



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE  
DIRETORIA DE PESQUISA, AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO SUDESTE E SUL - CEPSUL

## PLANO DE AÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO DOS SISTEMAS LACUSTRES E LAGUNARES DO SUL DO BRASIL

DIRETRIZES PARA A CONSERVAÇÃO E MANEJO DAS  
ÁREAS ÚMIDAS NO TERRITÓRIO DA ÁREA DE PROTEÇÃO  
AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA E SEU ENTORNO

IMBITUBA/SC, JULHO 2022

OBJETIVO ESPECÍFICO: 1

AÇÃO: 1.38

RESPONSÁVEIS PELA AÇÃO: Renata Daniella Vargas, Alessandra Larissa D'Oliveira Fonseca, Rodrigo Rodrigues de Freitas, Sérgio Netto

COMENTÁRIOS: Relatório do Grupo de Trabalho Lagoas do Conselho Consultivo da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca

VERSÕES E DATAS: Versão final, 2022

*A divulgação do produto do PAN foi autorizada pelos autores*



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/364209301>

# DIRETRIZES PARA A CONSERVAÇÃO E MANEJO DAS ÁREAS ÚMIDAS NO TERRITÓRIO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA E SEU ENTORNO Imbituba/SC, julho de 2022

Technical Report · October 2022

CITATIONS

0

READS

428

15 authors, including:



**Rodrigo de Freitas**

Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul)

54 PUBLICATIONS 196 CITATIONS

SEE PROFILE



**Victor Pazin**

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

5 PUBLICATIONS 123 CITATIONS

SEE PROFILE



**Walter Steenbock**

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

35 PUBLICATIONS 123 CITATIONS

SEE PROFILE

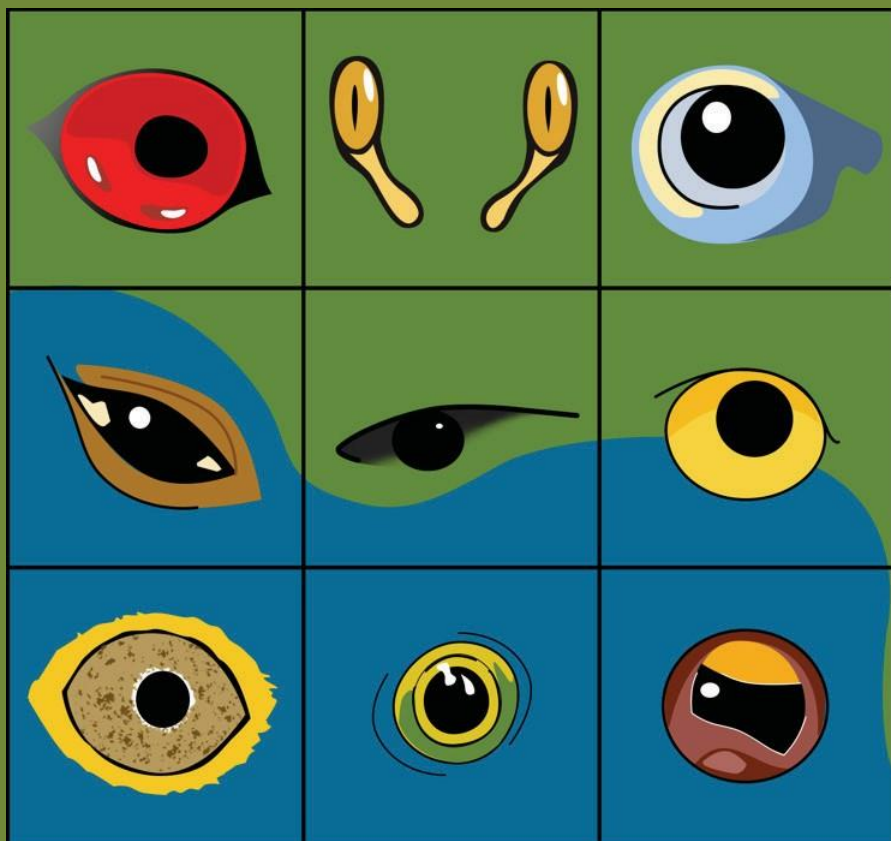


**Jorge Luiz Rodrigues-Filho**

Universidade do Estado de Santa Catarina

53 PUBLICATIONS 566 CITATIONS

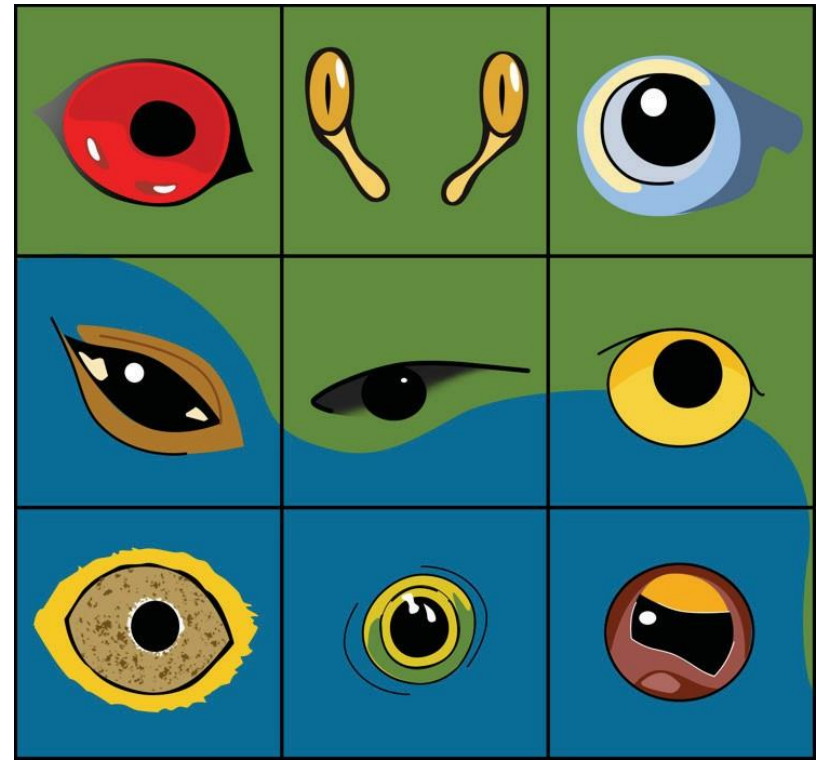
SEE PROFILE



DIRETRIZES PARA A CONSERVAÇÃO E MANEJO DAS  
ÁREAS ÚMIDAS NO TERRITÓRIO DA ÁREA DE PROTEÇÃO  
AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA E SEU ENTORNO

Relatório do Grupo de Trabalho Lagoas do Conselho Consultivo  
da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca

Imbituba/SC, julho de 2022



DIRETRIZES PARA A CONSERVAÇÃO E MANEJO DAS  
ÁREAS ÚMIDAS NO TERRITÓRIO DA ÁREA DE PROTEÇÃO  
AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA E SEU ENTORNO

---

Relatório do Grupo de Trabalho Lagoas do Conselho Consultivo  
da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca

1ª edição

Imbituba/SC, julho de 2022

## AUTORES DO RELATÓRIO

**Rodrigo Rodrigues de Freitas** (coordenador): Biólogo, doutor em Ambiente e Sociedade e professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Sul de Santa Catarina (UniSul).

**Eduardo Cargnin Ferreira:** Professor do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC, Campus Garopaba).

**Franco A. Werlang:** Vice-presidente da Fundação Gaia.

**João Henrique Quoos:** Professor do IFSC, Campus Garopaba.

**Jorge Luiz Rodrigues Filho:** Biólogo, doutor em Ecologia e Recursos Naturais. Coordenador do Laboratório de Ecologia e professor da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

**Luciano Lopes Pereira:** Pescador Artesanal da Lagoa de Ibiraquera membro da Colônia de Pescadores de Garopaba.

**Luiz Henrique Fragoas Pimenta:** Caipora cooperativa para conservação da natureza.

**Maria Aparecida Ferreira (Cidinha):** Gestora Ambiental, liderança comunitária, articuladora do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Sistemas Lacustres e Lagunares do Sul do Brasil (PAN Lagoas do Sul), presidente do Conselho Comunitário de Ibiraquera (CCI).

**Maria Paula Casagrande Marimon:** Geóloga, doutora em Geologia Ambiental, professora aposentada do Programa de Pós-graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Sustentável (UDESC), representante do CCI.

**Renê Duart Adelino:** bacharel em Educação Física, Pescador Artesanal da Lagoa de Ibiraquera, membro da Associação de Pescadores da Comunidade de Ibiraquera (ASPECI).

**Ronaldo Costa:** Oceanólogo. Analista Ambiental do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Responsável pela Base Avançada do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (CEPSUL) no Rio Grande do Sul.

**Victor F. V. Pazin:** Biólogo. Analista Ambiental do ICMBio. Atualmente lotado na APA da Baleia Franca/ICMBio.

**Walter Steenbock:** Coordenador do PAN Lagoas do Sul e Analista Ambiental do CEPSUL.

## MEMBROS DO GRUPO DE TRABALHO LAGOAS DO CONSELHO GESTOR DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL FEDERAL DA BALEIA FRANCA

**Rodrigo Rodrigues de Freitas** (coordenador): Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UniSul.

**Antônio Carlos de Oliveira (Juba):** Pescador artesanal da Lagoa da Cigana (Santa Marta).

**Eduardo Cargnin Ferreira:** Professor do IFSC, Campus Garopaba.

**Franco A. Werlang:** Advogado e Vice-presidente da Fundação Gaia.

**João Henrique Quoos:** Professor do IFSC, Campus Garopaba.

**Jorge Luiz Rodrigues Filho:** Biólogo, doutor em Ecologia e Recursos Naturais. Coordenador do Laboratório de Ecologia e professor da UDESC.

**Luciano Lopes Pereira:** Pescador Artesanal da Lagoa de Ibiraquera membro da Colônia de Pescadores de Garopaba.

**Luiz Henrique Fragoas Pimenta:** Caipora cooperativa para conservação da natureza.

**Marciana Amador da Silva:** pescadora artesanal da Lagoa da Cigana (Santa Marta).

**Maria Aparecida Ferreira (Cidinha):** Gestora Ambiental, liderança comunitária, articuladora do PAN Lagoas do Sul, presidente do CCI.

**Maria Paula Casagrande Marimon:** Geóloga, doutora em Geologia Ambiental, professora aposentada do Programa de Pós-graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Sustentável (UDESC), representante do CCI.

**Renê Duart Adelino:** bacharel em Educação Física, Pescador Artesanal da Lagoa de Ibiraquera, membro da ASPECI.

**Ronaldo Costa:** Oceanólogo. Analista Ambiental do ICMBio. Responsável pela Base Avançada do CEPESUL no Rio Grande do Sul.

**Victor F. V. Pazin:** Biólogo. Analista Ambiental do ICMBio. Atualmente lotado na APA da Baleia Franca/ICMBio.

**Walter Steenbock:** Coordenador do PAN Lagoas do Sul e Analista Ambiental do CEPESUL.

## FICHA TÉCNICA

### REVISÃO

**Cláudia Regina dos Santos**, Dr<sup>a</sup>. Bióloga

**Diana Melim Werlang**, Comunicadora

### PROJETO GRÁFICO

**Fernanda do Canto / Coletivo UC da Ilha**

### ILUSTRAÇÕES

“Estamos de olho”, de **Olana Tridapalli**

### Sugestão de citação:

De Freitas, R.R.; Oliveira, A.C.; Ferreira E.G.; Werlang, F.A.; Quoos, J.H.; Pereira, L.L.; Pimenta, L.H.F.; Silva, M.A.; Ferreira, M.A.; Marimon, M.P.C.; Adelino, R.D.; Costa, R.; Pazin, V.F.V.; Steenbock, W.; Rodrigues Filho, J.L. 2022. *Diretrizes para a conservação e manejo das Áreas Úmidas no território da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca*. Relatório do Grupo de Trabalho Lagoas do Conselho Consultivo da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca. ICMBio: Imbituba, Santa Catarina.



## LISTA DE ACRONÍMIAS

ANA: Agência Nacional de Águas.

APABF: Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca.

APP: Área de Preservação Permanente.

AU: Área Úmida.

CASAN: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento.

CBH: Comitê de Bacia Hidrográfica.

CNRH: Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

CNZU: Comitê Nacional de Zonas Úmidas.

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CONCIDADES: Conselho das Cidades.

CONDEMA: Conselho Municipal de Meio Ambiente.

CONSEMA: Conselho Estadual de Meio Ambiente.

COP: Reunião das Partes da Convenção de Ramsar.

CT: Câmara Técnica.

CTCOST: Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira.

GEF Mar: Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas.

GERCO: Gerenciamento Costeiro.

GT: Grupo de Trabalho.

ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

IMA: Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina.

MDR: Ministério do Desenvolvimento Regional.

MPF: Ministério Público Federal.

ODS: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

PAN Lagoas do Sul: Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Sistemas Lacustres e Lagunares do Sul do Brasil.

PSRM: Plano Setorial para os Recursos do Mar.  
PNB: Política Nacional da Biodiversidade.  
PNMA: Política Nacional de Meio Ambiente.  
PNRH: Plano Nacional de Recursos Hídricos.  
PREPS: Programa de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite.  
Projeto Orla: Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima.  
REURB: Regularização Fundiária Urbana.  
SNSH: Secretaria Nacional de Segurança Hídrica.  
SINGREH: Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.  
UC: Unidade de Conservação.  
ZEE: Zoneamento Ecológico Econômico.  
ZEEC: Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro.



## APRESENTAÇÃO

O Grupo de Trabalho (GT) Lagoas surgiu de uma demanda histórica de proteção integral dos ecossistemas lagunares (lagoas e seu entorno) presentes no recorte espacial da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (APABF). Sua criação foi requerida na plenária do Conselho Consultivo da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (CONAPA) de 18/12/20 e a Câmara Técnica (CT) Biodiversidade deliberou sobre sua constituição em 09/03/21. A primeira reunião do GT Lagoas ocorreu no dia 14/04/21 e, desde então, foram realizadas mais de vinte reuniões, incluindo encontros com a chefia da APABF e com o Ministério Público Federal (MPF). O GT Lagoas possui 15 integrantes, a maioria vinculados a universidades, institutos de pesquisa, representantes de pescadores artesanais e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). O relatório foi apresentado para os pescadores das Lagoas de Ibiraquera (27 de outubro de 2021) e Santa Marta (30 de outubro de 2021), que afirmaram seu apoio às recomendações. Além destas reuniões também foram realizados diversos encontros entre membros do GT e com a chefia da APABF para execução de ações específicas.

A agenda de trabalho do grupo é orientada pelo Plano de Manejo da APABF e pelo Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Sistemas Lacustres e Lagunares do Sul do Brasil (PAN Lagoas do Sul). Entre as normas que são válidas para todo o território da APABF e que constam no seu Plano de Manejo, podem ser citadas: É proibido o uso de agrotóxicos (herbicidas, fungicidas e inseticidas) nos terrenos de marinha e acrescidos de APPs de margem de lagoas: É garantido o acesso público às margens de lagoa, inclusive por meio de trilhas de uso tradicional, sendo vedado o seu



bloqueio; É de competência do órgão responsável pelas estruturas de microdrenagem urbana (i.e municípios) a adoção de medidas, estruturais e não estruturais, de retenção preventiva para evitar o carreamento de resíduos sólidos aos corpos hídricos; É vedado o lançamento de efluentes nos corpos hídricos fora dos padrões legais, inclusive advindos da rizicultura e aquicultura; Institucionalizar, junto ao conselho consultivo, a criação de comitês de ordenamento de aberturas de barra.

O PAN Lagoas do Sul é uma ferramenta de gestão coordenada pelo ICMBio que objetiva melhorar o estado de conservação das espécies ameaçadas e dos ecossistemas das lagoas da planície costeira do sul do Brasil, promovendo os modos de vida sustentáveis e/ou tradicionais. A região de abrangência do PAN Lagoas do Sul estende-se do complexo estuarino-lagunar litorâneo formado desde o Rio Maciambú/SC, incluindo as lagoas costeiras, até a fronteira do Brasil com o Uruguai, agregando as áreas terrestres contíguas. Fundamentado no planejamento territorial e na busca pelo envolvimento multissetorial na sua elaboração e implementação, o PAN Lagoas do Sul busca caracterizar e fortalecer os processos de governança instalados, visando ampliar e articular as iniciativas de conservação com sua ratificação em uma política pública federal. Neste contexto, várias ações do PAN se constituem em medidas de gestão da APABF, em especial no que se refere aos ambientes lagunares.

Ainda, destaca-se que o relatório contribui diretamente com a implementação dos seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): ODS 6 (Água potável e Saneamento); ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis); ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima); ODS 14 (Vida na Água) e; ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação).

Em síntese, foram elencadas duas frentes de trabalho para o GT Lagoas. A primeira visa fornecer parâmetros para os processos de abertura de barras por meio de lições extraídas de um evento sobre ecologia e gestão de lagoas de barra intermitente, que contará com

a apresentação de casos internacionais e nacionais. Este evento possui uma comissão organizadora própria com composição mista, envolvendo membros do GT Lagoas e pesquisadores de institutos de pesquisa e universidades que atuam na região.

A segunda frente do GT consiste na elaboração do presente Relatório Técnico que visa nivelar o entendimento do poder público e da sociedade, em especial a APABF, o MPF e as prefeituras, sobre a importância e os dispositivos legais para a proteção dos ecossistemas lagunares e seus ambientes adjacentes, aqui abordados como Áreas Úmidas (AUs). Ainda, busca-se orientar os Planos Diretores dos municípios costeiros e a revisão do Plano de Manejo da APABF para que atentem a relevância das AUs para a provisão de serviços ecossistêmicos e para o bem-estar dos habitantes da região. Desta maneira, espera-se uma concordância entre Planos de gestão para a aplicação da legislação ambiental nas AUs e para evidenciar modificações nestes ambientes que estão ocorrendo de forma acelerada e de difícil controle pela inexistência de um arcabouço legal adequado ou mesmo pela dificuldade de compreensão da sua aplicabilidade. Desta forma, além de aprofundar conceitos expressos nas diferentes legislações relacionadas às AUs (ex.: banhado, restingas, águas subterrâneas), este relatório apresenta aspectos do atual limbo jurídico que protege tais áreas e fornece exemplos de impactos ambientais históricos e recentes promovidos nas mesmas, em localidades situadas no perímetro de abrangência da APABF, com ênfase à áreas adjacentes à Lagoa da Ibiraquera, Lagoa de Garopaba (também denominada da Encantada ou do Capão) e Lagoa de Santa Marta.

Fica evidente no presente documento que existe uma grande demanda por estudos, medidas de gestão e de proteção às AUs dos ambientes costeiros em geral, incluindo as lagoas. Entre as lacunas apontadas no documento para a proteção das AUs, destacamos àquelas relacionadas aos seguintes tópicos: banhados, nascentes (i.e interações entre as águas superficiais e subterrâneas), licenciamento ambiental de AUs e drenagens urbanas.



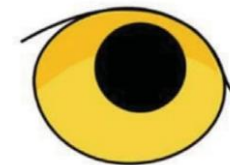
Esperamos que as recomendações sejam amplamente difundidas junto às organizações conselheiras da APABF, especialmente nas Prefeituras, Câmaras de Vereadores, Governos Estadual e Federal, bem como nas escolas e universidades, fazendo com que este documento represente o pacto social pela conservação das Lagoas Costeiras e suas AUs associadas.



## SUMÁRIO

<b>1 O QUE SÃO AS ÁREAS ÚMIDAS? .....</b>	<b>15</b>
1.1 Importância das Áreas Úmidas para o bem-estar humano ...	16
1.2 Cenário nacional .....	17
<b>2 GESTÃO DE BASE ECOSSISTÊMICA DAS ÁREAS ÚMIDAS EM ESCALA DE BACIA HIDROGRÁFICA .....</b>	<b>19</b>
2.1 A Bacia Hidrográfica como unidade integradora .....	19
<b>3 PROTEÇÃO LEGAL DAS ÁREAS ÚMIDAS NO BRASIL .....</b>	<b>22</b>
3.1 Tipos de AUs da Região da APABF .....	31
3.1.1 Lagoas .....	31
3.1.1.1 Lagoa de Garopaba .....	34
3.1.1.2 Lagoa de Ibiraquera .....	35
3.1.1.3 Lagoa de Santa Marta .....	37
3.1.2 Restingas .....	38
3.1.2.1 Proteção das Restingas pela Resolução CONAMA n° 303/2002 e pelo Código Florestal de 2012 .....	39
3.1.3 Floresta Paludosa de Restinga .....	44
3.1.4 Banhados .....	44
3.1.5 Margens de cursos d'água e lagoas.....	46
3.1.5 Marismas e manguezais .....	48
<b>4 AMEAÇAS ÀS ÁREAS ÚMIDAS NA REGIÃO DA APABF .....</b>	<b>52</b>
4.1 Urbanização sem Planejamento de Base Ecológica .....	59
4.2 Proteção ampliada do Meio Ambiente baseada no Conhecimento Científico.....	62
4.3 Espécies Exóticas Invasoras .....	64

4.4	Poluição .....	67
4.5	Agricultura e Pecuária .....	69
<b>5</b>	<b>OPORTUNIDADES PARA A CONSERVAÇÃO DAS ÁREAS ÚMIDAS .....</b>	<b>71</b>
5.1	Turismo de Base Ecológica.....	71
5.2	Integrando as Áreas Úmidas ao planejamento urbano.....	72
5.2.1	Drenagem urbana, desenvolvimento e sustentabilidade.....	74
5.3	Arroz orgânico .....	78
5.4	Pecuária Sustentável .....	80
5.5	Sistemas Agroflorestais .....	81
5.6	Tratamento de Resíduos.....	83
<b>6</b>	<b>INSTÂNCIAS DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL NA GESTÃO DAS ÁREAS ÚMIDAS .....</b>	<b>86</b>
6.1	Nacional .....	87
6.2	Estadual .....	89
6.3	Regional.....	89
6.4	Municipal.....	91
<b>7</b>	<b>RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>92</b>
	ARRANJOS INSTITUCIONAIS: CRIAÇÃO, CUMPRIMENTO E ORIENTAÇÃO DE NORMAS .....	92
	EDUCAÇÃO .....	99
	PESQUISA .....	102
	RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	109
	INFRAESTRUTURA.....	111
	INCENTIVOS ECONÔMICOS .....	115
<b>8</b>	<b>POR QUE GESTORES E TOMADORES DE DECISÃO DEVERIAM LEVAR A SÉRIO AS RECOMENDAÇÕES DESTE RELATÓRIO?....</b>	<b>120</b>
	<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>123</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>126</b>



Coruja buraqueira  
(*Athene cunicularia*)

## 1 O QUE SÃO AS ÁREAS ÚMIDAS?

O Comitê Nacional de Zonas Úmidas<sup>1</sup> (CNZU) aprovou em sua 13<sup>a</sup> Reunião, por meio da Recomendação CNZU n<sup>o</sup> 7, de 11 de junho de 2015, a seguinte definição: “Áreas Úmidas são ecossistemas na interface entre ambientes terrestres e aquáticos, continentais ou costeiros, naturais ou artificiais, permanente ou periodicamente inundados ou com solos encharcados. As águas podem ser doces, salobras ou salgadas, com comunidades de plantas e animais adaptados à sua dinâmica hídrica” (adaptado de JUNK et al., 2014). As AUs diferem entre si no seu regime hidrológico, nutricional e salino, bem como, em relação à composição geológica, ao clima e aos fatores antropogênicos (FINLAYSON et al., 2005).

Nas AUs, a água “é o principal fator controlador do meio ambiente e da vida vegetal e animal a ele associada” (RAMSAR, 2013, p.7). As AUs representam ecossistemas que precisam ser compreendidos a partir da noção integradora da bacia hidrográfica e envolvem ambientes permanentemente alagados e/ou sujeitos a inundações periódicas ou sazonais. Neste relatório, os ambientes abordados em detalhe são: lagoas doces e salobras, margem de cursos d’água, manguezais, marismas, banhados, floresta paludosa das restingas e restingas (herbácea, arbustiva e arbórea).

Criada em 1971, a Convenção de Ramsar foi o primeiro tratado multilateral moderno para conservar os recursos naturais na escala global, sendo considerado avançado por orientar o uso racional e a manutenção do caráter ecológico das AUs dentro da lógica da interdependência entre o homem e o meio ambiente. Apenas em 1993 o Brasil aderiu a Convenção, passando a estabelecer uma política coerente de manejo de suas AUs, conforme conhecimento científico mais moderno existente. A Convenção de Ramsar foi in-

corporada ao arcabouço legal do país em 1996, pela promulgação do Decreto nº 1.905/96. Nesse sentido, o Brasil foi lento na realização dos inventários necessários para a classificação das AUs brasileiras com bases científicas (DIEGUES, 1994; 2002).

Segundo Tozato (2015), dois aspectos em especial fornecem a Convenção de Ramsar uma perspectiva de gestão integrada, conservação e uso sustentável das AUs: O desenvolvimento sustentável passou a ser sinônimo de uso racional (Resolução VI.1) e o princípio da precaução (Anexo da Resolução V.3 da COP5 de 1993) foi incorporado como base para a formulação e implementação de instrumentos políticos. O escopo da Convenção de Ramsar foi ampliado devido ao aumento de pesquisas científicas, movimentos ambientalistas, à sensibilização quanto à importância dos serviços ambientais, à melhoria do bem-estar e subsistência das populações humanas, ao aumento de legislações ambientais e ao reconhecimento das consequências da sua degradação no longo prazo (MALTBY, 2009). Com isso, a convenção passou a contar com a participação de diversas organizações e instituições locais e globais que não possuíam uma ligação direta com as AUs.

### 1.1 Importância das Áreas Úmidas para o bem-estar humano

As AUs contribuem para a formação e manutenção de nascentes e canais fluviais (através da infiltração de água, sua estagnação e eventual exfiltração), e contribuem no funcionamento do ciclo hidrológico (ALEXANDER et al., 2018, TUNDISI, 2003) alimentando-o (sob a óptica de diversas escalas) (GUIMARÃES; FELIPPE, 2021). Além disto, a biodiversidade das AUs fornece uma série de benefícios para os seres humanos (DIAZ et al., 2018) na forma de serviços ecossistêmicos de provisão, regulação, serviços espirituais, culturais e de suporte (GOPAL, 2015). Alguns serviços prestados pelas AUs são na forma de suporte, como o fornecimento de água, alimento, sítios de reprodução e abrigo para a biodiversidade, formada por espécies raras, endêmicas, ameaçadas e adaptadas ao ambiente, tanto de espécies vegetais quanto de animais e fungos.

Por exemplo, as aves migradoras são um grupo que se beneficia consideravelmente destes recursos e que podem ser facilmente vistas em AUs. Adicionalmente, as AUs e sua biodiversidade estão associadas a provisão de recursos, como água e proteína animal, para muitas comunidades humanas, as quais ainda obtêm em suas atividades nestes ecossistemas uma série de valores culturais e recreativos. Algumas AUs, como banhados urbanos, são vitais para a segurança hídrica, adaptação às mudanças climáticas, cultura e recreação em centros urbanos, por ofertarem serviços de regulação da qualidade e quantidade de água, tanto superficial quanto subterrânea.

De forma a sumarizar os serviços providos por AUs, Cunha et al. (2015) listaram os principais serviços proporcionados por estes ambientes: (1) Estocagem periódica da água e a sua lenta devolução para os igarapés, córregos e rios conectados, reduzindo com isso as flutuações do nível da água e o perigo de enchentes e secas catastróficas; (2) Recarga dos aquíferos e do lençol freático; (3) Retenção de sedimentos; (4) Purificação da água; (5) Fornecimento de água limpa; (6) Dessedentação de animais, silvestres e domésticos; (7) Irrigação da lavoura; (8) Regulagem do microclima; (9) Recreação (banho, pesca, lazer); (10) Ecoturismo; (11) Manutenção da biodiversidade; (12) Estocagem de carbono orgânico; (13) Moradia para populações tradicionais; (14) Fornecimento de produtos madeireiros e não madeireiros (fibras, plantas medicinais, frutas, etc.), peixe, produtos agrários e de pecuária. No caso específico de lagoas costeiras, as mesmas provêm fontes de abastecimento de peixe para populações tradicionais e exportam biomassa e materiais para os ecossistemas aquáticos adjacentes (NEWTON et al., 2018).

### 1.2 Cenário nacional

As AUs ocupam 2% do planeta e são ambientes ameaçados em todo o mundo, sendo grande parte destruída em decorrência da ação antrópica. Estima-se que mais de 50% das AUs já foram destruídas ou tiveram sua integridade comprometida (MITCH; GOS-

SELINK, 2008). Junk et al. (2011) estimaram que no Brasil cerca de 20% do total do território pode ser considerado AUs, sendo que a maioria se encontra no interior do país, e uma pequena, porém importante parcela, localiza-se à beira mar (AUs costeiras).

Apesar de uma ampla distribuição, as AUs brasileiras permanentemente úmidas compreendem uma área total relativamente pequena. Pertencem a este grupo as veredas e os buritizais, e algumas formações ao longo da costa brasileira, como pequenas lagoas de salinidade variável, nas restingas (JUNK et al., 2015). Nas grandes bacias hidrográficas encontram-se a maioria das AUs brasileiras. No centro-oeste, sudeste e no sul do Brasil, as AUs tornam-se naturalmente menores por causa da menor precipitação e/ou da ocupação humana. Entretanto, maiores remanescentes ainda podem ser encontrados principalmente nas zonas costeiras e de baixa altitude.



## 2 GESTÃO DE BASE ECOSISTÊMICA DAS ÁREAS ÚMIDAS EM ESCALA DE BACIA HIDROGRÁFICA

### 2.1 A Bacia Hidrográfica como unidade integradora

A Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas vem sendo considerada como uma abordagem inclusiva e favorável para atingir resultados sustentáveis (SWATUK et al., 2012; PAHL-WOSTL et al., 2012). A Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas ocorre quando o planejamento e gestão de ecossistemas de bacias hidrográficas é realizado incluindo AUs e sistemas de águas subterrâneas (BANDARAGODA e BABEL, 2010).

Segundo o Manual Ramsar nº 9, a Unidade integradora para ações de gestão de AUs deve ser a Bacia Hidrográfica, a qual abrange: “os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, recursos do solo e da terra, áreas úmidas e ecossistemas associados, incluindo os sistemas marinhos costeiros e próximos da costa que estão hidrológica ou ecologicamente ligados à bacia hidrográfica” (RAMSAR, 2010 p.14). Neste sentido, a Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas é uma abordagem inclusiva e favorável para atingir resultados em vistas de maior proteção dos recursos naturais (SWATUK et al., 2012; PAHL-WOSTL et al., 2012). A maior proteção de todos os ecossistemas da Bacia, incluindo AUs e sistemas de águas subterrâneas (BANDARAGODA e BABEL, 2010), pode ser mais facilmente atingida por meio de estratégias democráticas de governança e multi-atores.

Nesta abordagem holística e multi-atores, reconhece-se a interdependência das ações realizadas no território da bacia hidrográfica, cujos efeitos possuem implicações para a qualidade e quantidade da água disponível. Diante desta definição, destaca-se a importância da gestão integrada em uma bacia hidrográfica,

onde o uso do solo tem direta influência na qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas. Neste sentido, o professor João Quoos, do IFSC Campus Garopaba fez para o GT Lagoas, um modelo digital da bacia hidrográfica do Rio Cova Triste (Garopaba) para facilitar a aprendizagem deste conceito (<https://docente.ifsc.edu.br/joao.quoos/baciahidrografica#>).

A Lei 9.433/97 (Política Nacional de Recursos Hídricos) define a bacia hidrográfica como unidade de gestão de recursos hídricos e para o planejamento dos planos de infraestrutura e desenvolvimento. Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), um dos instrumentos de gestão da supracitada lei, aprovam os Planos de Recursos Hídricos ou Planos de Bacia Hidrográfica, que definem ações estratégicas em distintos níveis de território, dependentes da extensão e dos limites geográficos da bacia hidrográfica (de domínio federal ou estadual). Os Planos de Bacia são preparados com foco nos tipos de uso, incluem avaliações de ameaças ambientais e são produzidos no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs). Tais planos são elaborados com uma visão integrada dos usos múltiplos da água, e contam com o envolvimento de órgãos governamentais, da sociedade civil, dos usuários e das diferentes instituições que participam do gerenciamento dos recursos hídricos.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é o instrumento pelo qual a ANA faz o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, visando evitar conflitos entre os usuários de recursos hídricos. A outorga deve ser baseada nos critérios e diretrizes estabelecidos pelos planos de bacia, os quais são aprovados pelos CBH. Por constituírem documentos balizadores da gestão ambiental pública, os Planos de Recursos Hídricos devem prever ações para a conservação e uso sustentável das AUs.

A diretriz de integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras está presente no artigo 3º da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997), sendo a Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e

Zona Costeira (CTCOST), uma das poucas iniciativas de integração já realizadas. Entre outras questões, a CTCOST tem a competência de: (i) analisar e propor mecanismos de integração das políticas de gestão de recursos hídricos e de gerenciamento costeiro, considerando também as demais políticas públicas incidentes; (ii) propor mecanismos de integração dos instrumentos das políticas e indicadores comuns para o gerenciamento de recursos hídricos na zona costeira e sistemas estuarinos; (iii) analisar e propor ações visando a minimização ou solução de conflitos de uso de recursos hídricos na zona costeira e sistemas estuarinos e; (iv) propor mecanismos de intercâmbio técnico e institucional entre as instâncias responsáveis pelas respectivas políticas. Ocorre que, ao invés desta instância ser promovida, ela foi encerrada em maio de 2018, não havendo referências no nível federal para promover a necessária integração entre a gestão dos recursos hídricos e da zona costeira.

Por fim, a urgência na adoção da abordagem ecossistêmica na gestão da água já vem sendo apontada desde a Declaração de Sustentabilidade, elaborada no VIII Fórum Mundial da Água, ocorrido em Brasília, em março de 2018. A declaração chama atenção para o entendimento coletivo do valor da água

[...] para além do seu sentido econômico em relação ao seu patrimônio cultural, medicinal, tradicional e social, enfocando que a gestão eficiente e integrada da água precisa ser implementada nos diferentes níveis da bacia hidrográfica. A sustentabilidade da água depende criticamente da conservação, restauração e manejo adequado de ecossistemas como as florestas. Dessa forma, soluções baseadas na natureza, especialmente para sustentar um novo modelo de cidade, não são opcionais. (BRASÍLIA, 2018, p.5)

Este entendimento vai na linha de uma mudança gradativa na concepção do planejamento e uso coletivo da água.





Maria-farinha (*Ocyropsis quadrata*)

### 3 PROTEÇÃO LEGAL DAS ÁREAS ÚMIDAS NO BRASIL

As AUs são, direta ou indiretamente, incluídas em diversos processos de planejamento para o desenvolvimento sustentável, embora em sua maioria esses instrumentos não tenham sido planejados especificamente ou exclusivamente para as AUs (RAMSAR NATIONAL REPORT, 2015). O Brasil possui vários instrumentos jurídicos nacionais, além de planos e programas, voltados para a conservação das AUs (**Quadro 1**). Entre eles, destaca-se o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP, 2006), o qual apresenta em uma de suas estratégias “*priorizar as áreas de reconhecimento internacional na implementação e consolidação das unidades de conservação*”, a qual incide nas AUs via Convenção de Ramsar.

**Quadro 1:** Instrumentos jurídicos citados pelo Brasil nos Relatórios Nacionais da Convenção de Ramsar (1999-2012) para atingir os objetivos acordados internacionalmente.

Ementa	Diploma Legal
Política Nacional de Meio Ambiente	Lei nº 6.938 de 31/08/1981
Política Nacional dos Recursos Hídricos	Lei nº 9.433 de 08/01/1997
Política dos Crimes Ambientais	Lei nº 9.605 de 12/02/1998
Sistema Nacional de Unidades de Conservação	Lei nº 9.985 de 18/07/2000
Política Nacional da Biodiversidade	Lei nº 4.339 de 22/08/2002
Política Nacional para os Recursos do Mar	Lei nº 5.377 de 23/02/2005
Lei da Mata Atlântica	Lei nº 11.428 de 22/12/2006
Política Nacional sobre Mudanças do Clima	Lei nº 12.187 de 29/12/2009
Política Nacional de Resíduos Sólidos	Lei nº 13.305 de 02/08/2010
Código Florestal	Lei nº 12.651 de 25/05/2012
Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais	Lei nº 14.119 de 13/01/2021

Fonte: Modificado de Tozato (2015).

O Princípio da Precaução, adotado pela Convenção de Ramsar, também está presente na Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). A PNMA vem sendo implementada através das Resoluções de um órgão colegiado, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) garante a regulação dos padrões de qualidade de água para a proteção das comunidades aquáticas, conforme orientação da Resolução VII.10 adotada na sétima Reunião das Partes (COP7) da Convenção de Ramsar. Há uma série de convergências entre as diretrizes da Política Nacional da Biodiversidade (PNB) e da Convenção de Ramsar.

A Convenção de Ramsar possui resoluções (X.27 e XI.11) sobre princípios para o planejamento e gestão urbana e peri-urbana em AUs<sup>2</sup> que deveriam ser consideradas pelos municípios.

Tozato (2015) apresenta um sumário de todos os planos, programas, projetos e atividades relacionadas com a conservação das AUs indicadas pelo país entre a COP7 (1999) e a COP11 (2012). O Manual de Ramsar 12 trata dos planos de gestão de recursos costeiros e marinhos que têm interface com as AUs. No Brasil os principais planos, programas e projetos com este enfoque são: Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei nº 7.661/88) e os Planos Estaduais de Gerenciamento Costeiro<sup>3</sup> (no caso de Santa Catarina o Plano Estadual é instituído e regulamentado pela Lei nº 13.553, de 16 de novembro de 2005 e Decreto nº 5010, de 22 de dezembro de 2006); Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM)<sup>4</sup>; Programa de Ras-

2 <https://www.ramsar.org/document/resolution-x27-wetlands-and-urbanization>; <https://www.ramsar.org/document/resolution-xi11-principles-for-the-planning-and-management-of-urban-and-peri-urban-wetlands>

3 O estado de Santa Catarina iniciou o processo de elaboração do ZEE e ZEEC na RH9 que engloba a área em questão. O Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla) se destaca entre os instrumentos do Plano de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina.

4 O IX PSRM (disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/Decreto/D8907.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/Decreto/D8907.htm)) define as diretrizes e prioridades para o setor no período de 2016 a 2019.

tratamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS) e; Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas (GEF Mar)<sup>5</sup>.

O conjunto da legislação ambiental brasileira detalha os procedimentos para a elaboração de uma Avaliação de Impacto Ambiental como pré-condição à concessão de licença ambiental em obras de infraestrutura ou para o estabelecimento de qualquer empreendimento econômico que possa causar impacto ambiental significativo. A Recomendação CNZU nº 4 de 19 de agosto de 2011, dispõe sobre a necessidade de manutenção do ecossistema manguezal em toda sua extensão (conjunto de feições, do lavado ao apicum, salgado ou planície hipersalina) como Área de Preservação Permanente (APP). Esta Recomendação subsidiou a última revisão do Código Florestal (Lei nº 12.727/12).

A Lei nº 4.771/1965 não apresentava disposições suficientes para a defesa e proteção da Mata Atlântica, bioma gravemente ameaçado de extinção. Seguindo a determinação do art. 225, §4º da Constituição Federal de 1988 foram aprovadas normas especiais para o bioma Mata Atlântica: Decreto nº 99.547/1990, substituído pelo Decreto nº 750/1993, sucedido pela Lei nº 11.428/2006 (“Lei da Mata Atlântica”), regulamentada pelo Decreto nº 6.660/2008.

A Lei da Mata Atlântica regulamenta o artigo da Constituição que define o bioma como Patrimônio Nacional, delimita o seu domínio, proíbe o corte e supressão de vegetação primária, define critérios para identificação dos estágios sucessionais da vegetação secundária, cria incentivos financeiros para restauração dos ecossistemas, estimula doações da iniciativa privada para projetos de conservação e cria regras para exploração econômica. Os seguintes ecossistemas estão associados ao Bioma da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006): Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, manguezais e as vegetações de restingas, as duas últimas

<sup>5</sup> O GEF-MAR atua na criação de áreas marinhas protegidas e sua implementação. Detalhes podem ser obtidos em <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/programas-e-projetos/projeto-gef-mar>.

também caracterizadas como Vegetação Litorânea (SEVEGNANI, LAPS, SCHROEDER, 2013).

Considerados APPs, os manguezais são importantes berçários para a vida marinha, apresentando limite meridional no município de Laguna (Santa Catarina). Uma série de iniciativas vêm sendo realizadas no âmbito nacional para proteção destes ecossistemas, com destaque para o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal (PAN Manguezal) e o Projeto para a Efetividade da Conservação e Uso Sustentável dos Ecossistemas de Manguezal em Unidades de Conservação (Projeto GEF Mangue), que estabeleceu o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Manguezais (PAN Manguezais, 2015).

Por fim, é importante ressaltar que as políticas ambientais que incidem sobre as AUs são complexas e devem ser observadas de forma integrada e articulada (**Quadro 2**).

**Quadro 2:** Bases legais, divididas por esfera administrativa, que geram subsídios a análise espacial e conceitos utilizados no relatório.

#### FEDERAL

- Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, Lei de Crimes Ambientais;
- Lei 12.608 de 10 abril de 2012, institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil;
- Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, institui a Política Nacional de Saneamento Básico.
- Resolução do CONAMA 303, 20 de março de 2002 dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- Lei Federal nº 7.661, institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro;
- Resolução do CONAMA 261, que define os estágios sucessionais para vegetação de restinga de junho de 1999;
- Resolução do CONAMA 417 de 2009 dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências.
- Decreto Nº 6.660, de 21 de novembro de 2008 regulamenta sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;
- Resolução do CONAMA nº 9, de 24 de outubro de 1996 define “corredor de vegetação entre remanescentes” como área de trânsito para a fauna.



- Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal.
- Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 397/2008, que altera o art. 34 da Resolução CONAMA 357/2005.
- Resolução CNRH nº 91/2008, que estabelece os procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos d'água superficiais e subterrâneos.
- Resolução CONAMA nº 396/2008, que estabelece o enquadramento das águas subterrâneas.
- Lei Federal nº 13.240/15, que dispõe sobre a administração, a alienação, a transferência de gestão de imóveis da União e seu uso para a constituição de fundos.
- Portaria SPU 113/17, que trata do Termo de Adesão à Gestão das Praias Marítimas.
- Portaria SPU nº 44/19, que amplia a aplicabilidade da Portaria 113/2017 para as praias marítimas urbanas e não urbanas.
- Lei Federal nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais.
- Instrução Normativa SPU nº 28/22, que estabelece os critérios e procedimentos para demarcação de terrenos de marinha e orienta a identificação das áreas de domínio da União.

#### ESTADUAL

- Lei nº 17.492, de 22 de janeiro de 2018 dispõe sobre a responsabilidade territorial urbana, o parcelamento do solo, e as novas modalidades urbanísticas, para fins urbanos e rurais, no Estado de Santa Catarina e adota outras providências.
- Lei Estadual nº 9.022, de 6 de maio de 1993, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.
- Lei Estadual nº 15.249, de 3 de agosto de 2010, altera dispositivos da Lei nº 9.022/1993, que dispõe sobre a instituição, a estruturação e a organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

#### MUNICIPAL

- Art. 197 da Lei Orgânica do Município de Imbituba.
- Lei Complementar nº 2623, de março de 2005 que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba.
- Art. 119 da Lei Orgânica do Município de Garopaba.

- Lei Complementar nº 1463, de 29 de outubro de 2010 que institui o Plano Diretor Municipal, estabelece objetivos, diretrizes e instrumentos para ações de planejamento no município de Garopaba.
- Art. 129 da Lei Orgânica do Município de Laguna.
- Lei Complementar nº 268 de 11 de dezembro de 2013 que institui o Plano Diretor Municipal, estabelece objetivos, diretrizes e instrumentos para as ações de planejamento no município de Laguna.
- Art. 225 da Lei Orgânica do Município de Jaguaruna.
- Lei complementar nº 4 de 2014 que dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Jaguaruna.

Esse breve levantamento de diplomas legais evidencia a ausência de uma conexão entre água, lagoas e as AUs. A fragmentação da legislação deixa as AUs descobertas, sendo as restingas o ambiente melhor focado, especialmente pelas Resoluções CONAMA nº261/99 e nº417/09, onde é possível argumentar melhor a favor da conservação. O avanço da urbanização sobre o entorno das lagoas costeiras tem demonstrado a importância das AUs serem consideradas como uma unidade integradora e articuladora das ações de planejamento.

O delineamento das AUs é de importância fundamental para propostas que visam à sua gestão, proteção e manutenção (CUNHA et al., 2015). Esse delineamento também é uma necessidade premente para propiciar o cumprimento de leis maiores do País e também para ajustá-las às peculiaridades regionais cientificamente já conhecidas para esses ambientes.

Todas as AUs indicadas neste documento estão presentes no território da APABF, ainda que de forma fragmentada, uma vez que os limites da UC muitas vezes não coincidem com a delimitação das microbacias hidrográficas. As AUs, em sua grande maioria, ocorrem associadas umas com as outras, e também com outros tipos de ecossistemas existentes na Zona Costeira, como mangues, estuários, deltas, restingas. Na Região Sul, os banhados estão associados principalmente às lagoas costeiras, apresentando uma grande variedade de comunidades vegetais macrofíticas que variam segundo o regime hidrológico, morfometria e outras características físicas de cada sistema (SCHWARZBOLD; SCHÄFER, 1984).

A seguir, serão descritos os ambientes associados às AUs das lagoas costeiras da APABF (**Quadro 3**).

**Quadro 3:** Síntese da situação legal das Áreas Úmidas associadas às Lagoas Costeiras da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, SC.

Área Úmida	Definição legal ou científica	Principais problemas	Legislação correlata
Lagunas costeiras	Corpos de água ao longo da costa, geralmente de salinidade e vegetação variáveis, incluindo desde manguezais até macrófitas aquáticas de água doce, tais como taboais ( <i>Typha angustifolia</i> ).	Assoreamento, descarga de dejetos no corpo hídrico sem tratamento prévio, ou rudimentar. Perda de biodiversidade.	Lagoa de Ibiraquera: restrição do uso de barcos a motor; Lei Federal nº 13.240/15.
Manguezais	Ecossistema costeiro, que ocupa depósitos sedimentares lamosos, argilosos ou arenosos até o limite superior das preamares equinociais. Pode apresentar estrutura caracterizada por um continuum de feições conhecidos por: lavado, bosque de mangue (cobertura arbórea), e apicum ou salgado. Formações florestais (florestas de mangue) ou arbustivas, formações de gramíneas (marismas) ou juncais, que geralmente ocorrem em deltas, lagunas, estuários, banhados e alagáveis nas áreas costeiras.	Instalações urbanas, industriais e turísticas, aquicultura, mudança do clima, Indústria pesqueira, agricultura, exploração de madeira.	Código Florestal
Restingas	Áreas arenosas com corpos de água rasa e pântanos entre dunas no litoral, de afloramento do lençol freático, com macrófitas aquáticas e palustres, até florestadas.	Supressão vegetal, Urbanização (drenagem e aterro), Plantio de espécies vegetais exóticas, Pecuária (compactação, dejetos e drenagens) e Agricultura (principalmente rizicultura)	Res. CONAMA nº 303/02; Res. CONAMA nº 261/99; Res. CONAMA nº 417/99; Lei nº 12.651/12; Lei nº 11.428/06; Lei nº 9.605/98.

Banhados	Banhados são áreas alagadas permanente ou temporariamente, conhecidos na maior parte do país como brejos, são também denominados de pântanos, pantanal, charcos, varjões e alagados, entre outros. Na Região Sul os banhados estão associados principalmente às lagoas costeiras, apresentando uma grande variedade de comunidades vegetais macrofíticas que variam segundo o regime hidrológico, morfometria e outras características físicas de cada sistema (Schwarzbold e Schäfer, 1984).	Supressão vegetal, Urbanização (drenagem, aterro), Agricultura (em especial a rizicultura), Plantio de espécies vegetais exóticas, Pecuária (compactação, dejetos e drenagens), Falta de legislação específica e de estudos.	Lei Estadual 14.453/20 (Código Estadual de Meio Ambiente do RS); Lei nº 12.651/12 (indiretamente/veredas); Res. CONAMA nº 303/02 (ind./veredas). Res. CONAMA nº 261 e Res. CONAMA nº 417 (ind./protege vegetação de banhados); Lei nº 11.428/06 (ind./protege a vegetação de mata atlântica dos banhados).
Mata paludosa	Caracteriza-se por uma florística e estrutura muito particulares, diferenciando-se das demais formações florestais por suas espécies capazes de germinar e crescer em condições de saturação hídrica do solo, também conhecidas como matas de baixada, matas brejosas, matas higrófilas, matinha palustre ou matinha pantanosa.	Desmatamento e Caça	Resolução CONAMA nº 303/02.

Nascente /olho d' água	Áreas de descarga de água proveniente de águas subterrâneas ou de bolsões de água sub-superficial (aluvionárias). Nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água; olho d'água: afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente.	Aterro, falta de proteção específica, isolamento da área de nascente, diminuição da faixa de recuperação da APP em áreas rurais consolidadas (alteração na Lei nº 12.651/2012), captação de água (ponteiras), descumprimento da legislação, falta de mapeamento das APPs, dificuldades na caracterização das nascentes (em banhados por exemplo), poluição, crescimento desordenado das cidades, salinização do solo, rebaixamento do lençol freático.	Lei nº 12.651/12; Resolução CONAMA nº 303/2002; Lei nº 9.433/97 (PNRH ind./reafirma proteção das APPs); Lei nº 11.428/06 (ind./protege a vegetação de mata atlântica); Lei nº 9.605/98.
Mata ciliar	Mata ao redor de corpos de água (margens dos rios, lagos, represas ou nascentes)	Desmatamento, mineração, Pecuária (compactação do solo, contaminação por dejetos e drenagens); agricultura, terraplanagem, queimadas, loteamentos e construções mal planejadas de estradas, reflorestamento (mal planejado)	Lei nº 12.651/12; Res. CONAMA nº 303/02; Lei nº 9.433/97 (PNRH ind./reafirma proteção das APPs); Lei nº 11.428/06; Lei nº 9.605/98.

Marismas ou banhados salgados	Ecosistemas úmidos formados por depressões próximas à foz de um rio que sofrem inundação pelas marés e pela descarga fluvial, podendo estar associado a regiões estuarinas e deltáicas. Presentes em estuários, lagunas e baías ao longo da costa dos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. São formações vegetais costeiras dominadas por gramíneas, podendo ter ainda outras plantas herbáceas (perenes ou anuais) e pequenos arbustos (menores de 0,5m de altura) adaptados ao estresse salino e fluxo da maré	Desmatamento, poluição, terraplanagens, aterros, expansão urbana (ocupações irregulares) e industrial (portos), dragagem, construção de estradas e acessos	Lei nº 12.651/12; Res. CONAMA nº 303/02; Lei nº 11.428/06; Lei nº 9.605/98; Lei nº 14.675/09 (Cód. Est. Meio Amb. SC).
-------------------------------	---	--	--

### 3.1 Tipos de AUs da Região da APABF: aspectos ambientais e legais

#### 3.1.1 Lagoas

Lagoas costeiras são ecossistemas que apresentam elevada variabilidade espacial (PÉREZ-RUFABA et al., 2007). Em seus habitats rasos (i.e < 1 metro) há um conjunto de condições e recursos ecológicos adequados para a manutenção de uma elevada diversidade de espécies aquáticas, tornando tais locais reconhecidos como áreas de berçário e alimentação essenciais para a biota estuarina-marinha (BECK et al., 2001). A presença de vegetação de planícies intermarés, como mangues ou marismas, torna a biomassa e a diversidade de organismos aquáticos ainda mais elevada em habitats rasos (MINELLO et al., 2005; NAGELKERKEN et al. 2015). Algumas espécies de peixes e crustáceos que utilizam as áreas rasas de lagoas em suas fases jovens são robalos (*Centropomus* spp), linguados (Pleuronectiformes), corvinas (*Micropogonia furnieri*), caranhas (*Lutjanus cyanopterus*), camarões rosas (*Farfantepenaeus* spp) e siris azuis (*Callinectes* spp). Além do mais,

muitas espécies marinhas em suas fases adultas entram pelas partes mais fundas e canais dos ecossistemas lagunares, para desempenhar atividades de seus ciclos vitais, como alimentação (ex: tainha - *Mugil curema*) e reprodução (bagres *Genidens* spp).

Os aspectos ecológicos acima mencionados tornam as lagoas costeiras altamente produtivas (KJERFVE, 1994) e provedoras de uma série de serviços ecossistêmicos para o bem-estar humano (NEWTON et al., 2018). Um dos principais bens providos é a biomassa de espécies nutricional e comercialmente importantes, o que sustenta modos de vida e pescarias rentáveis em lagoas costeiras ao redor do globo (PÉREZ-RUZAFÁ; MARCOS, 2012). Em territórios que possuem uma elevada presença de lagoas costeiras, diversos atores sociais se beneficiam da abundância biológica disponível. Este é o caso que ocorre na costa do mediterrâneo (PÉREZ-RUZAFÁ et al., 2011) ou, mais regionalmente, no território da APABF, onde diversas lagoas costeiras estão presentes.

Na APABF as lagoas costeiras, tanto as inseridas dentro dos seus limites quanto as parcialmente inseridas, ou as que fazem limite com a UC, possuem como aspecto em comum uma elevada importância socioambiental para a população que habita nas comunidades e municípios de seus entornos. No entanto, tais ecossistemas compartilham também características negativas e preocupantes em suas áreas, como o rápido processo de urbanização, o declínio da atividade pesqueira e o aumento da poluição (NETTO, 2018). Tais impactos geram consequências sobre os sistemas de lagoas costeiras, como por exemplo o aumento do aporte de material e o assoreamento nos ecossistemas aquáticos. Além disso, a ocupação em áreas alagáveis no entorno é um outro impacto relevante, pois deteriora a qualidade de água, bem como altera a hidrologia das áreas de lagoas costeiras e, conseqüentemente, do território do entorno. Tanto o assoreamento de lagoas, como as alterações hídricas na bacia hidrográfica de áreas costeiras são ameaças globais (KENNISH & PAERL, 2010), as quais são cada vez mais presentes na APABF.

Em função deste cenário, há uma ampla discussão dos atores sociais sobre intervenções que possibilitem a recuperação dos sistemas costeiros. Por exemplo, as dragagens são uma demanda crescente nas comunidades do entorno destes ecossistemas, sob o pretexto de que o aumento do aporte de material para os ecossistemas aquáticos reduz a profundidade na lagoa e gera perda de áreas de pesca. De fato, mesmo que seja um processo geológico esperado nas lagoas costeiras (KJERFVE, 1994), o assoreamento se acentua com o uso inadequado do solo, sobretudo em bacias hidrográficas onde a vegetação é rapidamente vertida em paisagens antrópicas (GUEVARA et al., 2019). Ainda, as dragagens ressuspendem material químico ou biológico retido no sedimento, alteram a qualidade de água, eliminam habitats essenciais as espécies aquáticas e modificam as trocas entre os sistemas da paisagem costeira, modificando consideravelmente o funcionamento dos mesmos (COELHO et al., 2015). Outra intervenção amplamente discutida nas lagoas intermitentes é o manejo para abertura das barras. Netto (2018) evidenciou que a falta de planejamento no uso e ocupação do entorno das lagoas são causas importantes para as atuais aberturas artificiais das barras. Ainda segundo o mesmo autor, os motivos para a abertura artificial são variados, como por exemplo, a mitigação de danos às propriedades por conta dos volumes das lagoas ou por tentativas de manejar recursos pesqueiros nestes ecossistemas.

Considera-se que ambas as intervenções supracitadas são paliativas, por não resolverem o problema central que é o aporte de material alóctone nos corpos hídricos ou mesmo alterações hidrológicas nas lagoas costeiras e seus ambientes adjacentes. Portanto, a discussão de ações e criação de políticas públicas que atentem para a manutenção e recuperação das vegetações nativas é mais assertiva que dragagens e aberturas de barras a esmo, pensando-se na qualidade ambiental dos sistemas ecológicos em questão.

Segundo Netto (2018), existem 16 lagoas costeiras com área igual ou maior a 0,01km<sup>2</sup> na APABF, que variam muito entre si

quanto a sua forma, tamanho, conectividade com o mar e processos ecológicos. O presente documento enfocou os aspectos ambientais e humanos associados a três lagoas costeiras, descritas a seguir.

#### 3.1.1.1 Lagoa de Garopaba

Inserida no município do mesmo nome, mas também chamada de Lagoa da Encantada, ou do Capão, com sua barra intermitente localizada entre a Praia da Ferrugem e a praia da Barra. Possui cerca de 5,15 km<sup>2</sup> de lâmina d'água e elevada importância para as comunidades de seu entorno (FILARDI, 2007), por abrigar uma série de espécies de peixes importantes para a atividade pesqueira em suas áreas rasas (MARQUES, 2020). Alguns exemplos de recursos pesqueiros capturados são tainhotas, paratis, carapicus, robalos, caranhas, linguados, xereletes, carapeva, cará e traíra (CAPELLES-SO; CAZELLA, 2011; FILARDI, 2007).

Somente parte da lagoa se encontra inserida na APABF. No entanto, a exemplo do ocorrido na Lagoa de Ibiraquera, a gestão da APABF estimulou a criação de um comitê gestor da abertura da barra, formado por organizações de moradores e pescadores, bem como a prefeitura de Garopaba e universidades. A barra da Lagoa de Garopaba está localizada entre a Praia da Ferrugem (nome atribuído à coloração escura vinda da Lagoa quando a barra era aberta mais ao norte) e a Praia da Barra.

O recente aumento populacional e as consequentes alterações no uso do solo na bacia hidrográfica geram uma forte pressão sobre a lagoa da Garopaba e seus habitats adjacentes (JACOMEL, 2012). Dentre as ameaças mais representativas, estão os aterros e construções sobre áreas alagáveis (e.g banhados) e APPs, áreas com elevada importância ec hidrológicas decorrente do crescimento das cidades na região, sendo a ocupação urbana no banhado da Palhocinha um exemplo notório. Além disto, por toda a bacia hidrográfica da região observa-se a redução do volume hídrico dos corpos de águas superficiais, contaminação da água, destruição da

vegetação costeira e ocupação urbana irregular das margens da lagoa de Garopaba (PESSOA, 2019).

Uma outra região que merece menção é o Saco das Lontras, o qual possui a maior riqueza e biomassa de peixes entre as seções da lagoa (MARQUES, 2020), possuindo uma função primordial no funcionamento da lagoa, ao exportar biomassa para o restante do ecossistema. Alguns fatores podem estar relacionados a esta elevada importância ecológica, como: i) a presença de uma extensa área vegetada adjacente, que fornece abrigos para néctons em fases jovens e aumenta a produtividade local; ii) o sedimento em áreas rasas rico em matéria orgânica, consequência principalmente da vegetação do entorno; iii) a presença de massas de água de salinidade intermediária, possibilitando a presença de espécies limnias e estuarinas. Atualmente, os impactos se acumulam a montante dos Saco das Lontras.

#### 3.1.1.2 Lagoa de Ibiraquera

A lagoa de Ibiraquera, com espelho d'água de cerca de 9 km<sup>2</sup> (dependendo se a barra está aberta ou fechada), está situada em sua maior parte no município de Imbituba e pequena parte norte da Lagoa de Cima no município de Garopaba. Esta apresenta-se dividida em três corpos lagunares conhecidos como Lagoa de Cima, Lagoa do Meio e Lagoa de Baixo, onde ocorre a ligação eventual com o mar, na comunidade da Barra de Ibiraquera. Somente parte da lagoa de Baixo está localizada dentro do território da APABF, fato que traz polêmicas para a gestão desta área.

Mesmo assim, a presença da APABF permitiu que fosse criada uma estrutura de governança inovadora na região para realização das aberturas da barra. Entre 2009 e 2010 foi formado o Grupo de Trabalho Institucional composto pela APABF e Prefeitura Municipal de Imbituba, que criou critérios e procedimentos para abertura da barra. Após diversas reuniões de negociação, o grupo constituiu um comitê gestor por meio da Recomendação n° 01/2010. O Comitê Gestor de Abertura da Barra foi formado contendo representantes



de diversos setores (1 do esporte: Associação de Surfistas de Imbituba; 1 do turismo: Associação Empresarial de Imbituba; 1 dos moradores: Fórum Agenda 21 Ibiraquera; 3 representantes da PMI: Sedurb, SEAP, SDR/Norte; 3 representantes da APABF; 1 representante da Câmara de Vereadores: Comissão de Agricultura e Pesca; 3 pescadores com comprovada tradição de pesca na lagoa e experiência na abertura da barra).

Este comitê definiu dois critérios básicos para abertura da barra. Critério I – Volume de água, presença de cardumes e/ou larvas e quadra de mar (indicadores): (i) quando o nível da água atingir a cota A da régua afixada no ponto X; (ii) quando houver presença ou possibilidade de cardumes de peixes ou larvas de camarão, na região de influência da lagoa; e (iii) quando as condições de maré e vento sejam propícias, de acordo com o parecer dos pescadores. Critério II – Quando o nível de água atingir a cota B, maior que a cota A, o comitê se reunirá e decidirá sobre a abertura emergencial.

Tal como as demais lagoas abordadas, a pesca artesanal é uma atividade importante localmente e constitui sustento para várias famílias tradicionais e locais. Com a crescente ampliação da urbanização de seu entorno, e das atividades econômicas locais, principalmente ligadas ao turismo de veraneio, a população aumentou substancialmente na última década e conjuntamente aumentaram os usos da lagoa, em muitos casos ampliando a situação de conflitos com a pesca. Um exemplo se refere aos esportes náuticos, favorecidos pela característica climática com a presença de ventos regulares, estes ocorrem simultaneamente aos locais de pesca. A presença de trapiches que adentram a lâmina d'água também interfere na prática da pesca.

A ampliação das áreas urbanas, sem um acompanhamento adequado da fiscalização de obras das Prefeituras, tem levado a uma densificação da ocupação e frequentes são os loteamentos irregulares com lotes de menor área do previsto no Plano Diretor. A falta de fiscalização também reflete nas questões sanitárias, quando nem sempre as melhores técnicas construtivas dos

sistemas de saneamento domiciliar são empregadas, resultando em águas poluídas por dejetos e outros usos domiciliares atingirem a lagoa. A ocupação urbana próxima às margens da lagoa, riachos e banhados tem levado a supressão da vegetação nativa, em vários estágios sucessionais. A descaracterização das paisagens naturais com aterros e canalizações induz a perda das funções ecológicas de cada ambiente e reflete na qualidade da água da lagoa e na quantidade e qualidade de pescado disponível.

### 3.1.1.3 Lagoa de Santa Marta

O Sistema Santa Marta/Camacho são lagunas com 37,46 km<sup>2</sup>, se encontra mais ao sul e sua área está totalmente inserida na APABF. A lagoa Santa Marta se conecta por um canal com o rio Tubarão e, em sua porção sudoeste, com a lagoa do Camacho. Esta última lagoa tem como afluentes o rio Congonhas e o rio Riachinho, ambos drenando áreas de intensa atividade agrícola, principalmente cultivo de arroz. O Sistema Santa Marta/Camacho abriga em sua extensão territorial a “Região da Ilha” que engloba as comunidades lagunenses: Ponta da Barra, Passagem da Barra, Tereza, Madre, Ipuã, Galheta, Santa Marta Pequena, Campos Verdes, Santa Marta, Canto da Lagoa, Cigana, Farol de Santa Marta até a Barra do Camacho divisa com a cidade de Jaguaruna, município que ainda abriga a comunidade de Garopaba do Sul. Há cerca de 330 pescadores artesanais na Região da Ilha, os quais possuem baixo grau de associativismo e relações conflituosas com a APABF.

Após a retificação do Rio Tubarão, realizada em decorrência da enchente de 1974, os corpos hídricos presentes na planície costeira entre Tubarão e Laguna passaram a ser permeados por um complexo sistema de comportas nos rios que afluem para as lagoas (Congonhas e Riachinho). Tais mecanismos de comporta visam barrar a água salgada, evitando que as mesmas prejudiquem os cultivos de arroz ou os pastos para bovinos. A manutenção da pesca artesanal neste sistema estuarino depende da abertura constante da barra para escoamento dos poluentes e renovação da

água da lagoa. Atualmente, a barra do Camacho está sendo fixada com pedras, o que, de acordo com os pescadores, deverá trazer melhorias para a produção pesqueira. No entanto, cabe destacar que o há um déficit por fiscalização da pesca, havendo redes atravessadas no canal da barra e elevado número de pescadores amadores.

### 3.1.2 Restingas

As restingas representam um complexo de ecossistemas que ocorrem sobre dunas e planícies costeiras<sup>6</sup>. Pelo fato de estar localizada sobre sedimento arenoso, que permite a infiltração da água, as restingas são de especial importância para o sistema hídrico. Ao longo das restingas há lagoas temporárias e imensos reservatórios de água subterrâneos, conhecidos como aquíferos, que são recarregados pela chuva incidente na restinga. Algumas lagoas temporárias são o afloramento do próprio lençol freático. Essas características tornam as restingas um ecossistema prioritário para a conservação das AUs.

Fatores ambientais como pobreza de nutrientes no solo, mobilidade das dunas, salinidade marítima e falta de proteção contra o vento moldam a composição biótica destes ambientes. As plantas encontradas nesses ecossistemas variam de herbáceas a arbustos e árvores (FALKENBERG, 1999). A vegetação de dunas é composta principalmente por plantas herbáceas com diferentes tolerâncias ambientais, como salinidade e abrasão de marés. As gramíneas *Panicum racemosum* e *Spartina ciliata* são as principais espécies dominantes. São consideradas ótimas fixadoras de areias das dunas (SEELIGER et al., 2004).

Segundo a classificação da vegetação brasileira (IBGE, 1997) a vegetação da área que ocorre sobre as planícies da APABF pode ser

<sup>6</sup> Para uma apresentação ilustrada das Áreas Úmidas de Restinga, sugerimos uma consulta no link: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/4-3 - Biodiversidade Terrestre.pdf>

definida como vegetação pioneira com influência fluvial. Conforme a resolução do CONAMA nº 261/1999 se entende por restinga;

“...um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origens marinha, fluvial, lagunar, eólica ou combinações destas, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos. Estas comunidades vegetais formam um complexo vegetacional edáfico e pioneiro, que depende mais da natureza do solo que do clima, encontrando-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associadas, planícies e terraços.”

#### 3.1.2.1 Proteção das Restingas pela Resolução CONAMA nº 303/2002 e pelo Código Florestal de 2012

Na aplicação da legislação ambiental, existem diplomas legais que complementam e, por vezes, são compreendidos como concorrentes entre si, como é o caso da Lei da Mata Atlântica e da Lei de Proteção da Vegetação Nativa ou Código Florestal de 2012. Nessa seção iremos tratar de proteção conferida às Restingas pela Resolução CONAMA nº 303/2002 e pelo Código Florestal de 2012. A Resolução Conama 303/2002, que estabelece parâmetros, definições e limites referentes às APPs, define, em seu **Art. 3º**, que constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

*IX - nas restingas:*

- a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
- b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;

Ainda, em seu Art. 2º, a Resolução faz a seguinte definição do termo restinga:

*VIII - restinga: depósito arenoso paralelo a linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de se-*



*dimensão, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorrem mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivos e arbóreo, este último mais interiorizado;*

Já no Código Florestal, Lei nº 12.651/2012, em seu Art. 4º, as restingas são consideradas Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, nos seguintes termos:

*VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;*

A polêmica existente na legislação acima diz respeito à definição de APP de restinga: enquanto o Código Florestal protege as restingas com “função ambiental de fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues”, a Resolução CONAMA foi além e ampliou o conceito legal, declarando de preservação permanente uma faixa de 300 metros da linha de preamar máxima, protegendo aí uma faixa de alto valor ecológico e altamente cobiçada pelo mercado imobiliário.

Com o advento do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) muitos haviam “entendido” que a Resolução CONAMA n. 303/02 havia sido tacitamente revogada, uma vez que a Resolução CONAMA n. 303/02 foi editada para regulamentar o art. 2º da Lei nº 4.771/65 - expressamente revogada pelo Novo Código Florestal -, dando a entender que todos os diplomas normativos que a regulamentavam também foram com ela revogados. Outro argumento pelo entendimento da revogação da Conama 303 foi o de que muitos dos dispositivos da Resolução CONAMA n. 303/02 foram incorporados ao Novo Código Florestal, inclusive o conceito de restinga (art. 3º, XIV), mas sem a exigência dos 300 metros, que não foi incorporada ao texto legal.

A partir daí o imbróglia jurídico havia se estabelecido na proteção das restingas, e houve grandes divergências entre órgãos ambientais nas esferas municipais, estaduais e federal. Para o IBAMA e ICMBio, a Resolução CONAMA 303/02 sempre esteve vigente e foi amparada por pareceres do Ministério do Meio Ambiente, destacando o Parecer Nº 1.131/2014/CGAJ/CONJUR-MMA/CGU/AGU, que concluiu, entre outros entendimentos, que a Resolução CONAMA 303 “*continua produzindo efeitos, mesmo após o advento da Lei 12.651/2012*”, validando assim sua aplicabilidade.

Porém, em 2020, o próprio Ministério do Meio Ambiente, através do Parecer nº 00059/2020/CONJUR – MMA/CGU/AGU pronunciou-se sobre a matéria, tendo concluído que as Resoluções nº 302 e 303/02 do CONAMA deveriam ser revogadas. Tal conclusão do Parecer foi refutada por diversas organizações e pesquisadores renomados, em diversos pontos, e foi considerada incompatível com a sua fundamentação, havendo evidente contradição lógica.

Tal Parecer foi a base jurídica para a revogação das Resoluções 302 e 303/02 do CONAMA, ocorrida em 28/09/2020, por meio da 135ª Reunião Ordinária do CONAMA, onde foi aprovada a Resolução CONAMA nº 500/2020, que declara o seguinte:

Art. 1º Fica declarada a revogação da:

I - Resolução nº 284, de 30 agosto de 2001, que dispõe sobre o licenciamento de empreendimentos de irrigação.

II - Resolução nº 302, de 20 de fevereiro de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno; e

III - Resolução nº 303, de 13 de maio de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor sete dias após a data de sua publicação.

Em resumo, a Resolução nº 284/01 padroniza empreendimentos de irrigação para fins de licenciamento ambiental; a Resolução

nº 302/02 estabelece padrões de proteção de áreas no entorno de reservatórios artificiais; e a Resolução nº 303/02, estabelece padrões de proteção para manguezais e faixas de restinga.

Com as revogações, passaram a surgir questionamentos a respeito da legalidade do ato. Representantes da sociedade civil, parlamentares e ativistas afirmaram que a revogação das resoluções implica na redução da proteção ao meio ambiente e que, conseqüentemente, a falta de regulamentação daria espaço ao avanço de empreendimentos imobiliários nas áreas então protegidas pelas resoluções revogadas. O tema rapidamente chegou ao Poder Judiciário, onde foram realizadas proposituras de duas ações populares na Justiça Federal do Rio de Janeiro e do Distrito Federal, bem como de Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) perante o Supremo Tribunal Federal.

Logo a 3ª turma do TRF3 declarou a validade da metragem estabelecida pela Resolução CONAMA n. 303/02 (faixa mínima de 300 metros da linha Preamar máxima) em detrimento da previsão extrapolar o poder regulamentar do Conselho.

Liminar proferida pela 23ª Vara Federal da Seção Judiciária do Rio de Janeiro suspendeu os efeitos da resolução aprovada na 135ª Reunião Ordinária do CONAMA, sendo posteriormente restaurada após recurso da União.

Em 28/10/2020 a ministra Rosa Weber, do Supremo Tribunal Federal, suspendeu, em decisão liminar, a Resolução nº 500/20, restaurando assim os dispositivos sobre a preservação de mangues e restingas como APPs e critérios para licenciamento de empreendimentos de irrigação. Já em 27/11/20, por unanimidade, o Plenário virtual do Supremo Tribunal Federal referendou a liminar concedida pela ministra Rosa Weber e confirmou a suspensão da resolução do Conama nº 500/20. Em sua decisão Weber escreveu:

*Tenho por suficientemente evidenciado, pois, pelo menos em juízo preliminar, que a Resolução nº 500, de 28 de setembro de 2020, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), ao revogar as Resoluções nºs 284/2001, 302/2002 e 303/2002,*

*vulnera princípios basilares da Constituição, sonega proteção adequada e suficiente ao direito fundamental ao meio ambiente equilibrado nela assegurado e promove desalinhamento em relação a compromissos internacionais de caráter supralegal assumidos pelo Brasil e que moldam o conteúdo desses direitos.*

Embora as Resoluções protetivas estejam vigentes, devido à liminar confirmada pelo STF, o julgamento do mérito ainda não foi realizado.

Por fim, a manutenção da Resolução CONAMA 303/2002, além de proteger as restingas em si, é de grande importância para a proteção e manutenção de AUs, uma vez que a faixa de 300 metros definida pela normativa engloba também AUs costeiras (temporárias e permanentes), além das suas funções ecossistêmicas.

Cabe ainda ressaltar que, apesar dos municípios costeiros catarinenses atingirem, em sua maioria, porções desta faixa protegida de restinga de 300m, é necessário que as áreas ainda não ocupadas e não degradadas nesta faixa, mesmo em área urbana consolidada, sejam protegidas e consideradas no processo de ocupação e desenvolvimento urbano, com zoneamento e normativas específicas inseridas nos planos diretores municipais.

Por fim, não podemos desconsiderar as conseqüências do aquecimento global em curso sobre a zona costeira, que resulta, entre outros fatores, no aumento do nível dos mares e avanço da salinização no continente, reforçando ainda mais a necessidade de manter, recuperar e proteger esta faixa de restinga. As conseqüências da força das marés sobre as ocupações humanas nas áreas costeiras próximas ao mar são exemplificadas na praia da Barra, em Garopaba, onde uma faixa de edificações sobre APP de dunas frontais encontram-se em vias de serem destruídas pelas marés, mesmo com as constantes e ineficazes variedades de contenções realizadas ano após ano na localidade. Já as edificações erigidas após as dunas frontais encontram-se protegidas.

### 3.1.3 Floresta Paludosa de Restinga

Floresta Paludosa de Restinga (FPR) é uma formação vegetal assim denominada para fazer referência apenas àquelas que ocorrem na planície costeira (WAECHTER, 1985; MANCINO et al., 2015).

Numa visão mais ampla devem ser consideradas como ecossistemas dentro do bioma Restinga e são encontradas em áreas frequentemente alagados por afloramento do lençol freático (SILVA, 1998; ASSIS, 1999) em solos hidromórficos arenosos ou turfosos (KINDEL, 2002). Em um estudo comparativo entre florestas arenosas de restinga com as FPRs, Mancino (2014) encontrou maior riqueza de táxons de plantas nessa última fisionomia, o que revela a importância dessas florestas no bioma da Restinga. Se por um lado o padrão vegetacional é evidente, por outro, estudos sobre a fauna que ocupa as FPRs são escassos (COLOMBO et al. 2008; STRINGARI, 2011).

Entretanto, dada a diversidade florística alta, ambiente heterogêneo e com constantes perturbações naturais com diferentes períodos de inundação e clareiras devido à queda de árvores provocadas por ventos fortes associados ao enraizamento superficial (DUIVENVOORDEN, 1996) há de se supor que a variedade de espécies de aves, anfíbios, répteis, insetos, aracnídeos deva ser bastante grande e muitas vezes apresentando endemismos.

Considerando a importância ecológica e a vulnerabilidade das FPRs pela sua fragmentação em pequenas áreas, as florestas paludosas são ecossistemas ainda pouco estudados (MANCINO, 2014), além de estarem fracamente representadas em unidades de conservação (KINDEL, 2002). Neste sentido, um melhor conhecimento da biodiversidade das FPRs é imprescindível para a compreensão dos fatores que originam e mantêm essa diversidade, utilizados para projetos de preservação e/ou recuperação.

### 3.1.4 Banhados

Segundo a classificação brasileira (IBGE, 1997), a vegetação da área que ocorre sobre as planícies da APABF pode ser definida

como vegetação pioneira com influência fluvial. Conforme a resolução do CONAMA nº 261 se entende por restinga;

*...um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origens marinha, fluvial, lagunar, eólica ou combinações destas, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos. Estas comunidades vegetais formam um complexo vegetacional edáfico e pioneiro, que depende mais da natureza do solo que do clima, encontrando-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associadas, planícies e terraços.*

Conforme os aspectos históricos da geologia e geomorfologia da APABF e de acordo com os mapas temáticos do Gerenciamento Costeiro e Serviço Geológico do Brasil, a planície da UC está totalmente inserida em **terrenos de origem sedimentar**. A vegetação dos banhados são **predominantemente caracterizadas por espécies herbáceas e/ou subarbustivas**. Portanto, a partir da integração dos aspectos ecológicos e geológicos da planície costeira, a mesma é classificada pela Resolução CONAMA nº261/99 e CONAMA nº417/09 como restinga herbácea, podendo ocorrer junto à vegetação de lagunas, banhados e baixadas.

*Vegetação de lagunas, banhados e baixadas*

*a) Essa vegetação desenvolve-se principalmente em depressões, com ou sem água corrente, podendo haver influência salina ou não. É constituída predominantemente por espécies herbáceas ou subarbustivas. Em locais com inundação mais duradoura, geralmente dominam as macrófitas aquáticas, que são principalmente emergentes ou anfíbias, mas também podem ser flutuantes ou submersas.*

Os banhados e outras formas de vegetação da planície costeira da APABF, também podem se enquadrar na Resolução CONAMA nº417/09, que determina os parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica.

**Vegetação Herbácea e Subarbusiva de Restinga:** vegetação composta por espécies predominantemente herbáceas ou subarbusivas, atingindo até cerca de 1 (um) metro de altura, ocorrendo em praias, dunas frontais e internas (móveis, semifixas e fixas), lagunas e suas margens, planícies e terraços arenosos, **banhados e depressões**, caracterizada como **vegetação dinâmica, mantendo-se sempre como vegetação pioneira de sucessão primária (clímax edáfico), inexistindo estágios sucessionais secundários;**

Geralmente, os banhados apresentam vegetação pioneira de sucessão primária em clímax-edáfico apresentando máxima expressão local em função das condições limitantes dos solos. Ainda a cobertura vegetal das restingas, especialmente dos banhados, são considerados de extrema importância biológica e prioritária a conservação da biodiversidade, pois tem a função de corredores de vegetação que ligam remanescentes e espécies terrestres, aquáticas e semiaquáticas que vivem nas restingas e florestas da bacia, e que de acordo com a resolução CONAMA nº 9, de 24 de outubro de 1996 “funciona como área de trânsito para a fauna”.

### 3.1.5 Margens de cursos d'água e lagoas

Pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), a Área de Preservação Permanente (APP) é definida como: “*área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*”.

A Lei nº 12.651/12 (atual Código Florestal) fez com que a linha de demarcação da APP de margem de rios e riachos passasse a ser medida a partir da “borda da calha do leito regular” e não mais “a partir do nível mais alto da cheia sazonal”, como previa o antigo Código Florestal (Lei 4.771/1965), o que acaba diminuindo a extensão da área protegida e, conseqüentemente, diminuindo a proteção das AUs alagadas. Com a Instrução Normativa SPU no 28/22,

os bens de domínio da União passaram a ser caracterizados pela oscilação periódica de 5 (cinco) centímetros pelo menos, do nível das águas (Artigo 4<sup>a</sup>) e os terrenos marginais são “*banhados pelas correntes navegáveis, fora do alcance das marés, que vão até a distância de 15 (quinze) metros, medidos horizontalmente para a parte da terra, contados desde a Linha Média das Enchentes Ordinárias de 1867*” (Artigo 5<sup>o</sup>).

De acordo com a Lei nº 11.428/06 e o Decreto nº 6.660/08, em função da vegetação ser primária baseada na resolução do CONAMA nº 417/09 a supressão da área é vedada.

Art. 11. O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:

I - a vegetação:

- a) abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;
- b) exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;
- c) formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;
- d) proteger o entorno das unidades de conservação; ou
- e) possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA;

Ainda, em função dos ambientes pioneiros (clímax-edáficos) estarem em estado primário:

Art. 14. A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em



todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei.

De acordo com o Artigo 20 da Lei nº 11.428/2006, a supressão de vegetação primária só é permitida em casos de obras que caracterizam situações de utilidade pública ou interesse social: “quando necessários à realização de obras, projetos ou atividades de utilidade pública, pesquisas científicas e práticas preservacionistas”. Em relação às áreas urbanas, o Artigo 30 veda a supressão de vegetação primária do Bioma Mata Atlântica.

### 3.1.5 Marismas e manguezais

As marismas são ambientes costeiros vegetados geralmente dominados por herbáceas tolerantes à salinidade, alagamentos por maré e baixo teor de oxigênio, como a *Spartina alterniflora* e *S. densiflora*. Elas predominam principalmente em áreas de clima subtropical e temperado (COSTA; DAVY, 1992), em médias e altas latitudes, associadas a estuários (LOPES, 2007), aspectos registrados na região sul do Brasil. A formação das marismas ocorre, segundo Long e Mason (1983) e Boorman (1999) apud Lana (2003), da deposição de sedimento acima do nível médio das marés conforme o surgimento de plantas vasculares. Tais detritos, podendo ser provenientes do mar ou do continente, são estimulados pela atividade das plantas, que aumentam as taxas da sedimentação com a diminuição da velocidade das correntes. O processo é intensificado pelo desenvolvimento de películas mucosas, produzidas por diatomáceas e outros microrganismos, e pelas atividades de espécies de invertebrados. Com a riqueza de substrato, mais espécies vegetais surgem, tornando o ambiente completamente vegetado, com exceção de depressões isoladas ou canais de drenagem, como as gamboas e os sangradouros temporários. A deposição pode continuar até que se atinjam níveis alcançados pelas marés mais altas de

sizígia. Em casos onde a deposição é contínua, em regiões tropicais pode ocorrer a substituição das marismas por manguezais, o que ocorre, na região, somente ao norte do município de Laguna/SC.

A fitofisionomia das marismas é predominantemente composta de macegas como *Spartina alterniflora*, *S. densiflora*, *Scirpus maritimus*, *Juncus effusus*, *Limonium brasiliense* e *Cyperus giganteus* (CORDAZZO; SEELIGER 1988; PERAZZOLO ET AL., 2000; PEIXOTO; COSTA, 2004). As plantas são adaptadas às altas salinidades que ocorrem nos sedimentos, pois suas folhas têm glândulas que excretam os sais (VIEIRA, 2007). As águas do estuário trazem, com as constantes inundações, sedimentos ricos em nutrientes, que são depositados e promovem a fertilização natural, com florações de microalgas, e crescimento da vegetação. A maior parte de plantas das marismas se transforma em detrito vegetal, removidas durante o alagamento, constituindo a base da cadeia alimentar para a maioria dos consumidores aquáticos que vivem enterrados ou sobre os sedimentos das enseadas (SEELIGER, CORDAZZO; BARCELLOS, 2004).

A fauna é composta por pequenos organismos como insetos, ostracodos, nematodos, turbelários, poliquetas, moluscos, crustáceos e juvenis de diversas espécies de peixes. Por serem zonas ricas em alimento, são regiões de grande procura por aves, residentes e migratórias (BELTON, 1994; WELLER, 1999; KUSHLAN; HANCOCK, 2005; WILLIAMSON et al., 2013). No meio da vegetação densa, onde o fluxo de água é mais restrito, inúmeras espécies de larva de diptera, e posterior formação de grandes nuvens de mosquitos, podem se abrigar. Com a grande variedade de insetos, aves como o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), o canário-da-terra (*S. fiaveola*; Seeliger, Cordazzo e Barcellos 2004), o cardeal-do-banhado (*Amblyramphus holosericeus*) e, a espécie em perigo, sanã-cinza (*Porzana spiloptera*) aproveitam o ambiente para se alimentar.

Com diversas características ambientais semelhantes às marismas, há também os manguezais, tendo seu limite de distribuição em Laguna, que se diferenciam por terem o predomínio de

espécies arbóreas, como a *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*. Ao Sul dessa cidade, as geadas e baixas temperaturas impossibilitam o desenvolvimento de manguezais (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2016).

A vegetação de manguezal e marisma habita a porção superior do entremarés de sistemas lagunares e estuarinos. Os manguezais, formados principalmente por espécies arbóreas como *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*, a última espécie sendo a predominante, têm a região do litoral Sul de SC como limite sul de sua distribuição geográfica. No Rio Massambu (Palhoça, SC) o manguezal ocorre na forma de bosque e entre esse e o sistema estuarino-lagunar de Laguna a vegetação ocorre de forma esparsa e com poucas árvores. As marismas, por sua vez, são formadas por vegetação herbácea, principalmente de *Spartina alterniflora*. Desde o Norte do Brasil até a região Sul de SC elas ocorrem em faixas na frente ou atrás dos bosques de manguezal. A partir dessa região em direção ao litoral do RS, Uruguai e Argentina, as marismas ocorrem sem a presença dos manguezais e dominando toda a porção superior do entremarés.

As marismas e manguezais oferecem diversos serviços ecossistêmicos, como o controle da erosão costeira, produção de altas quantidades de matéria orgânica para o estuário e abrigo e reprodução para várias espécies animais (ROBERTSON; DUKE, 1990; PEIXOTO; COSTA, 2004). Por conta disso, os avanços nas práticas de manejo desses ambientes se tornam cada vez mais cruciais, uma vez que as marismas e os manguezais são considerados áreas de preservação permanente (BRASIL, 2012).

Diferente do que acontece nas outras regiões da costa brasileira, desde o início do século ocorre uma tendência de aumento da área de manguezal no Litoral Sul e centro sul de Santa Catarina. No entanto, de acordo com o Plano Nacional de Adaptação à Mudança no Clima, para as marismas é previsto a retração para sul. Cerca de 40% dos manguezais são bosques jovens com menos de 20 anos de idade (DINIZ et al., 2019). Essa tendência parece refletir uma

tropicalização da região, com o progressivo aumento anual da temperatura causado pelo aquecimento global, desde 2000. É sabido que a diminuição das geadas e temperaturas mais altas favorecem o desenvolvimento de manguezais (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2016). No sentido contrário a essa tendência geral, a área dos manguezais diminuiu na última década, coincidindo com um aumento de áreas urbanas e de florestas plantadas. A fragmentação das áreas de manguezal parecem ser um resultado direto de aterros, ocupações desordenadas do solo e usos para a aquicultura (FERREIRA, 2006; SCHERER et al., 2006).



Polvo (*Octopus vulgaris*)

## 4 AMEAÇAS ÀS ÁREAS ÚMIDAS NA REGIÃO DA APABF

Atualmente, as AUs são consideradas áreas sem valor econômico, ecológico e/ou social no Brasil, havendo parcelas da população que acreditam que elas deveriam ser transformadas para a agropecuária ou ocupadas com grandes obras (JUNK et al., 2015). Para Santa Catarina, que possui em sua zona costeira áreas de alto valor comercial, onde avança a urbanização, as AUs, os banhados, brejos, alagados, etc., são também vistos, na maioria das vezes, com um problema que deve ser resolvido, transformado, suprimido, para que sejam viáveis à ocupação humana. A ocupação irregular em APPs de riachos, lagoas e banhados através de edificações e outras intervenções, como aterros e canalizações, é uma realidade na Região da APABF, tomando como exemplo o entorno das lagoas de Garopaba (Garopaba), Ibiraquera (Imbituba), Garopaba do Sul (Jaguaruna) e ao longo de riachos urbanos no município de Garopaba (ex.: Praia do Silveira). Nessa perspectiva, estas áreas não são vistas como potenciais recursos hídricos disponíveis nas bacias hidrográficas.

Em Santa Catarina, considerando as microbacias dos rios da Madre e D'una, que inclui os municípios de Garopaba, Imbituba, Imaruí, Laguna, Burguer (2000) afirma que o sistema lagunar, incluindo os mangues, marismas e banhados associados, estão pressionados por uma grande variedade de fatores, incluindo entre os principais o avanço da rizicultura, os rejeitos de carvão, a ocupação urbana desordenada e a sobrepesca de camarões e siri. Cita ainda para esta região a poluição hídrica, através de fontes de carga orgânica e química, como a suinocultura, agroindústrias (vinícolas, beneficiadoras de carvão, fecularias, olarias, curtumes, cerâmicas,

indústrias de alimentação e pescado, fábricas de adubos) e esgotos domésticos. Outros problemas registrados no estudo foram a degradação das baías e lagoas pela extração de calcário de conchas na lagoa do Camacho e o assoreamento das lagoas costeiras por resíduos sólidos em Imbituba e Garopaba.

Em todas as lagoas abordadas, a pesca artesanal é uma atividade importante localmente e constitui sustento para várias famílias tradicionais e locais. Diversos fatores vêm interferindo na prática da pesca além de refletirem diretamente na qualidade e quantidade de pescado disponível.

As principais ameaças e denúncias da Sociedade Civil foram apresentados no caso da Lagoa de Ibiraquera, que foi utilizado para ilustrar situações análogas de outras lagoas costeiras da APABF (fichas do Apêndice 27), onde é indicado o potencial de degradação ambiental com reflexo direto na preservação do corpo hídrico lagunar. As ocorrências apresentadas ilustram os casos de infração mais frequentes e já foram objeto de denúncias à Prefeitura de Imbituba (PMI), ao Ministério Público Estadual (MPSC) e/ou ao Ministério Público Federal (MPF). Estas apontam desrespeito à legislação ambiental, enquanto manutenção da vegetação de APP de margem da lagoa e dos riachos que deságuam diretamente na lagoa. Também a existência de aterros e canalização de águas superficiais, loteamentos clandestinos, obras públicas executadas sem os cuidados ambientais, ex: drenagem pluvial da av. Porto Novo, e manutenção das estradas de terra no entorno da lagoa (**Figura 1**).

7 As ocorrências descritas nas fichas estão agrupadas em: Margem da lagoa (fichas 01, 03, 05, 10, 11); Banhados (fichas 02, 04, 07); e Rede de drenagem (fichas 06, 08, 09).







# Meio Ambiente

## Árvores exóticas, um perigo silencioso

As belas casuarinas ameaçam a vegetação e a fauna nativa, representando um problema ambiental na região

Elas são bonitas, fazem sombra e servem de poleiro para os pássaros. Mas os benefícios de árvores exóticas como a casuarina (*Casuarina equisetifolia*) e o pinheiro (*Pinus elliottii*, *Pinus taeda* e *Pinus spp*) encobrem aí. Consideradas espécies invasoras em Santa Catarina segundo o Conselho Estadual do Meio Ambiente (Consema), elas ameaçam a vegetação nativa e a biodiversidade em Ibraquera e região. "Essas árvores foram plantadas aqui há muito tempo, trazidas provavelmente pelos gaúchos para

proteção do vento e para sombra nas praias. Mas por serem extremamente invasoras, elas se espalharam rapidamente com o vento, criando florestas que chamamos de 'desertos verdes', onde não há flora, fauna, nem insetos", explica a Claudete Medeiros, Coordenadora Ambiental e licenciada em Geografia.



Ocupando o lugar que seria da restinga, as casuarinas crescem próximas às praias e sobre as dunas. "Elas mudam completamente o ambiente gerando sombra sobre a vegetação nativa. E aí começam a vencer a competição. As folhasinhas que caem, formando a serapilheira de matéria orgânica, também abafam a vegetação que está embaixo. Já os pinheiros têm substâncias que impedem o crescimento de outras plantas", pontua a Elisa Gandolfo Martins, professora de Meio Ambiente do IFSC e coordenadora

do curso técnico de Controle Ambiental. Além disso, árvores exóticas como elas impedem que a vegetação natural das dunas exerça uma função importantíssima, que é a contenção natural da areia. "A vegetação das dunas frontais tem um crescimento em esteira, que forma redes por baixo da areia e ajuda a conter a duna. Quando ela deixa de existir, favorece a erosão, principalmente quando o mar rava nas ressacas", comenta Elisa.

### Perda de biodiversidade

As casuarinas e os pinheiros não oferecem alimentos para fauna local, que inclui animais ameaçados de extinção, além de uma grande quantidade de pássaros e insetos. "Na região costeira da APA da Baleia Franca, os sapinhos-de-barriga-vermelha vivem em locais vulneráveis na margem de rochinhos e em ambientes de dunas móveis e fixas. (...) e a presença de espécies exóticas. Esta descaracterização do ambiente ocasiona o declínio populacional na região", relata Erica Naomi Salto, na elaboração do Plano de Manejo da APA da Baleia Franca/ICMBio.



### A importância da comunidade

As espécies exóticas invasoras alteram as propriedades do solo, da ciclagem de nutrientes, da distribuição e funções dos ecossistemas, sendo a segunda maior causa da perda de biodiversidade mundial. Victor Pazin, Analista Ambiental, da APA da Baleia Franca, explica que a erradicação é a melhor medida a ser tomada. "O apoio da comunidade é indispensável, evitando novas entradas e ajudando a monitorar o pós-erradicação", convida. "O ideal é que as pessoas se informem sobre as espécies que cultivam em seus quintais, para saber se são invasoras ou não. O Flamboyant é um exemplo de árvore exótica que não é invasora, ou seja, não se espalha sozinha", lembra Elisa.

Boas sugestões nativas para paisagismo são o Butiá, a Aroeira e a Capororoca, que são resistentes e dão boa sombra, além de alimentar as espécies de aves locais.

### Como ajudar

Qualquer pessoa ou entidade pode ajudar na questão ambiental buscando informação e apoio dos órgãos competentes. "Em algumas praias como a de Silveira, em Garopaba, a associação comunitária solicitou uma

autorização para a supressão das casuarinas na faixa de praia e dunas, arcando com todos os custos da retirada das árvores. Com a supressão, houve um ganho paisagístico e ecológico inestimável, e os troncos foram usados para demarcar trilhas de acesso. A comunidade se comprometeu a continuar controlando o crescimento de novas mudas", exemplifica Victor. Segundo a Secretaria de Meio Ambiente de Imbituba, se não localizadas em Áreas de Preservação Permanente (APPs), as árvores exóticas não precisam de autorização do órgão público para o corte. Mas para ter certeza, é aconselhado a visita ao setor. O Plano de Manejo da APABF também discute ações para a retirada e controle destas espécies invasoras, principalmente em APPs. A gestão da Unidade de Conservação promove a autorização e incentivo à retirada das exóticas dentro da APA.



### Fórum da Agenda 21 segue debates

No dia 26 de maio, o Grupo de Trabalho formado a partir do Fórum da Agenda 21 - A Saúde das Águas se reuniu para dar andamento às questões ambientais na região. O encontro, que discutiu e elaborou propostas para conservação dos lagos de Ibraquera, foi realizado na sede Conselho

Comunitário (CCI) e contou com a participação do Secretário de Meio Ambiente de Imbituba, Paulo Márcio de Souza, e do Analista da APA da Baleia Franca Ronaldo Costa. Interessados em participar do GT podem contatar a Maria Aparecida Ferreira, a Cidinha, pelo fone: 99928-9916.

### Taxa de Preservação Ambiental em Ibraquera

A Secretaria de Meio Ambiente de Imbituba, que estuda o projeto de implantação da taxa de Proteção Ambiental (TPA) em Ibraquera, está reunindo entidades representativas da comunidade para trocar informações sobre a medida. Até o momento, cinco reuniões já foram realizadas, com empresários da Associação Comercial de Imbituba (ACIM), Conselho Comunitário de Ibraquera e pescadores. Segundo o Secretário da praça,

Paulo Márcio de Souza, a intenção é trazer as dúvidas da comunidade para convocar uma audiência pública. "O complexo de Ibraquera, que inclui Ilhas, Luz e Barra, é uma das áreas mais frágeis do município na questão ambiental. Dos 30 bairros da cidade, essa região obtém 37% das infrações ambientais", justifica. O estudo técnico para a viabilidade da implantação está em análise com a SMA.

"Se for aplicada a taxa, vai servir como indutor de um desenvolvimento local mais sustentável. A região cresceu de forma desordenada nos últimos anos. Seguindo os moldes de outras regiões, a receita é utilizada exclusivamente no setor ambiental, como na limpeza e saneamento, infraestrutura, recuperação de áreas degradadas, educação ambiental, revitalização de trilhas, criação de parques urbanos, etc.", explica.

## Meio Ambiente Fórum da Agenda 21 apresenta proposta de IPTU verde para Imbituba



A plenária do Fórum da Agenda 21 de Ibraquera, realizada no dia 8 de junho, teve conclusões significativas no rumo da sustentabilidade na região. Mais de 70 pessoas se reuniram no salão parquês da Igreja Católica de Ibraquera para pensar alternativas de preservação da Lagoa de Ibraquera. No encontro, os representantes da Prefeitura de Imbituba se comprometeram a fazer um convênio com o IFSC Garopaba para monitorar o monitoramento das águas da lagoa, que estava ameaçada por falta de recursos humanos, também foi apresentado a proposta para a implantação dos dispositivos no IPTU para quem instalar as fossas sépticas ecológicas em suas residências ou comércio. O projeto está em fase de estudo técnico e, em breve, deve ser apresentado na Câmara de Vereadores. Três importantes Grupos de Trabalho formados pela comunidade saíram da reunião. O primeiro vai pensar a Ibraquera para o futuro, planejando ações que visem a sustentabilidade e preservação da natureza na região; o segundo trabalha em soluções para que o lixo seco e orgânico tenha um tratamento mais responsável por moradores e poder público. O último re-

alizará o monitoramento do criador de camarão que utiliza água da lagoa na região, em parceria com o Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA). O Fórum da Agenda 21 é uma iniciativa dirigida pelo Conselho Comunitário de Ibraquera (CCI), a Associação dos Pescadores da Comunidade de Ibraquera (ASPCCI) e pela Fundação Gaúla. As reuniões são abertas para a população. No último encontro, contou com participação importante de entidades como a ACIM, UDESC e diferentes setores da Prefeitura de Imbituba.

## Moradores se unem e constroem lixeira comunitária



Os moradores do grupo no WhatsApp de Rua 5, próxima à Praia de Ourinhos, resolveram solucionar assim o problema de disposição de lixo espalhado pela rua. E com a contribuição de voluntários, construíram uma lixeira comunitária em um tempo e adossando fundos para evitar acidentes. "Resolvi criar um grupo no WhatsApp com os moradores e decidimos fazer uma pesquisa. Quem não pode contribuir, lutou voluntariamente, ajudou na mão de obra de construção da lixeira. Colocamos uma placa que diz a horários de funcionamento de lixo e regras para o bom uso. Todos ficaram entusiasmados a cuidar do espaço", conta a Laura Macedo. Na esperança de incentivar o cuidado de outras comunidades que têm o mesmo problema, o grupo compartilhou sua história com jornal PDR. "Agora, mostre o Rota Tempo a dever de cada um da rua", sugere Laura. O PDR apresenta esta ideia!

## Encantos da Terra

Conhecido como Casquinha ou Ibraquera, o lugar nos encantou, de família Aracuanas, embelava o cenário de Imbituba e Garopaba. "Ficou presente em diversas formações biológicas e, apesar de se encontrar no alto morro de Praia do Rosa e já ser um dos pontos de vista de areia. E uma árvore nativa, que alinha a fauna local desde pequenos mamíferos - como o Marsupial gambá - até as aves e também tem suas folhas utilizadas em artesanato", explica o Biólogo Roberto Luciano Lisboa Silva. O herbário possui um bom material de junco e leucos e Br-

## Fechamento do acesso Ibraquera - Barra de Ibraquera pela praia do Luz



Em reunião realizada no dia 17 de fevereiro, entre a Polícia Militar de Imbituba, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e diferentes setores da Prefeitura Municipal de Imbituba, ficou definido o fechamento do acesso de veículos no trecho que liga os bairros Ibraquera e Barra de Ibraquera pela Praia do Luz. Nesta sexta-feira (23), o trânsito no local foi interrompido.

A decisão levou em conta a garantia de segurança dos banhistas e pedestres da praia, uma vez que o acesso delimitado apenas para a passagem não estava sendo respeitado pelos próprios motoristas. Com frequência, os carros transitavam fora do acesso e eram estacionados pela praia - infração ao Plano de Manejo da APA da Baleia Franca e às Leis Municipais 4.949 e 5.116 - que garante a travessia dos veículos no local delimitado, mas proíbe a circulação e o estacionamento de veículos nas praias. A solicitação de retirada do acesso foi feita por meio de notificação do ICMBio à Prefeitura de Imbituba após reclamações da população. Na oportunidade, os representantes do ICMBio confirmaram a informação de que a Barra não tem previsão de abertura do canal com mar pois a vazão de água para abertura ainda não atingiu os novos estabelecidos nos critérios do Comitê de Abertura da Barra de Ibraquera. É preciso aguardar as próximas chuvas.

## Ponte de Ibraquera é liberada para trânsito



A nova ponte Roberto Teixeira de Souza, em Ibraquera, está liberada para o trânsito. "As equipes seguem trabalhando para a conclusão da obra. Precisamos reforçar as sapatas centrais da ponte, mas essa parte só será possível com a abertura da barra e a baixa do nível da lâmina d'água na ponte. Por hora, acontecem a pintura, a construção do deck, a iluminação e a sinalização", informa o Secretário de Infraestrutura e Saneamento, Gilberto Pereira. Na Rua Cecília de Souza, que dá acesso à Ponte, as obras de recuperação já iniciaram. O calçamento está sendo retirado para realização de serviço de drenagem e colocação de lixeira para o asfalto. Os veículos devem estar atentos à sinalização.

Figura 1 - Mosaicos de recortes de jornais denunciando os impactos sobre as lagoas costeiras da APABF

A supressão das matas ciliares do entorno da Lagoa de Ibiraquera propicia a chegada direta de sedimentos no corpo lagunar e vem contribuir com o assoreamento deste corpo. Canalização de riachos, retirada de vegetação ciliar das margens e aterros de banhados (AUs locais – **Figura 2**) interferem diretamente na dinâmica das águas na bacia, e conduzem a um aumento na velocidade de fluxo destas águas, antes lentos e de baixo poder erosivo, agora levando até o corpo da lagoa os sedimentos erodidos. É importante destacar a ocupação desordenada dos banhados na região, com a descaracterização da vegetação e do terreno com a drenagem por canalização das AUs e a introdução de aterros para a construção de edificações.



**Figura 2** – **Esq.** Lagoa de Ibiraquera, Campo D’una, Garopaba (Maria Aparecida Gonçalves); **Dir.** Lagoa de Santa Marta, Garopaba do Sul, Jaguaruna (Jaime M. Porto)

Portanto, existem processos e rotinas das secretarias municipais que podem ser melhorados. Nas ocorrências descritas é frequente a necessidade de realizar diversas denúncias sobre a mesma área. Há pouco ou nulo retorno ao reclamante e também não existe um acompanhamento por parte da prefeitura sobre a área embargada. Frequentemente os proprietários não cumprem o embargo e seguem com as ações ilegais. Há instrumentos legais disponíveis para fazer cumprir o embargo e outras decisões. Essas questões apontam para falta de pessoal nas secretarias, no caso SEMA, SE-CPLAN, SEFIC como também ocorre uma baixa integração e troca de comunicação entre os diferentes setores e secretarias.

A seguir serão tratados das principais ameaças às AUs no território da APABF: urbanização, legislação específica baseada em conhecimentos científicos, espécies exóticas invasoras, poluição e agricultura e pecuária.

#### 4.1 Urbanização sem Planejamento de Base Ecológica

Com a crescente ampliação da urbanização de seu entorno e das atividades econômicas locais, principalmente ligadas ao turismo de veraneio, a população aumentou substancialmente na última década e, conjuntamente, aumentaram os usos da lagoa, em muitos casos ampliando a situação de conflitos com a pesca. Um exemplo se refere aos esportes náuticos, favorecidos pela presença de ventos regulares, que ocorrem nos locais de pesca. A ocupação urbana próxima às margens das lagoas, não só de trapiches que adentram a lâmina d’água, mas de riachos e banhados nos seus entornos, tem levado a supressão da vegetação nativa de diferentes estágios sucessionais e, ao descaracterizar essas paisagens com aterros e canalizações, ocorre a perda das funções ecológicas das AUs.

A região da Lagoa de Ibiraquera tem sido palco de amplo processo de ocupação, que vem ocorrendo de forma mais acentuada nas duas últimas décadas, modificando os modos de vida das populações locais ao introduzir alterações na forma de ocupação do solo. Antes, com predomínio de agricultura mais esparsa e distanciada da margem da lagoa, as áreas não agricultáveis apresentavam vegetação mais preservada. Atualmente, com o parcelamento das antigas propriedades, seja legal ou clandestino, e fora dos parâmetros do Plano Diretor, tem ocorrido um adensamento das habitações e uma ocupação mais próxima da lagoa, que vem suprimindo a mata nativa das margens, tanto dentro quanto fora da APP de 30 metros. Também preocupa a manutenção das estradas de terra realizadas sem cuidados ambientais pela prefeitura/SEINFRA, as quais conduzem o carreamento de grandes quantidades de areia diretamente ao corpo lagunar, o que potencializa o assoreamento na lagoa.

Ainda, a ampliação das áreas urbanas (causado pelo aumento populacional da região), sem um acompanhamento adequado pela fiscalização das Prefeituras, tem levado a um aumento de loteamentos irregulares, com lotes menores do que o previsto no Plano Diretor, ocasionando uma alta impermeabilização no solo. Também a falta de fiscalização das questões sanitárias, que acaba por não exigir técnicas construtivas adequadas dos sistemas de saneamento domiciliar, resultam em águas poluídas por dejetos e outros usos domiciliares, contaminando a lagoa e comprometendo não só a biodiversidade, mas a pesca e a saúde humana.

Mesmo os empreendimentos licenciáveis regulares no entorno das lagoas, nos quais são exigidos geralmente estudos simplificados (EAS) - não há informações robustas sobre o tratamento de esgoto nestes empreendimentos (a exemplo do LAUDO TÉCNICO No 480/2019). Nestes casos, os corpos hídricos receptores do efluente possivelmente serão as Lagoas, o que compromete as variações hidrológicas temporais registradas nestes ecossistemas naturais, independente de qual seja ele. Em situações de homogeneização hidrológica, as mudanças nas condições ambientais são bruscas, gerando uma perda da biodiversidade local, sobretudo daqueles organismos que se situam em áreas alagadas marginais, como peixes e crustáceos em fases jovens, anfíbios e aves (CARREÑO et al. 2008; BELLIO; KINGSFORD, 2019).

O que se vê na região, usando como exemplo as bacias de drenagem de Garopaba e Imbituba, que direcionam, junto aos recursos hídricos existentes, o escoamento de águas pluviais e das drenagens de AUs para as lagoas da região, são as “manutenções” e “limpezas” constantes no sistema de drenagem visando acelerar o processo de escoamento das águas, acelerando também o carreamento de solo, causando erosão, e promovendo o rápido assoreamento das lagoas costeiras, que recebem também esgotos e lixo. Assim, percebe-se exatamente o contrário do indicado no Manual de Drenagem Urbana para o desenvolvimento urbano de baixo impacto.

Se juntamente com estas obras, para aumentar o escoamento das águas, não houver o controle da impermeabilização da bacia, as vazões aumentarão gradativamente até que a capacidade do canal seja superada. Para contornar esses impactos, dentro desta mesma visão tradicional, amplia-se mais ainda a capacidade e a extensão do trecho canalizado instalando-se aí um círculo vicioso, que levará à necessidade de investimentos cada vez maiores para solucionar um problema que poderia ter sido evitado na origem (BRASIL, 2012).

A questão é que até então, com exceção das práticas sustentáveis que podemos ver em condomínios pontuais na região, no sentido de aproveitamento de águas e, conseqüentemente, diminuição da vazão que flui para rede pluvial, os municípios têm uma prática retrógrada e prejudicial de aumentar a vazão, “limpando” e ampliando os valos de drenagem e riachos retificados, inclusive valos que cortam banhados, como por exemplo o banhado da Palhocinha, em Garopaba.

Mesmo os procedimentos referentes às drenagens urbanas, à cargo do poder municipal, vêm degradando e reduzindo as AUs através da retificação e desassoreamento de corpos d’água naturais e abertura de valos em banhados, resultando diretamente no assoreamento e poluição das lagoas costeiras. Por exemplo, a abertura de valos de escoamento de águas pluviais tem promovido a destruição do banhado da Palhocinha, em Garopaba, que é um caso emblemático na região. Desta forma, com vistas a aumentar o fluxo de escoamento destas águas pluviais urbanas para a lagoa e mar, o aprofundamento de canais, drenagens e retificação de rios tem um efeito altamente impactante nestas AUs. Importante também ressaltar que este tipo de obra municipal (drenagens urbanas), por mais importante que possam ser, devem passar pelo devido processo de licenciamento do órgão estadual, mas não estão sendo seguidos estes trâmites.



## 4.2 Proteção ampliada do Meio Ambiente baseada no Conhecimento Científico

Na porção terrestre da APA da Baleia Franca/ICMBio, há exemplos claros de drenagem de AUs para construção de loteamentos, criação de gado e pastagens, ou mesmo para “secar” o solo para uso futuro, frente o alto valor imobiliário dos terrenos na região. Estes locais (AUs) frequentemente estão associados com o entorno das lagoas próximas ao mar, à campos de dunas, vegetação de restinga, riachos, e outras APPs, mas por si só não são protegidas por qualquer legislação em Santa Catarina, mesmo com os serviços ambientais prestados por este ecossistema.

AUs estão sujeitas a alagamento, enchente e inundação. Ramos e Ahmad (2012) reiteram que em áreas urbanas, a ocupação de várzeas e planícies de inundação natural dos cursos d’água e das áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais e artificiais ocasiona mortes e perdas econômicas em função das fortes chuvas, aliadas à impermeabilização do solo. Usualmente, as populações pobres são as mais vulneráveis e atingidas, já que devido ao contexto social e econômico, acabam ocupando áreas inadequadas para moradia. Por exemplo, as diretrizes do Manual de Drenagem Urbana não costumam ser observadas em áreas de habitação popular ou de interesse social.

No entanto, o novo Código Florestal deixou grandes partes das AUs brasileiras desprotegidas, eliminou seus múltiplos serviços para o homem e o meio ambiente, causando severos danos para a população ribeirinha, para o ambiente urbano, para a qualidade de água e para a biodiversidade (CUNHA et al., 2015). Dessa forma, apesar da relevância, especificidade, multiplicidade socioecológica, de tipologias, de serviços ambientais e de biodiversidade, as AUs brasileiras enfrentam um grave problema em termos de sua preservação e recuperação<sup>8</sup>, incluindo aqui a arbitrária definição da extensão das APPs marginais aos rios. Fernandes (2012) avalia que essa alteração acarretará na possibilidade de ocupação do

<sup>8</sup> Os Artigos 41a 50 da Lei nº 12.651/2012 tratam do programa de apoio e incentivo a preservação e recuperação do meio ambiente.

leito maior de cursos d’água por atividades antrópicas e até mesmo por assentamentos humanos, e como o leito maior é sujeito a inundações no período de cheias, é de se esperar o aumento de casos de danos materiais, além do risco à vida humana.

Mesmo sendo a restrição das APPs insuficientes e equivocadas pelo Código Florestal, outro problema enfrentado é a aplicação desta legislação frente à ocupação desordenada e crescente, aliada, muitas vezes, à omissão de órgãos da administração pública. A Lei nº 13.465/2017, que trata da Regularização Fundiária Urbana (REURB), vem sendo amplamente utilizada pelas prefeituras para resolver todos os problemas urbanos de décadas e certificar propriedades que se encontram irregulares frente à legislação ambiental. Cabe destacar que, segundo a referida legislação, caso o núcleo urbano informal estiver em APP, é preciso apresentar um estudo técnico que comprove a melhoria da qualidade ambiental se comparado ao estado anterior. Nestes casos, as secretarias competentes dos municípios precisam seguir os procedimentos descritos nos art. 64 e 65 do Código Florestal para aprovação. Cabe adicionar que, pela Lei da Mata Atlântica, é vedada a construção sobre mata que foi suprimida. Em relação à alegada dificuldade técnica para detectar se a vegetação era nativa e o estágio sucessional, é importante destacar que a vegetação de restinga não possui estágio sucessional em virtude de sua condição edáfica (Resolução CONAMA nº 417/09).

Não há um nivelamento das prefeituras em relação ao aporte técnico na área ambiental necessário para lidar com REURB e muitas vezes não são verificados parâmetros como a existência de processos de demolição ativos na justiça e/ou infraestrutura urbana mínima exigida. É importante destacar que os acessos públicos aos corpos hídricos devem ser garantidos na REURB. Além disso, constatamos que existem construções em estágio inicial de execução alegando o aceite do processo da REURB, mesmo sem que exista uma definição sobre o seu deferimento. Como consequência, a REURB vem sendo utilizada como certificador de propriedade, sendo realizadas aprovações de projetos individuais pelas prefeituras, especialmente sobre AUs sensíveis, em especial os banhados.

### 4.3 Espécies Exóticas Invasoras

Outra ameaça relevante para as AU's é a presença de espécies exóticas invasoras. Espécies invasoras são aquelas que, introduzidas de forma intencional ou não em um hábitat que não é o seu, provocam distúrbios nos sistemas autóctones, podendo alterar a sua estrutura e funcionamento. De fato, espécies invasoras são reconhecidas como uma das principais causas de ameaça à diversidade biológica, em especial em Unidades de Conservação (UC). Esse fato é agravado quando atinge a Mata Atlântica, ecossistema com alto grau de espécies endêmicas (DECHOUM; ZILLER, 2007) e que vem sendo drasticamente reduzido a mais de 500 anos, restando em torno de 20% da formação original do Bioma no Brasil (Figura 3).



**Figura 3** - Mapa com projeção da área original da Mata Atlântica no Brasil

Fonte: Decreto nº 6.660/2008, IBGE, 2008

É vasta a literatura que demonstra os impactos diretos e indiretos das espécies exóticas invasoras sobre a biodiversidade, afetando indivíduos, populações e comunidades, seja por meio de alterações nas interações existentes entre espécies ou por alterações químicas e físicas no meio.

Na região da APA da Baleia Franca, espécies exóticas invasoras vegetais como as arbóreas *Pinus elliottii*, *Eucalyptus sp.*, *Casuarina equisetifolia* e Amendoeira-da-praia (*Terminalia catapa*) e as herbáceas como *Gaillardia aristata*, Chorão-da-praia (*Carpobrotus acinaciformis*), Piteira (*Furcraea foetida*), Aspargo (*Asparagus aethiopicus*), *Kalanchoe sp.* são bastante abundantes e dispersas no território. No caso da *C. equisetifolia*, ela é considerada a espécie invasora mais preocupante do território, principalmente em área de dunas e banhados. A espécie altamente invasora e rústica ocupa áreas de dunas móveis, tornando-as em dunas fixas e semifixas, alterando a composição paisagística natural, além de diminuir ou mesmo impedir o crescimento de vegetação nativa. Tal característica negativa da espécie sobre a vegetação nativa, comprovada pela literatura científica existente em várias partes do mundo, e muitas vezes ocupando áreas de preservação permanentes, tem levado o ICMBio, O MPF e prefeituras municipais à discutirem a necessidade urgente da elaboração de planos de controle e erradicação desta espécie na costa.

Especificamente sobre dunas frontais e porção mais próxima à costa nas áreas de restinga, assim como nos costões rochosos e promontórios, as espécies exóticas invasoras *C. acinaciformis* e *A. aethiopicus* vêm se alastrando rapidamente sobre a vegetação nativa e áreas não vegetadas nas principais praias do território, causando danos à vegetação nativa, à paisagem natural e às espécies animais desses ambientes.

A APABF está iniciando um programa de erradicação, controle e monitoramento das casuarinas e outras espécies exóticas invasoras e substituição por espécies nativas, especificamente em ambiente de dunas costeiras, e já conta com projeto piloto em andamento, juntamente com capacitação de equipe e aquisição de

material. Atualmente a equipe da UC está sendo treinada pelo Instituto Hórus, que possui ampla expertise na erradicação e controle de exóticas, notadamente em áreas protegidas em Florianópolis.

Recentemente houve uma reunião virtual onde o MPF de Tubarão convidou os municípios da costa catarinense, dentro da área de atuação do parquet, e o ICMBio, através da APA da Baleia Franca, para discutirem e elaborarem planos de recuperação da costa através da erradicação de espécies exóticas, notadamente as casuarinas, visto que grande parte dos indivíduos atingem diretamente APPs.

A APABF ficou responsável pela articulação com os municípios para apresentar um programa integrado de controle das espécies exóticas na costa sul catarinense ao MPF em até 120 dias, finalizando no mês de julho de 2022. Porém, o programa não tem como foco principal as AUs. Para isso, o ICMBio poderia propor a ampliação do programa de erradicação de exóticas com os municípios para incluir AUs, mas a extensão das áreas poderia inviabilizar o programa. Por outro lado, tal programa de erradicação e controle de exóticas nas AUs poderiam ser realizados juntamente com os programas de recuperação da Mata Atlântica, que estão sendo construídos no âmbito municipal de algumas cidades catarinenses, como exemplo de Imbituba/SC.

A inserção de espécies exóticas de fauna e flora também afeta a vegetação das restingas e fixadoras de dunas, que também são afetadas pela urbanização, cultivos agrícolas e silvicultura (FALKENBERG, 1999).

Em relação às espécies exóticas invasoras animais, uma das mais preocupantes em termos ecológicos, porém menos tida como tal, seriam os cães (*Canis lupus familiaris*) e os gatos (*Felis catus*). Esses animais carnívoros são exímios caçadores e quando alcançam áreas pristinas ou semi-pristinas causam a morte de inúmeros animais, desde invertebrados até vertebrados de maior tamanho como répteis, aves e mamíferos.

Por outro lado, algumas espécies de peixes também são invasoras. Muitos peixes exóticos, como carpas (*Cyprinus carpio*) e

tilápias (*Oreochromis* sp.) são introduzidos em bacias hidrográficas por meio da pesca desportiva, da aquicultura ou provenientes de aquários. Estes organismos invasores podem causar distúrbios nos ambientes aquáticos que são prejudiciais à sobrevivência de peixes autóctones. Muitas são predadoras ou omnívoras, altamente competidoras por alimento, por espaço e por locais de reprodução, o que pode acarretar no declínio ou mesmo eliminação de populações de peixes nativos por exclusão competitiva.

#### 4.4 Poluição

Apesar da proibição expressa no Plano de Manejo, são evidenciados lançamentos de esgoto e agrotóxicos nos corpos hídricos da APABF, tanto em áreas dentro como fora da UC.

A falta de tratamento adequado para o esgoto domiciliar, dentro das normas sanitárias vigentes, tem levado a constatação de altos índices de coliformes fecais nas águas da Lagoa de Ibiraquera, tanto no inverno como no verão, como aponta o trabalho de Sobral (2020). A baixa qualidade das águas interfere na pesca artesanal tradicional e seu produto, e também coloca em risco o atrativo turístico e esportivo. A baixa qualidade da água observada pela pesquisa mais recente aponta para a entrada de esgotos durante todo o ano, com a situação se agravando no verão, quando aumenta o contingente populacional.

A presença de arrozais também está associada a degradação da qualidade de água em bacias hidrográficas costeiras, por gerar um incremento dos nutrientes (e.g fósforo) e da turbidez nos ecossistemas aquáticos (MOLOZI et al., 2006). Além disto, o uso de pesticidas é significativo em culturas de arroz (PINGALI; ROGER, 2012), sendo tal prática comum no sul do Brasil (ALBUQUERQUE et al., 2016). Desta maneira, há elevada preocupação com a qualidade de água no sistema de lagoas Santa Marta/Camacho, sobretudo pelo fato de ocorrer uma intensa e tradicional pesca de camarões, siris e peixes (ex: tainha/tanhota) na região.



Um fato que merece menção e que intensifica o conflito pelo uso da água entre produtores de arroz e demais atores sociais, é o relato do sistema de comportas que, ao reter a água dos riachos, impossibilita as trocas entre os sistemas límnicos, lagunares e marinhos. Adicionalmente, as barragens aumentam o tempo de residência das águas dos rios, aumentando as cargas de nutrientes, concentrações de pesticidas e processos de decomposição, os quais diminuem o oxigênio dissolvido da água. Quando as comportas são abertas, a água retida e alterada chega as lagoas, sendo potencialmente uma causadora de mortandades de peixes, como já observado por vezes na região.

O lençol freático na costa catarinense, especificamente na região que compreende a porção terrestre da APA da Baleia Franca/ICMBio (Garopaba à Balneário Rincão), é, em grande parte, aflorante, e tem sido alvo incessante de projetos de rebaixamento do lençol através de drenagens e aterros, para que estas áreas sejam de utilidade para a pecuária, agricultura e projetos imobiliários. Ou seja, o nível do lençol freático é visto como um problema a ser resolvido. E como não há legislação protetiva para os banhados em Santa Catarina, a descaracterização e destruição destes ambientes tornam-se cada vez mais evidentes, afetando inclusive nascentes não identificadas, perenes ou intermitentes, e o próprio lençol freático.

Assim, em função das características geológicas locais e do nível do lençol freático na região, associado à forte pressão de ocupação costeira, o risco de contaminação e rebaixamento do lençol freático é iminente, causando grave dano à vegetação e fauna associada e à função ecossistêmica destas AUs, podendo inclusive levar à salinização das águas de captação para abastecimento público. O problema talvez seja mais evidente a médio e longo prazo, onde o retorno às condições adequadas, à recuperação da qualidade destas águas, serão praticamente inviáveis.

#### 4.5 Agricultura e Pecuária

Atualmente, os banhados são considerados ambientes vulneráveis devido à crescente ação antrópica nestes sistemas, como o crescimento urbano, o assoreamento, a drenagem e a poluição. Uma parte considerável dos impactos humanos nestes ambientes no sul do país são causados pela presença de lavouras de arroz de cultivo intensivo e da agricultura convencional, que drenam as águas destes ecossistemas e as retornam depois do uso, influenciando nos ciclos naturais da água e poluindo o ambiente com os agrotóxicos e elevadas cargas orgânicas presentes na água que retorna.

A pecuária convencional ou extensiva, baseada no pastejo contínuo, é o sistema de produção predominante no Brasil, e tem contribuído significativamente para a degradação ambiental inclusive na APA da Baleia Franca. Um dos impactos ambientais negativos mais expressivos na pecuária extensiva é o superpastoreio, que provoca alterações na estrutura do solo, intensificando a compactação e a composição das espécies vegetais. Além disso, há também outros pontos negativos como perda de nutrientes do solo, emissão de gás metano, fezes e urina que podem contaminar os recursos hídricos, assoreamento dos corpos de água, consumo elevado de água, desmatamento e consequente redução da biodiversidade, e queimadas para a limpeza das pastagens (MALDONADO, 2006). A cobertura vegetal escassa em áreas que sofreram superpastoreio contribui para emissão de calor para a atmosfera. A falta de água no solo aumenta a amplitude térmica, que é desfavorável à vida (MELADO, 2007) principalmente destes ambientes sensíveis dos quais trata este relatório. Práticas mais sustentáveis, como o pastejo rotativo, amenizam os impactos supracitados, mas não os eliminam. Desta maneira, o efeito do pastejo, pisoteio e geração de cargas orgânicas por bovinos é um impacto importante e negativo, sobretudo quando ocorre em áreas as margens de corpos hídricos e protegidas por lei, como as APPs.

As consequências da pecuária extensiva e/ou realizada em áreas vulneráveis ecologicamente interferem na biodiversidade e nos processos dos ecossistemas terrestres, ao retirar biomassa vegetal, que serve de alimento e abrigo para uma série de espécies da biodiversidade local. Além disto, a presença de gados está associada à uma menor taxa de renovação da vegetação e à solos expostos e compactados, características associadas a falta de permeabilidade que geram prejuízos na infiltração e na retenção da água pelo solo. Tal contexto, que afeta diretamente lençóis freáticos, contribuem para o ciclo pernicioso que se acentua na região: enchentes se alternando com a seca e falta d'água.

Tartaruga (*Caretta caretta*)



## 5 OPORTUNIDADES PARA A CONSERVAÇÃO DAS ÁREAS ÚMIDAS

Há uma série de atividades produtivas capazes de serem realizadas em AUs e nos seus entornos. Aqui destacamos a necessidade de integrar as AUs ao planejamento urbano, a necessária conversão agroecológica para o arroz orgânico (especialmente no entorno da APABF, na Lagoa de Santa Marta) e para as agroflorestas sucessionais, bem como, o tratamento de resíduos. Fora das AUs, é possível realizar modelos de pecuária mais sustentáveis, como o Voisan. Cabe destacar que esta seção trouxe algumas oportunidades de geração econômica, sem a pretensão de esgotá-las. A criação de abelhas nativas sem ferrão, por exemplo, é uma atividade igualmente relevante e que deveria ser estimulada na região da APABF.

### 5.1 Turismo de Base Ecológica

Turismo de Base Ecológica, Turismo ecológico ou Ecoturismo segundo o Ministério do Meio Ambiente e a EMBRATUR é o “*segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações [humanas]*”. O turismo em áreas naturais está em conspícuo crescimento nos últimos anos, promovendo o desenvolvimento econômico local e regional, através da diversificação de atividades econômicas, por exemplo. De fato, o Ministério do Turismo tem um acordo de cooperação firmado com o ICMBio que objetiva o incentivo do ecoturismo ligado à preservação da biodiversidade. Dados do ICMBio relatam que os visitantes já gastaram cerca de R\$ 2 bilhões nos municípios lindantes às UCs, gerando cerca de 80 mil empregos

diretos. Por isso, uma das oportunidades para a conservação das AUs da região da APABF seria aproveitar o potencial paisagístico e ecológico desses ecossistemas para atrair visitantes a estes espaços e ao seu entorno.

## 5.2 Integrando as Áreas Úmidas ao planejamento urbano

As paisagens das lagoas costeiras vêm passando por um acentuado processo de urbanização, iniciado a partir da construção da Rodovia BR 101 no final da década de 1970 (DE FREITAS; BELTRAME, 2012). Desta forma, o planejamento urbano passou a ser um tema de suma importância para que as AUs possam continuar contribuindo para o bem-estar da população residente e visitante do território da APABF. Entre os temas que serão abordados nesta seção destacamos a drenagem urbana, drenagem das AUs para uso de pastagem, loteamentos e o reconhecimento da micro-bacia como unidade de planejamento.

A inclusão das AUs no planejamento municipal, pode ser viabilizada por meio dos Planos Diretores, incentivando a criação de áreas protegidas, áreas de recreação, ou mesmo pelo reconhecimento do potencial das AUs urbanas como infraestrutura de gestão da água. Além disso, urge a necessidade de regulação e licenciamento de atividades que possuem impacto direto nas lagoas, como as drenagens urbanas e as “limpezas de valos de drenagem”. Em síntese, argumentamos pela formulação de uma estrutura legislativa e regulatória, no nível municipal, para a proteção proativa de AUs urbanas. Há diversas formas de implementar estas políticas (ver seção Recomendações), como o Pagamento por Serviços Ambientais ou incentivos fiscais para os proprietários conservarem estes ambientes.

Segundo a Resolução Ramsar X.27, sobre AUs e urbanização, cabe as municipalidades:

- Implementar medidas apropriadas a proteção de AUs;
- Estabelecer planos de restauração e reabilitação dos serviços ecossistêmicos;

- Formular e aplicar planejamento e manejo do uso do solo para proteger do avanço urbano;
- Favorecer a participação das comunidades no manejo e conservação sustentáveis.

A Lei de uso e ocupação do solo (17.492/2018) que orienta o parcelamento do solo para fins urbanos destaca os requisitos urbanísticos e ambientais e as exigências específicas estabelecidas nesta Lei, não admitindo o parcelamento do solo: *I - nas áreas alagadiças ou sujeitas à inundação, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento ou a contenção das águas;*

Portanto, dependendo do uso, as ações sobre as AUs podem ser enquadradas como crime ambiental ferindo a legislação ambiental vigente que protege a Mata Atlântica e, em especial, as restingas. Infelizmente, na prática, a regulação legal de atividades em AUs aparenta ser incipiente, visto os inúmeros e crescentes impactos que tais áreas estão suscetíveis no Brasil e sobretudo em Santa Catarina.

A Lei nº 12.608 de 10 abril de 2012 que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, estabelece em seu Art. 23 que é vedada a concessão de licença ou alvará de construção em áreas de risco indicadas como não edificáveis no plano diretor ou legislação dele derivada. O Art. 26 da referida lei, altera os Art. 42-A e 42-B da Lei 10.257 de 10 julho de 2001, que trata de diretrizes gerais da política urbana, orientando a forma como os municípios devem abordar “áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos” nos seus planos diretores. Entre as orientações estão incluídas a necessidade de: (i) mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos; (ii) medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres e; (iii) definição de diretrizes e instrumentos específicos para proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural. Além disso, é indicado que o conteúdo do

plano diretor deverá ser compatível com as disposições inseridas nos planos de recursos hídricos.

Complementarmente, vale a pena ressaltar que a agenda pós-2015 das Nações Unidas aborda a necessidade do Enfoque Ecosistêmico na Redução do Risco de Desastres (SCBD, 2015) por meio do Modelo de Análise de Sendai (SFDRR, 2015) e o Acordo de Paris sobre Mudança Climática (SCBD, 2015).

A Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 que institui a Política Nacional de Saneamento Básico (alterada pela Lei nº 14.026 de 2020), considera a drenagem urbana e manejo de águas pluviais como um princípio do serviço público de saneamento básico. Esta mesma Lei aborda a obrigatoriedade dos municípios ou região (consórcio) elaborarem seus planos de saneamento básico.

### 5.2.1 Drenagem urbana, desenvolvimento e sustentabilidade

No passado, a visão e necessidades higienistas levaram à retificação, canalização e ao desaparecimento completo de inúmeros rios e córregos, por sobre os quais se desenharam e construíram as grandes cidades, incluindo o Brasil. Neste contexto, grandes áreas de banhados vem sendo drenadas e interligadas ao sistema de canalização das águas urbanas, e aterradas, para que estas AUs sejam assim edificáveis ou utilizadas na pecuária ou agricultura. A descaracterização destas áreas, intrinsecamente interligadas com o sistema de drenagem urbana, estão incorporadas no planejamento urbano, e a reversão deste sistema vai ficando cada vez mais difícil na medida que as cidades vão sendo ocupadas e as APPs urbanas, conseqüentemente, vem sofrendo pressão para serem reduzidas ou extintas.

Todavia, essa estratégia hoje mostra resultados questionáveis, com a ainda presente disseminação de doenças de veiculação hídrica, desastres e tragédias em decorrência de inundações e deslizamentos de encostas, a péssima qualidade do espaço de vida nas cidades, com a conseqüente perda da saúde física e mental e da qualidade de vida em geral. Os impactos dessas ações também levaram

a uma redução drástica nos ambientes de lazer junto à natureza e na biodiversidade, que é a base de toda a vida e do empreendimento humano na Terra, conforme denunciado pela imprensa local.

Costa (2011) propõe que a canalização de rios e córregos seja banida, ou evitada a maior grau possível, buscando-se alternativas que não descaracterizem totalmente o ambiente natural, não ocupem definitivamente a área da planície de inundação, e que permitam a sua restauração ecológica no futuro. Propõe ainda que Ministério do Meio Ambiente (MMA) tome a dianteira do processo, passando a tratar os rios e córregos como os ecossistemas que são, e busque, assim, estratégias de revitalização ou renaturalização que sejam voltadas para a recomposição ecosistêmica. Na realidade, o reconhecimento e a incorporação dos processos hidrológicos e ecológicos de sistemas aquáticos em perspectiva de bacia hidrográfica são o cerne de um campo interdisciplinar de pesquisa, a Ecohidrologia (ZALEWSKI et al. 1997). Ações baseadas no conceito de Ecohidrologia são essenciais na gestão de problemas críticos relacionados com os aspectos hídricos do desenvolvimento sustentável no Antropoceno (BRIDGEWATER et al., 2017).

Iniciativas voltadas à revitalização de rios vêm sendo realizadas no mundo e pretendidas no Brasil, conforme as Ações Prioritárias elencadas no Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, destacando o período 2012-2015, com a “recuperação e conservação de bacias hidrográficas em áreas urbanas e rurais” (BRASIL, 2011). O PNRH deve ser revisto a cada quatro anos e, atualmente, encontra-se em seu último ciclo de implementação, com Prioridades, Ações e Metas estabelecidas para o período 2016-2020, cuja vigência foi prorrogada até 31 de dezembro de 2021. Hoje o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), por meio da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH), ANA e CNRH, estão elaborando o novo Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH 2022-2040), por meio de uma estratégia participativa, envolvendo os diversos atores do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos

Hídricos (SINGREH) e interessados na agenda de recursos hídricos<sup>9</sup>. Assim, destacamos o papel da participação da população nas oficinas participativas da construção das metas do PNRH, visando a sustentabilidade no planejamento e ocupação urbana, além da recuperação de áreas degradadas.

No Brasil, a questão do manejo das águas pluviais no contexto urbano encontra-se formalmente no âmbito da agenda marrom, como um dos quatro componentes do saneamento básico, a saber, o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, conforme a Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007). A Lei define ainda este último componente como o

[...] conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. (BRASIL, 2007)

Ainda assim, conforme Tucci (2008), a visão das águas urbanas ainda está desatualizada, pois não segue os princípios da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), que permitem o desenvolvimento ambiental sustentável, sendo sua observância necessária para o planejamento, implementação e manutenção da infraestrutura da cidade. Muitas obras realizadas na cidade, tanto de infraestrutura de saneamento quanto viária, habitacional, etc., não contemplam as necessidades da bacia hidrográfica, como preconiza a lei das águas (BRASIL, 1997). Certamente, não tratam os corpos hídricos urbanos como ecossistemas que são, negligenciando suas

<sup>9</sup> A situação da implementação das Prioridades e Metas do PNRH 2016 – 2021 podem ser acessadas no endereço: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/segu-ranca-hidrica/plano-nacional-de-recursos-hidricos-1/analise-global-da-im-plementacao-do-pnrh>.

fragilidades, importância ecológica e potencial para valorização do ambiente urbano e qualidade de vida na cidade.

Muitos municípios estão adotando formas de aumentar a infiltração na água da chuva na origem, com o uso de trincheiras de infiltração e pavimentação porosa. Essas medidas muitas vezes são exigidas no Plano Diretor de Drenagem Urbana do município, que determina a sua implantação, além de determinar os percentuais de impermeabilização permitidos nas vias públicas e em lotes particulares dentro de condomínios e residências.

A Lei nº 11.977/2009, que dispõe sobre a regularização fundiária de assentamentos em áreas urbanas, permite que os municípios façam a regularização de ocupações em Áreas de Preservação Permanente no meio urbano, o que aumenta a pressão sobre os corpos hídricos urbanos e suas áreas de influência, e impõe, mais uma vez, o conflito de ocupação de ambientes naturais frágeis às populações menos favorecidas, visto que, em condomínios de luxo, é incomum construir moradias próximas a áreas de risco, e tais ambientes hoje em dia costumam ser incorporados ao paisagismo e espaços públicos do condomínio. O mesmo não ocorre nas áreas ditas de interesse social.

A coleta de água da chuva também é uma estratégia para reduzir a vazão que flui para a rede de drenagem pluvial. A água pode ser coletada por telhados e calhas, sendo armazenada em sistema próprio para ser utilizada em finalidades variadas. Outra forma de reduzir a vazão na rede de drenagem pluvial é o uso de telhados e muros verdes, os quais são cobertos com substrato fértil e vegetação, que retém, retarda e diminui o fluxo. Outros benefícios desse sistema são a redução na temperatura em ambientes concretados, a purificação do ar e a utilização por espécies da fauna e flora, contribuindo para a preservação da biodiversidade e também das características estéticas do ambiente urbano. Apesar da complexidade do tema, é fundamental que as águas pluviais urbanas passem a ser priorizadas pelo legislativo e executivo municipais.



### 5.3 Arroz orgânico

As AUs concentram grandes volumes de matéria orgânica em decomposição no solo, tornando estes solos altamente férteis e coibidos pelos agricultores, especialmente no cultivo do arroz. A região do estuário do Rio Tubarão é ocupada por grandes extensões de cultivo de arroz, além de outras culturas. Parte destas áreas estão dentro dos limites da APA da baleia Franca.

No cultivo do arroz os proprietários abriram redes de canais para a irrigação de suas plantações, que funcionam como drenos, reduzindo gradativamente as áreas encharcadas e aumentando as áreas agricultáveis. Além dos impactos diretos resultantes da redução destas AUs, a produção do arroz necessita de grandes volumes de água, que é bombeada ininterruptamente das AUs e dos rios (no caso o Rio Tubarão). Tais direcionamentos de água causam efeitos severos sobre a estrutura e funcionamento das AUs, as quais perdem sua capacidade de atuar como estoques naturais de água, que acumulam água no período de chuva e a fornecem em períodos de seca. Além da questão hídrica, a redução de volumes de água é extremamente deletéria a biodiversidade associada às AUs. Salienta-se que em um contexto de mudanças climáticas e dos regimes de chuvas, a redução das áreas de AUs e a perda de funções ec hidrológicas das mesmas são fatores que colocam em risco a segurança hídrica dos moradores dos territórios costeiros da região.

Um outro problema grave no sistema convencional de plantio do arroz é o uso de fertilizantes e de agrotóxicos, cujos resíduos são carregados com as águas excedentes e que voltam para as áreas alagadas e acabam sendo drenados ainda para lagoas costeiras e para a calha do rio. Esses produtos químicos interferem com os ciclos de vida de algas, insetos e pequenos crustáceos, que vivem em meio a água e vegetação do banhado, e que são essenciais a teia do ecossistema, fornecendo alimento para peixes, aves, mamíferos, anfíbios e répteis.

A utilização de agrotóxicos também promove o desenvolvimento de cepas fúngicas resistentes aos produtos químicos,

aumentando a necessidade de maiores concentrações dos mesmos. Têm-se ainda como impacto imediato a perda de nutrientes do solo, a contaminação dos mananciais de água e o comprometimento dos demais recursos naturais, o que pode, inclusive, representar acréscimo nos custos de produção aos agricultores. Assim, os impactos ambientais resultantes da atividade agrícola acabam por degradar a própria base produtiva.

Dentro das lagoas o agrotóxico pode causar contaminação de peixes, camarões, siris, causando grande mortandade e sendo incorporada na alimentação humana, causando efeitos cumulativos altamente negativos no organismo humano. A bioacumulação passa de espécie para espécie dentro dos diferentes níveis tróficos nas cadeias alimentares, podendo gerar efeitos deletérios que serão transmitidos de geração em geração. O fato de haver cessado o uso de agrotóxicos nos cultivos não garante que estes compostos parem de estar presente na cadeia trófica, devido ao longo histórico de aplicação desses produtos.

Assim, o cultivo tradicional do arroz, com uso de agrotóxicos, é altamente danoso ao sistema hidrográfico como um todo, todavia, os agricultores não avaliam o impacto ambiental causado ao se drenar um banhado, pois as consequências não são imediatamente visíveis.

Desta maneira, é necessário identificar e entender os impactos ambientais relacionados a rizicultura na APABF e no seu entorno, bem como compreender os passivos ambientais existentes, para atuar com ações mitigadoras e de gestão necessárias. Existe uma série de manuais, orientações, instruções e incentivos aos agricultores quanto às boas práticas agrícolas na orizicultura irrigada, fomentadas por entidades EMBRAPA, EPAGRI, entre outras. Essas orientações vão desde a escolha da área, culturas para rotação, sistematização das lavouras, manejo da água e práticas a serem evitadas.

Adicionalmente, é necessário estimular a transição da rizicultura convencional para a alternativa orgânica, conforme

preconizado no Plano de Manejo da APABF. A prática de agricultura alternativa traz consigo aspectos que envolvem a agro biodiversidade, que é a interação da biodiversidade encontrada nos agroecossistemas, que são ecossistemas voltados para a agricultura, levando em consideração os aspectos ecológicos, sociais e culturais.

#### 5.4 Pecuária Sustentável

Assim como o cultivo de arroz pode ter seus impactos ambientais sobre os ecossistemas naturais manejados e reduzidos, a pecuária também pode ser revista por práticas mais adequadas. Uma condição essencial para se buscar sistemas mais sustentáveis na pecuária é manejar o gado em locais distantes de áreas ecologicamente importantes e/ou protegidas por lei, como AUs as margens de corpos hídricos.

A pecuária deve ser realizada em locais afastados de AUs, uma vez que esta atividade prejudica estes ecossistemas. No entanto, fora das AUs, onde as pastagens são consolidadas, a prática de pastoreios rotativos, como o Voisin, pode minimizar o processo de degradação da pastagem e auxiliar no processo de recuperação da mesma. Com a biomassa da pastagem recuperada, aumenta-se a sustentabilidade da pecuária e possibilita-se, caso o manejo seja adequado, manter os animais longes de AUs. As práticas no Pastoreio Voisin baseiam-se nos princípios e teorias idealizados pelo bioquímico francês André Voisin, com a finalidade de maximizar a captação da energia solar pela vegetação, aumentando a produção por hectare (MACHADO, 2004).

De acordo com Melado (2007), o Pastoreio Voisin atua sobre os sistemas de pastagem, provendo uma série de serviços em comparativo com os sistemas tradicionais: (i) diminuição da emissão de metano pelos animais; (ii) maior sequestro de carbono pela pastagem recuperada; (iii) maior conservação dos recursos hídricos; (iv) maior recuperação natural de pastagens degradadas; (v) redução do nível de resíduos; (vi) melhoria das condições de

fertilidade e permeabilidade do solo; (vii) maior controle natural de pragas, do pasto e do gado. Há na APA da Baleia Franca, e áreas adjacentes, exemplos de produtores vem utilizando esta metodologia. Na região, os produtores contam com os diversos estudos e implementações práticas do Laboratório de Sistemas Silvopastoris e Restauração Ecológica (LASSre/UFSC), antigo GPVoisin/UFSC (1998-2014) coordenados pelo Dr. Phd Abdon Luiz Schmitt Filho. A equipe tem experiência na interface entre agroecologia e desempenho ambiental de sistemas de produção animal restauradores das funções e serviços ecossistêmicos das pastagens.

Uma perspectiva interessante para diminuição dos impactos da pecuária na área da APABF seria uma transição agroecológica, de sistemas tradicionais para sistemas mais sustentáveis, como o Voisin. No entanto, é importante ponderar se tais sistemas de menor impacto são passíveis de serem adotados por pequenos produtores, com poucas cabeças de gado, que tratam o seu rebanho em pequenas áreas de pastagem. Ademais, vale reforçar que para se alcançar a maior sustentabilidade preconizada no sistema Voisin, deve-se ter um controle efetivo do gado, para que o rebanho não intervira ou acesse para quaisquer fins (p. ex dessedentação) as áreas de AUs e APPs, como margens de lagoas e margens de riachos, bem como sítios em recuperação ou ambientalmente sensíveis. Nestes casos, sugere-se a instalação de bebedouros, como preconiza o próprio sistema Voisin.

#### 5.5 Sistemas Agroflorestais

Agroflorestas, sistemas agroflorestais (SAFs) ou agrossilvicultura são, em uma definição simples, sistemas de plantio onde se implantam culturas agrícolas e árvores no mesmo espaço. Elementos relacionados aos arranjos espaciais e temporais dessas combinações, à dinâmica ecológica, à gestão de recursos naturais e a dimensões econômicas e sociais fazem parte de várias maneiras de caracterizar estes sistemas (JOSE, 2009; STEENBOCK et al., 2013; STEENBOCK e VEZZANI, 2013; MICCOLIS et al., 2016).

Nos sistemas agroflorestais, um enfoque comum é buscar evitar artificializar as condições para o desenvolvimento das espécies de interesse, potencializando os processos naturais para a otimização da produção, tanto dessas espécies quanto da biodiversidade como um todo. Assim, a prática agroflorestal agroecológica envolve captar e entender como os processos vitais, os ciclos biogeoquímicos e as relações ecológicas estão acontecendo, identificando como potencializá-los para o aumento de fertilidade, produtividade e biodiversidade naquele espaço (STEENBOCK e VEZZANI, 2013).

Diferentemente da domesticação completa das paisagens para a produção monocultural, o fazer agroflorestal visa conhecer e usar conscientemente os processos ecológicos para a otimização da produção de espécies de interesse e da biodiversidade como um todo. Para tanto, lança mão da amplificação da produtividade primária a partir do plantio de espécies adubadoras; do plantio de consórcios de espécies em um planejamento associado à sucessão ecológica e à estratificação florestal, visando ocupar nichos adequados para espécies em vários andares (estratos), na mesma área; da poda constante, favorecendo o processo sucessional e a entrada de luz solar no sistema; da intensa cobertura do solo, especialmente a partir da disponibilização do material podado sobre o mesmo, o que favorece sua estruturação química, física e biológica. Com isso, tem se gerado sistemas de elevada produtividade, no mesmo espaço em que conserva o solo, se amplifica a biodiversidade, se fixa carbono atmosférico e se conserva a água (STEENBOCK e VEZZANI, 2013).

Vários trabalhos vêm apontando para esta integração entre aumento de produtividade e conservação ambiental das agroflorestas agroecológicas (VIVAN, 1998; STEENBOCK e VEZZANI, 2013; MICCOLIS et al., 2016; CORRÊA NETO et al., 2016). Apenas para citar um exemplo, estudos realizados no Vale do Rio Ribeira (PR/SP), no âmbito da Associação de Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo-SP e Adrianópolis-PR (Cooperafloresta, ecossistema de Floresta Ombrófila Densa, na Mata Atlântica), mostraram

que a taxa de fixação de carbono em agroflorestas agroecológicas é de 6,7 toneladas de carbono/hectare/ano, considerando apenas a fixação na biomassa florestal. Nessas agroflorestas, foi identificado também maior quantidade de indivíduos da mesofauna no solo, maior taxa de decomposição de folhas e galhos mortos – incorporando nutrientes ao solo - e maior diversidade de plantas do que em florestas nativas próximas, justamente por causa da potencialização dos processos ecológicos e ciclos naturais. A permeabilidade da água no solo das agroflorestas também foi recuperada, fazendo brotar nascentes onde estas já haviam secado. Tudo isso em meio a produção de 15 a 40 toneladas de alimento por hectare/ano, gerando segurança alimentar e renda para os agricultores (STEENBOCK et al., 2013; SEOANE et al., 2014; CEZAR et al., 2015; FROUFE et al., 2019; STEENBOCK et al., 2020).

De acordo com o atual Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), é de interesse social a exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar, ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área, sendo possível sua prática inclusive em APPs.

Experiências exitosas destas práticas, em várias regiões do Brasil - incluindo as realizadas por agricultores familiares da região da APA da Baleia Franca – ensejam sua possibilidade de ampliação na região.

## 5.6 Tratamento de Resíduos

É urgente a adoção de um saneamento sustentável com uma abordagem simples, e que tenha por princípio básico considerar dejetos e águas residuais não como resíduos, mas como recursos, além de ser socialmente aceito e também economicamente viável.

Em Garopaba, o COMDEMA, em 2017, organizou em conjunto com o IFSC, AMA e Minha Garopaba o “*Seminário sobre tratamentos eco eficientes de efluentes domésticos: alternativas potenciais e viáveis para descentralização dos sistemas*”. Esse evento que resultou

ainda numa oficina de “design think”, com duração de 1 dia, reuniu gestores públicos, comunidade, profissionais da área de saneamento e a CASAN visando discutir e propor alternativas ao modelo convencional de tratamento coletivo, baseado em ETEs centralizadas, proposto pela CASAN e rejeitado pela comunidade.

Vale lembrar que o Fórum da Agenda 21 da Ibiraquera, em 2019, também já elaborou propostas à municipalidade de Imbituba, visando propor sistema de tratamento de efluentes ecoeficientes, com base em soluções individuais, como alternativa de tratamento de esgoto sanitário no entorno da lagoa de Ibiraquera, através de ações conjuntas do poder público municipal e da coletividade.

Além proteção dos ecossistemas vegetados existentes no mosaico das bacias hidrográficas, que desempenham função na depuração da qualidade de água da região, uma das alternativas para a problemática do esgoto é a construção de *wetlands* artificiais, também conhecidas como zona de raízes ou leito de raízes. Tais sistemas consistem na reprodução das condições naturais de banhados, porém em estruturas construídas, visando otimizar o tratamento de efluentes, utilizando plantas aquáticas (macrófitas) que possuem capacidade de filtragem lenta e decomposição de matéria orgânica.

A decomposição e redução da matéria orgânica e nutrientes presentes no efluente ocorre em função de três elementos atuantes nos *wetlands*: as macrófitas, o meio filtrante e microrganismos. Os microrganismos encontrados nos *wetlands* estão presentes no efluente, aderidos ao meio filtrante e nos rizomas das plantas aquáticas, e com o passar do tempo formarão o biofilme, degradando a matéria orgânica. A presença das macrófitas (inexistentes nos tratamentos convencionais) favorece o desenvolvimento de uma comunidade de microrganismos que auxiliam no processo de decomposição do efluente, além de assimilarem nutrientes presentes no esgoto; fato este que aumenta a eficiência do tratamento. As principais características que tornam as macrófitas adequadas para os sistemas de *wetlands*, utilizando-se espécies nativas, são:

rápido crescimento, raízes profundas e volumosas, grande produção de biomassa, fácil manejo, podem ser reutilizadas, não são espécies invasoras e suportam estresse hídrico.

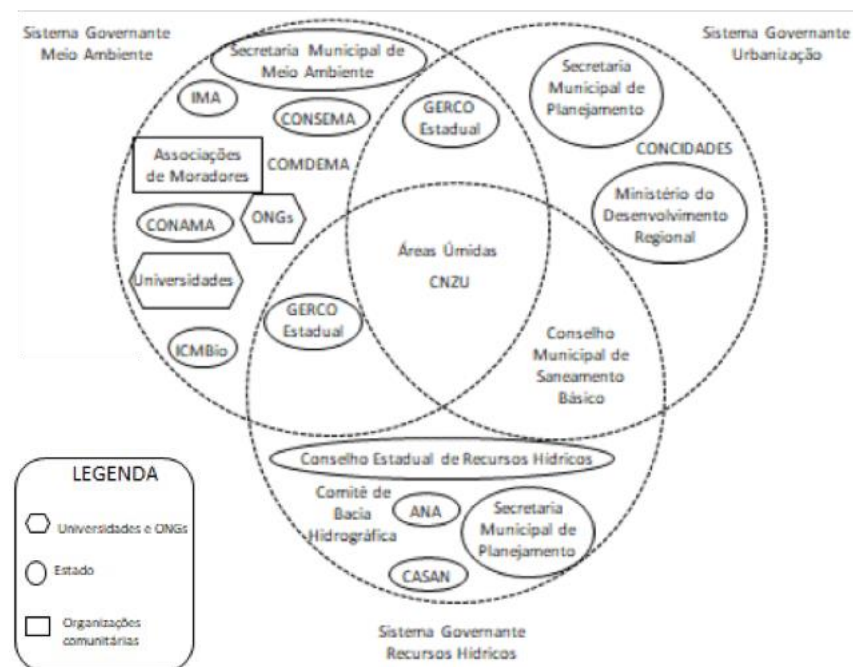
As *wetlands* têm sido aplicadas com bons resultados em:

- Tratamento ou pós-tratamento de efluentes sanitários ou industriais;
- Tratamento de cursos d’água poluídos;
- Desidratação e mineralização de lodos sépticos e/ou de ETE ou ETA;
- Tratamento de água de drenagem ácida de mineração;
- Tratamento de águas subterrâneas contaminadas;
- Tratamento de águas de escoamento superficial (urbano/rural/industrial).



## 6 INSTÂNCIAS DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL NA GESTÃO DAS ÁREAS ÚMIDAS

Esta seção busca apresentar as estruturas de governança ambiental requeridas para gerir os ecossistemas de AUs. As instâncias democráticas de discussão sobre AUs serão caracterizadas, em cada nível da escala político-administrativa, sendo nos níveis regional e municipal incluídas apenas as instâncias já existentes no território da APABF. As instâncias de participação social indicadas podem criar ou complementar as regulamentações necessárias para a proteção das AUs. De fato, estes são espaços democráticos, onde a sociedade civil faz parte da composição, tendo o papel de fiscalizar as ações do executivo e propor medidas protetivas ao meio ambiente. No entanto, cabe destacar que as AUs estão relacionadas com diversas esferas administrativas e instâncias de participação social que se encontram desarticuladas e pouco integradas (**Figura 4**).



**Figura 4** – Sistemas governantes que devem interagir para promover a governança das Áreas Úmidas

Além dos sistemas de recursos hídricos, urbanização e meio ambiente, ainda é possível destacar os sistemas agropecuários, de turismo e de pesca. ANA: Agência Nacional de Águas; CASAN: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento; CONAMA: Conselho Nacional de Meio Ambiente; CONCIDADES: Conselho das Cidades; CONDEMA: Conselho Municipal de Meio Ambiente; CONSEMA: Conselho Estadual de Meio Ambiente; GERCO: Gerenciamento Costeiro; IMA: Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina; ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

### 6.1 Nacional

O CNZU, enquanto colegiado máximo de planejamento e gestão de AUs é formado por representantes dos setores governamentais, representantes científicos, da sociedade civil e Sítios Ramsar



no país. As recomendações aprovadas pelo CNZU buscam exercer uma forte influência sobre reformas legais.

Em 2019, a composição do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) foi reduzida, através de decreto Presidencial, de 96 para 23 integrantes, dentre os quais dez são representantes fixos do governo federal e 13 são representantes rotativos que são sorteados – cinco de estados, dois de municípios, dois do setor empresarial e quatro de entidades ambientalistas. O ICMBio, inclusive perdeu assento. Restou evidenciado o enfraquecimento do CONAMA, não obstante as manifestações contrárias por parte da comunidade científica e diversas organizações da sociedade civil.

O Brasil instituiu os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) e outras instâncias participativas, tais como os Conselhos Municipais e Estaduais de Meio Ambiente para viabilizar a participação pública nas tomadas de decisão relacionadas ao planejamento e gestão de AUs. Para que as diretrizes de Ramsar sejam implementadas na gestão integrada dos recursos hídricos é necessário que todo o sistema de gerenciamento dos recursos hídricos compreenda que a água é determinante no equilíbrio ecológico de toda biosfera pelos processos que influenciam e pelos serviços ecossistêmicos que proporcionam.

Os CBHs são colegiados integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), que atuam no nível federal, interestadual e estadual. Este colegiado constitui um sistema de governança que prevê a participação de representantes da sociedade civil, governo, setor privado, ONGs, comunidades tradicionais, usuários da água, universidades, entre outros atores relevantes. O objetivo dos CBHs é a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos, por meio da implementação dos instrumentos técnicos de gestão, da negociação de conflitos e da promoção dos usos múltiplos da água.

O fortalecimento dos CBHs pode contribuir para a mobilização do poder público e da sociedade em geral em relação aos impactos

no ciclo hidrológico, aos usos alternativos da água e à difusão dos valores das AUs. A efetividade da participação pública nesses Comitês e Conselhos varia de acordo com as condições locais e grau de envolvimento da comunidade. De fato, os estados, muitas vezes com apoio da Agência Nacional de Águas (ANA), possuem um papel central na criação e na promoção do funcionamento dos CBHs.

## 6.2 Estadual

No nível estadual, o Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina (CONSEMA/SC) é o órgão superior de caráter colegiado, consultivo, normativo e deliberativo, sendo ente representativo do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA). De acordo com o site do governo estadual, o CONSEMA está vinculado à estrutura organizacional da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. Tem por finalidade orientar as diretrizes da Política Estadual do Meio Ambiente, definidas no Plano de Governo.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos é o ente estadual integrante do SINGREH, criado pela Lei nº 6.739 de 16 de dezembro de 1985, sendo o órgão de orientação superior do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. É um colegiado consultivo e deliberativo responsável pelo estabelecimento das diretrizes da política de recursos hídricos com vistas ao planejamento das atividades de aproveitamento e controle dos recursos hídricos no território do Estado de Santa Catarina. Possui Câmaras Técnicas, porém, apesar da elevada quantidade de lagoas costeiras do estado, não há nenhuma estrutura voltada para integração de políticas com estes ambientes, a exemplo da Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira (CTCOST), prevista no nível nacional.

## 6.3 Regional

Regionalmente, destacamos a existência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar e do Conselho

Consultivo da APABF. O primeiro é um órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo de nível regional, vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, nos termos da Lei nº 9.748/94 e do Decreto nº 2.285/97. A atuação do Comitê compreende a área da bacia hidrográfica do rio Tubarão e dos seus tributários, demais cursos d'água que deságuam no Complexo Lagunar, bem como o próprio Complexo Lagunar da região. Apesar do Comitê ter por finalidade a união de forças representativas da região para a proteção e o resgate da biologia de rios e riachos, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, não há uma efetiva atuação do órgão na conservação das lagoas costeiras. Parte deste problema está relacionado a baixa integração do Comitê com o planejamento dos municípios e das áreas protegidas. Além disso, sua composição é majoritariamente formada por representantes dos setores econômicos (suinocultura, mineração, rizicultura, entre outros).

Também o conselho da APABF tem demonstrado, através de seu Plano de Manejo (PM), a preocupação de conservação do patrimônio hídrico presente em seu território. Este relatório buscou um alinhamento com as diretrizes presentes no PM da APABF. O Conselho Consultivo da APABF foi envolvido em todas as etapas de elaboração do documento, seguindo as premissas do Objetivo Estratégico 13 do PM:

Fortalecer a gestão participativa, através do Conselho Gestor da unidade, de forma que as instituições conselheiras se transformem em agentes multiplicadores e articuladores da gestão da APABF junto aos municípios, estado e setores econômicos, bem como aos demais espaços de participação social do território.

De fato, o presente relatório busca aprofundar a diretriz expressa pelo Objetivo Estratégico 8 do PM:

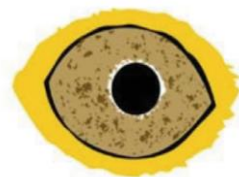
Promover a recuperação da qualidade da água e a conservação do patrimônio hídrico do território, com especial atenção para as lagoas costeiras, aquíferos, áreas úmidas e estuarinas.

## 6.4 Municipal

Os Conselhos Municipais de Meio Ambiente (COMDEMA) são órgãos que se destinam a promover o debate entre órgãos públicos, setores empresariais e políticos e as organizações da sociedade civil na busca de soluções para o uso dos recursos naturais e para a recuperação dos danos ambientais. Cabe ao Conselho: (i) propor a política ambiental do município e fiscalizar o seu cumprimento; (ii) analisar e, se for o caso, conceder licenças ambientais para atividades potencialmente poluidoras em âmbito municipal; (iii) promover a educação ambiental; (iv) propor a criação de normas legais, bem como a adequação e regulamentação de leis, padrões e normas municipais, estaduais e federais; (v) opinar sobre aspectos ambientais de políticas estaduais ou federais que tenham impactos sobre o município e; (vi) receber e apurar denúncias feitas pela população sobre degradação ambiental, sugerindo à Prefeitura as providências cabíveis.

É preciso destacar a situação de inatividade dos COMDEMA frente às irregularidades e falta de regulamentação visando a proteção das AUs. A fragmentação da legislação contribui para este quadro, sendo este relatório um instrumento que viabiliza a compreensão das lacunas de proteção às AUs.

Além dos COMDEMAS, é preciso destacar outras duas instâncias colegiadas de fundamental relevância para o planejamento integrado das AUs nos municípios: o Conselho Municipal de Saneamento Básico e o Conselho da Cidade (CONCIDADE).



Gaivota  
(*Larus dominicanus*)

## 7 RECOMENDAÇÕES

Segundo Junk et al. (2015), as maiores ameaças para as AUs brasileiras são: 1) a falta de uma legislação específica baseada no conhecimento científico, 2) falta de uma estrutura hierárquica clara e coerente dos diferentes órgãos executores para implementação e gestão voltada à sustentabilidade, 3) falta de preparo científico e motivação por parte dos tomadores de decisão em reconhecer os diferentes tipos de AUs brasileiras e 4) ausência de interlocução de tomadores de decisão com a comunidade científica. Os autores supracitados postulam ainda que a discussão sobre a gestão das AUs brasileiras deveria levar em consideração não somente os aspectos econômicos atuais, mas também as exigências ecológicas e sociais, antecipando, dentro do possível, cenários futuros, como mudanças climáticas e aumento populacional.

Considerando o cenário das AUs localizadas dentro da APA da Baleia Franca, nesta seção foram priorizadas recomendações de fácil aplicação ou dirigidas para lidar com as ameaças destacadas. A maior parte das recomendações, apesar de envolver diversos atores, foram dirigidas para os municípios da APABF. As recomendações foram agrupadas por temas, os quais são seguidos por uma breve explicação.

### ARRANJOS INSTITUCIONAIS: CRIAÇÃO, CUMPRIMENTO E ORIENTAÇÃO DE NORMAS

Nos processos de governança da zona marinha e costeira, é fundamental compreender o conceito de instituições, entendidas como as regras do jogo que moldam o comportamento humano, incluindo os direitos de propriedade de um bem, como o direito de usar, de obter os retornos do uso, de excluir e de trocar (NORTH, 1990).

Segundo Bromley (1989), as instituições que possibilitam a vida diária prosseguir com um mínimo de negociação repetitiva.

As instituições podem ser formais, quando instituídas pelo Estado, ou informais, que são baseadas nas tradições não-escritas e nos costumes, tratadas como direito consuetudinário ou costumeiro pelo artigo 231 da Constituição Federal de 1988. As regras formais podem complementar e aumentar a efetividade das restrições informais.

A fiscalização (*enforcement*) das instituições pode vir da retaliação de uma segunda parte, resultar da fiscalização interna por códigos de conduta, por sanções societárias ou, ainda, vir de uma terceira parte coercitiva (Estado). Os pescadores artesanais, por exemplo, mesmo em ambientes isolados e sem a presença de fiscais, podem operar sob o rígido controle de uma autoridade regida pelas regras informais (BERGH; DAVIES, 2009). Por outro lado, a existência de um complexo arcabouço legal que normatize a pesca não é garantia de que estas regras serão voluntariamente cumpridas pelos pescadores.

Independentemente do tipo de regra a ser considerada, há custos (chamados pela Economia Neoinstitucional de custos transacionais) que estão envolvidos no seu cumprimento e que precisam ser considerados. Regras formuladas de cima-para-baixo (*top-down*) normalmente possuem elevado custo relacionados à fiscalização e à aquisição de informações para serem cumpridas: “...*criando um ambiente institucional que favoreça comprometimentos, permite um complexo arcabouço institucional de regras formais, restrições informais e enforcement que, juntos, tornem possível transações de baixos custos*” (NORTH, 1990, p. 58). Assim, o cumprimento voluntário das regras formais de uso e acesso aos recursos naturais está intimamente relacionado à participação dos usuários na sua formulação.

Como as instituições são dinâmicas, a governança deve ter foco na aprendizagem social enquanto fonte de resiliência ecossistêmica e na adaptação. Segundo Young (2010), arranjos institucionais muito rígidos possuem dificuldade para se ajustar, havendo um

risco em falharem em face de rápidas mudanças, enquanto regimes muito flexíveis não são efetivos e se alteram facilmente em resposta às pressões. As recomendações presentes nesta seção visam contribuir com a promoção de regras e metodologias para o cumprimento das normas de proteção às AUs, assim como, pautar os conselhos e demais espaços responsáveis pela criação de normas infralegais.

**RECOMENDAÇÃO 1:** Seguir os critérios da Recomendação nº 7 CNZU de 11 de junho de 2015 para delimitação as AUs.

Para identificar a extensão de uma AU, a Resolução nº 7 do CNZU recomenda a adoção do:

*[...] limite da inundação rasa ou do encharcamento permanente ou periódico, ou no caso de áreas sujeitas aos pulsos de inundação, pelo limite da influência das inundações médias máximas, incluindo-se aí, se existentes, áreas permanentemente secas em seu interior, habitats vitais para a manutenção da integridade funcional e da biodiversidade das mesmas. Os limites externos são indicados pelo solo hidromórfico, e/ou pela presença permanente ou periódica de hidrófitas e/ou de espécies lenhosas adaptadas a solos periodicamente encharcados. (JUNK et al., 2014)*

Desta forma, a proposição e implementação de ações de integração e articulação entre AUs e demais áreas protegidas devem prever a conectividade entre os ambientes.

**RECOMENDAÇÃO 2:** Buscar a criação, por parte dos entes públicos competentes, de normas legais e infralegais visando à proteção de banhados e outras AUs.

Com a alteração do Código Florestal em 2012, as áreas alagadas, bem como acúmulos de água menores que 1 ha perderam a proteção legal no âmbito federal, deixando de ser consideradas APPs. Por outro lado, ainda de acordo com o Código Florestal, a proteção das AUs poderia ser acompanhada de medidas mais restritivas nos

níveis estadual ou municipal, seja por meio de legislação, resoluções dos conselhos estadual e municipais de meio ambiente ou outras normativas pertinentes.

Um exemplo em tela é a legislação estadual do Rio Grande do Sul, cujo Código Estadual do Meio Ambiente (2000) ampliou a proteção conferida pelas APPs aos banhados e marismas. Tal proteção foi mantida no atual Código Estadual de Meio Ambiente (CEMA-RS; Lei nº 15.434/2020).

Art. 144. Consideram-se Áreas de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para efeitos desta Lei, aquelas normatizadas pela legislação federal, bem como as áreas definidas como banhados e marismas. Na Zona Costeira, deverão ser protegidas as seguintes áreas, onde somente serão permitidos usos que garantam a sua conservação:

IV - os banhados e várzeas utilizados significativamente como áreas de alimentação, reprodução, abrigo e refúgio para espécies de fauna nativa, assim definidos pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM.

Definindo banhados (protegidos) e Áreas alagadiças (não protegidas):

Art. 2º Para os fins previstos neste Código, entende-se por:

V - áreas alagadiças: áreas ou terrenos que se encontram temporariamente saturados de água decorrente das chuvas, devido à má drenagem;

[...]

XIII - banhados: ecossistemas úmidos caracterizados por solos hidromórficos naturalmente alagados ou saturados de água de forma periódica, excluídas as situações efêmeras, onde se desenvolvem fauna e flora típicas, com características e peculiaridades definidas em regulamento;

Finalmente, buscando resolver a subjetividade envolvida na delimitação dos banhados, especialmente em áreas urbanas, e a

dificuldade em distingui-los das áreas alagadiças, o CEMA-RS editou a Resolução CONSEMA RS 380/2018. A Resolução 380 trouxe critérios técnicos que facilitam a identificação e o enquadramento de banhados. A exigência de ocorrência de horizonte Glei em profundidade inferior a 50 cm é, certamente, o parâmetro que mais reduziu tal subjetividade.

Acredita-se que Resolução 380 seria um excelente ponto de partida para sugestão de redação de legislação municipal, cabendo certamente a devida adequação das listas de fauna e flora típicas de cada região. Desse modo, devido à importância fundamental dos banhados e AUs para a conservação da biodiversidade e qualidade de vida da população humana na zona costeira, recomenda-se a busca de normativas complementares que possam proporcionar o grau necessário de proteção a esses ambientes.

**RECOMENDAÇÃO 3:** Garantir que as Prefeituras tenham equipes qualificadas em matéria ambiental, em quantidade suficiente, com estrutura e independência do ente municipal do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) para fazer cumprir a legislação.

Mesmo após a formação deste GT, as APPs situadas nas margens das lagoas costeiras permaneceram sendo aterradas para construção residencial, demonstrando que a legislação em vigor de proteção às AUs não vem sendo cumprida. Em algumas Prefeituras, a sociedade civil vem realizando sucessivas audiências que demonstram a carência de efetivo suficiente para atuar de forma satisfatória na fiscalização de obras e loteamentos irregulares. Desta forma, é preciso que o poder público municipal esteja mais próximo da sociedade civil e atuante na proteção das AUs na região da APABF.

O Ministério Público Estadual (MPE) deveria monitorar o cumprimento desta Recomendação em todos os municípios da região da APABF, uma vez que, a sua atuação trouxe bons resultados para a gestão ambiental pública atualmente realizada pela Fundação Lagunense de Meio Ambiente (FLAMA). O cumprimento da legislação ambiental aumenta quando o órgão executor do SISNAMA

no nível municipal é composto por funcionários públicos concursados.

**RECOMENDAÇÃO 4:** Criar áreas especialmente protegidas e ecologicamente representativas no nível municipal, tanto em áreas costeiras como em áreas continentais, contribuindo assim para a proteção das porções terrestres com ecossistema de AUs que prestam serviços ecossistêmicos indispensáveis.

A identificação de áreas prioritárias para o uso sustentável e a conservação da biodiversidade no nível municipal possibilita que o crescimento urbano seja melhor planejado, levando em consideração as sensibilidades ambientais e, desta forma, garantindo a disponibilidade de água e evitando desastres naturais. Estas áreas prioritárias necessitam de atenção especial, que pode ser viabilizada pela criação de Unidades de Conservação, previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, 2000). O SNUC estabelece que as Unidades de Conservação podem ser de Uso Sustentável ou Proteção Integral. Independente da categoria escolhida, por meio do debate público, deve ser prevista a representatividade de todos os ambientes (na seção 3 detalhamos os principais ambientes de AUs). Além dos ambientes, a escolha dos alvos de conservação pode incluir espécies raras, áreas importantes para determinadas fases do ciclo de vida de espécies e locais relevantes para possibilitar a conectividade entre os ecossistemas.

Entre as áreas prioritárias para a conservação no território da APABF, incluindo áreas marinhas, podem ser citadas (DE FREITAS et al., in prep.):

- (i) Áreas rasas e com vegetação em Lagoas costeiras: ecótonos entre lâmina d'água e habitats vegetados (ex. Lagoa da Ibi-raquera);
- (ii) Ilhas, ilhotes e entorno de acidentes geográficos marinhos (ex.: Ilha dos Lobos, em Laguna), onde ocorrem agregações reprodutivas e espécies de peixes ameaçados de extinção



que vivem entocados, como a Garoupa (*Epinephelus spp.*) e outros serranídeos;

- (iii) Áreas marinhas onde ocorrem agregações reprodutivas de elasmobrânquios ameaçados de extinção;
- (iv) Locais de passagem e agregação reprodutiva de recursos pesqueiros, como rios/canais de estuários em áreas costeiras (ex.: montante da desembocadura do Rio Tubarão, agregações de bagres - *Genidens spp.*);
- (v) Lagoas temporárias das dunas (ex.: Dunas do Siriú, Garopaba);
- (vi) Áreas com sedimentos lamosos/argilosos em lagoas (ex.: Saco das Lontras na Lagoa da Garopaba) e em áreas marinhas e;
- (vii) Florestas ripárias em riachos de primeira ordem (ex. riacho da encantada, Garopaba) e fragmentos ripários do Rio Tubarão/Rio da Madre.

Esta Recomendação está alinhada com os Objetivos Estratégicos N° 3 (Promover a conservação e a valorização do patrimônio natural da Mata Atlântica e do ecossistema Marinho-costeiro, com especial atenção para as áreas de dunas, restinga, banhados, lagoas costeiras, parcéis, costões e ilhas) e N° 5 (Promover o ordenamento do uso e ocupação do solo e das águas, bem como das atividades econômicas correlacionadas no território da APABF) do Plano de Manejo da APABF.

**RECOMENDAÇÃO 5:** Promover ações de integração entre as estruturas de governança ambiental para conservação das AUs nos níveis municipal, estadual e federal.

Conforme preconizado no Manual de Ramsar n° 9 (Ramsar, 2010), a gestão de bacias hidrográficas é um componente fundamental na estruturação de um sistema de governança voltado para a conservação das AUs. A bacia hidrográfica é a unidade de gestão

de recursos hídricos no Brasil, transpondo limites municipais e mesmo estaduais, assim como os fluxos hídricos e as implicações da sua gestão. Desse modo, as normativas dos Comitês de Bacia Hidrográfica (Plano de Bacia Hidrográfica) devem ser incorporadas nos documentos produzidos pelos conselhos municipais de meio ambiente e de UCs (Plano de Manejo) e vice-versa, além de outros planos setoriais pertinentes.

Aqui é preciso destacar a necessidade de fomentar iniciativas, em todos os níveis, espelhadas na Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira (CTCOST). As lagoas costeiras precisam contar com estratégias de planejamento integradas, tanto no âmbito da participação social (CBH e conselhos gestores atuantes no seu território), quanto dos instrumentos existentes (Planos de Manejo e de Recursos Hídricos) tendo como foco a conservação e uso sustentável das AUs. Nesse sentido, é imprescindível que os gestores de UCs atuem nos CBH, de modo a influenciar os Planos de Bacia. Também importante salientar que as diretrizes dos Planos de Bacia e Planos de Manejo constem nos Planos Diretores.

Esta Recomendação vai ao encontro do Objetivo Estratégico N° 7 do Plano de Manejo da APABF: Integrar iniciativas, planos, programas e políticas governamentais e setoriais no território da APABF com a gestão da unidade, visando à conservação do patrimônio natural e cultural. De maneira prática, a tarefa será realizar uma revisão minuciosa nos documentos normativos onde as temáticas se cruzam, com enfoque na conservação das AUs, a ser apresentado aos comitês e conselhos, propondo a sua incorporação nos respectivos documentos.

## EDUCAÇÃO

Atuar na área da educação formal e informal é de fundamental importância para estimular comportamentos e valores compatíveis com a conservação das AUs. Pescadores artesanais

e demais populações tradicionais, detentoras de vasto conhecimento sobre os processos ecossistêmicos do território, devem ser estimulados a atuarem como professores nas escolas e espaços coletivos existentes no território da APABF. O CONAPA e demais UCs tem potencial para ampliar a educação socioambiental e a aprender como incorporar a natureza nas dinâmicas de desenvolvimento do território. As três Recomendações desta seção estão voltadas para a capacitação da sociedade, a difusão de tecnologias verdes e o monitoramento ambiental por meio da Ciência Cidadã e, no seu conjunto, contribuem para a conservação das AUs.

**RECOMENDAÇÃO 6:** Prever um processo contínuo de capacitação da sociedade (secretarias municipais, conselhos, comitês, associações e escolas) para promover a conservação das AUs e divulgar a importância desses ambientes para o bem-estar social com base nas definições dos serviços ecossistêmicos.

É preciso ampliar e difundir o conhecimento sobre os usos da água, demandas atuais e futuras, bem como os possíveis impactos na sua disponibilidade e acesso, em quantidade e qualidade. O Manual Ramsar 6 (Ramsar, 2010) sobre Comunicação, Educação, Participação e Conscientização (CEPA), orienta acerca dos conhecimentos e instrumentos para o engajamento social que devem ser incorporados no planejamento e gestão das AUs. Uma recomendação deste manual é que os países realizem atividades educativas em comemoração ao dia internacional das AUs (2 de fevereiro).

Temas sobre a gestão das águas precisam ser mais difundidos entre a sociedade, tais como: usos da água, demandas atuais e futuras, bem como os possíveis impactos na sua disponibilidade e acesso, em quantidade e qualidade.

Apoiar a divulgação de cartilhas e materiais adequados sobre gestão e manejo de águas pluviais e tratamento de esgoto, abordando os seus diversos aspectos (ambientais, sociais, legais, viabilidade técnica, econômicos) em colaboração com instituições que se disponham a tal, visando subsidiar os Municípios na

implantação dos serviços públicos também em áreas isoladas (TONETTI et al., 2018).

Especificamente, devem ser promovidos processos de capacitação do corpo técnico das prefeituras em seus órgãos de gestão (ex.: desenvolvimento urbano e urbanismo, gestão de áreas protegidas) e fiscalização ambiental (ex.: vigilância sanitária e epidemiológica e vigilância ambiental) com treinamento teórico e prático, ampliando o conhecimento dos gestores e fiscais sobre a ecologia e a gestão de AUs presentes em seus territórios.

**RECOMENDAÇÃO 7:** Apoiar o desenvolvimento institucional e a difusão de tecnologias verdes, de baixo custo e com potencial de replicação, aplicadas ao tratamento, manutenção e gestão da água a serem difundidas para a sociedade por meio de ações educativas.

Esta Recomendação está voltada para o uso de tecnologias verdes, de baixo custo e com potencial de replicação, aplicadas ao tratamento, manutenção e gestão da água a serem difundidas à sociedade por meio de ações educativas. Trata-se de proporcionar ganho de escala às iniciativas de educação voltadas à difusão tecnológica de técnicas baseadas na ciclagem de nutrientes, como a transformação do efluente humano em adubo ou energia.

Enfim, não existe uma única abordagem que abranja todos os aspectos, mas sim, tem de ser encontrada a solução mais adequada para cada caso, considerando-se aspectos como o clima, a disponibilidade de água, a particularidade de cada lagoa, as práticas agrícolas e de pesca, as preferências socioculturais, o turismo, a acessibilidade, segurança e pré-requisitos técnicos. Nesse processo da busca de sistemas alternativos e ecoeficientes, o fundamental é:

- Estimular a responsabilidade do indivíduo relativo aos efluentes domésticos;
- Propiciar estudos, reflexão e debates sobre as melhores tecnologias;
- Fortalecer a cooperação entre as comunidades;
- Reduzir o desperdício de água no sistema;

- Considerar o resíduo como um insumo (adubo);
- Demonstrar didaticamente que é viável ambiental e economicamente.

**RECOMENDAÇÃO 8:** Promover processos formativos visando capacitar a comunidade local para monitorar a qualidade da saúde das lagoas e outras AUs a partir da perspectiva da Ciência Cidadã.

Processos formativos que utilizam a perspectiva da Ciência Cidadã têm abordagens participativas e apoiadas na coprodução de pesquisa com detentores de conhecimentos tradicionais e locais para igualmente compreender as diferentes realidades percebidas. As formações devem privilegiar o uso de multiplataformas para coletar, armazenar e compartilhar dados locais sobre observações locais. Para estimular um processo contínuo e democrático de formação de pessoal, geração e produção de dados, se recomenda o estímulo por plataformas livres e abertas como infraestrutura de dados espaciais, bem como formulários para criar, compartilhar e analisar pesquisas com coleta de dados via web ou dispositivos móveis e com visualização em narrativa digital, usando texto, fotos e vídeos para criar uma narrativa interativa. Recentemente, foi realizado um projeto financiado pelo British Council na comunidade de Ibiraquera que buscou capacitar pescadores para atuarem como cientistas cidadãos no tema das mudanças no clima. Essa iniciativa tem o potencial de ser expandida e se tornar uma referência para investigações que atuem com a abordagem da ciência cidadã.

Desta forma, esta Recomendação está voltada para promover a capacitação da comunidade local sobre o uso dos equipamentos de monitoramento e nos processos de amostragens de solos (principalmente os hidromórficos), sedimentos e água das lagoas costeiras e outras AUs associadas.

## PESQUISA

A importância das AUs costeiras no fornecimento de serviços ecossistêmicos e para a consequente qualidade de vida da

sociedade humana, sobretudo nas áreas litorâneas, é um fato evidenciado em inúmeros trabalhos científicos ao longo dos últimos anos (NEWTON et al., 2018; BLYTHE et al. 2020). Além disto, sob uma perspectiva mais antrópica e com maior viés econômico, sabe-se que os serviços de suporte, provisão, regulação e culturais associados as AUs costeiras são extremamente valiosos e beneficiam uma gama de atores sociais (BARBIER et al. 2012; CONSTANZA et al. 2014).

Tais fatos são amplamente utilizados em um panorama global para o desenvolvimento socioambiental, bem como podem (e devem) ser utilizados para planejar ações de gestão e de uso sustentável de recursos naturais locais. Por outro lado, atualmente existe também uma demanda crescente de se gerar pesquisas regionais, em ecossistemas que são reconhecidos pela sociedade de seu entorno. A interação de pesquisadores que atuam dentro do território da APABF é fundamental para viabilizar a criação de projetos em conjunto que visem reconhecer áreas prioritárias e analisar o funcionamento e a estrutura das mesmas, sob distintas condições ambientais e antrópicas. Ainda, deve-se atentar para pesquisas sob demanda dos gestores e tomadores de decisão locais, de forma a subsidiar com dados as ações dos mesmos em seus fazeres profissionais.

É importante criar mecanismos para a divulgação dos resultados de pesquisa gerados na área da APABF, visto que atualmente existe um desconhecimento, por parte dos atores em geral, dos trabalhos acadêmicos/científicos conduzidos no território. Salienta-se também que é primordial o envolvimento de mais atores nas distintas etapas de trabalhos de pesquisa. Exemplos de pesquisas mais colaborativas são a etnoecologia, que emprega o conhecimento ecológico local (CEL) de comunidades locais/tradicionais, e a ciência cidadã, que promove a inclusão de distintos atores nas atividades de pesquisa. Tais abordagens de pesquisas colaborativas e conduzidas por vários atores possuem uma relevância e aplicabilidade acentuada no contexto da APABF, visto que o território em

questão é reconhecido pela diversidade de grupos sociais, os quais possuem elevado conhecimento e comprometimento com o meio ambiente local.

Espera-se que os resultados de pesquisas e as evidências científicas subsidiem uma maior proteção e gestão de AUs na região da APABF. Em um contexto em que parte das AUs nacionais (JUNK et al. 2014) e estaduais (RODRIGUES-FILHO et al. 2019) estão consideravelmente desprotegidas devido à ausência de um arcabouço legal apropriado, considera-se que ações locais, formuladas à luz de dados científicos, possam atenuar a pressão sob AUs, possibilitando maior bem-estar à sociedade inserida no território da APABF.

**RECOMENDAÇÃO 9:** Monitorar permanentemente a qualidade da saúde das lagoas e outras AUs a partir da perspectiva da Ciência Cidadã.

Esta recomendação visa promover uma ação de monitoramento da qualidade da água, baseada na integração de múltiplos sistemas de conhecimento por meio da coprodução de pesquisa no contexto da cultura local. Nessa perspectiva, esta Recomendação está voltada para aquisição de equipamentos de monitoramento e insumos para realizar os projetos desenvolvidos com a comunidade. A qualificação de pessoal para atividades de monitoramento está prevista na Recomendação 7.

A participação pública na pesquisa científica é particularmente relevante em contextos de conservação e gestão de recursos naturais, uma vez que o nível e a qualidade da participação afetam os resultados e o delineamento experimental de projetos (SHIRK et al., 2012). Ciência Cidadã é entendida como a participação de amadores, voluntários e entusiastas em projetos científicos, sendo um meio de engajar as populações locais em iniciativas de conservação da biodiversidade (COMANDULLI et al., 2016). A integração do conhecimento científico com os conhecimentos tradicionais e locais (IWAMA et al., 2021) é especialmente relevante em iniciativas de monitoramento, uma vez que a população local dispõe de

informações e interpretações sobre as mudanças históricas e suas consequências.

**RECOMENDAÇÃO 10:** Promover a integração entre as pesquisas voltadas para a conservação das lagoas e AUs realizadas pelas universidades que atuam no território.

Esta Recomendação está voltada para a promoção da integração entre instituições de ensino, pesquisa e fiscalização que atuam no território da APABF (CEPSUL, IFSC, IMA, Polícia Ambiental, UDESC, UFSC, UNISUL), através de Protocolos de Cooperação para incentivo das pesquisas voltadas para a conservação das lagoas e AUs (estudos populacionais florísticos – criptógamas e fanerógamas e faunísticos - invertebrados e vertebrados, estudos de comunidades e de ecossistemas e gestão de recursos pesqueiros e vegetais).

A integração dessas instituições é fundamental para a criação de comitês interinstitucionais e de projetos que objetivem o assessoramento na gestão sustentável das AUs por parte do ICMBio e dos gestores e tomadores de decisão locais. Se espera com esta Recomendação, avançar na elaboração de protocolos de cooperação nas pesquisas, na identificação das lacunas de conhecimento, na criação de banco de dados abertos e integrados e na formação de um comitê inter-institucional de pesquisa.

**RECOMENDAÇÃO 11:** Elaborar ou revisar os Planos Diretores dos municípios com base em um Plano Ambiental que apresente mapas geológicos, áreas de risco, APPs, mananciais de água (superficiais ou subterrâneas), banhados e a classificação dos corpos d'água em superficiais e subterrâneos.

Conforme a Resolução CONAMA 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, as águas devem ser classificadas e enquadradas. Desta forma, os municípios

precisam realizar o levantamento de suas APPs, mananciais de água (superficiais ou subterrâneas) e nascentes em áreas de banhados por meio do mapeamento das AUs e APPs no entorno das lagoas. Realizado o levantamento, os corpos d'água devem ser classificados em superficiais e subterrâneos, e posteriormente realizado o enquadramento das águas. Essas informações, aliadas aos mapas geológicos e de áreas de risco, devem compor um Plano Ambiental, contendo mapas temáticos para embasar o Plano Diretor. Recomenda-se que o Plano Diretor inclua as áreas de inundação no entorno das lagoas e conte a APP a partir do nível máximo (e não do mínimo). Significa identificar, avaliar e propor ações para áreas de risco de enchentes, secas, entre outros eventos extremos relacionados à água, que geram situações adversas à população. Estas são informações básicas para que se avance no planejamento urbano. Além disso, considerando as mudanças climáticas, um planejamento de longo prazo é fundamental para tratar da conservação e uso racional das águas.

Os rios e riachos não estão delimitados no mapa do Plano Diretor, e assim não constam suas APPs. No caso de uma licença deve ser consultado em paralelo a legislação própria, o que pode levar a várias interpretações, normalmente em desfavor do meio ambiente. Essa deficiência leva a supressão das APPS dos cursos d'água. Os municípios não têm um plano de drenagem urbana, e assim não conta com orientações sobre drenagens e canalizações dos cursos hídricos em AUs.

Além das questões levantadas, o Judiciário deve estar atento para não encaminhar ocupações em áreas de risco para a REURB, pois este procedimento acaba onerando o município com processos que não irão ser deferidos. Destacamos que é preciso avaliar o crescimento urbano do município frente às restrições ambientais. Em geral, os municípios não possuem um mapeamento de suas APPs e mananciais de água, sejam elas superficiais ou subterrâneas.

**RECOMENDAÇÃO 12:** Articular com o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA), uma recomendação para os órgãos licenciadores exigirem análises temporais para a investigação da perenidade, sazonalidade e intermitência das águas subsuperficiais, superficiais e de encharcamento em AUs, que é um ponto especialmente sensível na determinação de banhados, nascentes e olhos d'água, nos termos de referência de estudos ambientais dos processos de licenciamento.

Nos processos de licenciamento de empreendimento na região, assim como em empreendimentos não licenciáveis que passem por processos autorizativos municipais (mas de potencial impacto), é **necessário que** sejam considerados estudos que englobem análises temporais para a investigação dos aspectos descritos no caput, considerando o potencial de contaminação das águas, a depender das características da localidade.

Assim, considerando a atuação e competência do Ministério Público Federal na região, que tem tido elevada preocupação com os efeitos cumulativos negativos ao ambiente da ocupação na costa, entende-se que uma recomendação do parquet aos órgãos licenciadores, referentes à exigência de estudos ambientais específicos nos processos de licenciamento, visando a proteção e conhecimento da dinâmica das AUs, seria um importante ganho na proteção das AUs no território. Tal Recomendação deveria ser considerada na fase de confecção dos Termos de Referências pelo órgão licenciador, ou mesmo nas condicionantes e planos de monitoramento das licenças a serem emitidas.

Assim, uma recomendação do MPF para direcionar processos de licenciamentos e autorizações municipais de empreendimentos em AUs é de importância máxima para a conservação destes ambientes e do lençol freático na região, além de gerar conhecimento sobre os aquíferos e capacidade de suporte destes corpos d'água para o abastecimento público.



**RECOMENDAÇÃO 13:** Criar um sistema de monitoramento ambiental de longo prazo da qualidade das águas das lagoas, dos banhados e das águas subterrâneas, especialmente, voltado para indicadores químicos relacionados (1) ao uso de agrotóxicos, tensoativos, e de outros contaminantes orgânicos e inorgânicos e (2) à presença de coliformes totais e fecais descritos nas resoluções do CONAMA atinentes ao tema.

As Normas Gerais 1 e 8 do Plano de Manejo da APABF proíbem a emissão de agrotóxicos e efluentes nos corpos hídricos:

1. É proibido o uso de agrotóxicos (herbicidas, fungicidas e inseticidas) nos terrenos de marinha e acrescidos e APP's de margens de lagoas da APABF, salvo nos casos e procedimentos previstos pelo ICMBio.

8. É vedado o lançamento de efluentes nos corpos hídricos, direta ou indiretamente, fora dos padrões legais e regulamentares, inclusive os efluentes advindos do esvaziamento de áreas da rizicultura e aquicultura, que deverão ser monitorados pelo empreendedor antes do lançamento.

É fundamental que o IMA amplie sua amostragem em áreas protegidas, adicionando pontos de coleta para análise de qualidade da água. A falta de monitoramento da qualidade das águas das lagoas, que pode ser realizada inclusive com coleta de organismos e de sedimento, gera uma lacuna para os atores sociais do território, especialmente nos setores turístico e pesqueiro. Desta forma, os resultados do monitoramento devem ser amplamente divulgados e avaliados por instâncias participativas e de controle social, visando identificar e punir, nos termos da lei, os agentes poluidores.

Deve-se atentar também ao monitoramento das fontes poluidoras como as águas residuárias dos sistemas de drenagem pluvial das rodovias circunvizinhas às AUs, as quais carregam desde material particulado a metais tóxicos, passando pelos compostos orgânicos advindos da circulação do transporte automotivo. Neste particular, novas normas deveriam ser implementadas nas redes

coletoras de águas pluviais com o objetivo de minorar ou mesmo mitigar os efeitos deletérios desse aporte de água residuária.

## RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A compreensão da água a partir do seu uso como recurso – que deve ser acessada onde existe e disponibilizada para população – contrasta com a perspectiva ecossistêmica. A noção da água enquanto um elemento vital para os processos biológicos de um ecossistema conduz a uma perspectiva de que a sua disponibilidade está sujeita à conservação das AUs. Na perspectiva ecossistêmica, as soluções para o problema hídrico estão associadas à recuperação e conservação das AUs, ao invés da adoção de obras de engenharia (infraestrutura verde e azul) que tragam a água para próximo do seu local de consumo. Foram elaboradas duas Recomendações voltadas para a conservação de AUs por meio dos conceitos de desenvolvimento urbano de baixo impacto e manejo das espécies exóticas.

**RECOMENDAÇÃO 14:** Aplicar conceitos de “planejamento urbano sensível à água” ou “cidades sensíveis à água” e “desenvolvimento urbano de baixo impacto” (*low-impact development*), com o desenvolvimento de redes de infraestrutura verde e azul para a drenagem e manejo sustentáveis das águas pluviais, em novas urbanizações e requalificação dos espaços urbanos já existentes, com base na identificação dos fluxos de drenagem e AUs.

A partir da identificação das drenagens mapeadas no Plano Diretor, é preciso recuperar as áreas degradadas urbanas em AUs onde houve supressão ilegal de vegetação nativa de Mata Atlântica para formar um sistema de infraestruturas verde e azul.

Para implementar efetivamente o desenvolvimento urbano de baixo impacto, que visa **reduzir os fluxos hídricos e preservar as condições hidrológicas observadas anteriormente à urbanização**, são utilizadas soluções projetuais que buscam privilegiar a infiltração e a evaporação no próprio local. Isso se dá pela redução nos

percentuais de impermeabilização dos terrenos e lotes, a utilização de telhados e muros verdes, coleta de água da chuva, pavimentação porosa e trincheiras de infiltração, lagoas e bacias de retenção e detenção, de forma a reduzir o volume e a vazão da água pluvial que vai para os córregos e rios urbanos.

A coleta de água da chuva também é uma estratégia para reduzir a vazão que flui para a rede de drenagem pluvial. A água pode ser coletada por telhados e calhas, sendo armazenada em sistema próprio para ser utilizada em finalidades variadas. Outra forma de reduzir a vazão na rede de drenagem pluvial é o uso de telhados e muros verdes, os quais são cobertos com substrato fértil e vegetação, que retém, retarda e diminui o fluxo. Outros benefícios desse sistema são a redução na temperatura em ambientes concretados, a purificação do ar e a utilização por espécies da fauna e flora, contribuindo para a preservação da biodiversidade e também das características estéticas do ambiente urbano.

Como uma forma de gestão integrada das águas pluviais, as estratégias de desenvolvimento urbano de baixo impacto normalmente são associadas ao planejamento urbano, gerando espaços para lazer e práticas recreativas e esportivas, podendo também envolver ambientes naturais ou naturalizados que propiciam espaço para o desenvolvimento da fauna e flora locais e a aproximação da comunidade com tais ecossistemas. Nesse sentido, além de serem usados como espaços de preservação da biodiversidade, também servem como ferramentas de educação ambiental.

**RECOMENDAÇÃO 15:** Elaborar Planos de Recuperação das AUs dos municípios que contemplem o manejo das espécies exóticas em ambientes de AUs, fator que servirá de premissa para a manutenção da integridade destes ecossistemas e salvaguardar as espécies que desempenham um papel importante para a manutenção do ambiente local.

**É importante ressaltar que a vegetação das AUs, embora diferente dos fragmentos florestais arbóreos e arbustivos, também**

são parte do bioma Mata Atlântica, e qualquer tipo de intervenção nestas áreas estão sujeitas ao crivo da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006) e normativas correlatas.

Segundo Ziller (2006), espécies exóticas invasoras devem ser alvo de programas de controle e erradicação em áreas naturais, especialmente em unidades de conservação. Esses programas podem envolver métodos de controle mecânico, químico e biológico, que podem ser utilizados independentemente ou associados, como ocorre na maioria dos casos (WITTENBERG; COCK, 2001).

**É neste contexto que há necessidade de incentivar e auxiliar os municípios para elaborarem programas de recuperação destas AUs, considerando a erradicação e controle das espécies exóticas nestes locais, com implementação de medidas para evitar a introdução e a dispersão, visando a manutenção da vegetação nativa e assegurando a qualidade ambiental do ecossistema, preservando assim seus serviços ecossistêmicos e reduzindo significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras sobre a diversidade e biodiversidade associada.**

## INFRAESTRUTURA

Foram elaboradas duas Recomendações, que no seu conjunto contribuem com o objetivo de conservação das AUs por meio do manejo de águas pluviais. O desenvolvimento urbano de baixo impacto vem como uma mudança paradigmática, em relação ao antigo modelo higienista e sanitarista, que ainda precisa ser incorporada e internalizada na formação em engenharia civil e áreas afins, para que os procedimentos previstos no Manual para Apresentação de Propostas para Sistemas de Drenagem Urbana e de Manejo de Águas Pluviais (Brasil, 2012) sejam adotados de forma mais ampla.

O Plano de Águas Pluviais é um dos componentes do plano de desenvolvimento urbano da cidade, assim como o Plano Diretor, a Lei de Zoneamento, os planos de esgotos sanitários, de resíduos sólidos, o plano viário e de transportes, e o Plano Municipal de Saneamento.

A drenagem faz parte da infraestrutura urbana, portanto deve ser planejada em conjunto com os outros sistemas que compõem essa infraestrutura (Brasil, 2012). Caso não haja um esforço de regularização por parte dos municípios, as lagoas costeiras e demais AUs associadas seguirão recebendo volumes significativos de esgoto por meio das águas pluviais. Entre os benefícios que o manejo de águas pluviais oferece ao território, podem ser citados:

- (i) Remover poluentes decorrentes da lavagem da cidade (poluição difusa);
- (ii) Impedir o lançamento de efluentes indevidos, especialmente industriais e domiciliares;
- (iii) Evitar enchentes e alagamentos;
- (iv) Abastecer águas subterrâneas;
- (v) Manter faixas de floresta e;
- (vi) Contribuir com a paisagem e o microclima.

**RECOMENDAÇÃO 16:** Elaborar ou adequar os Planos de Drenagem Urbana Municipal a partir da adoção de práticas sustentáveis, ou seja, dos princípios da drenagem urbana sustentável, que enfatizam aumentar a infiltração da água da chuva no solo e retardar o escoamento da água e, assim, diminuir a quantidade de água nas galerias e rios durante as chuvas mais fortes, com consequências claras em benefício do menor assoreamento das lagoas e de efetiva recarga dos aquíferos.

Ainda que suas diretrizes muitas vezes não sejam seguidas de maneira efetiva, o Manual de Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial, publicado pela Secretaria de Infraestrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional e utilizado também pelo Ministério das Cidades (BRASIL, 2009a) para orientar projetos visando captação de recursos para obras de controle de enchentes, preconiza o uso do conceito de desenvolvimento urbano de baixo impacto, que “se traduz em soluções mais eficazes e econômicas quando comparadas às soluções tradicionais de drenagem urbana” (BRASIL, 2009b).

Conforme o Manual, o desenvolvimento urbano de baixo impacto:

[...] consiste na preservação do ciclo hidrológico natural, a partir da redução do escoamento superficial adicional gerado pelas alterações da superfície do solo decorrentes do desenvolvimento urbano.

As técnicas utilizadas são diferentes das utilizadas pela engenharia convencional que privilegiam o afastamento rápido das águas pluviais. O controle do escoamento superficial é realizado o mais próximo possível do local onde a precipitação atinge o solo (controle de escoamento na fonte). A redução do escoamento acontece pela infiltração do excesso de água no subsolo, pela evaporação e evapotranspiração - que devolve parte da água para a atmosfera - e pelo armazenamento temporário, possibilitando o reúso da água ou um descarte lento, após a chuva.

O resultado é que a área alterada passa a ter um comportamento similar às condições hidrológicas de pré-desenvolvimento, significando menor escoamento superficial, menores níveis de erosão e de poluição das águas e, consequentemente, menores investimentos para a mitigação de impactos a jusante.

São necessárias, portanto, ações que contemplem intervenções para a ampliação e melhoria dos sistemas de drenagem urbana, que englobem soluções técnicas adequadas. Deverá envolver atividades de microdrenagem e macrodrenagem, para a promoção do escoamento regular das águas pluviais e prevenção de inundações locais, a jusante e a montante, proporcionando segurança sanitária, patrimonial e ambiental. Tais ações são descritas no Manual para Apresentação de Propostas para Sistemas de Drenagem Urbana e de Manejo de Águas Pluviais (Brasil, 2012) e poderiam ser englobadas e apresentadas pelo município através da elaboração do **Plano de Águas Pluviais**, que é uma ferramenta de planejamento que possibilita implantar soluções efetivas de

baixo impacto que trazem ao município benefícios tangíveis e duradouros.

Cabe ressaltar, dentre as ações descritas no Manual, a recuperação de AUs, construção de banhados, recomposição de vegetação ciliar, renaturalização de rios e córregos e construção de bacias de contenção de sedimentos. Assim, a proteção e manutenção de AUs e APPs urbanas são de importância máxima para que cheguemos mais próximo à pretendida sustentabilidade urbana.

O Plano de Manejo da APABF prevê em suas Normas Gerais diretrizes para o manejo das águas pluviais, também tratado como drenagem urbana.

7. É de competência do órgão responsável pelas estruturas de microdrenagem urbana a adoção de medidas, estruturais e não estruturais, de retenção preventiva para evitar o carreamento de resíduos sólidos aos corpos hídricos.

7.1 Nos pontos já instalados o órgão responsável pela drenagem terá prazo de três anos para apresentar seu plano de drenagem. [...]

9. Em todos os canais e outros meios de bombeamento de água de rio, lagoa ou mar é obrigatória a utilização de tela protetiva na entrada da água, visando a não sucção de peixes, sem prejuízo de outras medidas que se mostrarem necessárias à proteção da ictiofauna.

**RECOMENDAÇÃO 17:** Implementar e fiscalizar um modelo de saneamento básico adaptado à realidade do entorno das lagoas, banhados e cursos d'água, bem como, do tratamento de efluentes adequados a cada situação de urbanização (ex.: loteamentos, condomínios e edificações).

Estas regiões, salvo exceções, não são cobertas por redes públicas de tratamentos de efluentes, mas a densidade populacional nestes ambientes de AUs e entorno das lagoas obriga a tomada de soluções alternativas ecologicamente eficientes. O projeto saneamento rural da Unicamp apresenta e consolida diversas

alternativas ecológicas para o tratamento de dejetos domiciliares (TONETTI et al., 2018) e podem ser implementadas nas áreas de AUs, com as devidas adaptações devido ao alto nível freático local.

Sistemas municipais de tratamento de esgotos têm sido apresentados às municipalidades pela autarquia estadual detentora dos serviços. No caso do município de Garopaba, o descarte final do efluente tratado seria a lagoa de Garopaba, ou Capão. Na audiência pública esta alternativa foi totalmente rejeitada pela comunidade (população tradicional, população em geral, cientistas e técnicos), por não haver lâmina d'água segura para a diluição do volume projetado para descarte. Fato similar também ocorreu recentemente (início de 2020) na Lagoa da Cigana, sendo necessário a comunidade demonstrar seu descontentamento em reuniões com a presença do Ministério Público Federal.

## INCENTIVOS ECONÔMICOS

As Recomendações desta seção buscam promover o planejamento e a implementação de instrumentos econômicos que subsidiem a tomada de decisão e incentivem a mudança de comportamento no uso do solo e dos recursos naturais. Ao mesmo tempo, é salutar que se promovam instrumentos econômicos visando gerar desincentivos à poluição, ao desmatamento, aterro ou qualquer atividade que gere alterações nas características ecológicas das AUs. Para tanto, são necessárias negociações, acordos comerciais de mercado e políticas públicas que envolvam os atores públicos e privados.

Foram elaboradas quatro Recomendações, que no seu conjunto contribuem com o objetivo de conservação das AUs. Duas Recomendações estão voltadas para a conservação dos banhados (financiamento da educação ambiental e de pesquisas, bem como o pagamento por serviços ambientais), uma relacionada a criação de fundos para o financiamento de projetos em Unidades de Conservação e uma com o foco nas atividades econômicas de baixo impacto ambiental, possíveis de serem realizadas nas AUs associadas às lagoas costeiras.

**RECOMENDAÇÃO 18:** Estimular o financiamento da educação ambiental e de pesquisas e/ou atividades que visem o reconhecimento e o estudo da saúde ambiental dos banhados e outras AUs, através de metodologias ecológicas específicas considerando os seguintes pontos: (1) monitoramento da estrutura e funcionamento do ecossistema; e (2) avaliação de impactos ambientais da agropecuária, mineração e demais atividades com potencial de alteração dos ambientes naturais, incluído os impactos a nível de Bacia Hidrográfica e nos ecossistemas inter-relacionais, principalmente nos rios, mangues, banhados, lagoas e áreas circundantes.

Esta recomendação visa estimular o financiamento de ações que promovam estudos e/ou atividades que visem garantir a integridade dos banhados e AUs costeiras, através do conhecimento destes ecossistemas, começando por sua localização espacial, estrutura, tipificação, funcionalidade e importância, considerando especialmente os seguintes pontos:

- Monitoramento, dinâmica e funcionalidade do ecossistema;
- Avaliação das tendências de alteração destes ambientes;
- Avaliação do impacto de cultivos e pecuária sobre a estrutura e biodiversidade dos sistemas naturais de AUs, especialmente banhados;
- Desenvolvimento de programas de educação ambiental envolvendo todos os setores das comunidades que direta ou indiretamente utilizam estes ecossistemas.

Nos estudos de viabilidade de implantação de projetos, devem ser avaliados, além dos impactos ambientais na área do projeto, os impactos a nível de Bacia Hidrográfica, nos ecossistemas inter-relacionais, principalmente nos rios, mangues, banhados e lagoas.

Há uma necessidade de realizar estudos sobre os banhados e demais AUs da região, uma vez que estes ambientes não são conhecidos pela população em geral e são muito pouco conhecidos pela comunidade científica. Assim, essa Recomendação visa apoiar o reconhecimento pela sociedade dos banhados como AUs de

relevância socioecológica e que exercem importantes serviços ecossistêmicos para o território.

**RECOMENDAÇÃO 19:** Promover instrumentos econômicos de conservação, como o pagamento por serviços ambientais, com o objetivo de estimular os proprietários de terrenos onde há banhados para preservar e recuperar estes ambientes, como redução ou isenção da taxa de IPTU.

Esta Recomendação visa promover instrumentos econômicos de conservação com o objetivo de estimular os proprietários de terrenos onde há AUs a preservarem e/ou recuperarem estes ambientes. Neste sentido, o poder público municipal pode se valer de duas estratégias legais já utilizadas no Brasil e no mundo: o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e a implementação de impostos territoriais e prediais verdes (no caso do Brasil, o IPTU Verde).

A Lei 14.119/21 instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA) no território nacional, definindo objetivos, critérios e ações da PNPSA, além de instituir o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA) através de contratos de PSA. Todas as regiões brasileiras têm estados com legislação que versa direta ou indiretamente sobre o PSA. Em Santa Catarina, a Lei 15.133/10 regulamenta o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PEPSA), inclusive preocupando-se com os sistemas aquáticos ao criar o subprograma “Água”. Neste sentido, já há um amparo legal para os municípios da região da APABF se beneficiarem deste programa nacional.

Por outro lado, o IPTU Verde representa programas de benefícios tributários com a finalidade diminuir ou mitigar os impactos humanos e fomentar ações que protejam e recuperem o meio ambiente. O IPTU verde institui descontos no valor do IPTU cobrado dos contribuintes que implementam ações mais sustentáveis em seus imóveis. Os valores de descontos variam de município a município, mas tendem a estar entre 5 e 20% do valor anual do IPTU. Desta forma, vários municípios catarinenses também possuem



legislação tributária que trata do IPTU Verde, como Florianópolis e Balneário Camboriú, os quais podem servir como modelo a ser aplicado pelos municípios alcançados pelo território da APABF.

**RECOMENDAÇÃO 20:** Propor a criação de fundos para o financiamento de projetos em Unidades de Conservação (municipais, estaduais e federal) voltados a desenvolver práticas de manejo sustentável dos recursos naturais integrado com a gestão das bacias hidrográficas, conforme preconiza o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), instituído pelo Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006 (Brasil, 2006).

O Relatório do GT Lagoas deverá ser encaminhado para as prefeituras municipais e poder legislativo municipal e estadual, com recomendações da proposição de criação de fundos e ICMS ecológico para financiar projetos em UCs, voltado às práticas de manejo sustentável em AUs. No âmbito municipal as recomendações serão focadas principalmente nos CONDEMAS, para fomentar a criação do fundo municipal de meio ambiente, com vistas à destinação de recursos voltadas ao tema em tela. As recomendações também devem ser direcionadas para as agências de fomento de pesquisa no âmbito estadual e federal.

Outra fonte de recurso viável para financiamento de projetos em UCs focado nas AUs são o próprio ICMBio e a Justiça Federal, onde há disponibilização de recursos provenientes de conversão de multas, e que podem ser direcionados para projetos nas UCs federais.

**RECOMENDAÇÃO 21:** Promover atividades econômicas de baixo impacto ambiental nas AUs associadas às lagoas costeiras que não alterem as características ecológicas do ambiente.

A expansão global da classe média (KHARAS, 2017), aliada à necessidade de incluir a natureza no centro das operações dos negócios (WEF, 2020), são indicativos do aumento da relevância dos mercados para produtos certificados.

Esta Recomendação está alinhada com os Objetivos Estratégicos No 6 (Reconhecer e incentivar atividades socioeconômicas sustentáveis que respeitem o patrimônio natural e cultural do território da APABF), nº 11 (Valorizar atividades que incentivem a conservação da natureza, como esportes náuticos não motorizados) e nº 12 (Incentivar o turismo voltado à valorização e conservação do patrimônio natural e cultural) do Plano de Manejo da APABF.

No capítulo 5, foram apresentados dois modelos possíveis para a transição da produção convencional de arroz e pecuária para sistemas agroecológicos. A partir deste contexto apresentado, são indicadas as seguintes Recomendações para o território da APABF:

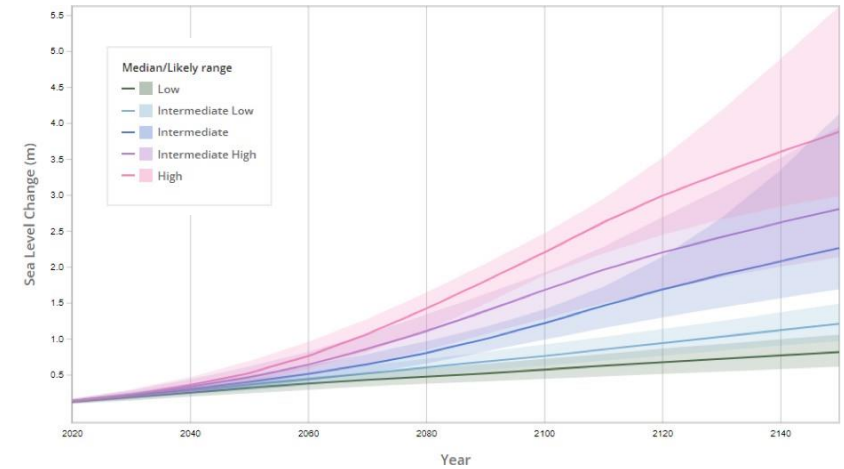
- Fomentar parcerias entre produtores rurais, EPAGRI, Cooperativas e Universidades para promover cursos/oficinas demonstrativas de boas práticas na área da rizicultura e agropecuária;
- Articular seminários e trocas de conhecimentos entre instituições e projetos com boas práticas agroecológicas, no Brasil e exterior, e as comunidades das áreas com vocação para agropecuária no interior da UC;
- Buscar junto aos municípios isenções ou reduções do IPTU para áreas urbanas que possuem vocação para cultivo de alimentos e mantém floresta em pé;
- Incentivar a produção orgânica de alimentos, considerando a emissão de selo de qualidade ambiental para os produtos. Um selo da APA da Baleia Franca/ICMBio, certificando, por exemplo, arroz orgânico produzido dentro de uma UC Federal de Uso Sustentável pode agregar valor ao produto, como por exemplo no caso do projeto Arroz “Amigo do Taim”, onde é cultivado o arroz orgânico nas imediações de uma das principais unidades de conservação do Sul do País, a Estação Ecológica do Taim/ICMBio. Ou seja, há orientações e exemplos a serem seguidos, com resultados significativos.



## 8 POR QUE GESTORES E TOMADORES DE DECISÃO DEVERIAM LEVAR A SÉRIO AS RECOMENDAÇÕES DESTA RELATÓRIO?

Cunhado pelo biólogo Eugene Stoermer na década de 1980, o termo Antropoceno designa a corrente era geológica, caracterizada pelos efeitos globais da atividade humana e seus múltiplos impactos no solo, na água e na atmosfera. A partir da última metade do século XVIII, inicia um crescimento vertiginoso nas concentrações atmosféricas de vários gases de efeito estufa, em particular CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>, nos núcleos de gelo glacial (CRUTZEN & STOERMER, 2000). Caso o padrão de consumo de água continuar em seu caminho atual, as Nações Unidas projetam uma escassez de água de 40% até 2032 (<https://www.un.org/press/en/2016/sgsm18114.doc.htm>) e cerca de 1,8 bilhões de pessoas podem ter déficit hídrico até 2050 (BISWAS e TORTAJADA, 2019). Em 2020, pela primeira vez, o Relatório Anual de Riscos Globais do Fórum Econômico Mundial identificou que os cinco principais riscos globais estão relacionados ao meio ambiente (WEF, 2020). O aumento no nível do mar representa um desafio atual para a gestão das Lagoas Costeiras e suas AUs (**Figura 5**), assim como a disponibilidade por água potável para atender a população residente e visitante da APABF.

Pandemias, perda da biodiversidade (IPBES, 2019) e a emergência climática global (IPCC, 2018) demonstram que as respostas dos governos não vêm sendo suficientes para enfrentar os novos desafios impostos pelo Antropoceno. Nesse sentido, instituições adaptativas e efetivas são imprescindíveis para regular as complexas e incertas relações entre natureza e sociedade e evitar a tragédia dos comuns (DIETZ *et al.*, 2003).



**Figura 5** - Projeções de aumento no nível do mar

Fonte: Sea Level Rise, NOAA.

O aumento no entendimento sobre o papel dos ecossistemas na proteção do ambiente e das populações originou abordagens como a Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE). As AbE 's tiveram seu primeiro compromisso oficial firmado na Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD), durante a Conferência das Partes (COP 5) em 2000. De modo geral, as medidas de AbE focam na conservação, restauração ou uso sustentável de ecossistemas.

As Recomendações deste relatório representam um caminho para transição do modelo de desenvolvimento convencional, assentado na destruição do patrimônio socioambiental, para outro, alinhado ao enfoque da AbE. Para tanto, é importante que haja ampla divulgação do documento e que suas Recomendações passem a orientar as ONGs ambientalistas locais, as associações de moradores, os conselhos comunitários, as Prefeituras, o GERCO, os órgãos do judiciário e, sobretudo as futuras revisões do Plano de Manejo da APABF. Enquanto proponente do GT Lagoas, o CONAPA é um ator em posição de destaque para implementação das Recomendações.

Algumas das experiências brasileiras em relação a utilização da AbE envolvem os Planos de Manejo de Unidades de Conservação

(UCs), como, por exemplo, a Área de Proteção Ambiental (APA) Federal de Cananéia - Iguape - Peruíbe (APA-CIP), localizada na região sul do litoral de São Paulo. Nesta UC foi estabelecido que “[...] *o desenvolvimento sustentável, a conservação dos recursos naturais e o modo de vida das comunidades tradicionais*” (FLUMINHAN *et al.*, 2015, p.83) estão intimamente interligados com os objetivos da AbE. Trata-se de um conceito focado nas pessoas, mas que reconhece que a adaptação humana depende da integridade dos ecossistemas (OLIVIER *et al.*, 2012).

O ganho de escala necessário para o cumprimento das Recomendações passa pela necessária **comunicação** transparente entre as Prefeituras e as comunidades, bem como dentro e entre as secretarias. O fato dos municípios de Garopaba, Laguna e Imbituba terem CONDEMAS ativos possibilita que o nível local se proativo na execução das ações necessárias para a proteção das AUs. Por fim, este GT surgiu como uma demanda de organizações locais da sociedade civil, que deverão estar envolvidas e compartilhar responsabilidades com o poder público no cumprimento e criação de regras para proteção das AUs.



## GLOSSÁRIO

**Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE):** Definida como “o uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (BES) como parte de uma estratégia integral de adaptação, a fim de ajudar as pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos da mudança do clima” (Convenção sobre Diversidade Biológica, 2009, p. 1).

**Desenvolvimento urbano de baixo impacto:** Soluções mais eficazes e econômicas quando comparadas às soluções tradicionais de drenagem urbana. Este conceito consiste na preservação do ciclo hidrológico natural, a partir da redução do escoamento superficial adicional gerado pelas alterações da superfície do solo decorrentes do desenvolvimento urbano. As técnicas utilizadas são diferentes das utilizadas pela engenharia convencional que privilegiam o afastamento rápido das águas pluviais. O controle do escoamento superficial é realizado o mais próximo possível do local onde a precipitação atinge o solo (controle de escoamento na fonte). A redução do escoamento acontece pela infiltração do excesso de água no subsolo, pela evaporação e evapotranspiração - que devolve parte da água para a atmosfera -, e pelo armazenamento temporário, possibilitando o reuso da água ou um descarte lento, após a chuva. O resultado é que a área alterada passa a ter um comportamento similar às condições hidrológicas de pré-desenvolvimento, significando menor escoamento superficial, menores níveis de erosão e de poluição das águas e, conseqüentemente, menores investimentos para a mitigação de impactos a jusante (BRASIL, 2011).

**Gestão de Base Ecossistêmica:** Definida como uma abordagem que: “(...) equilibra os princípios ecológicos, sociais e de governança

*em escalas temporais e espaciais apropriadas em uma área geográfica distinta para alcançar o uso sustentável dos recursos.” (LONG et al., 2015, 59).*

**Infraestrutura verde e azul:** é o nome dado ao conjunto de sistemas naturais da cidade, relacionados às áreas verdes e às águas urbanas, integrando funções ambientais, hidráulicas, paisagísticas e sociais. Quando conectadas entre si, como parte de uma rede, essas infraestruturas podem promover a conservação de funções ecossistêmicas, gerando benefícios ao meio ambiente natural e urbano, assim como diversos ganhos sociais. Dentro da malha urbana das cidades, um exemplo são os parques lineares: implantados às margens de rios, córregos ou canais, combinam a vegetação das margens (verde) com as águas escoadas nas calhas e retidas nas várzeas inundáveis (azul).

**Pagamento por Serviços Ambientais:** Mecanismo jurídico regulador que remunera e/ou recompensa atividades individuais ou coletivas que protejam o ambiente pristino ou semi pristino, favorecendo a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ambientais em prol da sociedade.

**Princípio da Precaução:** Esse princípio é efetivado pela premissa normativa de que, quando há risco de dano ambiental, a falta de evidências científicas não pode ser utilizada como argumento para aceitar a execução das atividades potencialmente poluidoras.

**Serviços ecossistêmicos:** Segundo a Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, podem ser classificados nas seguintes modalidades: **a) serviços de provisão:** os que fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, tais como água, alimentos, madeira, fibras e extratos, entre outros; **b) serviços de suporte:** os que mantêm a perenidade da vida na Terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da

fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético; **c) serviços de regulação:** os que concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas; **d) serviços culturais:** os que constituem benefícios não materiais providos pelos ecossistemas, por meio da recreação, do turismo, da identidade cultural, de experiências espirituais e estéticas e do desenvolvimento intelectual, entre outros.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, A. F., Ribeiro, J. S., Kummrow, F., Nogueira, A. J. A., Montagner, C. C., & Umbuzeiro, G. A. (2016). *Pesticides in Brazilian freshwaters: a critical review. Environmental Science: Processes & Impacts*, 18(7), 779-787.
- Alexander, L. C., Fritz, K. M., Schofield, K. A., Autrey, B. C., DeMeester, J. E., Golden, H. E., ... & Wigginton Jr, P. J. (2018). *Featured collection introduction: Connectivity of streams and wetlands to downstream waters. JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 54(2), 287-297.
- Assis, M. A. (1999). *Florística e caracterização das comunidades vegetais da Planície Costeira de Picinguaba, Ubatuba/SP*. Ph.D. diss., Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Bandaragoda, D. J., & Babel, M. S. (2010). *Institutional development for IWRM: an international perspective. International Journal of River Basin Management*, 8(3-4), 215-224.
- Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C., & Silliman, B. R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological monographs*, 81(2), 169-193.
- Beck, M. W., Heck, K. L., Able, K. W., Childers, D. L., Eggleston, D. B., Gillanders, B. M., ... & Weinstein, M. P. (2001). *The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates: a better understanding of the habitats that serve as nurseries for marine species and the factors that create site-specific variability in nursery quality will improve conservation and management of these areas. Bioscience*, 51(8), 633-641.
- Bellio, M., & Kingsford, R. T. (2013). *Alteration of wetland hydrology in coastal lagoons: Implications for shorebird conservation and wetland restoration at a Ramsar site in Sri Lanka. Biological conservation*, 167, 57-68.
- Bergh, P. E., & Davies, S. (2002). *Fishery monitoring, control and surveillance. FAO Fisheries Technical Paper*, 175-204.
- Berkes, F., Folke, C., & Gadgil, M. (1994). *Traditional ecological knowledge, biodiversity, resilience and sustainability. In Biodiversity conservation (pp. 269-287). Springer, Dordrecht.*
- Biswas, A. K., & Tortajada, C. (2019). *Water crisis and water wars: myths and realities. International Journal of Water Resources Development*, 35(5), 727-731.
- Blythe, J., Armitage, D., Alonso, G., Campbell, D., Dias, A. C. E., Epstein, G., ... & Nayak, P. (2020). *Frontiers in coastal well-being and ecosystem services research: A systematic review. Ocean & Coastal Management*, 185, 105028.
- Brasil (2011). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Sistemática. Manual para Apresentação de Propostas Programa - 1138 Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial.
- Brasil (2012). Ministério das Cidades. Sistemática. *Manual para Apresentação de Propostas para Sistemas de Drenagem Urbana e de manejo de Águas Pluviais.*
- Brasil (2009). Ministério da Integração Nacional. Manual para Apresentação de Propostas - Programa 1138 - *Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial*. Secretaria Nacional de saneamento Ambiental.
- Brasil (1981). Cria a Política Nacional de Meio Ambiente. Lei nº 6.938 de 31/08/1981.
- Brasil (1997). Cria a Política Nacional dos Recursos Hídricos. Lei nº 9.433 de 08/01/1997.
- Brasil (1998). Cria a Política dos Crimes Ambientais. Lei nº 9.605 de 12/02/1998.
- Brasil (2002). Cria a Política Nacional da Biodiversidade. Lei nº 4.339 de 22/08/2002.
- Brasil (2005). Cria a Política Nacional para os Recursos do Mar. Lei nº 5.377 de 23/02/2005.
- Brasil (2006). Cria a Lei da Mata Atlântica. Lei nº 11.428 de 22/12/2006.



- Brasil (2006). Cria o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP). Decreto nº 5.758 de 13/04/2006.
- Brasil (2009). Cria a Política Nacional sobre Mudanças do Clima. Lei nº 12.187 de 29/12/2009.
- Brasil (2010). Cria a Política Nacional de Recursos Sólidos. Lei nº 13.305 de 02/08/2010.
- Brasil (2012). Cria o Código Florestal. Lei nº 12.615 de 25/05/2012.
- Brasil (2006). Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Agência Nacional de Águas. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. *Plano Nacional de Recursos Hídricos: Prioridades 2012-2015*.
- BRASÍLIA (2018). *Declaração de Sustentabilidade*. 8º Fórum Mundial da Água. Disponível em: <https://cebds.org/publicacoes/declaracao-de-sustentabilidade/#.YqgOn6jMLDc>.
- Bridgewater, P., Guarino, E., & Thompson, R. (2017). Hydrology in the Anthropocene. *Encycl. Anthr*, 2, 87.
- Bromley, D. W. (1992). Economic Interests and Institutions: *The Conceptual Foundations of Public Policy*. New York and Oxford: Basil Blackwell, 1989, viii+ 274 pages.
- Burger, M. I. (2000). *Situação e ações prioritárias para a conservação de banhados e áreas úmidas da zona costeira*. Base de Dados Tropical. Porto Seguro.
- Campos, J. B., Tossulino, M. D. G. P., & Müller, C. R. C. (2006). *Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade* (pp. 165-174). Instituto ambiental do Paraná.
- Capellesso, A. J., & Cazella, A. A. (2011). *Pesca artesanal entre crise econômica e problemas socioambientais: estudo de caso nos municípios de Garopaba e Imbituba (SC)*. *Ambiente & Sociedade*, 14(2), 15-33.
- Carreño, M. F., Esteve, M. A., Martínez, J., Palazón, J. A., & Pardo, M. T. (2008). *Habitat changes in coastal wetlands associated to hydrological changes in the watershed*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 77(3), 475-483.
- Cash, D. W., Adger, W. N., Berkes, F., Garden, P., Lebel, L., Olsson, P., ... & Young, O. (2006). *Scale and cross-scale dynamics: governance and information in a multilevel world*. *Ecology and society*, 11(2).
- Chuenpagdee, R., & Jentoft, S. (2007). *Step zero for fisheries co-management: What precedes implementation*. *Marine policy*, 31(6), 657-668.
- Cezar, R. M.; Vezzani, F. M.; Schwiderke, D. K.; Gaiad, S.; Brown, George G.; Seoane, C. E. S.; & Froufe, L. C. M. (2015) *Soil biological properties in multistrata successional agroforestry systems and in natural regeneration*. *Agroforestry Systems* (Print), 89, 1035-1047.
- Coelho, S., Pérez-Ruzafa, A., & Gamito, S. (2015). *Effects of organic pollution and physical stress on benthic macroinvertebrate communities from two intermittently closed and open coastal lagoons (ICOLLs)*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 167, 276-285.
- Colombo, P., Kindel, A., Vinciprova, G., & Krause, L. (2008). *Composição e ameaças à conservação dos anfíbios anuros do Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil*. *Biota Neotropica*, 8(3), 229-240.
- Comandulli, C., Vitos, M., Conquest, G., Altenbuchner, J., Stevens, M., Lewis, J., & Haklay, M. E. (2016). *Ciência cidadã extrema: uma nova abordagem*. *Biodiversidade Brasileira*, 6(1), 34-47.
- Corrêa Neto, N. E.; Messerschmidt, N. M.; Steenbock, W.; & Monnerat, P. F. (2016). *Agroflorestando o mundo de facão a trator*. Barra do Turvo, Cooperafloresta.
- Costa, R. C. (2011). *Parques fluviais na revitalização de rios e córregos urbanos* (Master's thesis).
- Costanza, R., De Groot, R., Sutton, P., Van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., ... & Turner, R. K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global environmental change*, 26, 152-158.
- Crutzen, P.; Stoermer, E. The "anthropocene". *Global Change Newsletter*, 41: 17 – 18, 2000.
- Cunha, C. N., Piedade, M. T. F., & Junk, W. J. (Eds.). (2015). *Classificação e delimitação das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats*. EdUFMT.
- de Barcellos Falkenberg, D. (1999). *Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil*. *INSULA Revista de Botânica*, 28, 01-01.
- de Freitas, R.R.; Baggio, M.R.; Steenbock, W.; Bizarro, L.S.; dos Santos, R.A.; Freitas, R.F.; Piazza, T.; Rodrigues Filho, J.L. In prep. *Áreas prioritárias*

- para conservação da biodiversidade. In: Coelho-De-Souza, G.; Castro, D.; Mello, R.S.P.; Baggio, M.R.; & Miranda, T.M. *Sociobiodiversidade e dinâmicas no território PAN Lagoas do Sul*.
- de Freitas, R. R.; de Veiga Beltrame, Â. (2012). *Mudanças no uso e cobertura da terra do entorno da Lagoa de Ibiraquera (Santa Catarina, Brasil) no período de 1957 a 2011*. Geosul, 27(54), 77-98.
- Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., ... & Shirayama, Y. (2018). *Assessing nature's contributions to people*. Science, 359(6373), 270-272.
- Diegues, A. C. S. A. (Ed.). (1994). *An inventory of Brazilian wetlands* (No. 15). IUCN.
- Diegues, A.C.S. (2002): *Povos e Águas. Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras*, 2a. ed., São Paulo, Brazil: 597 pp.
- Dietz T., Ostrom, E, Stern, P. C. *The struggle to govern the commons*. Science, 302, 1907–1912, 2003.
- Duivenvoorden, J. F. (1996). *Patterns of tree species richness in rain forests of the middle Caqueta area, Colombia, NW Amazonia*. Biotropica, 142-158.
- Fernandes, P. L. P. (2012). Análise das principais mudanças que a Lei Federal nº 12.651/12 (Novo Código Florestal Federal), de 25 de maio (com as inserções advindas pela Medida Provisória nº 571/12, de 25 de maio, e pela Lei Federal nº 12.727/12, de 17 de outubro), trouxe ao ordenamento jurídico ambiental. Goiânia: Ministério Público do Estado de Goiás.
- Ferreira, F. (2006). *Aspectos da vegetação e do uso do solo da microrregião costeira sul do Estado de Santa Catarina, Brasil*.
- Fluminhan, M. F. F. et. al. A inserção da mudança do clima e adaptação baseada em ecossistemas no Plano de Manejo da APA Federal de Cananéia-Iguape-Peruíbe (APA-CIP). In: *VII SAPIS e II ELAPIS: Culturas e Biodiversidade: O presente que temos e o futuro que queremos*. Pp. 75-84, 2015.
- Filardi, A. C. L. (2007). *Diagnóstico da pesca artesanal marinha do município de Garopaba (SC): potencialidades e obstáculos para a gestão adaptativa para o ecodesenvolvimento*.
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005). *Adaptive governance of social-ecological systems*. Annu. Rev. Environ. Resour., 30, 441-473.
- Folke, C., Pritchard Jr, L., Berkes, F., Colding, J., & Svedin, U. (2007). *The problem of fit between ecosystems and institutions: ten years later*. Ecology and society, 12(1).
- Froufe, L. C. M.; Schwiderke, D. K.; Castilhano, A. C.; Cezar, R. M.; Steenbock, W.; Seoane, C. E. S.; Bognola, I. A.; & Vezzani, F. M. *Nutrient cycling from leaf litter in multistrata successional agroforestry systems and natural regeneration at Brazilian Atlantic Rainforest Biome*. Agroforestry systems, v. 01, p. 1-13, 2019.
- Gopal, B. (2015). *Guidelines for rapid assessment of biodiversity and ecosystem services of wetlands*. National Institute of Ecology, New Delhi.
- Guevara, J. S., Silva, R., & Lithgow, D. (2019). *Assessment of Sedimentation in a Coastal Lagoon: Chantuto-Panzacola, Mexico*. Journal of Coastal Research, 92(SI), 145-156.
- Guimarães, I. P. M. B., & Felipe, M. (2021). *Abordagem Hidrogeográfica da Ocorrência e Formação de Áreas Úmidas no Domínio dos “Mares de Morro”*. Revista Espaço e Geografia, 24(1).
- Habitat, U. N. (2013). *State of the world's cities 2012/2013: Prosperity of cities*. Routledge.
- IPBES - Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019. Disponível em: [www.ipbes.net/news/ipbes-global-assessment-summary-policymakers.pdf](http://www.ipbes.net/news/ipbes-global-assessment-summary-policymakers.pdf) Acesso em abr. 2021.
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf> Acesso em abr. 2021.
- Iwama, A. Y., Araos, F., Anbleyth-Evans, J., Marchezini, V., Ruiz-Luna, A., Ther-Ríos, F., ... & Perkins, P. E. (2021). *Multiple knowledge systems and participatory actions in slow-onset effects of climate change: insights and perspectives in Latin America and the Caribbean*. Current Opinion in Environmental Sustainability, 50, 31-42.
- Jacomel, F. (2012). *Conflitos socioambientais em áreas úmidas na zona costeira catarinense: estudo de caso relacionado à ocupação predatória do Banhado da Palhocinha, no Município de Garopaba, no período de 1998 a 2012*.
- Johannes, R. E. (1998). *The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfisheries*. Trends in Ecology & Evolution, 13(6), 243-246.

- JOSE, S. (2009). *Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview*. Agroforestry Systems, v. 76, p. 1 – 10.
- Junk, W. J., Piedade, M. T., Wittmann, F., Schöngart, J., & Parolin, P. (Eds.). (2010). *Amazonian floodplain forests: ecophysiology, biodiversity and sustainable management (Vol. 210)*. Springer Science & Business Media.
- Junk, W. J., Piedade, M. T. F., Lourival, R., Wittmann, F., Kandus, P., Lacerda, L. D., ... & Agostinho, A. A. (2014). *Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection*. Aquatic Conservation: marine and freshwater ecosystems, 24(1), 5-22.
- Junk, W. J., Piedade, M. T. F., Schöngart, J., Cohn-Haft, M., Adeney, J. M., & Wittmann, F. (2011). *A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands*. Wetlands, 31(4), 623-640.
- Kandus, P., Minotti, P., & Malvárez, A. I. (2008). *Distribution of wetlands in Argentina estimated from soil charts*. Acta Scientiarum. Biological Sciences, 30(4), 403-409.
- Kennish, M. J., & Paerl, H. W. (Eds.). (2010). *Coastal lagoons: critical habitats of environmental change*. CRC press.
- Kjerfve, B. (1994). *Coastal lagoons*. In Elsevier oceanography series (Vol. 60, pp. 1-8). Elsevier.
- Kindel, A. (2002). *Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do Faxinal, Torres, RS. 2002*. 102 f (Doctoral dissertation, Tese (Doutorado em Botânica)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre).
- Long, R. D.; Charles, A.; Stephenson, R. L. Key principles of marine ecosystem-based management. *Marine Policy*, 57, 53–60, 2015.
- Machado, L. C. P. (2004). *Pastoreio Racional Voisin – Tecnologia Agroecológica para o Terceiro Milênio*. Porto Alegre: Cinco Continentes.
- Maldonado, A. D. R. M. (2006). *Métodos de Valoração Econômica Ambiental e Danos Ambientais Causados pela Bovinocultura de Corte*. 78p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- Maltby, E. (Ed.). (2009). *Functional assessment of wetlands: towards evaluation of ecosystem services*. Elsevier.
- Mancino, L. C. (2014). *Estrutura da vegetação da floresta paludosa da restinga no sul do Brasil*.
- Mancino, L. C., Overbeck, G. E., & Baptista, L. R. D. M. (2015). *Structure of the tree stratum of three swamp forest communities in southern Brazil under different soil conditions*. Acta Botanica Brasilica, 29, 30-39.
- Marques, MB. (2020). *Variações Espaciais dos Descritores Ecológicos da Ictiofauna e suas relações com a Variabilidade Ambiental na Lagoa de Garopaba, Litoral Centro Sul de Santa Catarina*. Trabalho de Conclusão de Curso.
- Melado, J. (2003). *Pastoreio Racional Voisin: Fundamentos - Aplicações - Projetos*. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 300 p.
- Melado, J. (2007). *Pastagem Ecológica e serviços ambientais da pecuária sustentável*. Revista Brasileira de Agroecologia, vol.2, n.2, p.1777-1783.
- Meurer, F. G. (2008). *Percepção dos produtores de leite a respeito dos serviços ambientais resultantes da adoção do Pastoreio Voisin*. 66p. TCC (Graduação em Agronomia) – UFSC, Florianópolis.
- Miccolis, A., Peneireiro, F. M., Marques, H. R., Vieira, D. L. M., Arco-Verde, M. F., Hoffmann, M. R., ... & Pereira, A. V. B. (2016). *Restauração ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar conservação com produção: opções para Cerrado e Caatinga*. Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E).
- Nagelkerken, I., Sheaves, M., Baker, R., & Connolly, R. M. (2015). *The seascape nursery: a novel spatial approach to identify and manage nurseries for coastal marine fauna*. Fish and Fisheries, 16(2), 362-371.
- Netto, S. A. (2018). *Lagoas costeiras da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca*. In: ICMBIO. Plano de manejo da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca. Brasília. 94p.
- Newton, A., Brito, A. C., Icely, J. D., Derolez, V., Clara, I., Angus, S., ... & Khokhlov, V. (2018). *Assessing, quantifying and valuing the ecosystem services of coastal lagoons*. Journal for Nature Conservation, 44, 50-65.
- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Oliveira, D.A.G. (2004). *Caracterização bio-sedimentológica e proposta de setorização das lagunas de Camacho & Garopaba do Sul e Santa Marta, Santa Catarina, Brasil*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 103p.

- Oliveira, D. B., de Carvalho, J. L. B., & Klein, A. D. F. (2006). *The stability of the Camacho Inlet, Santa Catarina, Brazil*. *Journal of Coastal Research*, 561-564.
- Olivier, J., Probst, K., Renner, I., & Riha, K. (2012). Adaptação baseada nos Ecossistemas (AbE): Uma nova abordagem para antecipar soluções naturais conducentes a uma nova adaptação às mudanças climáticas nos diferentes setores. *Ambiente e alterações climáticas, Agosto*.
- Pahl-Wostl, C., Lebel, L., Knieper, C., & Nikitina, E. (2012). *From applying panaceas to mastering complexity: toward adaptive water governance in river basins*. *Environmental Science & Policy*, 23, 24-34.
- Peixoto, A. R., & Costa, C. S. B. (2004). *Produção primária líquida aérea de Spartina densiflora Brong.*(Poaceae) no estuário da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Pérez-Ruzafa, A., Mompeán, M. C., & Marcos, C. (2007). *Hydrographic, geomorphologic and fish assemblage relationships in coastal lagoons*. In *Lagoons and Coastal Wetlands in the Global Change Context: Impacts and Management Issues* (pp. 107-125). Springer, Dordrecht.
- Pérez-Ruzafa, A., & Marcos, C. (2012). *Fisheries in coastal lagoons: An assumed but poorly researched aspect of the ecology and functioning of coastal lagoons*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 110, 15-31.
- Pérez-Ruzafa, A., Marcos, C., & Pérez-Ruzafa, I. M. (2011). *Mediterranean coastal lagoons in an ecosystem and aquatic resources management context*. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 36(5-6), 160-166.
- Pessoa, M.B. (2019). *O processo de urbanização em áreas costeiras e suas implicações socioambientais: um estudo de caso em Garopaba, SC*. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental.
- Pingali, P. L., & Roger, P. A. (Eds.). (2012). *Impact of pesticides on farmer health and the rice environment (Vol. 7)*. Springer Science & Business Media.
- Plummer, R. (2009). *The adaptive co-management process: an initial synthesis of representative models and influential variables*. *Ecology and Society*, 14(2).
- Prasad, S. N., Ramachandra, T. V., Ahalya, N., Sengupta, T., Kumar, A., Tiwari, A. K., ... & Vijayan, L. (2002). *Conservation of wetlands of India-a review*. *Tropical Ecology*, 43(1), 173-186.
- Ramos, R. I.; Ahmad, I.T. (2012). *Código Florestal: apreciação atualizada*. São Paulo: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES – SP).
- Ramsar Convention Secretariat. (2010). *The Ramsar Strategic Plan 2009-2015: Goals, strategies, and expectations for the Ramsar Convention's implementation for the period 2009 to 2015*. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 4th edition, vol. 21.
- Ramsar Convention Secretariat. (2015). *Evaluation of the management and conservation effectiveness of Ramsar Sites*.
- Ramsar Convention Secretariat. (2010). *River basin management: Integrating wetland conservation and wise use into river basin management*. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 4th edition, vol. 9.
- Ramsar Convention Secretariat. (2013). *The Ramsar Convention Manual: a guide to the Convention on Wetlands* (Ramsar, Iran, 1971), v.6.
- Ramsar Convention Secretariat. (2010). *Wetland CEPA: The Convention's Programme on communication, education, participation and awareness (CEPA) 2009-2015*. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 4th edition, vol. 6.
- Robertson, A. I., & Duke, N. C. (1990). *Mangrove fish-communities in tropical Queensland, Australia: spatial and temporal patterns in densities, biomass and community structure*. *Marine biology*, 104(3), 369-379.
- Rodrigues Filho, J. L., Lugli-Bernardes, D., Sabinson, L. M., Machado, R., Boos, H., Lorenzi, L., ... & Dantas, D. V. (2019). *Incentives for aquaculture in protected areas: possible consequences for biodiversity and its services in southern Brazil*. *Biodiversity and Conservation*, 28(5), 1297-1300.
- SCBD: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2015). *Governments Encouraged to Use Biodiversity and Ecosystem Services as Strategy for Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction, Press release, Montreal, Canada, 2015*.



- Scherer, M., Ferreira, C. M., Mudat, J., & Cataneo, S. (2006). *Urbanização e gestão do litoral centro-sul do estado de Santa Catarina*. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 13.
- Shirk, J. L., Ballard, H. L., Wilderman, C. C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., ... & Bonney, R. (2012). *Public participation in scientific research: a framework for deliberate design*. Ecology and society, 17(2).
- Schwarzbald, A., & Schäfer, A. (1984). *Gênese e Morfologia das Lagoas Costeiras do Rio Grande do Sul-Brasil*. Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas, 9(1), 87-104.
- Silva, S. M. (1998). *As formações vegetais da planície litorânea da Ilha do Mel, Parana, Brasil: composição florística e principais características estruturais*.
- Steenbock, W.; Silva, L. De C. E; Rodrigues, A. S.; Perez-Cassarino, J.; & Foini, R. (2013) . *Agrofloresta, ecologia e sociedade*. Curitiba: Kairós, 2013. 422 p.
- Steenbock, W. & Vezzani, F. M. (2013). *Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza*. Curitiba: Fabiane Machado Vezzani (ed).
- Steenbock, W. Vezzani, F.M. Coelho, B.H. Da; & Silva, R. O. (2020). *Agrofloresta agroecológica: por uma (re)conexão metabólica do humano com a natureza*. Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável GUAJU, Matinhos, v.6, n.2, jul./dez.
- Stringari, R. B. (2011). *Avifauna de sub-bosque de um remanescente de floresta ombrófila densa das terras baixas (mata paludosa) no sul de Santa Catarina*.
- SFDRR Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. (2015). *The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*.
- Swatuk, L. A., Motsholapheko, M. R., & Mazvimavi, D. (2011). *A Political Ecology of Development in the Boteti River Region of Botswana: locating a place for sport*. Third World Quarterly, 32(3), 453-475.
- Tonetti, A. L., Brasil, A. L., Madrid, F. J. P. L., Figueiredo, I. C. S., Schneider, J., Cruz, L. D. O., ... & Magalhães, T. M. (2018). *Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções*. Biblioteca/Unicamp. Campinas, São Paulo, 153.
- Tucci, Carlos E. M. (2008). *Águas urbanas. Estudos avançados*, vol.22, n.63, pp. 97-112.
- Tundisi, J. G. (2003). *Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado*. Ciência e Cultura, 55(4), 31-33.
- Verrastro, L., Veronese, L., Bujes, C., & Dias Filho, M. M. (2003). *A new species of Liolaemus from southern Brazil (Iguania: Tropiduridae)*. Herpetologica, 59(1), 105-118.
- Vivan, J. L. (1998). *Agricultura & Florestas: princípios de uma interação vital*. Guaíba: Agropecuária. 207 p.
- Walters, C. J. (1986). *Adaptive management of renewable resources*. Macmillan Publishers Ltd.
- Waechter, J. L. (1985). *Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil*. Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, série Botânica, 33(1), 49-68.
- WEF (2020). *Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy*. World Economic Forum and PwC. *New Nature Economy Series*, 36.
- Wittenberg, R., & Cock, M. J. W. (2001). *Invasive alien species: a toolkit of best prevention*. CAB International, Wallingford.
- Zalewski, M., Janauer, GA. and Jolankai, G. (1997). *Ecohydrology. A new paradigm for the sustainable use of aquatic resources*. Paris: UNESCO. 60 p. UNESCO IHP *Technical Document in Hydrology*, 7. IHP - V Projects 2.3/2.4.
- Ziller, S. R., & Dechoum, M. S. (2007). *Degradação ambiental causada por plantas exóticas invasoras e soluções para o manejo em unidades de conservação de proteção integral*. In Congresso Nacional De Botânica (Vol. 58, pp. 356-360).



