

COSTAS

Red *Ibermar*
Iberoamericana



Volumen 6 (1) 2024



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

Oficina de Montevideo
Oficina Regional de Ciencias
para América Latina y el Caribe

Editorial 
REVISTAS | Universidad de Cádiz



La **Revista COSTAS: Manejo Costero Integrado** en Iberoamérica es una revista arbitrada publicada en español, portugués y/o inglés, dos veces al año y está dedicada a artículos originales y trabajos técnicos enfocados en el estudio de todos los aspectos referidos al manejo costero integrado a nivel regional, nacional y local.

Es una publicación periódica editada por la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado (IBERMAR), en colaboración con la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado (AUIP) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura UNESCO, a través de su Oficina Regional de Montevideo.

Las denominaciones empleadas y la presentación de los datos que contiene esta publicación no implican de parte de la Revista Costas y de la UNESCO juicio alguno sobre la situación jurídica de los países, territorios, ciudades o zonas o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta publicación son las de sus autores; no reflejan necesariamente las de la Revista Costas o de la UNESCO y no les comprometen.

ISSN 2304-0963

<https://revistas.uca.es/index.php/costas>

Editora en Jefe:

Marinez Eymael Garcia Scherer. UFSC, Brasil

Editores asociados:

Eduardo Martins. UFSC, Brasil

Eleonora Verón. CONICET-UNMDP, Argentina

Martina Camiolo. CONICET-UPSOL, Argentina

Alejandra Merlotto. CONICET-UNMDP, Argentina

Comité Científico Editorial

Adolfo Chica Ruiz. UCA, España

Alfredo Ortega, CIBNOR, Mexico

Álvaro Morales Ramírez. UCR, Costa Rica

Celene Milanés Batista. CEMZOC, U. de Oriente, Cuba

Daniel Conde. CIMCICS. UDELAR, Uruguay

Denise Gorfinkel. Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe, Montevideo, Uruguay.

Evelia Rivera Arriaga. Instituto EPOMEX-UAC, México

Isaac Azuz Adeath. CETYS-Universidad, México

Javier García Sanabria, UCA, España

Javier Gracia Onetti. UCA, España

José R. Dadon. UBA, Argentina

Juan Manuel Barragán. FCMYA, UCA, España

María de Andres. UCA, España

Milton Asmus. IO, FURG, Brasil

Monica Cristina Garcia. UNMDP, Argentina.

Nelson Gruber. CECO, UFRGS, Brasil

Pedro Arenas Granados. UCA, España

Pedro Pereira. UFSC, Brasil

Diseño editorial y maquetación: *Jorge Gutiérrez y Juan M. Matú. Instituto EPOMEX-UACAM.*

Fotografía de la portada: Canal de Chiquimulilla" - Playa Las Lisas, Santa Rosa, Guatemala, por Gabriel Pimentel.

...en este número / neste número / in this number

Obstáculos à descentralização na Implementação da Política de Gerenciamento Costeiro no Brasil Obstacles to Decentralization in the Implementation of Coastal Management Policy in Brazil <i>Thiago Zagonel Serafini & Marinez Eymael Garcia Scherer</i>	7
Improving Coastal Urban Flood Risk Management in San Francisco de Campeche, México Mejorando la Gestión del Riesgo por Inundaciones en Zonas Urbanas Costeras en San Francisco de Campeche, México <i>Enriqueta del Carmen Cruz Benítez, Evelia Rivera-Arriaga, Lorraine A. Williams-Beck, Gregorio Posada Vanegas, Julia Ramos Miranda, Claudia M. Agraz Hernández & Angelina del C. Peña Puch</i>	31
Análise da Possibilidade de Implementação do Programa Bandeira Azul no Município de Matinhos, Litoral do Paraná, Brasil Analysis of the Possibility of Implementing the Blue Flag Program in The Municipality of Matinhos, Coast Of Paraná, Brazil <i>Ana Vitória do Amaral Smaka, Geovanna Sozo Leite, Joana Rupprecht Zablonsky & Allan Paul Krelling</i>	53
Patrimonio Paleontológico de los Afloramientos Costeros del Norte de Mar del Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina) Paleontological Heritage of the Coastal Outcrops of the North of Mar del Plata (Province of Buenos Aires, Argentina) <i>Daniel Adrián Tassara & Santiago Brizuela</i>	83

**Predicción de Intervenciones en Playas Españolas Mediante
Árboles de Decisión**

**Forecasting Interventions on Spanish Beaches
through Decision Trees**

101

Íñigo L. Ansorena

**Desafios de Governança Multinível entre a Territorialidade
Caiçara e os Instrumentos de Planejamento Territorial nas Ilhas
das Peças e do Superagui, Guaraqueçaba/PR**

**Challenges of Territorial Integration and Multilevel Institutional
Strengthening of Coastal Management Instruments on the Peças
and Superagui islands, Guaraqueçaba/PR**

115

Lígia Carolina Alcântara Pinotti & Daniel Hauer Queiroz Telles

Editorial

Governar as Costas em Tempos de Urgência

As zonas costeiras estão no centro de uma encruzilhada. Nesses territórios se concentram demandas intensas e, por vezes, conflitantes: conservação ambiental, desenvolvimento urbano, turismo, cultura e justiça social. A crise climática intensifica essas pressões, exigindo das políticas públicas e da ciência uma resposta integrada, participativa e justa.

A gestão costeira, portanto, precisa ir além dos planos formais. Ela deve enfrentar desafios como o aumento do risco de inundações urbanas (como revelado por Cruz Benítez *et al.* em Campeche, México), os impasses na descentralização da política costeira brasileira, ainda travada por obstáculos estruturais, institucionais e federativos (Serafini & Scherer), e as disputas de uso do território, como nas ilhas caiçaras do Paraná, onde o ordenamento muitas vezes não dialoga com as territorialidades tradicionais (Pinotti & Queiroz Telles).

As praias, elemento central desses territórios, não são apenas paisagem ou atrativo turístico. São espaços vivos e disputados, como mostra Ansorena ao aplicar modelos de decisão para prever ações do governo espanhol com base em grandes volumes de dados, e Amaral Smaka *et al.*, ao analisar o potencial de adesão ao Programa Bandeira Azul no Paraná, sinalizando a urgência de gestão ambiental integrada e transparente.

Além disso, a valorização do patrimônio, seja ele cultural, social ou natural, é fundamental. A costa não guarda apenas vidas e memórias contemporâneas, mas também fragmentos preciosos do passado, como o patrimônio paleontológico de Mar del Plata, em risco de ser perdido sem medidas urgentes de conservação (Tassara & Brizuela).

Frente a tantos desafios, a *Revista Costas* se reafirma como espaço de encontro de vozes diversas: de pesquisadores, gestores públicos, comunidades tradicionais e novas gerações comprometidas com a justiça ambiental e climática. Os artigos desta edição são uma amostra da riqueza de experiências e diagnósticos que, se integrados aos processos de governança, podem fortalecer respostas mais eficazes, equitativas e sensíveis às realidades locais.

Que esta edição inspire colaborações concretas, com base na ciência, na escuta ativa e no reconhecimento das múltiplas territorialidades que conformam nossas costas. Porque cuidar do litoral é, hoje, um imperativo ético, ambiental e civilizatório.

Gobernar las costas en tiempos de urgencia

Las zonas costeras están en el centro de una encrucijada. En estos territorios se concentran demandas intensas y a veces contradictorias: conservación del medio ambiente, desarrollo urbano, turismo, cultura y justicia social. La crisis climática intensifica estas presiones, lo que requiere una respuesta integrada, participativa y justa desde las políticas públicas y la ciencia.

La gestión costera, por lo tanto, debe ir más allá de los planes formales. Debe enfrentar desafíos como el aumento del riesgo de inundaciones urbanas (como lo revelaron Cruz Benítez *et al.* en Campeche, México), los estancamientos en la descentralización de la política costera brasileña, aún obstaculizada por impedimentos estructurales, institucionales y federativos (Serafini & Scherer), y las disputas por el uso del territorio, como en las islas caíçara de Paraná, donde la planificación a menudo no dialoga con las territorialidades tradicionales (Pinotti & Queiroz Telles).

Las playas, elemento central de estos territorios, no son solo un paisaje o un atractivo turístico. Son espacios vivos y en disputa, como lo demuestran Ansorena al aplicar modelos de decisión para predecir acciones del gobierno español a partir de grandes volúmenes de datos, y Amaral Smaka *et al.*, al analizar el potencial de adhesión al Programa Bandera Azul en Paraná, señalando la urgencia de una gestión ambiental integrada y transparente.

Además, la valoración del patrimonio, ya sea cultural, social o natural, es fundamental. La costa no solo guarda vidas y recuerdos contemporáneos, sino también fragmentos preciosos del pasado, como el patrimonio paleontológico de Mar del Plata, en riesgo de perderse sin medidas urgentes de conservación (Tassara & Brizuela).

Ante tantos desafíos, la *Revista Costas* se reafirma como un espacio de encuentro para voces diversas: investigadores, gestores públicos, comunidades tradicionales y nuevas generaciones comprometidas con la justicia ambiental y climática. Los artículos de este número son una muestra de la riqueza de experiencias y diagnósticos que, si se integran en los procesos de gobernanza, pueden fortalecer respuestas más efectivas, equitativas y sensibles a las realidades locales.

Que esta edición inspire colaboraciones concretas, basadas en la ciencia, la escucha activa y el reconocimiento de las múltiples territorialidades que conforman nuestras costas. Porque cuidar la costa es, hoy en día, un imperativo ético, ambiental y civilizatorio.

Obstáculos à descentralização na Implementação da Política de Gerenciamento Costeiro no Brasil

Obstacles to Decentralization in the Implementation of Coastal Management Policy in Brazil

Thiago Zagonel Serafini^{1*}, Marinez Eymael Garcia Scherer²

*e-mail: thiagoserafini@ufpr.br

¹ Universidade Federal do Paraná – UFPR,
Campus Pontal do Paraná – Centro de Estudos do Mar.

² Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, CFM-
Coordenadoria Especial de Oceanografia.

Keywords: Coastal management, environmental public policies, federalism, coastal zone.

Abstract

Brazil is in an intermediate position in the formulation and implementation of a coastal management policy in relation to other iberoamerican countries. On the other hand, the National Coastal Management Policy – GERCO (Federal Law 7.661/1988) has made slow progress over the past 35 years since its inception. In this paper, we conduct an exploratory evaluation through a literature review to identify the aspects of the GERCO policy that hinder its implementation. We consider key attributes relevant to the decentralization of public policies in the Brazilian federative state. Sixteen main obstacles were identified, encompassing structural, institutional, political, and basis of GERCO's policy, all of which challenge its implementation. Overcoming these obstacles requires

Submitted: March, 2023

Accepted: June, 2023

Associate Editor: Eduardo Martins

an assessment of its institutional design, as well as coordinated efforts and cooperation among federal entities, along with strengthening participation in the state-society relationship.

Resumo

O Brasil está em uma situação intermediária na formulação e implementação de uma política de gerenciamento costeiro em relação a outros países ibero-americanos. Por outro lado, a Política Nacional de Gerenciamento Costeiro – GERCO (Lei Federal 7.661/1988) avança lentamente desde sua criação há mais de 35 anos. Neste artigo, avaliou-se, de maneira exploratória e a partir de revisão da literatura, quais aspectos da política do GERCO dificultam sua implementação, considerando alguns atributos determinantes para a descentralização de políticas públicas no estado federativo brasileiro. Foram identificados 16 principais obstáculos que abrangem atributos estruturais, institucionais, políticos e de base para a política do GERCO que desafiam sua implementação. A superação destes obstáculos requer uma avaliação de seu desenho institucional e das ações de coordenação e cooperação entre os entes federativos, bem como da relação Estado-sociedade por meio do fortalecimento da participação e do controle social.

Palavras-chave: Gestão costeira, políticas públicas ambientais, federalismo, zona costeira.

1. Introdução

O Gerenciamento Costeiro – GERCO no Brasil, instituído pela Lei Federal 7.661/1988 e pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), completou 35 anos em 2023. Ainda que o país seja reconhecido internacionalmente como exemplo na construção de uma política com base nos princípios da gestão costeira integrada (Scherer *et al.*, 2010) e esteja em uma situação intermediária de avanço da política em relação a outros países ibero-americanos (Scherer *et al.*, 2020a), a sua implementação acontece a passos lentos. Em mais de três décadas houve poucos avanços na implementação dos instrumentos de gestão do PNGC (Scherer *et al.*, 2010; Oliveira & Nicolodi, 2012; Nicolodi *et al.*, 2021) e de ações conduzidas pelos entes federativos, em particular estados e municípios (Scherer *et al.*, 2018). Por exemplo, tem-se conhecimento de apenas sete de um total de 443 municípios costeiros (Portaria MMA 34/2021) com Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro, sendo que nenhum foi efetivamente implementado (Scherer *et al.*, 2018).

O GERCO, assim como diversas outras políticas públicas no país desde a Constituição Federal de 1988, tem sua implementação baseada na descen-

tralização. A descentralização pode ser definida e analisada de diferentes formas (Finot, 2001), mas diz respeito a dispersão do poder, autoridade e responsabilidade administrativa a partir de um governo central para instituições em níveis mais baixos ou locais (Finot, 2001; Arretche, 2002). A distribuição de poder e da autoridade político-administrativa se dá por meio da divisão de competências e funções. Na ausência de mecanismos de obrigação de implementação da política pelas unidades subnacionais, como é o caso do GERCO (MMA, 2014) e de grande parte das políticas sociais e ambientais no país, a adesão demanda incentivos sobre os custos e benefícios em assumir novas atribuições; o desenho institucional das políticas pode incentivar de maneira diferenciada a sua implementação em níveis regionais (estadual) ou local (municipal) (Arretche, 2000).

Considerando que a implementação das políticas públicas depende de atributos determinantes para o sucesso da descentralização (Arretche, 2000), neste artigo pretende-se avaliar, de maneira exploratória e qualitativa, quais aspectos da política do GERCO dificultam sua implementação, a qual é baseada na descentralização de competências e responsabilidades

a estados e municípios. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura não sistemática (Greenhalgh *et al.*, 2018), sobre os obstáculos à implementação do GERCO e de seus instrumentos, em relação aos atributos determinantes para a descentralização de políticas públicas em estados federativos. A pesquisa bibliográfica foi realizada entre dezembro de 2021 e janeiro de 2022 nas bases Portal de Periódicos da CAPES, Scopus e Web of Science, utilizando o termo “gerenciamento costeiro” em português e inglês, associado à “Brasil”, “desafio”, “limite” e “obstáculo”. Além do levantamento das bases, também foram considerados artigos a partir das referências daqueles selecionados, bem como outros de conhecimento dos autores. Foram considerados apenas artigos científicos publicados em periódicos. Com base no título, resumo e palavras-chave, foram previamente identi-

ficados 89 artigos de interesse, os quais tiveram seu conteúdo avaliado, resultando na seleção final de 45 artigos. Estes foram analisados integralmente, identificando os aspectos relativos aos obstáculos para a implementação do GERCO, os instrumentos de gestão considerados e o nível de gestão (União, estado e município).

O artigo parte de um diálogo com a literatura sobre federalismo, descentralização e política ambiental como pressupostos teóricos (seção 2), seguido de uma breve apresentação da estrutura normativa e legal do GERCO (seção 3), para então discutir os obstáculos à descentralização na implementação do GERCO identificados na literatura (seção 4). Por fim (seção 5), apresentamos uma síntese dos obstáculos determinantes à descentralização na implementação do GERCO no país

2. Estado federativo, descentralização e a política ambiental no Brasil

Os Estados federativos, em oposição aos unitários, são caracterizados pela distribuição da autoridade política dos Estados nacionais para diferentes níveis de governo que compartilham autoridade sobre o território e os cidadãos em jurisdições autônomas (Almeida, 2001; Arretche, 2002; Souza, 2008). Seus aspectos centrais abrangem uma organização político-administrativa verticalizada, baseada em um governo central e unidades subnacionais independentes entre si e soberanas em suas jurisdições, com seu âmbito de atuação definido constitucionalmente, que lhes conferem autonomia fiscal e capacidade de implementar determinadas políticas, além de representação territorial dos governos locais no legislativo federal; estes aspectos, em tese, ampliam a autonomia dos governos locais nos Estados federativos em relação aos unitários (Arretche, 2002).

Apesar da autonomia e soberania dos entes federativos, há grande interdependência entre os governos

(Souza, 2008). Ao se constituírem como estruturas não centralizadas, as relações intergovernamentais podem ser competitivas e cooperativas, “e necessariamente caracterizadas tanto pelo conflito de poder, como pela negociação entre esferas de governo” (Almeida, 2001, p. 14), em grande medida envolvendo a distribuição de competências e de recursos entre os entes (Franzese & Abrucio, 2009). No contexto brasileiro, o federalismo se aproxima de um modelo cooperativo, principalmente em razão das competências executivas comuns à União, estados e municípios definidas no Art. 23 da Constituição Federal de 1988 (Franzese & Abrucio, 2009).

Foi a partir dos anos de 1980, principalmente, que a descentralização assumiu um princípio ordenador de reformas no setor público de abrangência internacional e passou a ser entendida enquanto dimensão essencial da democratização (Arretche, 1996; Melo, 1996). A descentralização tornou-se consenso tanto

para governos conservadores quanto social-democratas, mas como destaca Melo (1996), havia uma polarização sobre a questão: de um lado que o fortalecimento dos níveis subnacionais de governos fortalece a democracia e produz maior eficiência alocativa do governo por meio da competição entre as unidades e a consequente promoção de inovações no sistema público; e de outro que estados e municípios são *loci* de clientelismo e ineficiência, incluindo a irresponsabilidade fiscal, o que levaria a uma baixa eficiência de gestão pública e de coordenação de estratégias nacionais de desenvolvimento. Há um elevado grau de complexidade sobre estas questões e não necessariamente uma relação causal entre descentralização e suas supostas virtudes ou fragilidades. Isto é, seus efeitos por vezes estão mais associados à natureza das instituições encarregadas pela implementação das políticas do que simplesmente à escala de implementação (Arretche, 1996).

A efetividade da implementação de políticas públicas de maneira descentralizada está, em grande medida, relacionada a capacidade dos entes federativos desenvolverem mecanismos de coordenação e cooperação. As relações intergovernamentais incluem interações verticais (entre diferentes níveis de governos) e horizontais (entre instância de um mesmo nível), e podem abranger interações não determinadas institucionalmente, mas legitimadas pela prática, as quais podem ou não serem formalizadas (Souza, 2008) e variam de acordo com a política pública, pautadas por adesão, barganhas e estratégias de indução (Cavalcante, 2011).

A implementação de determinada política, aqui em particular de meio ambiente, requer um arranjo complexo de governança ambiental, compreendida como um processo de interação entre diferentes atores públicos e privados, que atuam em diversas escalas e níveis (espaciais, temporais, administrativas, institucionais *etc.*), onde interesses, necessidades, va-

lores e visões de mundo afetam a maneira como as competências e os poderes são exercidos pelos atores desde a formulação até a implementação das políticas públicas (Cash *et al.*, 2006; Chuenpagdee & Jentoft, 2009; Câmara, 2013; Seixas *et al.*, 2020; Gonçalves *et al.*, 2021b).

Um dos aspectos centrais da governança ambiental e da efetividade da implementação da política pública em um contexto de federalismo, democracia e descentralização, está na criação de espaços públicos legítimos de governança e participação social para o processo de tomada de decisão e de controle social (Empinotti, 2011; Coletti, 2012; Prado *et al.*, 2020). Na política ambiental, a partir dos anos 1980 há o surgimento e fortalecimento de inúmeros espaços públicos de participação e em diferentes níveis da gestão ambiental, na forma de conselhos consultivos ou deliberativos. Ao mesmo tempo em que ampliaram as possibilidades de uma gestão ambiental democrática, integrada e compartilhada, também apresentam uma série de desafios de assimetrias de poder entre os atores, acesso à informação, representatividade e legitimidade dos atores, organização sociopolítica e engajamento da sociedade, entre outros (Jacobi, 2003).

Desde a criação do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA pela Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA (Lei Federal 6.938/1981) e a promoção da descentralização da competência pela Constituição Federal de 1988, os entes federativos vêm criando arranjos institucionais de maneira bastante heterogênea para acomodar a matéria ambiental em sua estrutura administrativa (Araújo & Viana, 2009). A regulamentação do Art. 23º da Constituição sobre a competência comum por meio da Lei Complementar 140/2011, enquanto por um lado lidou com a histórica confusão jurídica em torno das competências para a execução do licenciamento ambiental (Nascimento *et al.*, 2020), por outro não foi suficiente para estabelecer arranjos de cooperação

para a complexidade que envolve a política ambiental no âmbito federativo brasileiro (Neves, 2016; Frohlich *et al.*, 2021).

Do ponto de vista das unidades subnacionais, em particular os municípios, há um conjunto de atribuições sob sua tutela, relacionadas às suas competências exclusivas, bem como seu papel na implementação de políticas de competência comum. Isso possibilita uma ampla autonomia para estabelecer suas próprias prioridades e também a necessidade de cooperação com os demais entes federativos para lidar com seus problemas locais e para que os demais entes possam implementar as políticas sob sua coordenação (Neves, 2012, 2014). Acrescenta-se a isso a grande heterogeneidade e assimetria de capacidades estatais das unidades subnacionais (p.ex. fiscais e administrativas), demandando fortemente a cooperação intergovernamental horizontal e vertical para implementar a política ambiental (Neves, 2016).

Arretche (2000) analisando a implementação de políticas sociais descentralizadas, conclui que é fundamental a adesão do nível de governo para o qual se destinam as políticas, uma vez que a administração local é soberana em suas decisões no território de atuação. Ainda segundo a autora, em um Estado federativo com desigualdades regionais expressivas, este processo não é espontâneo e demanda tanto ações deliberadas dos governos centrais na indução da implementação da política quanto o cálculo dos governos locais sobre os custos e benefícios prováveis em assumir novas atribuições. Nas políticas ambien-

tais, Neves (2016, p. 137) destaca que “para um contingente importante de temas da agenda ambiental, o sucesso das iniciativas promovidas pelo governo federal depende em certa medida da adesão dos municípios”. Isto, pois, no estado federativo os governos locais dispõem de autonomia para estabelecer as políticas de acordo com suas prioridades e competências.

Para Arretche (2000), os *atributos estruturais*¹ dos governos locais, tais como a capacidade fiscal e administrativa, não são determinantes em si para o processo de descentralização; os mesmos só fazem sentido em relação às demandas colocadas pelos *atributos institucionais*² de cada política particular que se quer descentralizar. Ou seja, ambos os atributos afetam a decisão ou o cálculo dos governos locais em assumir ou não determinada política. Ademais, os obstáculos à descentralização colocados pelos atributos estruturais e institucionais podem ser compensados pela *ação de governos*³ interessados na transferência de atribuições de gestão, bem como pela natureza diferenciada da política e seus formatos institucionais (*base para a política*).

Podemos concluir desta seção, que o sucesso de implementação de políticas ambientais em estados federativos onde a descentralização política é marcante, como no contexto brasileiro, depende de uma série de fatores que induzam a adesão das unidades subnacionais à determinada política federal, dada a autonomia dos entes em determinar suas próprias agendas e prioridades. Estes fatores se relacionam tanto às competências dos entes federativos determinadas consti-

¹ As unidades subnacionais de maior capacidade fiscal e técnico-administrativa possuem melhores condições para assumir a responsabilidade pela execução de uma política (Arretche, 2000).

² Abrange: a *engenharia operacional* da política (que podem demandar mais ou menos recursos para a sua implementação); o *legado das políticas prévias* (onde a capacidade técnica instalada pode ser um fator diferenciador das possibilidades de os governos assumirem a execução da política); e as *regras constitucionais* (que determinam procedimentos que podem facilitar ou dificultar o desenho institucional da política ao estabelecerem “as regras do jogo” para os diferentes atores) (Arretche, 2000).

³ Aqui incluiu a natureza das relações entre Estado e sociedade, bem como às relações entre os diversos níveis de governo (no primeiro caso, quanto maior a participação política da sociedade maiores as possibilidades de descentralização; e no segundo, estratégias de indução eficientemente desenhadas e implementadas são decisivas para o sucesso de implementação da política) (Arretche, 2000).

tucionalmente, bem como às características normativas da política e as capacidades estatais das unidades subnacionais, que no Brasil são bastante assimétricas. Ademais, em função da natureza das políticas ambientais, a cooperação entre diferentes níveis de governo, bem como de outros atores da sociedade, por meio de arranjos de governança ambiental inter-escalar e multinível, e que conte com espaços públicos de participação social como mecanismo legítimo de

controle social, são determinantes para a efetividade das políticas. Nesse sentido, Neves (2012) ressalta a importância da investigação sobre os obstáculos à ação cooperada, das estratégias e dos instrumentos que induzem e estimulam a ação conjunta, e o aprimoramento do desenho da institucionalidade ambiental; de interesse particular do presente artigo, o gerenciamento costeiro.

3. A política de gerenciamento costeiro no Brasil

O Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro – GERCO foi estabelecido em 1987 pela Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM, e instituído em 1988 por meio da Lei Federal 7.661/1988, a qual definiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC. Posteriormente esta lei foi regulamentada pelo Decreto Federal 5.300/2007. Segundo esta base legal do planejamento da zona costeira no Brasil, no Art. 2º da Lei Federal 7.661/1988 o PNGC visa “orientar a utilização racional dos recursos da zona costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população, e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural”. Atualmente, está em vigor a segunda versão do plano (PNGC II, Resolução CIRM nº 5, de 3 de dezembro de 1997), decorrente de seu aprimoramento a partir das experiências de sua implementação.

O GERCO é parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM e da PNMA e estabelece os princípios, os instrumentos e as competências para a gestão nas zonas costeiras, considerando o conjunto de instituições que compõem

o SISNAMA. Para fins de gestão, considera a zona costeira brasileira como a faixa terrestre que abrange 443 municípios costeiros (Portaria MMA 34/2021) em 17 estados, e a faixa marítima até as 12 milhas náuticas, compreendendo o Mar Territorial brasileiro. O PNGC é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, sob supervisão da CIRM, tendo o Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro – Gi-GERCO⁴ e os Colegiados Costeiros (estadual e municipal), como entidades de articulação e apoio. Sua execução fica a cargo do MMA e dos GERCO estaduais e municipais.

Dentre os instrumentos de gestão previstos para o GERCO estão os Planos Nacional (PNGC), Estaduais (PEGC) e Municipais (PMGC) de Gerenciamento Costeiro, que abrangem o conjunto das ações articuladas para orientar a execução da gestão costeira nos três níveis de governo. Para cada nível estão previstos o Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro – SIGERCO, idealizado como um banco de dados e um sistema de informações geográficas e sensoriamento remoto, o Sistema de Monitoramen-

⁴ O Gi-GERCO, criado pela Portaria do Ministério da Marinha no 440, de 20 de dezembro de 1996, e Portaria no 140, de 28 de abril de 2011, no âmbito da CIRM, foi extinto em 2020 (Portaria da Marinha do Brasil 226/2020). Apesar do Gi-GERCO não estar atuante nos últimos anos (2019 a 2022), em 2023 foi criado o Grupo de Trabalho ad hoc do Gi-GERCO no contexto da CIRM, que tem como responsabilidade reestabelecer a governança da gestão costeira e apoiar o MMA, conforme determina o PNGC II (Resolução CIRM no 5, de 3 de dezembro de 1997).

to Ambiental da Zona Costeira – SMA-ZC, uma estrutura operacional de coleta de dados e informações para acompanhar os indicadores de qualidade socioambiental e dar suporte permanente aos planos e o Plano de Gestão da Zona Costeira – PGZC⁵, que abrange um conjunto de ações estratégicas que visam orientar a execução do gerenciamento costeiro. Para o nível federal e estadual, também estão previstos os Relatórios da Qualidade Ambiental da Zona Costeira – RQA-ZC, para consolidação periódica dos resultados produzidos pelo monitoramento ambiental e avaliação da eficácia das medidas e ações de gestão desenvolvidas.

Ainda estão previstos instrumentos específicos adequados a cada ente da federação. Em nível federal, o Macrodiagnóstico da Zona Costeira – MDZC reúne informações, em escala nacional, sobre as características físico-naturais e socioeconômicas da zona costeira para subsidiar à gestão; e o Plano de Ação Federal para a Zona Costeira – PAF, visa o planejamento de ações estratégicas para a integração de políticas públicas incidentes na zona costeira, elaborado no âmbito do Gi-GERCO. Em nível estadual, o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro – ZEEC se destaca, sendo um instrumento balizador do processo de ordenamento territorial da zona costeira e que considera a fragilidade ambiental e as características socioeconômicas da região. Aos municípios cabe replicar os instrumentos estabelecidos para o GERCO no seu nível de atuação, além da implementação dos Planos de Gestão Integrada – PGI da orla marítima. O PGI tem base legal no Decreto Federal 5.300/2004 e deve ser desenvolvido baseado em metodologia específica, a qual se definiu denominar Projeto Orla, sob cooperação dos demais entes federados.

O Projeto Orla busca o ordenamento dos espaços litorâneos sob domínio da União. Visa à capacitação de gestores municipais para a elaboração de cenários

de uso desejados da orla, por meio de oficinas de trabalho com técnicos das prefeituras municipais, das secretarias estaduais e representantes da sociedade civil, estruturado no PGI. Ao final do processo de desenvolvimento do PGI é estabelecido um comitê gestor, que se constitui no colegiado de apoio à implementação das ações do Projeto Orla. Recentemente, com a Lei Federal 13.240/2015, a União autoriza a transferência da gestão das orlas e das praias aos municípios, por meio da assinatura de um Termo de Adesão à Gestão de Praia – TAGP, que inclui o compromisso de o município desenvolver o PGI em um prazo de 36 meses (Portaria SPU 113/2017; Portaria SPU 44/2019).

A Tabela 1 resume a estrutura da gestão relativa ao GERCO e seus instrumentos. Para detalhes sobre a estrutura de gestão, bem como os fluxos do processo de governança costeira por meio do GERCO no Brasil, ver Scherer & Asmus (2021).

Há ainda outros instrumentos e estratégias de gerenciamento costeiro em implementação no país, que não tem previsão específica no marco legal do GERCO, mas com relevância para a gestão costeira. Scherer & Asmus (2021) destacam: o Sistema de Modelagem Costeira – SMC-Brasil, o Programa Nacional para a Conservação da Linha de Costa – Procosta, The Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities – GPA, os Encontros Nacionais de Gerenciamento Costeiro – ENCOGERCO, o Planejamento Espacial Marinho – PEM, as Unidades de Conservação – UC costeiras e marinhas, o Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar – PNCLM e o licenciamento ambiental.

Ademais, a gestão costeira demanda e se relaciona com diversas outras políticas públicas, tais como a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal 9.433/1997), o Estatuto da Cidade (Lei Fede-

⁵ Resolução CIRM no 5, de 3 de dezembro de 1997.

Tabela 1. Estrutura de gestão da Política de Gerenciamento Costeiro – GERCO no Brasil.
Table 1. Management structure of the Coastal Management Policy – GERCO in Brazil.

Nível administrativo	Órgão competente	Responsabilidade	Instrumentos de gestão	Colegiado de apoio
Federal	Ministério do Meio Ambiente	Coordenar a implementação do gerenciamento costeiro no país	PNGC, PGZC*, MDZC, PAF, SIGERCO, SMA, RQA-ZC	Gi-GERCO***
Estadual	Órgãos Seccionais	Planejar e executar a gestão da zona costeira em articulação com os Municípios e com a sociedade	PEGC, PGZC, ZEEC, SIGERCO, SMA, RQA-ZC	Colegiado estadual
Municipal	Órgãos locais	Planejar e executar a gestão da zona costeira em articulação com os órgãos estaduais, federais e com a sociedade	PMGC, PGZC, ZEEC, SIGERCO, SMA, Projeto Orla, TAGP**	Colegiado municipal

FONTE: Lei Federal 7.661/1988; e Decreto Federal 5.300/2004.
 * Resolução CIRM nº 5, de 3 de dezembro de 1997.
 ** Lei Federal 13.240/2015; Portaria SPU nº 113, de 12 de julho de 2017; e Portaria SPU nº 44, de 31 de maio de 2019.
 *** Portaria do Ministério da Marinha 440/1996. Atualmente extinto pela Portaria da Marinha do Brasil 226/2020 (ver nota de rodapé 4 do presente artigo).

ral 10.257/2001), a lei sobre a proteção da vegetação nativa (ou Novo Código Florestal, Lei Federal 12.651/2012), a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal 11.428/2006), diversas resoluções do Conselho Na-

cional do Meio Ambiente – CONAMA sobre padrões de qualidade ambiental etc. Em tese o papel do GERCO é, justamente, promover a integração da gestão setorial na sua delimitação das zonas costeiras.

4. Obstáculos à descentralização na implementação do GERCO no Brasil

Os principais obstáculos para a implementação do GERCO no Brasil foram identificados na literatura. O período abrangido pelos artigos selecionados foi de 2001 a 2021. Dos artigos avaliados (45 no total), a maior parte tratou da política em nível nacional – PNGC (22 artigos), seguido pelo PEGC (13), o Projeto Orla (6), o ZEEC (5), o PMGC (2), o conjunto SMA-ZC/SIGERCO/RQA-ZC (1) e a Lei Federal 13.240/2015 (1). No caso dos PEGC, estes abrangem os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe, Pará e Amapá. O ZEEC

foi analisado para os estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, além de avaliações em nível nacional. O Projeto Orla no estado de Santa Catarina (municípios de Itapema e Balneário Rincão) e Rio Grande do Norte (município de Galinhos), bem como avaliações em nível nacional. No caso do PMGC, encontrou-se apenas uma análise do município de Florianópolis-SC. O SMA-ZC/SIGERCO/RQA-ZC abrangeu o nível nacional. Importante destacar que, em alguns casos, ao tratar da política em nível estadual (PEGC) ou municipal (PMGC), também foram considerados

os seus instrumentos previstos, tais como ZEEC e Projeto Orla, por exemplo. Ademais, reforça-se que os artigos aqui considerados foram aqueles que discutiram obstáculos para a implementação da política em si, o que certamente não representa o panorama da produção científica sobre o gerenciamento costeiro de maneira geral no país.

Estes obstáculos foram avaliados conforme os atributos estruturais, institucionais e políticos determinantes à descentralização de políticas no país, segundo Arretche (2000). Foi ainda incluído um quarto atributo, que a autora considera como da natureza e dos formatos institucionais da política, aqui denominado de base para a política. Este atributo diz respeito ao formato normativo da política e do contexto da sua aplicação, que abrange aspectos diversos. Os obstáculos relatados na literatura foram agrupados em 16 gerais e classificados pelos atributos (Tabela 2), os quais são discutidos a seguir.

Estruturais

Do ponto de vista dos obstáculos estruturais, a falta de uma equipe responsável pelo GERCO na estrutura administrativa representa um entrave importante para a sua implementação, principalmente no nível estadual e municipal. Por vezes, se quer há gestores responsáveis pela política (Diederichsen *et al.*, 2013) ou estes são reduzidos (Barragán Muñoz, 2001; Andrade & Scherer, 2014).

Quando presentes, ainda assim podem apresentar pouca qualificação sobre as questões pertinentes ao GERCO, com implicações importantes para a aplicação dos instrumentos (Asmus *et al.*, 2006). Nicolodi *et al.* (2021) observaram que o baixo grau de conhecimento metodológico dos gestores sobre o desenvolvimento do ZEEC dificulta sua implementação no país. A falta de equipe capacitada se mostrou um dos principais entraves para a implementação dos PGI do Projeto Orla no contexto nacional (Oliveira & Nicolodi, 2012; Scherer, 2013), assim como também

reportado no Rio Grande do Sul (Portz *et al.*, 2011) e Rio Grande do Norte (Marcelino *et al.*, 2018).

Atrelada às carências de recursos humanos, tem-se a falta de recursos financeiros. Em nível federal, há previsão orçamentária definidas nos Planos Plurianuais (PPA) desde 2012, porém insuficientes frente às demandas do GERCO no país (Scherer *et al.*, 2018; SCHERER *et al.*, 2020a). Na Lei Federal 7.661/88 (PNGC) não há previsão de fundo específico para subsidiar ações e projetos, dependendo da articulação política do MMA no orçamento do governo para os PPA (Scherer & Nicolodi, 2021). As dificuldades orçamentárias são ainda mais evidentes nas unidades subnacionais (Barragán Muñoz, 2001; Szlafstein, 2009; Portz *et al.*, 2011; Wever *et al.*, 2012; Marroni & Asmus, 2013; Vilar, 2020).

Tanto a falta de recursos humanos quanto financeiros são agravadas frente às assimetrias dos estados e municípios costeiros (Serafini & Alves, 2011), especialmente nos pequenos municípios com baixa capacidade fiscal e administrativa. Claramente há um descompasso entre a sofisticação dos instrumentos propostos pelo GERCO e a capacidade de recursos humanos e financeiros para a implementação pelos órgãos ambientais (Asmus *et al.*, 2006; Jablonski & Filet, 2008).

Institucionais

A ausência de uma política estadual e municipal de GERCO se mostrou um obstáculo no nível subnacional. Na quase totalidade dos municípios e em boa parte dos estados, a gestão costeira não tem base legal normativa e institucional, ou é insuficiente (Scherer *et al.*, 2020a). Algumas implicações estão relacionadas a uma consequente ausência institucional na estrutura administrativa (Andrade & Scherer, 2014), que também leva a não formação ou capacitação de gestores na área (Diederichsen *et al.*, 2013); também a ausência de linhas de ação para nortear as estratégias de gestão (Guião & Scherer, 2018; Scherer *et al.*,

Tabela 2. Obstáculos para a implementação da política de gerenciamento costeiro – GERCO no Brasil, segundo a literatura, classificados conforme os atributos determinantes à descentralização de Arretche (2000).

Table 2. Obstacles to the implementation of the Coastal Management Policy – GERCO in Brazil, as identified in the literature, categorized according to the decentralization attributes defined by Arretche (2000).

Determinantes à descentralização	Obstáculos para a implementação do GERCO	Referências
Estruturais	Ausência ou baixo efetivo de agentes públicos capacitados e dedicados ao GERCO	Polette et al. (2004); Asmus et al. (2006); Jablonski & Filet (2008); Portz et al. (2011); Seraval & Alves (2011); Oliveira & Nicolodi (2012); Wever et al. (2012); Diederichsen et al. (2013); Scherer (2013); Andrade & Scherer (2014); Marcelino et al. (2018); Scherer et al. (2018); Vilar (2020); Itani & Zuquim (2021); Nicolodi et al. (2021).
	Insuficiência de recursos financeiros	Barragán Muñoz (2001); Polette et al. (2004); Asmus et al. (2006); Szlafsztain (2009); Portz et al. (2011); Wever et al. (2012); Marroni & Asmus (2013); Scherer (2013); Andrade & Scherer (2014); Scherer et al. (2018); Nicolodi et al. (2018); Scherer et al. (2020a); Vilar (2020); Nicolodi et al. (2021); Scherer & Nicolodi (2021).
Institucionais	Ausência de uma política (estadual ou municipal) e/ou estrutura administrativa de GERCO	Diederichsen et al. (2013); Marroni & Asmus (2013); Andrade & Scherer (2014); Guião & Scherer (2018); Guimarães & Nicolodi (2018); Nicolodi et al. (2018); Scherer et al. (2018); Scherer et al. (2020a); Vilar (2020); Marchese et al. (2021).
	Inconsistência das normas gerais (federal) e sua correspondência nas normas subnacionais	Barragán Muñoz (2001); Jablonski & Filet (2008); Szlafsztain (2009, 2012); Wever et al. (2012); Andrade & Scherer (2014); Oliveira & Coelho (2015); Andrés et al. (2018); Scherer et al. (2018); Stori et al. (2019).
	Política centralizada no nível federal em detrimento dos governos locais	Polette et al. (2004); Obraczka et al. (2017); Scherer et al. (2020a); Scherer et al. (2020b); Gonçalves et al. (2021b).
	Falta de clareza das competências e dos mecanismos e ações de coordenação e cooperação	Barragán Muñoz (2001); Szlafsztain (2009); Seraval & Alves (2011); Oliveira & Nicolodi (2012); Wever et al. (2012); Scherer (2013); Scherer & Asmus (2021).
	Inexistência ou fraca articulação entre os instrumentos do GERCO, bem como com outras políticas setoriais	Asmus et al. (2006); Nicolodi et al. (2009); Diederichsen et al. (2013); Tischer & Polette (2016); Marcelino et al. (2018); Stori et al. (2019); Scherer et al. (2020a); Gonçalves et al. (2021b); Itani & Zuquim (2021).
	Desenho institucional defasado e pouca avaliação de seu processo de implementação	Oliveira & Nicolodi (2012); Scherer (2013); Andrade & Scherer (2014); Tischer & Polette (2016); Scherer et al. (2018); Stori et al. (2019); Scherer et al. (2020a); Scherer & Asmus (2021).
Políticos	Baixa interação entre diferentes setores da administração pública relacionados ao GERCO, tanto verticalmente (entre diferentes níveis) quanto horizontalmente (no mesmo nível).	Barragán Muñoz (2001); Polette et al. (2004); Asmus et al. (2006); Jablonski & Filet (2008); Szlafsztain (2009, 2012); Wever et al. (2012); Marroni & Asmus (2013); Andrade & Scherer (2014); Obraczka et al. (2017); Stori et al. (2019); Corrêa et al. (2020); Scherer et al. (2020a); Itani & Zuquim (2021); Gonçalves et al. (2021b).

Tabela 2. Obstáculos para a implementação da política de gerenciamento costeiro – GERCO no Brasil, segundo a literatura, classificados conforme os atributos determinantes à descentralização de Arretche (2000).

Table 2. Obstacles to the implementation of the Coastal Management Policy – GERCO in Brazil, as identified in the literature, categorized according to the decentralization attributes defined by Arretche (2000).

Determinantes à descentralização	Obstáculos para a implementação do GERCO	Referências
Políticos	Baixa participação nos espaços públicos, sejam de agentes públicos ou da sociedade	Polette et al. (2004); Asmus et al. (2006); Jablonski & Filet (2008); Szlafsztein (2009); Vivacqua et al. (2009); Portz et al. (2011); Seraval & Alves (2011); Oliveira & Nicolodi (2012); Szlafsztein (2012); Wever et al. (2012); Diederichsen et al. (2013); Marroni & Asmus (2013); Scherer (2013); Andrade & Scherer (2014); Menezes et al. (2016); Obraczka et al. (2017); Nicolodi et al. (2018); Scherer et al. (2018).
	Falta de representatividade dos diferentes atores nos espaços e processos de tomada de decisão do GERCO	Asmus et al. (2006); Andrade & Scherer (2014); Stori et al. (2019); Itani & Zuquim (2021); Scherer & Asmus (2021).
	Desarticulação e descontinuidades dos processos de implementação da política e seus instrumentos	Barragán Muñoz (2001); Polette et al. (2004); Asmus et al. (2006); Portz et al. (2011); Marcelino et al. (2018); Vilar (2020); Itani & Zuquim (2021).
Base para a política	Grande quantidade e complexidade de dados e conhecimento técnico para subsidiar o processo de implementação e de tomada de decisão	Barragán Muñoz (2001); Asmus et al. (2006); Souza (2009); Szlafsztein (2009); Takiyama & Silva (2009); Szlafsztein (2012); Wever et al. (2012); Andrade & Scherer (2014); Vilar (2020); Itani & Zuquim (2021); Nicolodi et al. (2021).
	Dificuldade de inclusão e diálogo de diferentes atores, seja pelo caráter tecnicista da política, pelo baixo provimento de informações e estratégias de comunicação, ou pela baixa geração de oportunidades de empoderamento e participação social	Polette & Silva (2003); Polette et al. (2004); Krelling et al. (2008); Takiyama & Silva (2009); Wever et al. (2012); Diederichsen et al. (2013); Marroni & Asmus (2013); Silva & Soriano-Sierra (2013); Andrade & Scherer (2014); Obraczka et al. (2017); Nicolodi et al. (2018); Scherer et al. (2020a); Vilar (2020); Gonçalves et al. (2021a); Itani & Zuquim (2021); Nicolodi et al. (2021); Scherer & Asmus (2021).
	Poucas ações de capacitação técnica de agentes públicos e da sociedade	Andrade & Scherer (2014); Menezes et al. (2016); Scherer et al. (2018); Scherer et al. (2020a).
	Suscetibilidade às pressões de setores econômicos com alto capital político na defesa de interesses particulares em detrimento de interesses difusos ou de outros atores	Filet et al. (2001); Polette et al. (2004); Asmus et al. (2006); Jablonski & Filet (2008); Szlafsztein (2009); Seraval & Alves (2011); Szlafsztein (2012); Wever et al. (2012); Stori et al. (2019).

2018), que poderiam melhor ajustar a implementação da política à realidade e capacidades da unidade subnacional (Marchese *et al.*, 2021), bem como identificar e eleger as prioridades locais/regionais de gestão (Vilar, 2020).

No caso dos ZEEC, a existência do PEGC que incluía este instrumento e a base normativa e institucional responsável pela sua execução, são condições fundamentais para o avanço deste instrumento nos estados (Nicolodi *et al.*, 2018). A não institucionalização do

ZEEC, isto é, sua regulamentação em ato normativo (lei ou decreto), ainda que possa ter algum impacto para a gestão territorial, enfraquece sua implementação no longo prazo (Guimarães & Nicolodi, 2018). Nesse sentido, a ausência de uma política deliberada de GERCO faz com que a gestão costeira dependa exclusivamente da vontade política dos governos locais (Marroni & Asmus, 2013).

No caso da existência de política nas unidades subnacionais, algumas inconsistências em relação às normas gerais (federal) foram observadas. Por exemplo, a utilização de diferentes metodologias e critérios na aplicação do GERCO nos estados (Barragán Muñoz, 2001), dificuldades para o enquadramento de zonas do ZEEC estabelecidas no marco federal nas realidades territoriais estaduais (Andrade & Scherer, 2014) e a alocação da estrutura administrativa do GERCO em órgão fora do SISNAMA, contrariando o marco federal (Scherer *et al.*, 2018).

Particularmente, a definição dos limites da zona costeira pelos estados se mostrou complexa. Os critérios de limites político-administrativos na política federal podem ser problemáticos, especialmente na região norte do país, onde os municípios apresentam grandes extensões territoriais (Szlafrstein, 2009, 2012). Definições de zonas costeiras com limites alargados acabam por incluir locais onde as prioridades territoriais podem ser outras não relacionadas às especificidades da costa (Jablonski & Filet, 2008), distanciando a gestão dos contextos socioecológicos próprios das zonas costeiras (Andrés *et al.*, 2018). A inclusão ou exclusão de municípios nos limites das zonas costeiras dos estados faz com que sua área possa se alterar constantemente (Oliveira & Coelho, 2015), com implicações para que municípios assumam ou não responsabilidades pelo GERCO.

Há um entendimento de que o GERCO é centralizado no nível federal (Polette *et al.*, 2004; Obraczka *et al.*, 2017; Scherer *et al.*, 2020a, 2020b). Instituições em nível local são ainda incipientes, normalmente

voltadas para regulamentar o uso do solo em detrimento de outras formas para lidar com os vetores que afetam às zonas costeiras (Gonçalves *et al.*, 2021b). A falta de mecanismos de coordenação e cooperação é apontada como um entrave para a descentralização (Barragán Muñoz, 2001; Szlafrstein, 2009; Wever *et al.*, 2012). Isso acarreta em uma sobreposição de competências, divergências de interesses e conflitos entre os entes federativos, dificultando a gestão integrada preconizada pelo GERCO (Seraval & Alves, 2011; Scherer & Asmus, 2021). Casos de baixa efetividade do Projeto Orla e da gestão das praias são relatados em função da fraca articulação dos atores envolvidos (Oliveira & Nicolodi, 2012; Scherer, 2013).

Um dos desdobramentos da falta de mecanismos de cooperação e coordenação está na própria implementação parcial dos instrumentos do GERCO, bem como a sua frágil integração com outras políticas setoriais. Segundo Tischer & Polette (2016), não há administração pública que atue com a gestão costeira utilizando-se plenamente dos instrumentos do GERCO. Se a implementação e articulação dos instrumentos do próprio GERCO é precária, tão frágil quanto é a sua articulação com outras políticas. Uma das mais debatidas tem sido a articulação com a gestão das bacias hidrográficas, mas que, apesar de alguns esforços, não gerou nenhum plano de ação integrada (Nicolodi *et al.*, 2009; Scherer *et al.*, 2020a). Desde a criação da Lei das Águas (Lei Federal 9.433/1997), tanto a gestão das bacias quanto das zonas costeiras “são exercidas como se a outra não existisse, ou pior, como se as intervenções sobre os recursos hídricos promovidas no âmbito das bacias hidrográficas não interferissem na zona costeira, e vice-versa” (Nicolodi *et al.*, 2009, p. 30). Tais políticas, por vezes desarmônicas entre si, não necessariamente atendem aos interesses das comunidades locais quanto aos usos das bacias e das zonas costeiras (Asmus *et al.*, 2006).

Problemas relacionados à falta de integração também vem sendo reportados entre outras políticas setoriais e o GERCO. Por exemplo, a sobreposição de regramentos de ordenamento urbano entre o ZEEC, o plano diretor e a lei de parcelamento do solo urbano de municípios do litoral norte de São Paulo (Itani & Zuquim, 2021); a desconsideração (e o desconhecimento por parte dos gestores) do PMGC no processo de elaboração do plano diretor de Florianópolis-SC (Diederichsen *et al.*, 2013); a ausência de plano diretor que dê respaldo à implantação do PGI do Projeto Orla (Marcelino *et al.*, 2018); e o planejamento independente do ZEEC e das UC marinhas no litoral de São Paulo, acarretando na utilização de diferentes critérios, regras e objetivos que levam a incoerências e conflitos (Stori *et al.*, 2019).

De maneira geral, há uma diversidade de políticas federais que lidam com os problemas das zonas costeiras, mas que não estão formalmente relacionadas ao GERCO, tais como a política nacional de saneamento, energia, turismo, recursos hídricos, defesa civil, resíduos sólidos, pesca e aquicultura, e mudanças climáticas; ainda que contribuam para a gestão costeira, não existem mecanismos formais de interação com os instrumentos centrais do GERCO (Gonçalves *et al.*, 2021b). Eventualmente outras políticas acabam por sobressair ao GERCO no ordenamento da zona costeira, como no caso do litoral de São Paulo, onde o limite da zona costeira estadual na porção marinha é inferior ao Mar Territorial, e as UC se estendem para além dos limites do GERCO estadual, assumindo protagonismo na gestão deste território (Stori *et al.*, 2019).

Falta avaliação do PNGC e de seus instrumentos, sem revisão desde 1997 (Scherer & Asmus, 2021). Na ausência de avaliação adequada, os benefícios para o bem-estar das populações e à conservação do meio ambiente são desconhecidos (Stori *et al.*, 2019). No caso dos instrumentos, a implementação do Projeto Orla vem sendo pouco avaliada (Oliveira

& Nicolodi, 2012; Scherer, 2013). Já o ZEEC passou por uma recente avaliação para os 17 estados costeiros (Nicolodi *et al.*, 2021). Com relação ao PNGC, PEGC e PMGC, algumas avaliações da política vêm sendo realizadas (p.ex. Scherer *et al.*, 2018), mas inexistentes em termos de avaliações formais no âmbito do ciclo de política públicas. Assim como a proposição de indicadores que possam ser utilizados para monitorar e avaliar a implementação do GERCO (Tischer & Polette, 2016). Os próprios instrumentos de monitoramento e avaliação (SIGERCO, SMA e RQA-ZC) são praticamente inexistentes. Os poucos PMGC existentes não foram de fato implementados, tão pouco avaliados (Scherer *et al.*, 2018).

De maneira geral, entende-se que o PNGC II se mostra defasado e necessita de uma avaliação e revisão para aprimorar a implementação do GERCO no país (Scherer *et al.*, 2018; Scherer *et al.*, 2020a; Scherer & Asmus, 2021).

Políticos

A baixa interação e conflitos entre diferentes setores da administração pública relacionados ao GERCO, tanto vertical quanto horizontal, veem sendo continuamente apontada como uma fragilidade para sua implementação (Barragán Muñoz, 2001; Polette *et al.*, 2004; Asmus *et al.*, 2006; Jablonski & Filet, 2008; Wever *et al.*, 2012; Marroni & Asmus, 2013; Obraczka *et al.*, 2017; Scherer *et al.*, 2020a; Gonçalves *et al.*, 2021b). Muitas das políticas setoriais que incidem na zona costeira, mesmo que não estejam normativamente relacionadas, interagem funcionalmente, demandando a interação entre os diferentes setores (Gonçalves *et al.*, 2021b).

A falta de interação também vem sendo observada no contexto de unidades subnacionais (Andrade & Scherer, 2014). No Pará, Szlafsztein (2009, 2012) relata a predominância de conflitos entre instituições do mesmo ou de diferentes níveis da administração pública, motivados também por interesses políticos.

O autor relata visões divergentes da realidade e para o futuro da zona costeira da região, com uma tendência, à época, por parte do governo federal, na preservação de extensas áreas a partir de UC, enquanto o governo estadual promove, por meio do ZEE estadual, a consolidação de atividades socioeconômicas existentes; e os governos locais, à parte dos demais níveis, estabelecem suas próprias visões do território por meio dos Planos Diretores. Divergências e conflitos também são relatados por Stori *et al.* (2019) para o litoral de São Paulo na implementação dos instrumentos do GERCO. Ainda que o comitê setorial do GERCO da Baixa Santista tenha convidado membros dos conselhos gestores da Área de Proteção Ambiental – APA Marinha para a discussão dos regimentos do ZEEC, predominou a decisão final da coordenação do GERCO sobre os interesses da APA, especialmente em pontos conflitantes; e no litoral norte do estado, a coordenação da APA Marinha abandonou os debates sobre o ZEEC devido ao baixo consenso entre as instituições. A própria eficácia do planejamento ambiental e gestão territorial no litoral norte é questionada, devido aos conflitos entre as diretrizes para as zonas de amortecimento estabelecidas nos planos de manejo dos Parques Estadual da Serra do Mar e de Ilha Bela, e as do ZEEC (Itani & Zuquim, 2021).

A interação horizontal (entre municípios) é apontada como ainda mais frágil, levando a uma parcial ou não execução de projetos propostos que demandam cooperação (Scherer *et al.*, 2020a). Possibilitar a interação entre gestores locais pode necessitar de facilitadores que operem em um nível regional, tal como ponderado por Corrêa *et al.* (2020) para a gestão das praias no litoral norte de São Paulo.

A falta de interação não ocorre somente no âmbito das instituições da administração pública. A baixa participação tanto de gestores quanto da sociedade civil nos espaços públicos do GERCO é uma das fra-

gilidades recorrentemente mencionada na literatura, praticamente desde de sua origem e abrangendo os diferentes níveis da federação (Polette *et al.*, 2004; Asmus *et al.*, 2006; Seraval & Alves, 2011; Wever *et al.*, 2012; Scherer *et al.*, 2018).

Na implementação dos instrumentos de gestão, a baixa participação compromete a legitimidade dos mesmos, especialmente em nível local, onde há uma ausência de mobilização e participação das comunidades (Vivacqua *et al.*, 2009). No caso do Projeto Orla e do ZEEC, é frequente sua implementação sem uma adequada mobilização e processo participativo (Portz *et al.*, 2011; Oliveira & Nicolodi, 2012; Diederichsen *et al.*, 2013; Scherer, 2013; Andrade & Scherer, 2014; Menezes *et al.*, 2016; Nicolodi *et al.*, 2018).

Além da baixa participação, a falta de representatividade dos atores é um obstáculo (Asmus *et al.*, 2006). Diversos gestores públicos ligado ao GERCO no país consideram que a participação de determinados setores econômicos é satisfatória, diferente de outros grupos sociais, principalmente de comunidades tradicionais (Scherer & Asmus, 2021). Falta maior equidade na participação social dentro dos espaços formais de tomada de decisão do GERCO (Stori *et al.*, 2019).

Ao longo do tempo também se observa descontinuidades nos processos de implementação (Polette *et al.*, 2004). Há casos de desarticulação dos grupos setoriais (Itani & Zuquim, 2021), de implementação parcial (Portz *et al.*, 2011) e descontinuidades por falta de articulação e mudanças de governo (Barragán Muñoz, 2001; Marcelino *et al.*, 2018; Vilar, 2020). Na Amazônia, Szlafsztein (2012) atribui a falta de prioridade dada à zona costeira em relação à Floresta Amazônica, tanto pelos governos quanto pela sociedade civil, como um dos fatores que explica a morosidade na implementação do GERCO na região.

Base para a política

Os instrumentos do GERCO apresentam uma relativa sofisticação em termos de demanda por dados e conhecimento técnico-científico. Como resultado, por vezes não há base de informações científicas adequadas para subsidiar o processo de tomada de decisão (Barragán Muñoz, 2001), ou no nível da complexidade requerida para a compreensão das dinâmicas das zonas costeiras, acarretando na morosidade do processo pela falta de informações, ou na tomada de decisão com pouco embasamento técnico-científico (Asmus *et al.*, 2006). Problemas dessa natureza são reportados para diversos estados (Szlafstein, 2009; Takiyama & Silva, 2009; Andrade & Scherer, 2014; Vilar, 2020) e na implementação de instrumentos como o ZEEC (Itani & Zuquim, 2021; Nicolodi *et al.*, 2021). Também a informação disponível acaba não sendo incorporada no processo de gestão (Polette *et al.*, 2004; Souza, 2009).

No caso particular da implementação do ZEEC, devido à necessidade de dados biofísicos e socioeconômicos consistentes, sua implementação acaba levando à longas discussões sobre os detalhes das bases de dados que não necessariamente sejam tão relevantes para o processo; há também dificuldades do processo metodológico, por exemplo sobre os dados socioeconômicos, os quais são complexos e difíceis de serem incorporados à fase de prognóstico, ao definir as metas esperadas para o território por meio do zoneamento (Nicolodi *et al.*, 2021). No litoral norte de São Paulo, a falta de um sistema de informações e do monitoramento da implementação do ZEEC, por conta da ausência de dados, imagens e uso de geotecnologias pelo órgão responsável, implicou em erros ou imprecisões no enquadramento das zonas (Itani & Zuquim, 2021); este aspecto reforça a necessidade da articulação dos instrumentos do GERCO para a sua efetividade, nesse caso SIGERCO, SMA-ZC e ZEEC.

Devido à sofisticação de dados requerida pelo GERCO, há certa dificuldade para que gestores e a sociedade civil de maneira geral compreendam adequadamente a aplicação da política e de seus instrumentos (Marroni & Asmus, 2013). O desconhecimento, a falta de clareza ou os problemas de comunicação dos produtos técnicos do GERCO são comumente reportados como um obstáculo (Polette & Silva, 2003; Polette *et al.*, 2004; Takiyama & Silva, 2009; Nicolodi *et al.*, 2021). Esta natureza tecnicista acaba dificultando a inclusão dos diferentes atores implicados na gestão costeira (Andrade & Scherer, 2014).

Dentre os grupos sociais mais prejudicados estão as populações tradicionais, situação que se perpetua há décadas na percepção de atores envolvidos com o GERCO (Polette *et al.*, 2004; Scherer & Asmus, 2021). Gestores de todo o país reconhecem que o conhecimento destas populações tem um papel tão relevante quanto o conhecimento técnico-científico para a gestão (Scherer & Asmus, 2021), mas claramente há uma dificuldade ou mesmo ausência de diálogo das diferentes formas de conhecimento e dos atores, que resulta no empoderamento de elites locais e regionais em detrimento das comunidades locais, particularmente as populações tradicionais (Wever *et al.*, 2012). Há dificuldades para assegurar a representatividade dos atores, especialmente daqueles menos articulados ou organizados e que não dispõem de recursos financeiros para possibilitar sua participação (Itani & Zuquim, 2020). Silva & Soriano-Sierra (2013) relatam a perda de identidade das comunidades tradicionais de pescadores e artesãos como resultado do desenvolvimento de projeto de revitalização da orla de Itapema-SC realizado a partir do Projeto Orla, o qual não possibilitou a manutenção destas identidades culturais. Não é incomum que diversos atores participem apenas em fases mais terminais do processo de implementação do GERCO, por exemplo nas audiências públicas, espaço este limitado para incluir adequadamente os diferentes interesses

e necessidade dos diversos grupos sociais (Stori *et al.*, 2019; Itani & Zuquim, 2020; Nicolodi *et al.*, 2021).

Ainda são incipientes ações de empoderamento da sociedade civil para a participação nos espaços públicos de tomada de decisão do GERCO (Scherer *et al.*, 2020a). As estratégias de comunicação e mobilização não vêm sendo suficientes (Obraczka *et al.*, 2009; Diederichsen *et al.*, 2013; Nicolodi *et al.*, 2018; Vilar, 2020). As dificuldades de participação da sociedade civil não ocorrem apenas em níveis regionais e locais, mas também em nível federal. Gonçalves *et al.* (2021) descrevem as dificuldades para se alcançar a participação de representantes da sociedade civil no Gi-GERCO, o principal colegiado em nível federal de apoio a implementação do GERCO. Desde sua criação, em 1996, a participação de representante da sociedade civil se dava por meio de indicação de ONG pelo CONAMA, com pouca influência no colegiado e nas ações decorrentes dos PAF. Após um longo período de pressão para que se ampliasse a participação da sociedade, apenas em 2018 foi publicado um novo estatuto abrindo a possibilidade de candidatura de novas entidades. Desde então, diversos atores não-governamentais tiveram maior protagonismo nas ações decorrentes do PAF. Este longo processo evidencia a resistência em ampliar a transparência e a participação no colegiado, que acabou suspenso em 2020.

Diante das dificuldades de envolvimento de gestores e da sociedade, não vêm sendo observadas iniciativas consistentes para a capacitação e engajamento desses atores (Andrade & Scherer, 2014). Por mais que em nível federal se observe algumas iniciativas, tal como a formação de monitores do Projeto Orla, porém ainda limitadas, estas são praticamente nulas nos estados e municípios (Menezes *et al.*, 2016; Scherer *et al.*, 2018). Scherer *et al.* (2020a) consideram

que o país tem capacidade para formar e capacitar gestores e administradores públicos, assim como produção acadêmica relevante sobre as zonas costeiras, mas não se observam esforços institucionais para capacitação.

Também se observa uma forte influência política de setores econômicos na implementação do GERCO, particularmente nas unidades subnacionais (Filet *et al.*, 2001; Asmus *et al.*, 2006; Seraval & Alves, 2011; Szlafsztajn, 2012). O atendimento a interesses particulares de determinados seguimentos econômicos que exercem forte pressão política é situação recorrente ao longo da costa brasileira (Polette *et al.*, 2004; Jablonski & Filet, 2008). A descentralização acaba por favorecer os atores de maior capital político e econômico em detrimento de interesses difusos ou de outros atores menos articulados (Wever *et al.*, 2012). Stori *et al.* (2019) demonstram que os interesses político-econômicos definiram “as regras do jogo” na implementação do GERCO no litoral de São Paulo. Segundo os autores, os interesses do setor de óleo e gás foram determinantes ao definir áreas de manguezais como zona de expansão portuária no ZEEC, ainda que a decisão tenha sido contestada por comunidades tradicionais, ONGs, promotores e pesquisadores. Ademais, ficou evidente que o governo deu prioridade à implementação do ZEEC em relação aos Planos de Manejo de UC que ocorriam simultaneamente, devido aos maiores interesses político-econômicos sobre o ZEEC e conflitos com as UC de proteção integral.

Para Filet *et al.* (2001), desde a criação do PNGC, acabou não se avançando substancialmente no ordenamento do uso e ocupação do solo, no controle da poluição e na gestão do uso dos recursos naturais nas zonas costeiras, que acabam sendo realizados por outras políticas.

5. Discussão e considerações finais

O GERCO vem sendo implementado de maneira bastante assimétrica no país (Scherer & Asmus, 2021; Nicolodi *et al.*, 2021; Linck & Ianoni, 2022). As diferentes capacidades político-administrativas (atributos *estruturais*), os obstáculos *institucionais* e de *base para a política* identificados na literatura, desafiam que as unidades subnacionais assumam o GERCO em sua agenda política. Ademais, os obstáculos *políticos* relacionados à falta de coordenação, cooperação e integração da administração pública, bem como da relação Estado-sociedade por meio da participação e do controle social, acabam por não compensar os obstáculos de caráter estrutural e institucional.

Linck & Ianoni (2022) consideram que o desenho institucional do GERCO seja adequado por descentralizar atribuições a estados e municípios, ao mesmo tempo em que mantém uma estrutura coordenada do PNGC e espaços colegiados de apoio. Para os autores, a deficiência de sua implementação estaria nas capacidades institucionais diferenciadas dos níveis de governo, que limitam a adesão das unidades subnacionais à política.

Por outro lado, o Brasil é um Estado federativo marcadamente assimétrico em suas capacidades estatais, o que afeta a implementação de políticas sociais (Arretche, 1999) e ambientais (Neves, 2016) de forma geral. Entretanto, determinadas políticas vêm avançando em sua implementação, ainda que também tenham desafios e retrocessos (Arretche, 2000; Seixas *et al.*, 2020). Por exemplo, na política ambiental, a criação dos comitês de bacias hidrográficas (Abers & Jorge, 2005), a criação de UC (Prates *et al.*, 2012) e a municipalização do licenciamento ambiental (Nascimento *et al.*, 2020). No caso do GERCO, a recente Lei Federal 13.240/2015 proporcionou maior poder e responsabilidade na gestão das praias aos municípios interessados em aderir ao instrumento. Dentre outros, gera benefícios econômicos ao re-

colher tributos municipais pelos usos esporádicos das praias; em três anos (2017 a 2020) cerca de 20% dos municípios que podem aderir ao instrumento assim o fizeram (Scherer *et al.*, 2020b), o que pode representar um incentivo importante no custo-benefício para a adesão de municípios, que não necessariamente vem ocorrendo com os demais instrumentos de gestão do GERCO.

Portanto, ainda que as limitações estruturais de fato tenham papel central no sucesso da descentralização, a adesão das unidades subnacionais depende de um cálculo de custo-benefício que parece não favorecer o GERCO. O que leva a necessidade de também considerar outros obstáculos de ordem institucional, político e da própria base para a política. Do ponto de vista da literatura aqui revisada sobre estes obstáculos, destacam-se:

- Caráter tecnicista da política, requerendo dados e instrumentos de gestão sofisticados que desafiam estados e municípios;
- Linguagem predominantemente técnico-científica, com frágil capacitação e comunicação com gestores e sociedade, bem como pouca abertura para outras formas de conhecimento;
- Dificuldade de inclusão e de ampla participação da diversidade de atores implicados na gestão das zonas costeiras;
- Espaços públicos de tomada de decisão com baixa representatividade e que favorecem elites locais e econômicas em detrimento de outros atores e interesses;
- Política suscetível às pressões de segmentos econômicos politicamente favorecidos e de relações espúrias com o poder público, que acabam por induzir trajetórias de desenvolvimento das zonas costeiras não necessariamente comprometidas com a prudência ecológica e a justiça social; e

- Mecanismos de coordenação e cooperação insuficientes para a integração do GERCO nos diferentes níveis da administração pública e com outras políticas setoriais.

Pesquisadores e gestores ressaltam a necessidade de uma revisão da política de GERCO no país desde a última em 1997, em alguma medida visando superar os obstáculos aqui descritos, e buscando novas perspectivas para a governança costeira. Estas incluem enfoques e bases epistemológicas diferentes, tais como maior ênfase na gestão de base ecossistêmica e dos serviços ecossistêmicos (Scherer & Asmus, 2016; Asmus *et al.*, 2018), no fomento à redes de conhecimentos transdisciplinares para mobilizar a inovação e a transformação dos regimes de governança (Gerhardinger *et al.*, 2018; Gonçalves *et al.*,

2021a), e mudanças de paradigmas para superar uma visão tecnocrática do GERCO e do desenvolvimento hegemônico das zonas costeiras para outra inclusiva e de construção de um espaço de diálogo de saberes (Narchi *et al.*, 2014; Moura, 2017).

Recentemente, o contexto político em nível federal implementou um projeto de desmantelamento da política ambiental brasileira e dos espaços públicos de participação social (Abessa *et al.*, 2019), que afetou também o GERCO (Scherer *et al.*, 2020a; Gonçalves *et al.*, 2021a). Isso reforça a necessidade de fortalecimento da política e, ao mesmo tempo, uma abertura para novos arranjos institucionais e práticas que considerem a diversidade ecológica e sociocultural dos territórios costeiros.

6. Agradecimentos

O primeiro autor agradece ao curso de Especialização em Direito Ambiental, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, pela concessão

de bolsa de estudo que possibilitou a realização desta pesquisa. À Estela Maria Souza Costa Neves pelas sugestões na proposta da pesquisa.

Declaração sobre conflitos de interesse

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

Declaração sobre contribuição dos autores

TZS: concepção da pesquisa, levantamento de dados; análise e interpretação dos dados; e redação.

MEGS: concepção da pesquisa; interpretação dos dados; e revisão.

Declaração sobre ética na pesquisa científica

Não se aplica.

Declaração sobre o uso de Inteligência Artificial (IA) generativa e tecnologias assistidas por IA

Não houve uso de serviços e/ou ferramentas de Inteligência Artificial (IA) generativa, e/ou de tecnologias assistidas por IA (exceto ferramentas básicas como revisores gramaticais, ortográficos etc.).

7. Referências

- Abers, R., Jorge, K.D. (2005). Descentralização da gestão da água: por que os Comitês de Bacia estão sendo criados? *Ambiente & Sociedade*, 8(2). DOI: 10.1590/S1414-753X2005000200006
- Abessa, D., Famá, A., Buruaem, L. (2019). The systematic dismantling of Brazilian environmental laws risks losses on all fronts. *Nature Ecology & Evolution*, 3:510-511. DOI: 10.1038/s41559-019-0855-9
- Almeida, M.H.T. de (2001). Federalismo, democracia e governo no Brasil: idéias, hipóteses e evidências. *Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais – BIB*, 51:13-34. Disponível em <https://bibanpocs.emnuvens.com.br/revista/article/view/232/223>
- Andrade, J., Scherer, M.E.G. (2014). Decálogo da gestão costeira para Santa Catarina: avaliando a estrutura estadual para o desenvolvimento do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 29:139-154. DOI: 10.5380/dma.v29i0.31405
- Andrés, M. de, Barragán, J.M., Scherer, M. (2018). Urban centres and coastal zone definition: Which area should we manage? *Land Use Policy*, 71:121-128. DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.11.038
- Araújo, S.M.V.G. de, Viana, M.B. (2009). Federalismo e meio ambiente no Brasil. *Cadernos Aslegis*, 37:70-87. Disponível em <https://aslegis.org.br/files/cadernos/2009/Caderno37/p70-p87federalismoemeioambienatenobrasil.pdf>
- Arretche, M. (1996). Mitos da descentralização: mais democracia e eficiência nas políticas públicas? *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 11(31). Disponível em http://www.anpocs.com/images/stories/RBCS/rbcs31_03.pdf
- Arretche, M. (1999). Políticas sociais no Brasil: descentralização em um Estado federativo. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 14(40):111-141. DOI: 10.1590/S0102-69091999000200009
- Arretche, M. (2000). Estado federativo e políticas sociais: determinantes da descentralização. Revan, Rio de Janeiro; FAPESP, São Paulo. ISBN: 85-7106-194-7.
- Arretche, M. (2002). Relações federativas nas políticas sociais. *Educação & Sociedade*, 23(80):25-48. DOI: 10.1590/S0101-73302002008000003
- Asmus, M.L.; Kitzmann, D.; Laydner, C., Tagliani, C.R.A. (2006). Gestão costeira no Brasil: instrumentos, fragilidades e potencialidades. *Gestão Costeira Integrada*, 5:52-57. Disponível em <http://repositorio.furg.br/handle/1/2053>
- Asmus, M.L.; Nicolodi, J., Scherer, M.E.G., Gianuca, K.; Costa, J.C., Goersch, L., Hallal, G., Victor, K.D., Ferreira, W.L.S., Ribeiro, J.N. do A., Pereira, C. da R.; Barreto, B.T.; Torma, L.F.; Souza, B.B.G.; Mascarello, M., Villwock, A. (2018). Simples para ser útil: base ecossistêmica para o gerenciamento costeiro. *Desenvolvimento Meio Ambiente*, 44(Edição especial: X Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro):4-19. DOI: 10.5380/dma.v44i0.54971
- Barragán Muñoz, J.M. (2001). The Brazilian National Plan for Coastal Management (PNGC). *Coastal Management*, 29:137-156. DOI: 10.1080/08920750152102017
- Câmara, J.B.D. (2013). Governança ambiental no Brasil: ecos do passado. *Revista de Sociologia e Política*, 21(46):125-146. DOI: 10.1590/S0104-44782013000200008
- Cash, D.W.; Adger, W.N., Berkes, F., Garden, Po; Lebel, L., Olson, P., Pritchard, L., Young, O. (2006). Scale and cross-scale dynamics: governance and information in a multilevel world. *Ecology and Society*, 11(2):8. Disponível em <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art8/>
- Cavalcante, P. (2011). Descentralização de políticas públicas sob a ótica neoinstitucional: uma revisão de literatura. *Revista de Administração Pública*, 45(6):1781-1804. DOI: 10.1590/S0034-76122011000600008
- Chuenpagdee, R., Jentoft, S. (2009). Governability assessment for fisheries and coastal systems: a reality check. *Human Ecology*, 37:109-120. DOI: 10.1007/s10745-008-9212-3
- Coletti, R.N. (2012). A participação da sociedade civil em instrumentos da política ambiental brasileira. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 25:39-51. DOI: 10.5380/dma.v25i0.25544
- Corrêa, M.R., Xavier, L.Y., Holzkämper, E.; Andrade, M.M. de, Turra, A., Glaser, M. (2020). Shifting Shores and Shoring Shifts – How Can Beach Man-

- agers Lead Transformative Change? A Study on Challenges and Opportunities for Ecosystem-Based Management. *Human Ecology Review*, 26(2). DOI: 10.22459/HER.26.02.2020.04
- Diederichsen, S.D., Gemaël, M.K., Hernandez, A. de O., Oliveira, A. de O. de, Paquette, M.-L.; Schmidt, A.D., Silva, P.G. da; Silva, M.S. da, Scherer, M.E.G. (2013). Gestão costeira no município de Florianópolis, SC, Brasil: Um diagnóstico. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 13(4):499-512. DOI: 10.5894/rgci425
- Empinotti, V. (2011). E se eu não quiser participar? O caso da não participação nas eleições do comitê de bacia do rio São Francisco. *Ambiente & Sociedade*, 14(1):195-211. DOI: 10.1590/S1414-753X2011000100011
- Filet, M., Souza, C.R. de G., Xavier, A.F., Büschel, E.C.G., Moraes, M.B.R. de, Poletti, A.E. (2001). Gerenciamento Costeiro e os Estudos do Quaternário no Estado de São Paulo, Brasil. *Pesquisas em Geociências*, 28(2):475-486. DOI: 10.22456/1807-9806.20321
- Finot, I. (2001). Descentralización em América Latina: teoría y práctica. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES, Comisión Económica para América Latina (CEPAL). CEPAL - SERIE Gestión pública. Publicación de las Naciones Unidas, Santiago de Chile. ISBN: 92-1-321823-0.
- Franzese, C., Abrucio, F.L. (2009). Federalismo e políticas públicas: uma relação de reciprocidade no tempo. In: Encontro Anual da Anpocs, 33, 2009, Caxambu/MG. Anais... São Paulo: ANPOCS – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais. GT 32: Políticas Públicas, p. 1-25.
- Frohlich, M.F., Smith, T.F., Fildelman, P., Baldwin, C., Jacobson, C., Carter, R.W. (Bill). (2021). Legal barriers to adaptive coastal management at a coastal erosion hotspot in Florianópolis, Brazil. *Marine Policy*, 127. DOI: 10.1016/j.marpol.2021.104436
- Gerhardinger, L.C., Gorris, P.; Gonçalves, L.R., Herbst, D.F., Vila-Nova, D.A., de Carvalho, F.G., Glaser, M., Zondervan, R., Glavovic, B.C. (2018). Healing Brazil's Blue Amazon: The role of knowledge networks in nurturing cross-scale transformations at the frontlines of ocean sustainability. *Frontiers in Marine Science*, 4. DOI: 10.3389/fmars.2017.00395
- Gonçalves, L.R., Fidelman, P.; Turra, A., Young, O. (2021b). The dynamics of multiscale institutional complexes: the case of the São Paulo Macrometropolitan Region. *Environmental Management*, 67:109-118. DOI: 10.1007/s00267-020-01379-1
- Gonçalves, L.R., Gerhardinger, L.C., Polette, M., Turra, A. (2021a). An endless endeavor: The evolution and challenges of multi-level coastal governance in the global south. *Sustainability*, 13. DOI: 10.3390/su131810413
- Greenhalgh, T., Thorne, S., Malterud, K. (2018). Time to challenge the spurious hierarchy of systematic over narrative reviews? *European Journal of Clinical Investigation*, 48(6):e12931. DOI: 10.1111/eci.12931
- Guião, V., Scherer, M.E.G. (2018). Análise da adequação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina aos temas relevantes para a gestão costeira integrada. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 44(Edição especial: X Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro):422-430. DOI: 10.5380/dma.v44i0.54967
- Guimarães, K.J.R., Nicolodi, J.L. (2018). Avaliação do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) como ferramenta de subsídio ao licenciamento ambiental da atividade de extração mineral de areia no litoral norte do Rio Grande do Sul. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 49:130-149. DOI: 10.5380/dma.v49i0.56954
- Itani, M., Zuquim, M. de L. (2021). Zoneamento Ecológico-Econômico e territorialidades: um estudo de caso no Litoral Norte paulista. *Confins – Revista franco-brasileira de geografia*, 49. DOI: 10.4000/confins.35924
- Jablonski, S., Filet, M. (2008). Coastal management in Brazil – A political riddle. *Ocean & Coastal Management*, 51:536-543. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2008.06.008
- Jacobi, P.R. (2003) – Espaços públicos e práticas participativas na gestão do meio ambiente no Brasil. *Sociedade e Estado*, 18(1/2):315-338. DOI: 10.1590/S0102-69922003000100015
- Krelling, A.P., Polette, M., Delvals, A.C. (2008). CoastLearn: Lessons learnt from a web-based capacity building in Integrated Coastal Zone Management (ICZM). *Ocean & Coastal Management*, 51:789-796. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2008.09.005

- Linck, L.C., Ianoni, M. (2022). O federalismo cooperativo no Brasil e o sistema multinível de gestão ambiental. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 60:271-292. DOI: 10.5380/dma.v60i0.78983
- Marcelino, A.M.T., Pinheiro, L.R. de S.G., Costa, J.R.S. (2018). Planejamento participativo para a gestão da orla marítima de Galinhos/RN, nordeste brasileiro, com apoio de sensores remotos e modelagem costeira. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 44(Edição especial: X Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro):118-139. DOI: 10.5380/dma.v44i0.55034
- Marchese, L., Botero, C.M., Zielinski, S., Anfuso, G.; Polette, M.; Correa, I.C.S. (2021). Beach Certification Schemes in Latin America: Are They Applicable to the Brazilian Context? *Sustainability*, 13:934. DOI: 10.3390/su13020934
- Marroni, E.V., Asmus, M.L. (2013). Historical antecedents and local governance in the process of public policies building for coastal zone of Brazil. *Ocean & Coastal Management*, 76:30-37. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2013.02.011
- Melo, M.A. (1996). Crise federativa, guerra fiscal e “hobbesianismo municipal”: efeitos perversos da descentralização? *São Paulo em Perspectiva*, 10(3):11-20. Disponível em http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v10n03/v10n03_02.pdf
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. (2014). *Plano nacional de gerenciamento costeiro: 25 anos do gerenciamento costeiro no Brasil*. 181p., Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, Brasil.
- Moura, G.G.M. (2017). Manejo de mundos e gerenciamento costeiro na Amazônia: reflexões a partir de um diálogo entre etnoceanografia e etnodesenvolvimento. In: Costa, J.M. da (org.), *Amazônia: olhares sobre o território e a região*, pp. 257-295, Autografia, Rio de Janeiro; Editora UNIFAP, Macapá, AP. ISBN: 978-85-518-0542-8.
- Narchi, N.E., Cornier, S., Canu, D.M., Aguilr-Rosas, L.E., Bender, M.G., Jacquelin, C., Thiba, M.; Moura, G.G.M., de Wit, R. (2014). Marine ethnobiology a rather neglected area, which can provide an important contribution to ocean and coastal management. *Ocean & Coastal Management*, 89:117-126. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2013.09.014
- Nascimento, T., Abreu, E.L., Fonseca, A. (2020). Descentralização do licenciamento ambiental e da avaliação de impacto ambiental no Brasil: regulação e estudo empíricos. *Ambiente & Sociedade*, 23:1-22. DOI: 10.1590/1809-4422asoc20180266r2vu202011ao
- Neves, E.M.S.C. (2012). Política ambiental, municípios e cooperação intergovernamental no Brasil. *Estudos Avançados*, 26(74):137-150. DOI: 10.1590/S0103-40142012000100010
- Neves, E.M.S.C. (2014). Política e gestão ambiental no contexto ambiental. *Cadernos Adenauer*, 15(2):23-40.
- Neves, E.M.S.C. (2016). Institutions and environmental governance in Brazil: the local governments’ perspective. *Revista de Economia Contemporânea*, 20(3):492-516. DOI: 10.1590/198055272035
- Nicolodi, J.L., Asmus, M.L., Polette, M., Turra, A., Seifert Jr., C.A., Stori, F.T., Shinoda, D.C., Mazzer, A., Souza, V.A. de; Gonçalves, R.K. (2021). Critical gaps in the implementation of Coastal Ecological and Economic Zoning persist after 30 years of the Brazilian coastal management policy. *Marine Policy*, 128. DOI: 10.1016/j.marpol.2021.104470
- Nicolodi, J.L., Asmus, M.L., Turra, A.; Polette, M. (2018). Avaliação dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos Costeiros (ZEEC) do Brasil: proposta metodológica. *Desenvolvimento Meio Ambiente*, 44(Edição especial: X Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro):378-404. DOI: 10.5380/dma.v44i0.54865
- Nicolodi, J.L., Zamboni, A., Barroso, G.F. (2009). Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas e Zonas Costeiras no Brasil: Implicações para a Região Hidrográfica Amazônica. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 9(2):9-32. DOI: 10.5894/rgci115
- Obraczka, M., Beyeler, M.; Magrini, A.; Legey, L.F. (2017). Analysis of Coastal Environmental Management Practices in Subregions of California and Brazil. *Journal of Coastal Research*, 33(6):1315-1332. DOI: 10.2112/JCOASTRES-D-15-00239.1
- Oliveira, C.C. de; Coelho, L. (2015). Os limites do planejamento da ocupação sustentável da zona costeira brasileira. *Revista de Direito Internacional*, 12(1):125-148. DOI: 10.5102/rdi.v12i1.3371
- Oliveira, M.R.L. de, Nicolodi, J.L. (2012). A Gestão Costeira no Brasil e os dez anos do Projeto Orla. Uma análise sob a ótica do poder público. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 12(1):89-98. DOI: 10.5894/rgci308
- Polette, M., Rebouças, G.N.; Filardi, A.C.L., Vieira, P.F. (2004). Rumo à Gestão Integrada e Participativa de Zonas Costeiras no Brasil: Percepções da Comuni-

- dade Científica e do Terceiro Setor. *Gestão Costeira Integrada*, 5:43-48. Disponível em https://www.aprh.pt/rgci/pdf/RGCI_5.pdf
- Polette, M.; Silva, L.P. (2003). GESAMP, ICAM e PNGC – Análise comparativa entre as metodologias de gerenciamento costeiro integrado. *Ciência e Cultura*, 55(4):27-31. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v55n4/a17v55n4.pdf>
- Portz, L.; Manzolli, R.P.; Corrêa, I.C.S. (2011). Ferramentas de Gestão Ambiental Aplicadas na Zona Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 11(4):459-470. DOI: 10.5894/rgci278
- Prado, D.S., Araujo, L.G. de; Chamy, P.; Dias, A.C.E., Seixas, C.S. (2020). Participação social nos conselhos gestores de Unidades de Conservação: avanços normativos e a visão de agentes do ICMBio. *Ambiente & Sociedade*, 23. DOI: 10.1590/1809-4422asoc-20180036r2vu202015ao
- Prates, A.P.L., Gonçalves, M.A.; Rosa, M.R. (2012). *Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil*. 152 p., Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, Brasil. Disponível em <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/2016/15-Panorama%20da%20Conservacao.pdf>
- Scherer, M. (2013). Gestão de Praias no Brasil: Subsídios para uma Reflexão. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 13(1):3-13. DOI: 10.5894/rgci358
- Scherer, M.E.G.; Asmus, M.L. (2016). Ecosystem-based knowledge and management as a tool for integrated coastal and ocean management: A Brazilian initiative. In: Vila-Concejo, A.; Bruce, E.; Kennedy, D.M.; McCarroll, R.J. (eds.), *Proceedings of the 14th International Coastal Symposium (Sydney, Australia)*. *Journal of Coastal Research*, Special Issue, 75:690-694. DOI: 10.2112/SI75-138.1
- Scherer, M.E.G., Asmus, M.L. (2021). Modeling to evaluate coastal governance in Brazil. *Marine Policy*, 129. DOI: 10.1016/j.marpol.2021.104501
- Scherer, M.E.G., Asmus, M.L., Gandra, T.B.R. (2018). Avaliação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro no Brasil: União, Estados e Municípios. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Edição especial: X Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro, 44:431-444. DOI: 10.5380/dma.v44i0.55006
- Scherer, M., Nicolodi, J.L. (2021). Interações Terra-Mar: Contribuições do Programa Brasileiro de Gerenciamento Costeiro para o Planejamento Espacial Marinho. *Revista Costas*, vol. esp., 2:253-272. DOI: 10.26359/costas.e1221
- Scherer, M.E.G., Nicolodi, J.L.; Costa, M.F., Corriani, N.R., Gonçalves, R.K., Cristiano, S.C.; Ramos, B., Camargo, J.M.; Souza, V.A., Fischer, L.O., Sardinha, G.; Mattos, M.P.S., Pfuetzenreuter, A. (2020b). Under new management. In: Malvárez, G.; Navas, F. (eds.), *Global Coastal Issues of 2020. Journal of Coastal Research*, Special Issue, 95:945-952. DOI: 10.2112/SI95-184.1
- Scherer, M., Sanches, M., Negreiros, D.H. de. (2010). Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico. In: Barragán Muñoz, J.M. (coord.), *Manejo Costero Integrado y Política Pública em Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio*. pp. 291-330. Cádiz, Red IBERMAR (CYTED). ISBN: 978-84-693-0355-9. Disponível em: <https://ibermar.org/publicaciones/>
- Scherer, M.E.G., Silva, T.S.; Asmus, M.L., Gruber, N.S., Lima, R.P. de; Filet, M. (2020a). Avaliação do desenvolvimento do sistema de governança pública costeira Brasileira – 2009 a 2018. *Revista Costas*, vol esp., 1:23-42. DOI: 10.26359/costas.e102
- Seixas, C.S., Prado, D.S.; Joly, C.A., May, P.H., Neves, E.M.S.C., Teixeira, L.R. (2020). Governança ambiental no Brasil: rumo aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)? *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, 25(81):1-21. DOI: 10.12660/cgpc.v25n81.81404
- Seraval, T.S., Alves, F.L. (2011). International Trends in Ocean and Coastal Management in Brazil. *Journal of Coastal Research*, 64 (Proceedings of the 11th International Coastal Symposium), 1258-1262. Disponível em <https://www.jstor.org/stable/26482376>
- Silva, M.E.M. da, Soriano-Sierra, E.J. (2013). Gestión sustentable de la Orla marítima de destinos turísticos: Una perspectiva social sobre el proyecto ORLA. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 22:805-827. Disponível em http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322013000500001
- Souza, C. (2008). Federalismo: teorias e conceitos revisitados. *Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais*, 65:27-48. Disponível em <https://bibanpocs.emnuvens.com.br/revista/article/view/311>
- Souza, C.R. de G. (2009). A Erosão Costeira e os Desafios da Gestão Costeira no Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 9(1):17-37. DOI: 10.5894/rgci147

- Stori, F.T., Shinoda, D.C., Turra, A. (2019). Sewing a blue patchwork: An analysis of marine policies implementation in the Southeast of Brazil. *Ocean and Coastal Management*, 168:322-339. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2018.11.013
- Szlafstein, C.F. (2009). Indefinições e Obstáculos no Gerenciamento da Zona Costeira do Estado do Pará, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 9(2):47-58. DOI: 10.5894/rgci114
- Szlafstein, C.F. (2012). The Brazilian Amazon coastal zone management: implementation and development obstacles. *Journal of Coastal Conservation*, 16:335-343. DOI: 10.1007/s11852-012-0184-5
- Takiyama, L.R., Silva, U.R.L. da. (2009). Experiências na Utilização de Metodologias Participativas para a Construção de Instrumentos de Gestão Costeira no Estado do Amapá, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 9(2):33-45. DOI: 10.5894/rgci123
- Tischer, V., Polette, M. (2016). Proposta metodológica de estabelecimento de indicadores socioambientais para a zona costeira brasileira. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 12(2):355-373. DOI: 10.54399/rbgdr.v12i2.2326
- Vilar, J.W.C. (2020). Ordenamento territorial de ambientes costeiros: reflexões a partir de Sergipe – Brasil. *Revista Geográfica Acadêmica*, 14(2):123-140. Disponível em <https://revista.ufr.br/rga/article/view/6903/3208>
- Vivacqua, M.; Santos, C.R. dos, Vieira, P.F. (2009). Governança territorial em zonas costeiras protegidas: uma avaliação exploratória da experiência catarinense. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 19:159-171. DOI: 10.5380/dma.v19i0.13759
- Wever, L., Glaser, M., Gorris, P., Ferrol-Schulte, D. (2012). Decentralization and participation in integrated coastal management: Policy lessons from Brazil and Indonesia. *Ocean & Coastal Management*, 66:63-72. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2012.05.001

Improving Coastal Urban Flood Risk Management in San Francisco de Campeche, México

Mejorando la Gestión del Riesgo por Inundaciones en Zonas Urbanas Costeras en San Francisco de Campeche, México

Enriqueta del Carmen Cruz Benítez¹, Evelia Rivera-Arriaga^{2,*},
Lorraine A. Williams-Beck³, Gregorio Posada Vanegas², Julia Ramos Miranda²,
Claudia M. Agraz Hernández², Angelina del C. Peña-Puch²

*e-mail: evrivera@uacam.mx

¹ Posgrado Multidisciplinario para el Manejo de la Zona Costero-Marina. Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche.

² Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche.

³ Centro de Investigaciones Históricas y Sociales, Universidad Autónoma de Campeche

Keywords: Climate change, floods, adaptation, risk management, sustainable development objectives.

Abstract

The aim of this paper is to address people's perception and conduct facing related climate change effects, and how these will improve education, sensibilization, decision-making, and resilience in coastal zones. As a coastal city, San Francisco de Campeche, México (SFC) is innately vulnerable to the effects of climate change. Given this problem, life experiences, opinions, needs and proposal data collections provide a social diagnosis about how people perceive and act, when faced with climate adverse consequences, to enhance their resilience capacity. Our methodological approach used qualitative and quantitative methods to better understand people, the social systems' nature, and how those integrating factors play key roles in and have decisive influences over constantly changing quotidian life ways to transform those data into public policies and strategies that link environmental changes

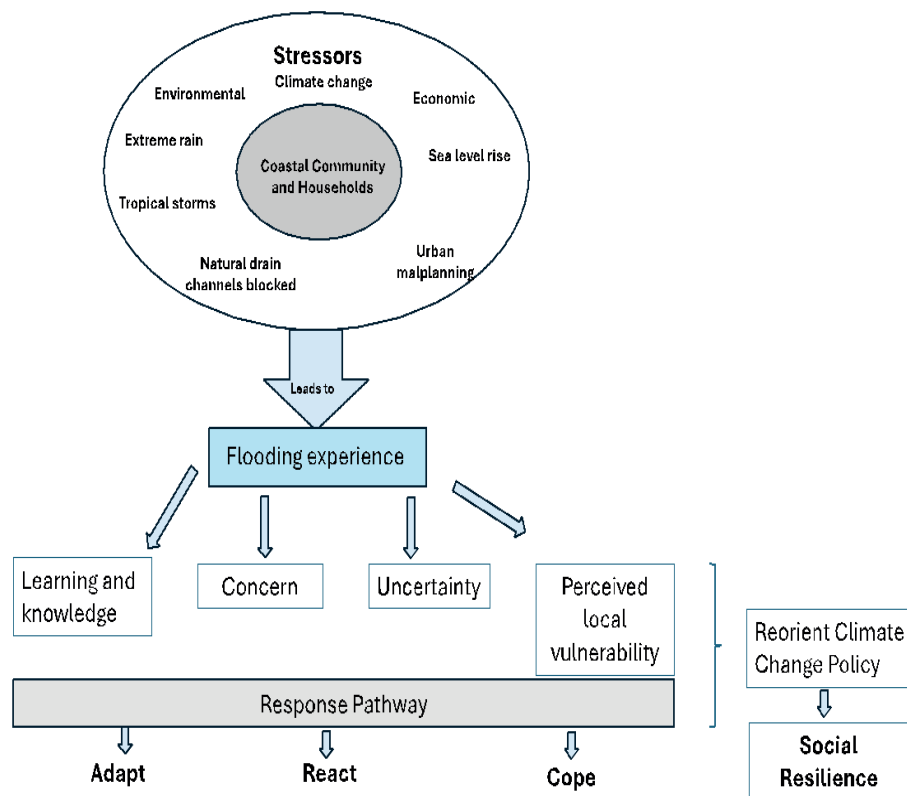
Submitted: October, 2024

Accepted: January, 2025

Associate Editor: Alejandra merlotto

with social adaptation actions through applying 113 interviews. We also identified the floodable zones of SFC using literature and maps and a field guideline to describe each zone. Derived from those natural and cultural figures information we designed SFC's Action Climate Program (ACP). This agenda directly addresses "Climate Action" sustainable development's objective 13, target 3, by offering environmental education strategies and community collaboration and participation for design public policies and decision-making processes for coastal management resilience. We conclude that correctly implementing this program will improve people's capacity to respond and adapt to climate change effects. Moreover, active participation in decision making processes offers a second corollary to empower people to reduce risks that resolve nagging socio environmental issues in their coastal communities.

Graphical Abstract



1. Introduction

According to Aziz *et al.* (2024) coastal urban flood risk involves complex interactions between climate change, sea level rise and human-induced factors that require different strategies to cope with spatio-temporal evolution patterns. It is urgent to adopt integrated adaptive flood management mechanisms to mitigate evolving vulnerabilities. Rentschler *et al.* (2022) stated that by 2050, flood events will occur twice as frequently as today in 40 % of the world's coastal cities, which are especially vulnerable to flooding caused by the compounded effects of severe rainfall, seawater intrusion, storm surges and rising sea levels.

Moreover, considering the exponential increments in occurrence and severity of these incidents, it is urgent that effective mitigation strategies be implemented to deter losses and damages to society, infrastructure and disruption to the economy (de Koning & Filatova, 2020). Chen *et al.* (2023) considered that in order to accurately estimate and diminish risks, government interventions should consider the complex and dynamic relationship between different flooding drivers, such as climate change, urbanization, societal dynamics, and sea level rise.

Campeche's geographical location, topography, and socioeconomic characteristics enhance vulnerability to climate change (CC) (SEMARNAT & INECC, 2018). These three key features amplify disaster risk and marginalization and heighten hydro-meteorological and climatic threats' direct impact on vulnerable populations, who suffer increased social, welfare, and resilience disadvantages from changes in their surroundings.

Target 3 of the "Climate Action" Sustainable Development Objective (SDO) 13 emphasizes improving education, sensitizing, and reinforcing human and institutional capacity to help mitigate and adapt to CC, actions which should lessen effects and early warnings. These findings coincide with Art. 6 of the

U. N. Framework on Climate Change Convention (UNFCCC); Art. 12 of the Paris Agreement related to education, training, sensitization, and public participation for climate action; and the Sendai Framework for Reduction of Disasters Risks 2015-2030, Priority 1 "Understanding Disaster Risks". Target 3 SDO13 compliance could foster resilient communities and enable individual and collective action capacities' response to CC effects and other associated risks (Comisión Europea, 2020). This means that fostering a participatory planning framework to promote flood management practices which are socially inclusive and equitable will enhance governance and policy frameworks that are crucial for the successful implementation of coastal urban flood risk management plans (Aziz *et al.*, 2024).

SFC predominant climate is tropical sub-humid with precipitation during Summer with an average temperature of 27.1 °C that may reach up to 45 °C (Rivera-Arriaga *et al.*, 2020). Precipitation may reach 1965.9 mm, concentrated between June-September annual rainy season (Rivera-Arriaga, *et al.*, 2020; Mangas, 2018). Weather-related risks include 31 registered hurricanes from 1970 to 2018, whose excessive precipitation levels caused coastal urban area flooding (Cabrera & Audefroy, 2019).

Campeche's geological substrate and geographical location are prime factors affecting flood behavior; geological uplifted sectors create uneven karstic clay residual pocket substrata that inhibit rainwater filtration (Palacio, 2013).

Despite designing both a long-term CC Action Program (2015-2030) and a Natural Hazards Atlas, Campeche's prevention plans still require greater advances in environmental education curricula, training and risk management agendas. Significant individual or collective social change and response schedules also lag current and future climatic scenar-

ios. These trends may result from overly cognitive design rather than a more social participative focus that encourages reflection, appropriation, and motivation (González-Gaudiano & Cartea, 2020).

Extreme rain events regularly inundated SFC city, particularly those associated with torrential seasonal rain and hurricanes (Palacio *et al.*, 2005; Rivera-Arriaga *et al.*, 2020). Floods not only create a socio environmental new normal, but also damage city infrastructure and residential areas. The SDO13 Target 3 proposal's objective is to motivate SFC residents and local governmental agencies to undertake responsible and conscious policies and strategies, according to their possibilities, needs, and priorities, to resolve

socio environmental trends and mitigate future CC problems. Therefore, through this investigation we seek to answer the research questions: Do local people are aware of climate change events? Do past flooding experiences have taught them anything? What has changed in their surrounding environment? How are government actions protecting them from climate change events? What can they do to improve their adaptation capacity to vulnerability? The main objective of this paper is to address people's perception and conduct facing related climate change effects, and how these will improve education, sensibilization, and resilience capacity in coastal zones.

2. Theoretical framework

Complex system theory envisions social structures as multidimensional organizations (Sierra, 2003), in which the individual and collective whole are connected in various levels. Any complex system integrates physical, biological, social, economic, and political chaos, uncertainty, and self-determined aspects (Sierra, 2003; García, 2006; Lara-Rosano, 2017).

We considered an interdisciplinary investigation team that incorporates three aspects:

- The source of a complex system's hindrance should avoid a simple situational justification or innate phenomenological juxtaposition.
- The conceptual framework must eschew theoretical baggage to identify, select and organize data.
- Domains incorporated within a complex system should address each part's particular requirements.

Optimum results will incorporate key answers derived from those prerequisites. A flexible, integrated diagnosis provides a roadmap from which to propose actions that evolve and adjust to consequences over time.

Complex system theory guides social diagnoses development of perceived CC, those measures that people take to mitigate flooding, how institutions address socio environmental problems, as well as what equipment, infrastructures, and the effectiveness of these that SFC city requires (Sierra, 2003). A complex system paradigm can discern a problem's diverse distress factors (figure 1).

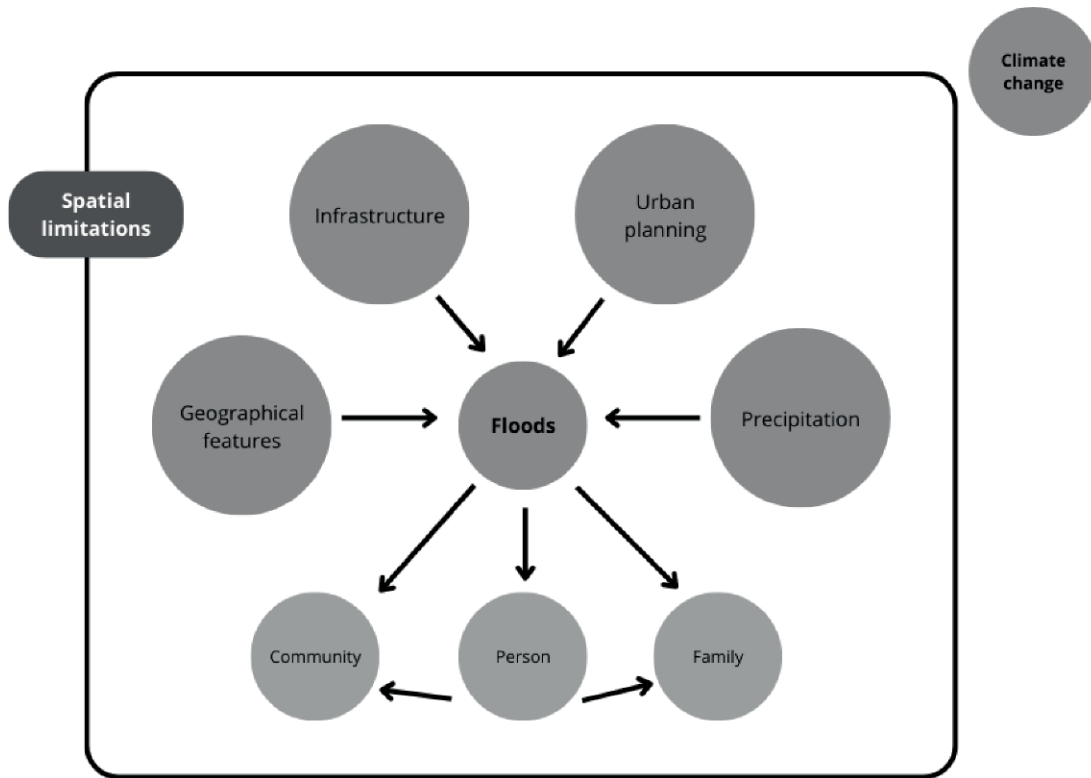


Figure 1. Complex system on flooding problematic.

3. Methodology

Our main research objective is to better understand people, the social systems' nature, and how those integrating factors play key roles in and have decisive influences over constantly changing quotidian life ways to transform those data into public policies and strategies that link environmental changes with social adaptation actions.

First, we made a literature review using Google Scholar with key words. Then, through urban field-work we located sixteen severe inundation areas using processed data from the Hydrology Laboratory at EPOMEX Institute. Next, observed damaged environmental situations or phenomena generated by human intervention comprise a social diagnosis, and

constitute a research reality (García, 2006). Specific polygons, derived from the 2016 National Housing Inventory (INEGI, 2016), also provided an objective design model to conduct 113 field questionnaires and interviews. In addition to location, we collected data on housing construction types and material characteristics; as well as landscapes yards with vegetation, since these also can condition security and risk thresholds (Mardones & Vidal, 2001; Ferrando, 2002; Sepúlveda *et al.*, 2006 in Lagos, Cisternas and Mardones, 2008; Rouleau *et al.*, 2022). We also collected data about demographics in each polygon and per house, to identify vulnerable people. We analyzed collected data using descriptive

statistics and designed a socio-environmental reference system per polygon that offered three different scenarios and systemic interactions. We were able to reconstruct the flood events history of the city from 2017 to 2019 and their cause. Perception analysis and auto-adaptation taken from collected data were key to understanding how people consider climate change, their role and response, and therefore, their decision-making.

Finally, we tailored a plan based on all those results to promote community participation, cohesion and social action strategies; and at the same time, we included strategies to include social information networks, capacity building, and empowerment action programs to mitigate climate change elements and strengthen adaptive capacities by adopting more sustainable options in daily life.

We used the SWOT analysis to obtain information on socio-environmental systems in each polygon. First, we identified the variables that influenced the design and intervention proposal. These variables were grouped into four categories: Strengths, weaknesses, opportunities, and threats. We grant to each variable a value related to the impact probability, where 1 represents low, 2 medium, and 3 high. This was to identify the system conditions, prevent impacts and establish action forecasts (Ramírez, 2009). For the second analysis we compared strengths, opportunities, weaknesses, and threats per influence area. We took the 12 variables of each table as a reference. A media of 6 was established to determine if there was a higher or lower number of variables per category. To facilitate the analysis a map was elaborated that shows if there were a higher or lower number of variables per category in comparison to the 15 influence areas identified earlier (Appendix A).

Study area

Epomex created a map illustrating floodable zones in SFC (Palacio *et al.*, 2005; Mangas, 2018). The chart

shows seven flood zone categories: general data, delimited territory, urban services, commercial areas, urban image, public spaces, and floodable streets. Next, we surveyed all exposed residential neighborhoods in this chart.

We identify the floodable zones of SFC using literature and a map (Palacio *et al.*, 2005; Mangas, 2018). An observation guide was designed with seven categories: general data, territorial delimitation, urban services, commerce, urban image, public spaces, and identified floodable streets. It was used while on the route within each neighborhood covering the marked zones in figure 2.

Urban fieldwork located the following sixteen severe inundation areas: Cuatro caminos, Héroes de Nacozari, Infonavit Justo Sierra Méndez, Siglo XXI, Ciudad Concordia, Fraccionamiento El Fénix, Unidad y Trabajo, Solidaridad Nacional, Ah Kim Pech, Centro, Barrio de Guadalupe, Barrio de Santa Ana, Flor de Limón, Las Flores, Fracciorama 2000, and Samulá.

Next, observed damaged environmental situations generated by human intervention comprise a social diagnosis, and constitute a research reality (García, 2006) Ten-step approach guided this diagnosis, which includes flooding events noted in specialized literature, electronic information, and newspaper reports. An extensive, open and closed-inquiry questionnaire format also added general data, response parameters, family background, perception, personal adaptation, mitigation, and active participation aspects.

Specific polygons, derived from the 2016 National Housing Inventory (INEGI, 2016), also provided an objective design model to conduct field questionnaires. Our results supplied ample population data by age, house frequencies, and public services for each polygon. A simple random sample used the following formulas (FCA, s/f):

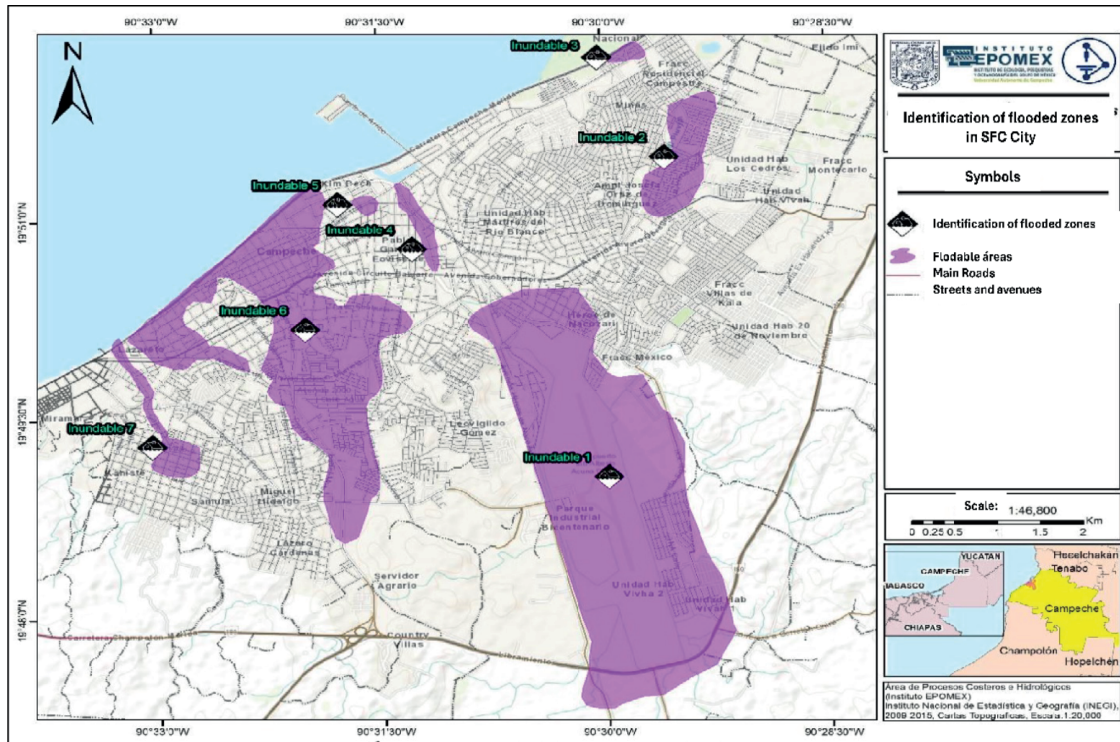


Figure 2. San Francisco de Campeche urban flood zones.
(Source: Coastal and Hydrological Processes Laboratory, EPOMEX Institute).

$$\eta_e = z^2 (pq)/e^2 \quad (1)$$

Where:

η_e = Sample Size

z^2 = Confidence Level

pq = Variance Proportion

e^2 = Margin Error

An adjusted 25032 sized population sample provided a 95 % degree of confidence.

$$n' = \eta_e / 1 + (\eta_e - 1) / N \quad (2)$$

Where:

n' = n adjusted

η_e = size of the sample

N = size of the population

Level of confidence was 95%

$$1 - \alpha = 95\%$$

Where:

$z = 1.96$, in a normal distribution table.

A 5% error probability, denoted as $e = 5$, represents relative values: $e = 0.05$

A 0.5 assigned p value shows the proportion.

pq obtained through the following operation:

$$Pq = 1$$

$$q = 1 - p$$

$$q = 1 - 0.5 = 0.5$$

Random sample result values:

$$\eta_e = (1.96)^2 (0.5)(0.5) / (0.05)^2$$

$$\eta_e = 384$$

Adjusted population size values:

$$n' = 384 / 1 + (384 - 1) / 25,032$$

$$n' = 379$$

Snowball-method sampling in ten pilot interview surveys found response similarities. According to Founded Theory in 1960, no data variation promotes a saturation point that deters process feedback and theoretical sampling (Ardila & Rueda, 2013). Therefore, to avoid possible problems with survey interviews, a 30 % sample reduction gave an optimal 113 questionnaires, which were processed in Microsoft Office Excel.

Project proposal design

Influence areas descriptions, illustrate project context, subject, and objective. However, proposal viability required a strengths, opportunities, weaknesses, and threats analysis (SWOT) to assess positive or negative impacts on different plan phases (see Appendix A).

The “Climate Social Action Program for San Francisco de Campeche” Project’s objective is to foment

the SDO 13, through environmental education and community collaboration strategies (see Appendix B).

Housing and residential area characteristics

Urban sprawl has filled in wetland areas, disrupted natural drainage systems, enclosed the principal north – south drainage channel, La Ría, and has paved hillsides. Current extreme rainfall events due to CC have increased the population’s vulnerability (Vega *et al.*, 2013; Rivera-Arriaga *et al.*, 2020).

The city’s serious flooding events impact houses built in risk zones. In addition to location, housing construction types and material characteristics also can condition security and risk thresholds (Lagos *et al.*, 2008). Residential damage levels covary with maximum flooding depths, built landscapes, and construction types (Lagos *et al.*, 2008).

4. Results

While SFC’s historic downtown sector is a popular World Heritage tourism destination, a scenic waterfront makes it vulnerable to recurring meteorological events. Those who reside near the coastal zone, surrounded by karstic hillocks, frequently are inundated. Uneven urban growth sectors, downtown gentrification and depopulation, and concentrated economic hubs create other problematic factors for the city (Cabrera & Audefroy, 2019). The study area presents sixteen neighborhoods (figure 3) with severe flooding problems due to seasonal downpour events.

Social synopsis for diagnosing obstacles

A human-environmental relationship questionnaire provides social parameters to diagnose how to create

affordable housing options (Tello, 2008). Results offered three different scenarios and the systemic interactions considered within each one (figure 6).

Social contexts, representation, meaning, personal, group, and community expressions among vulnerable populations are key analytical data to understand, and conceive social systems resilience capacities.

We interviewed mature adults: 50-59 years old (36%), followed by older adults over 70 years old (21%), and 15% between 60-69 years old. Females comprised 72% and males 28%. Education levels include 28% with elementary school, 15% intermediate school, 26% high school; 23% university and only 3% had postgraduate studies.

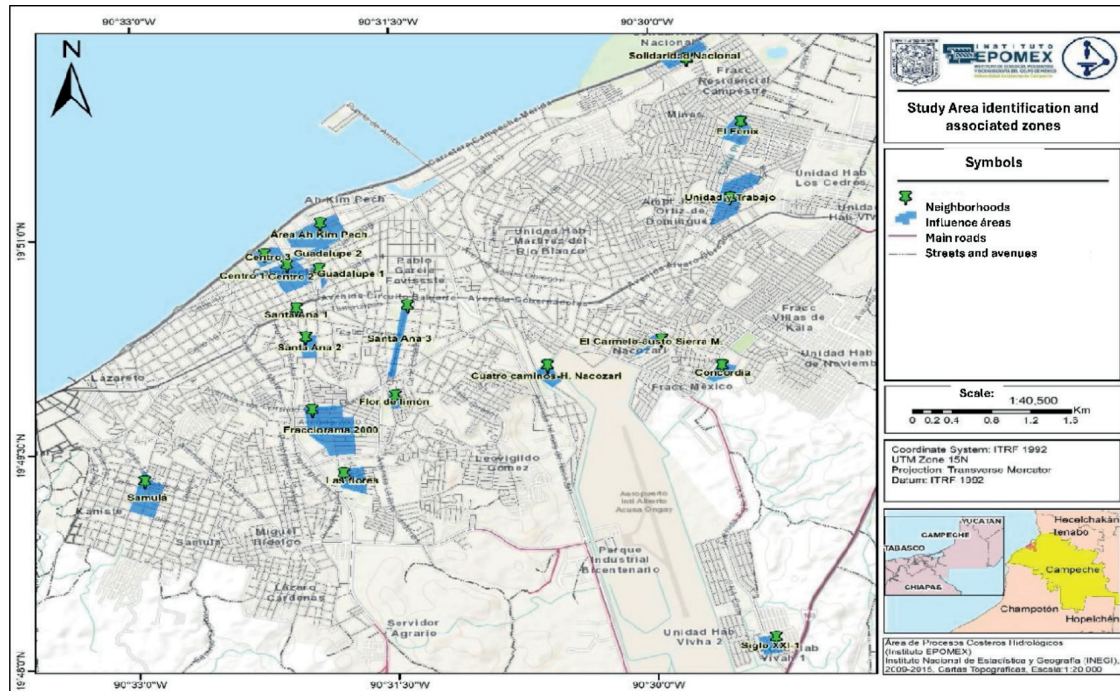


Figure 3. Flood zones and associated areas in SFC.

Social representation on CC

Human perception not only establishes a relationship between objects and events physically removed from us (Day, 1981), but also portrays inner states and self-induced activity (Mejía *et al.*, 2001).

A recent SFC precipitation hydrological analysis found continuous rainy days increments above 40, 50, and 60mm thresholds per year (Rivera-Arriaga *et al.*, 2020). While annual precipitation totals (1043.8 mm/year) have not changed from 1952 to 2015, the number of days with extreme precipitation did. 44% informants observed shifts, 41% did not, and 15% view precipitation quantities as unchanged.

Some have 30 years of memories on the number of times that their houses have been flooded (table 1).

31% of water height inside houses was between 40-59 cm; 28% reached 10-19 cm and 20-39 cm.

Among only 6% did flooding reach 80 cm. Flooding lasted about 30 minutes. To assess social and economic impacts from floods, families lost furniture (35%), electrical items (20%), personal documents (7%), photographs (4%), and 18% lost their vehicles.

Risk, or change situations caused by environmental or social factors, trigger diverse behavior or emotions (Páez *et al.*, 2001). Those situations alter daily routine and break one's sense of security due to physical, affective, employment, housing, recreation, and socio-cultural integrity loss. They also form how people perceive CC and channel answers and actions to deal with collateral problems (Cruz Roja Colombiana, 2007). Extreme rainfall events evoke some of the following emotions: (33%) fear that their house will flood (22%); sadness, distress, and a heightened

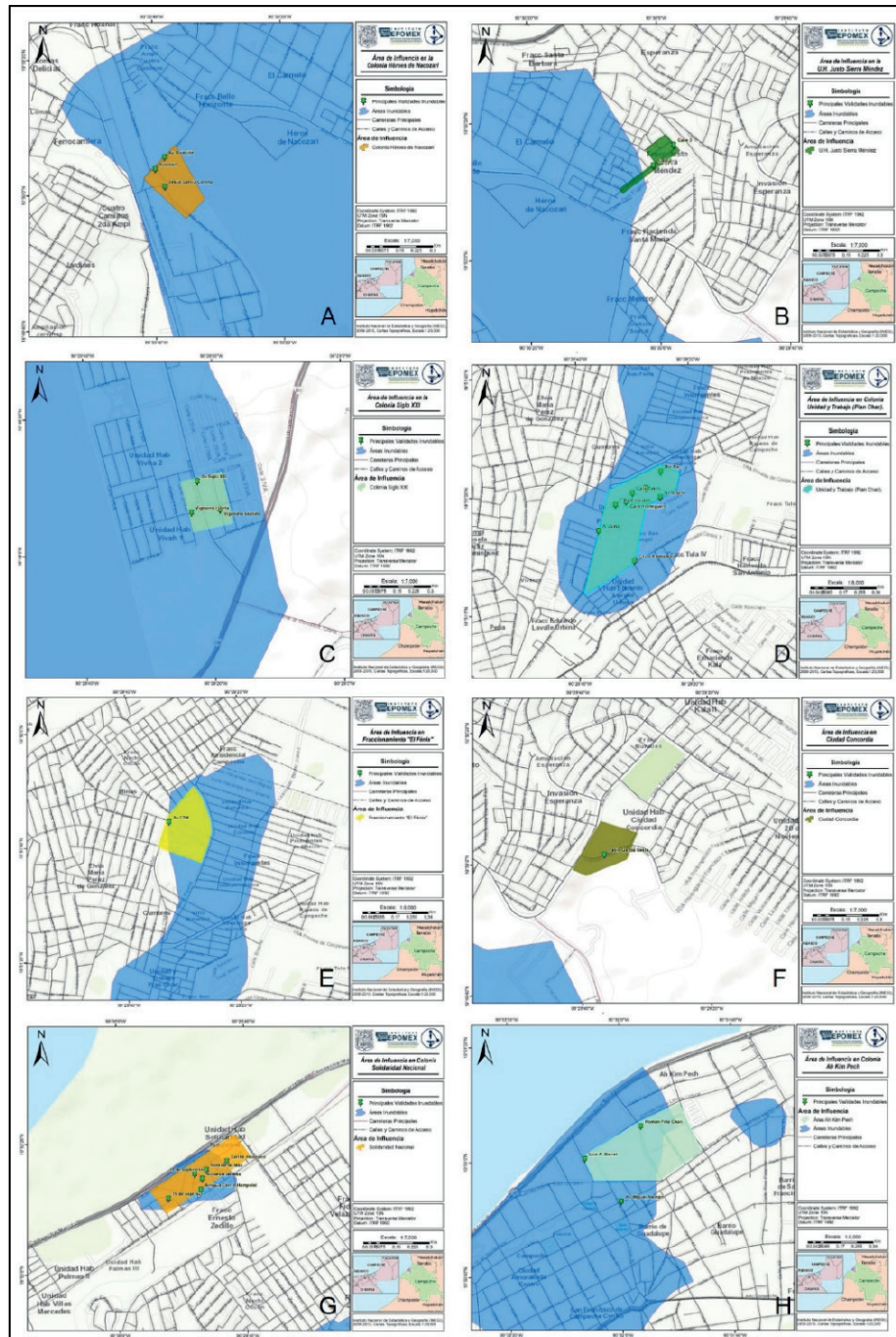


Figure 4. A) Flooded zone at Héroes de Nacozari. B) Flooded zone at Justo Sierra Méndez. C) Flooded zone at Siglo XXI. D) Flooded zone at Ciudad Concordia. E) Flooded zone at El Fenix. F) Flooded zone at Plan Chac. Map 9. Flooded zone at Solidaridad Nacional. Map 10. Flooded zone at Ah Kim Pech.

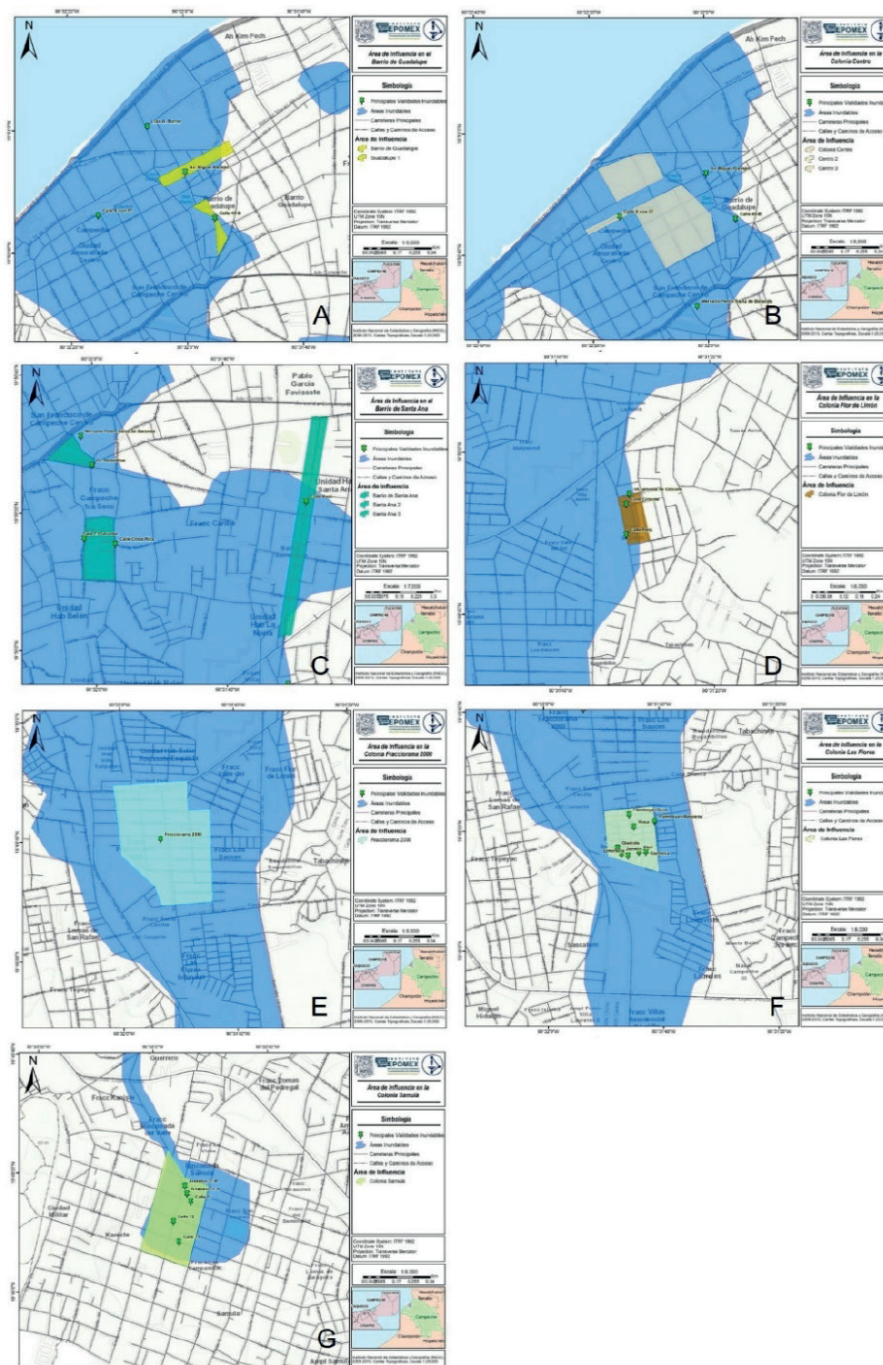


Figure 5. A) Flooded zone at Barrio de Guadalupe. B) Flooded zone at Historic Downtown. C) Flooded zone at Barrio Santa Ana. D). Flooded zone at Flor de Limón. E) Flooded zone at Fracciorama 2000. F) Flooded zone at Las Flores. G) Flooded zone at Samulá.

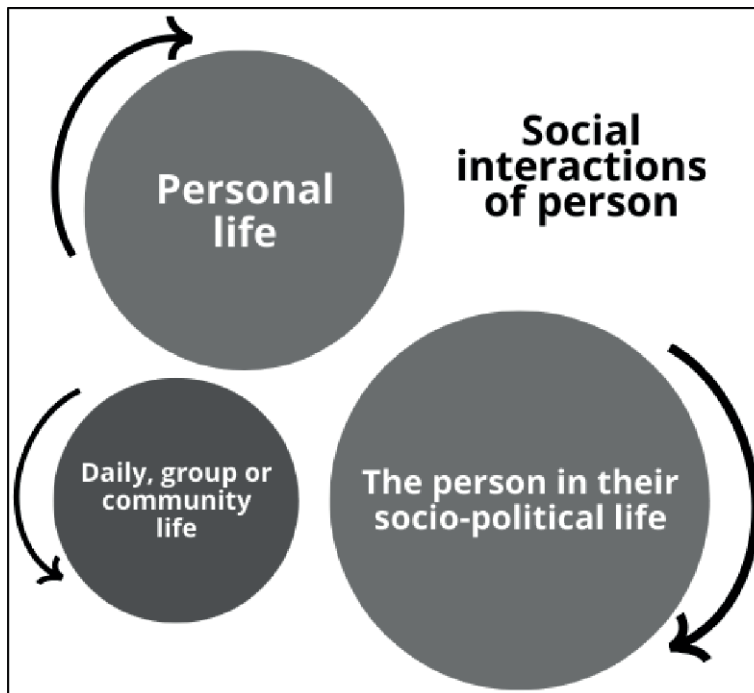


Figure 6. Systemic interactions analyzed in the social diagnosis that result in three different scenarios and systemic interactions (Source: Modified from Tello (2008)).

Table 1. Climatic event that flooded houses in the period 2017-2019: 41% of houses flooded more than six times, 21% from three to five times; 15% one or two times, and 13% never flooded.

Year	Month	Climatic Event	Affected Neighborhood
2017	June	Tropical depression Calvin	Flor de Limón, Solidaridad Nacional, Unidad y Trabajo
2017	August	Tropical storm Franklin	Unidad y Trabajo, Flor de Limón, Solidaridad Nacional, Las Flores, U.H. Justo Sierra Méndez, Cuatro Caminos
2018	June	Tropical Wave No.5	Unidad y Trabajo, Flor de Limón, Las Flores, U.H. Justo Sierra Méndez
2018	July	Tropical Wave No.13	Solidaridad Nacional, Unidad y Trabajo
2018	August	Tropical Wave No. 28	Flor de Limón, Solidaridad Nacional, U.H. Justo Sierra Méndez, Cuatro Caminos
2019	May	Strong Rains	Cuatro Caminos, Flor de Limón
2019	August	Tropical Wave No.39	Flor de Limón, Las Flores, Solidaridad Nacional, U.H. Justo Sierra Méndez, Cuatro Caminos
2019	October	Tropical Wave No. 44	U.H. Justo Sierra Méndez, Cuatro Caminos
2019	November	Strong Rains	Flor de Limón, U.H. Justo Sierra Méndez

sense of alert (14%); anger and stress (8%). When standing water begins to appear in their street, some people place items on tables, chairs, or on the top of anything 50 cm or higher (stoves, refrigerators, cupboards, etc.) to prevent damage and loss. These emotions should require governments to develop psychosocial intervention models to assist people before and after extreme weather events (Cruz Roja Colombiana, 2007; Ortiz y García, without date).

Flooding collateral damage also provokes illness (IPCC 2007). Morbidity and mortality rise as do floodings provoke behavioral changes to vector transmitted illness. These specifically affect vulnerable populations (figure 7) (COFEPRIS, 2017).

Informants (23%) stated that during the floods they suffered from diarrhea, flu, cough, allergies, headaches, fainting and rash.

SFC's Civil Protection Agency provides adequate temporary shelters for people due to floods. However, most individuals tend to stay home (69%) to protect their belongings, and 18% sheltered with family in another part of the city.

People create value, those values also express beliefs, interests, feelings, convictions, attitudes, judgments, and actions, thus, each one constructs "reality" (Fragoso, 2006). Therefore, individual perception produces value and an importance level from 0 to 5, where 0 is the lowest value, and 5 the highest. 85% gave a 5, and 15% a 0.

Interactions between natural or anthropogenic threat and social vulnerability conditions create flood risk perceptions (Smith, 2007; Sierra, 2003). Nevertheless, these authors said that this risk concept is also modulated by social perception that exists about

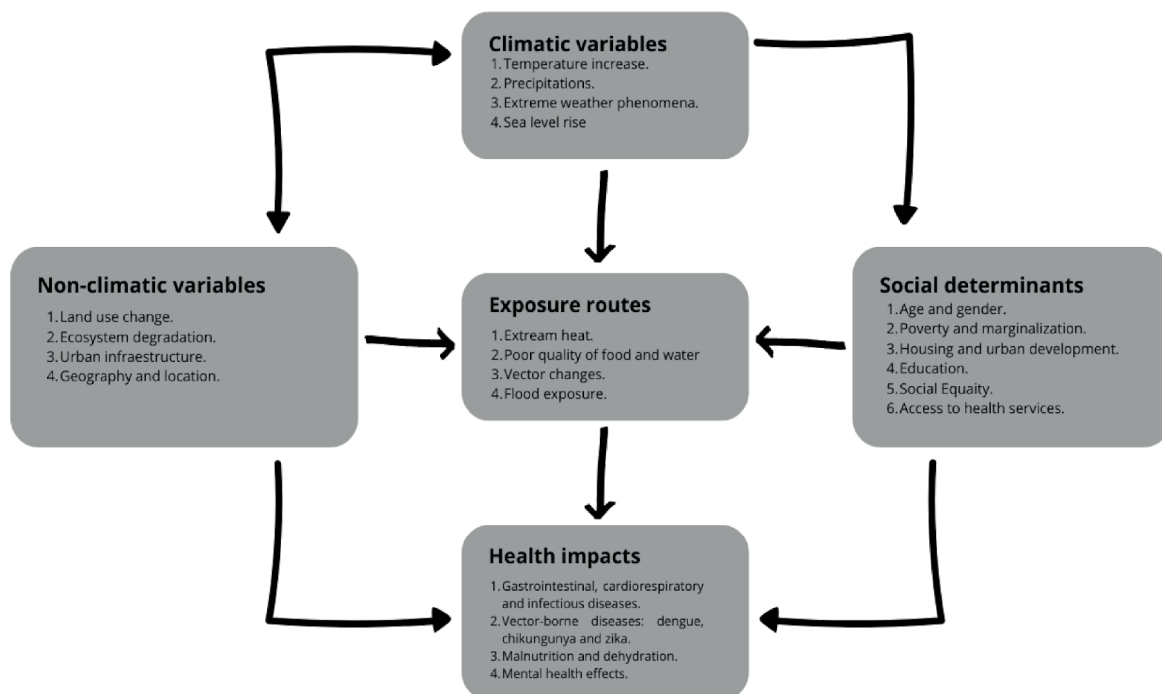


Figure 7. Climatic variables, exposure paths, and social determinants that might influence health within a climate change scenario for SFC.

it. This notion is forged by intuitive judgements that individuals or groups make, using limited or ambiguous information from prior experience, knowledge, emotions, culture, mass media, and political and social contexts (Lara San Martín, 2013; SSPC & CENAPRED, 2019). SFC vulnerable zone inhabitants relate risk causes with inefficient drainage and sewage as the main causes of neighborhood flooding (29%); street trash and blocked drainage systems are the second perceived cause (25%); and poor urban planning when building residential units with insufficient drainage systems (11%).

Table 2 summarizes scenarios with perceptions. These perceptions do not reflect cause and effect between flooding and CC, are mainly because the population have not related yet floodings with CC as part of their current and future context, do not conceive one's own responsibility in the problem, or just assume the causes to be administrative, political, social, or cultural factors. Apparently, understanding the city's geographic setting also fails to play a role

in this problem. Finally, while CC is not the sole causal factor, it continues to influence natural risk increments.

Auto adaptation measures for CC

In SFC individuals and families auto adapt as a survival concept that comes from different measures and actions that everyone adopts to become more resilient to CC and its effects. In Concordia and Flor de Limón, 50% residents have built barriers in their houses' doorways to prevent water filtration, and heights vary from 40cm to 1.10m. But in Samulá, Fracciorama 2000 and Guadalupe, modified house designs by elevating driveways and floors by 50 cm to 1 m (14%), others built a second story, and 51% will not modify their house or move. Reasons revolve around a sense of belonging, becoming accustomed to risk, having had special moments there, and special histories with people or their things. However, 49% of informants said that they would like to move to a higher area in the city or even to somewhere else.

Table 2. San Francisco de Campeche flooding risk scenarios: 56% thought it would be worse, 21% considered it will continue the same, and 18% said the situation will improve.

Worse scenario	Better scenario	As usual scenario
Precipitation increases	Government will improve pluvial drainage systems	Floodings are part of the neighborhood and our life
Greater numbers of extreme weather events (hurricanes and severe rainstorms)	Authorities will provide positive solutions	When it rains, we will continue to flood
Insufficient/inefficient drainage systems.		Authorities' inattention will not resolve the problem
Population increases		

5. Discussion

In poor coastal states in Mexico, such as Campeche climate change, old settlements, rapid and unplanned urban growth, poor institutional capacity, funding issues worsen the risk of floods; therefore, it is imperative to address the necessity for tailoring an urban flood risk management plan and the strengthening of societal and institutional capacities to mitigate flooding risks (Satour *et al.*, 2021). Moreover, it is urgent to fully understand the consequences of future climate change on urban coastal zones. It is also key to address risk management through a transdisciplinary and integrated adaptation strategy in coastal cities to manage the growing risk of flooding (Cioffi *et al.*, 2022, Hirabayashi *et al.*, 2013, Kumar *et al.*, 2022).

Results from this research showed that people perceived that insufficient provision of flood mitigation infrastructure, government lack of attention, and the continued growth of urban areas exacerbate the hazards of flooding, particularly in certain polygons within SFC (Iqbal *et al.*, 2023, Safabakhshpachekenari and Tonooka, 2024). The front coastline in SFC is reclaimed land, which is highly susceptible to storm surges and rising sea levels, making it necessary to employ a combination of engineering structures and nature-based solutions to enhance resilience in their socio-economic systems (Loizidou *et al.*, 2024).

Risks associated with climate change increase if they are combined with vulnerability and social inequality conditions. However, these risks can be reduced with adequate efforts, such as those oriented to education, training, sensitization and participation to strengthen population adaptation capacities, the social fabric and governance conditions (Comisión Europea, 2020).

According to the World Bank, in 2023 most of the planet experienced more intense rainfall and catastrophic flooding and damage. A quarter of the world's population (1.8 billion people) is directly ex-

posed to substantial flood risk: 90% live in low and middle-income countries and 40% are poor or extremely poor. The municipality of Campeche where SFC is located has 32.5% people in poverty, 27.8% in moderated poverty, and 4.7% in extreme poverty, being very vulnerable to floods (CONEVAL 2020). Coastal communities, particularly in Campeche, face increased risks due to socio-economic vulnerabilities such as poor infrastructure, low economic resilience and high dependence on natural resources for livelihoods (Kirezci *et al.*, 2023). To Aziz *et al.* (2024) equity and social justice considerations in flood risk management are crucial to ensuring that vulnerable groups such as low-income households, impaired people, and the elderly population are adequately considered, protected and supported.

In SFC unplanned urbanization and population growth, along with climate change, exacerbate the risk of urban flooding in several neighborhoods of the city. Underlining this point, it is the fact that populations in flood prone polygons, such as in SFC, is predicted to increase by 25% by 2050 (Aziz *et al.*, 2024). SFC is growing without considering the natural watersheds and low lands within the city, resulting in significant impacts on the hydrological cycle and exacerbating flooding in those zones. Impermeable surfaces like highways, streets and avenues, malls, and parking lots reduce natural infiltration, leading to higher peak flood flows and increased runoff volumes. Aziz *et al.* (2024) considered that this issue is especially problematic in coastal cities, “*where the ability of natural drainage systems to function properly is already impacted due to low-lying terrain, submerged outfalls, rising sea levels and climate-related catastrophes such as cyclones and hurricanes*”.

A very important challenge in SFC is the land use development policy that does not consider to control urbanization in low-lying coastal areas, and there

are also illegal settlements that cause social pressure on local governments to provide them with public services. Both issues rise to inadequate drainage systems and further exacerbates flood risk (Sangsefidi *et al.*, 2023). Socio-economic development scenarios ought to consider

inequalities, since flood impacts are often unevenly distributed and disproportionately affect poor neighborhoods in SFC that have fewer resources for recovery and adaptation.

In Latin America, there are a number of colonial coastal cities that lack water and sewage pipelines. These coastal cities -such as SFC- have aging flood mitigation infrastructure that was not designed to mitigate the projected flood risks caused by climate change and rising sea levels. From 2010 to 2015 the state government built part of a rain water pipeline system to enhance the capacity of older drainage systems within the city to increase water flow. Unfortunately this measure was not enough for present and future flood scenarios.

An advantage of the State of Campeche is the climate change public policy instruments, such as the State Action Program of Climate Change: 2015-2030, the State Law of Environmental Education (2020), and the State Law of Climate Change (2020). The presence of these instruments grants legal certainty to actions facing the climatic crisis, and the continuous generation of scientific knowledge from the state research institutions related to risks assessment, and vulnerability analysis to hydrometeorological events, that contribute to decision making in reducing climate change effects.

Despite the fact of legal instruments and scientific research, a large part of the population has not been sensitized nor informed about the causes and consequences of climate change. This represents a problem, because if the aim is to achieve significant changes in impact reductions, the population should commit to undertake actions that increase their resili-

ence capabilities, participate in generating solutions and participate in the decision-making processes. Getirana *et al.* (2023) considered that an effective management of the flood risks caused by rising sea levels, extreme rains, and more intense storm events in coastal cities requires the combination of scientific knowledge, technical progress, actualized legal framework, institutional capacities, and participative and proactive planning.

Cabrera Sánchez & Audefroy (2019) mention that the population's response and resilience installed capacity depend on the economic and social circumstances but the way people respond to risk situations would also depend on knowledge, experiences, and climatic individual histories. It is through the collective memory that communities can respond to events that damage their environment. The design of the social intervention proposal also derived from the SFC's population experiences that have lived through several hydrometeorological events.

It is important to highlight that in the social diagnosis, the interviewed population did not mention climate change as the cause of floodings, but they perceived a rise in precipitations and temperature, hence the concept appropriation of climate change, causes, effects, and individual's responsibility to the problem is a fundamental topic that should be address. Climate change is a complex topic, and to transmit it to the public requires methods that encourage critical thinking, comprehension, and change of conduct. Therefore, foment environmental education in the State of Campeche will be the beginning of the climatic transition path, sustainable, and respectful with the environment. The importance of public perception and awareness in managing risks and learning adaptation strategies is important, as it is influenced by prior experiences, satisfaction with infrastructure services, and getting used to those events as part of their lives; all these factors impact community readiness and trust in authorities (Xu *et al.*, 2024).

Community intervention proposed plan, seek to unchained changing processes, recover population's knowledge, link theory with action and convert knowledge in transformative actions (Jara 2018). Transformative actions derived from education, training, sensitization, and social participation would mean a fundamental input for climatic governance, since the construction of climatic solutions is a complex process at global scale that involves all levels and social sectors. This requires policies that prioritize vulnerable populations and allocate resources to address existing inequities. Participatory flood risk management plan requires a holistic and integrated strategy that joins local people's knowledge and experiences, decision-makers and academia, and uses innovative modeling techniques to develop flexible, context-specific flood risk measures and adaptation strategies (Awah *et al.*, 2024). Moon *et al.* (2017) considered that *community engagement through open dialogue, transparent decision-making, and collaborative planning is crucial to promote inclusive governance, ensuring flood risk management measures are scientifically robust, widely embraced, and ultimately more resilient and sustainable*.

In accordance with Gutiérrez-Barba *et al.* (2010), in any climate change scenario it is necessary to acquire knowledge, attitudes, abilities, and proper conduct for early preparation and adaptation to climate change effects. Education is key for a resilient, sustainable, and respectful future for the environment. In addition, a lack of public participation and commitment to force decision-makers to design participative opportunities and new risk management and adaptation management plans, can lead to delays and failures in implementing flood vulnerability management and resilience-building initiatives (Aziz *et al.*, 2024). The absence of a link among community-decision-makers-science can significantly hinder progress, leaving vulnerable communities exposed to the increasing risks of flooding (Takin *et al.*, 2023).

Without strong societal backing, political efforts to address flood risks often disappear or have prolonged delays, conveying inadequate preparedness and response to flooding events.

In SFC, community empowerment would represent an opportunity to increase inhabitant's resilience facing risks that impact their welfare. Since more than a decade ago, there have been efforts to improve the city's vulnerability to climate change effects. This is the first research based in the people's knowledge and perception that grants a proposal of social intervention to solve the current socio environmental problems and increment capacities and responses for future changes.

Results reveal greater opportunities for public interest in generating CC mitigation initiatives and favor people's capacity for adaptation in addition to reducing local disaster risks, this suggests that intervention proposal program development can generate greater positive factors (Ramírez, 2009).

We found that though people did not equate CC with major flood causation, their perception, cause, effect, and individual responsibility are fundamental topics to address. Environmental educational programs promise a new path to a more sustainable CC transition through enhanced awareness that will unlock CC processes through people's collective history to transform that shared memory into transformative action (Jara, 2018). In order to effectively communicate complex scientific findings and risk assessments to society and policymakers implies a significant challenge. We need to address this issue involving educational ministers, communication experts and social media experts to be able to simplify data presentations and improve people's and policy makers' engagement in order to enhance understanding and drive informed decision-making (Aziz *et al.*, 2024).

Community empowerment in SFC would enhance inhabitants' resilience to menaces that impact social well-being. Research to improve vulnerability to CC

effects over the last decade had yet to consider knowledge and perception in a proposal to resolve current socio environmental problems, and increment people's ability to respond to those consequences. However, the government should be included in the decision-making process. Aziz *et al.* (2024) recommends that to bridge this communication gap between people with the government, it is key *to develop clear, accessible, and actionable communication strategies such as participatory planning approaches that convey the equity, urgency and importance of risk management and resilience.*

Efficient and effective actions foster participation processes, and climate decision-making policies are highly sensitive to vulnerable peoples' interest, perception, and basic human rights (UNFCCC). Our research is a big step forward to bridging SFC's environmental, social, physical, and community vulnerability. Personal experiences and local lessons learned aid in predicting future CC consequences, to reorient public policy for greater social wellbeing. It is important to create a more inclusive preventative culture to foment citizen participation in local government

strategic planning and infrastructure projects (Gutiérrez-Barba *et al.*, 2010). Aziz *et al.* (2024) stated that participatory risk management strategy *entails actively including local communities*, policy makers, and diverse sectors in the planning, decision-making and implementation stages of adaptation management plan. This research's results found that applying local expertise, promoting cooperation and guaranteeing that risk mitigation is both socially equitable and operational, it will be embraced and appropriated by people. Studies have discovered that public participation in risk management plans is more valuable when planners use participatory procedures that facilitate a two-way conversation between the public and authorities (Aziz *et al.*, 2024).

SFC is in urgent need of an urban development plan that considers socio-economic development scenarios under climate change effects; this plan must be considered to develop adaptive measures that can mitigate the exacerbated flood risks due to ongoing urbanization and climate change (Giannakidou *et al.*, 2019).

6. Conclusions

Understanding individual and community risk hazard perception and response provide key points of departure not only for dealing with CC consequences, but also for reducing vulnerability indices and to enhance social well being. Historic climate events permeate life histories for those affected who for many years have suffered debilitating aftermaths that provoke social systemic changes among SFC's residents.

The perception of CC is still not conceived as a relevant current problem. This may provoke a sense of forbearance among community members, who view positive future change as an unattainable goal.

Despite information availability and communication media and individual socio political ideas, the perception of climate change is still not conceived as a relevant current problem. Therefore, individual and collective responsibility in adopting significant changes to increase their adaptation capacity is attributed only to administrative and political actors, establishing a resignation point because the problems-situations will remain or will not change positively in the future.

This is key since the social communication strategies for climate change information in the city are not effective and to this day local policies and in-

struments did not improve adaptation capacities nor neither increased mitigation actions. It is worth mentioning that the most successful outcome for adapting to CC risks and effects remains nuclear families' obligations to carry out within their economic means, social standing, individual needs, and personal priorities to reduce material losses and direct impacts to their health.

CC increases marginalization in addition to social, political, and administrative problems that defy quick solutions. Here, environmental education strategies will be key to coopt greater knowledge, create a social consciousness, and empower a community to demand and adopt change.

A resigned society accustomed to suffering natural disasters, represents the biggest challenge to change. Thus, to shake human subjectivity, raise an urgent warning that we are in front of an "invisible" problem that impacts the social welfare and development,

natural resources, as well as the meanings and appropriations for everyone, that it will be fundamental in order to rebuild society-environment relationships.

Community coastal management and action related to increased adaptation capacity and reduction of accelerated changes in climate is an opportunity for the city of SFC's advances and promotes climatic transitions' experiences. Moreover, it would represent changes in public policies to the end of integrating international instruments' dispositions for climate change and sustainable development. In addition, local governments would attend the commitments made with the public to solve still pending environmental and climate related problems.

For greater climatic consciousness and participation, mitigation, resilience, and adaptive policy designs should focus on reducing natural and social risk factors that affect all involved in the coastal zone.

7. References

- Ardila, E., y Rueda, J. (2013). La saturación teórica en la teoría fundamentada: su delimitación en el análisis de trayectorias de vida de víctimas del desplazamiento forzado en Colombia. *Revista Colombiana de Sociología*, 36(2), 93–114.
- Awah, L.S., Belle, J.A., Nyam, Y.S., Orimoloye, I.R. (2024). A participatory systems dynamic modelling approach to understanding flood systems in a coastal community in Cameroon, *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, 101: 104236, 10.1016/j.ijdr.2023.104236
- Aziz, F., Wang, X., Mahmood, M.Q., Awais, M., Trenouth, B. (2024). Coastal urban flood risk management: Challenges and opportunities – A systematic review, *Jour. Hydrology*, 645: 132271, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2024.132271>
- Cabrera Sánchez, B., Audefroy, J. F. (2019). Vulnerable areas in tourist cities of coastal zones: Campeche, Mexico. *Coastal Cities and Their Sustainable Future III*, 188: 83–94. <https://doi.org/10.2495/CC190081>
- Cazau, P. (2006). Introducción a la investigación en Ciencias Sociales (Rundinuskín, Ed.; 3ra ed.).
- Chen, H., Xu, Z., Chen, J., Liu, Y., Li, P. (2023). Joint risk analysis of extreme rainfall and high tide level based on extreme value theory in coastal area, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 20: 3605. 10.3390/ijerph20043605
- Cioffi, F., De Bonis Trapella, A., Giannini, M., Lall, U. (2022). A flood risk management model to identify optimal defence policies in coastal areas considering uncertainties in climate projections, *Water* (Basel), 14: 1481. 10.3390/w14091481
- COFEPRIS. (2017). Impactos Del Cambio Climático a La Salud; <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/impactos-del-cambio-climatico-en-la-salud>
- Comisión Europea. (2020). La Acción Para El Empoderamiento Climático y Su Potencial Transformador En América Latina. Programa EUROCLIMA+. https://www.fiapp.org/wp-content/uploads/2020/03/Estudio_Tematico_Euroclima.pdf

- CONEVAL. (2020). Estadísticas de pobreza en Campeche. <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Campeche/Paginas/principal.aspx> (accessed 13 March 2024)
- Cruz Roja Colombiana, Dirección General de salud. (2007). Salud mental en desastres. <https://www.min-salud.gov.co/Documents/Salud%20P%C3%BAblica/Ola%20invernal/gu%C3%ADa%20salud%20mental15%20julio%20-.pdf>
- Day, R. (1981). Psicología de la percepción humana (Limusa-Wiley, Ed.) 228 p.
- de Koning, K., Filatova, T. (2020). Repetitive floods intensify outmigration and climate gentrification in coastal cities. *Environ. Res. Lett.*, 15: 034008, 10.1088/1748-9326/ab6668
- Fragoso Fernández, E. (2006). ¿Son los valores subjetivos u objetivos? Diferenciación entre lo que es un valor en sí y el proceso de valoración. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4953730.pdf>. <https://doi.org/10.37646/xihmai.v1i2.59>
- García, R. (2006). Sistemas Complejos: Conceptos, método, y fundamentación Epistemológica de la investigación interdisciplinaria (Gedisa SA, Ed.).
- Getirana, A.S., Kumar, G., Konapala, W., Nie, K., Locke, B., Loomis, C., Birkett, M., Ricko, M., Simard, M. (2023). Climate and human impacts on hydrological processes and flood risk in southern Louisiana, *Water Resour. Res.*, 59, 10.1029/2022WR033238
- Giannakidou, C., Diakoulaki, D. Memos, C.D. (2019). Implementing a flood vulnerability index in urban coastal areas with industrial activity, *Nat. Hazards*, 97: 99-120, 10.1007/s11069-019-03629-w
- González-Gaudiano, E.J., Cartea Meira, P. (2020). Educación para el cambio climático ¿Educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42(168): 157-174. <https://doi.org/10.22201/II-SUE.24486167E.2020.168.59464>
- Gutiérrez-Barba, B., Rivera-Arriaga E., Alpuche L, Reyes F, Torres F, Azuz I. (2010). Educación ambiental en situación de cambio climático. p. 823-845. In: Rivera-Arriaga, E., Azuz I, Alpuche L, Villalobos G, (editors). Cambio climático en México un enfoque costero marino. UAC, CETYS-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche. pp 823-845. http://etzna.uacam.mx/epomex/publicaciones/Cambio_Climatico/CCMexico1B.pdf
- Heras Hernández, F. (2016). La Educación en Tiempos de Cambio Climático: Facilitar el Aprendizaje para Construir una Cultura de Cuidado del Clima. *Revista de Difusión de la Investigación*, No. 85. https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/ceneam/articulos-de-opinion/2016-04-heras-hernandez_tcm30-70525.pdf
- Hirabayashi, Y., Mahendran, R., Koirala, S., Konoshima, L., Yamazaki, D., Watanabe, S., Kim, H., Kanae, S. (2013). Global flood risk under climate change. *Nat. Clim. Chang.*, 3: 816-821, 10.1038/nclimate1911
- INEGI. (2016). Inventario Nacional de Viviendas: información general. <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/80>, (accessed 16 March 2024)
- IPCC. (2007). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the intergovernmental Panel on Climate Change M.L. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf
- Iqbal, U., Riaz, M.Z.B., Zhao, J., Barthelemy, J., Perez, P. (2023). Drones for flood monitoring, mapping and detection: a bibliometric review, *Drones*, 7, p. 32, 10.3390/drones7010032
- Jara, O. (2018). La Sistematización de Experiencias: Práctica y Teoría Para Otros Mundos Políticos, 1st ed.; CINDE, Ed.; <https://cepalforja.org/sistem/bvirtual/wp-content/uploads/2019/09/La-Sistematizaci%C3%B3n-de-Experiencias-pr%C3%A1ctica-y-teor%C3%ADa-para-otros-mundos-posibles.pdf>
- Kirezci, E., Young, I.R., Ranasinghe, R., Lincke, D., Hinkel, J. (2023). Global-scale analysis of socioeconomic impacts of coastal flooding over the 21st century, *Front. Mar. Sci.*, 9, 10.3389/fmars.2022.1024111
- Kumar, M.D., Tandon, S., Bassi, N., Mohanty, P.K., Kumar, S., Mohandas, M. (2022). A framework for risk-based assessment of urban floods in coastal cities. *Nat. Hazards*, 110, pp. 2035-2057, 10.1007/s11069-021-05024-w
- Lagos, M., Cisternas, M., Mardones, M. (2008). Construcción de Viviendas Sociales En Áreas de Riesgo de Tsunami. *Revista de la Construcción*, 7(2): 4-16. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127612584001>
- Lara San Martín, A. (2013). Percepción Social En La Gestión del Riesgo de Inundación En Un Área Mediterránea; Universidad de Girona, Ed.; Costa Brava,

- España, Tesis Doctorado, <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/98249/talsm.pdf>
- Lara-Rosano, F. (2017). Fundamentos para el Diagnóstico e intervención en sistemas complejos: Metodología para el análisis de la Complejidad social (Editorial Académica Española, Ed.).
- Loizidou, X.I., Orthodoxou, L.D., Loizides, M.I., Petsa, D., Anzidei, M. (2024). Adapting to sea level rise: participatory, solution-oriented policy tools in vulnerable Mediterranean areas. *Environ. Syst. Decis.*, 44: 126-144, 10.1007/s10669-023-09910-5
- López-Morales, L. (2019). La educación climática como una medida de adaptación al cambio climático. In Cambio climático y Gobernanza: una visión transdisciplinaria (1st ed.).
- Mangas, E. (2018). Evaluación del Sistema de Drenaje Pluvial de la Ciudad de San Francisco de Campeche. Tesis Maestría, UAC-EPOMEX.
- McPherson, E. Nowak, G., Heisler, G. (1995). Quantifying urban forest structure, function, and value: The Chicago urban forest climate project. *Urban Ecosystems*. <https://www.researchgate.net/publication/255946320>
- Mejía Ricci, S., Mendoza Puccini, R., Amarís, M., Obregón, R. (2001). Percepción social que tienen de sus connacionales los inmigrantes colombianos residentes en Kendall (Miami, USA). *Investigación y Desarrollo*, 9(1), 464-487, <https://www.redalyc.org/pdf/268/26890106.pdf>
- Moon, J., Flannery, W., Revez, A. (2017). Discourse and practice of participatory flood risk management in Belfast, UK. *Land Use Policy*, 63: 408-417, 10.1016/j.landusepol.2017.01.037
- Ortiz, G., García, B. (n.d.). Preparación psicológica para situaciones de emergencia. Gobierno de México. Retrieved June 26, 2024, from <https://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/sismos/Resource/68/1/images/atencion.pdf>
- Ortiz-Lozano, L., Granados-Barba, A., Solís-Weiss, V., García-Salgado, M. A. (2005). Environmental Evaluation and Development Problems of the Mexican Coastal Zone. *Ocean Coast. Manag.* 48: 161-176. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2005.03.001>.
- Oxfam-Québec. (2014). Manual para la elaboración de un plan de acción local en adaptación al cambio climático y reducción del riesgo de desastres.
- Páez, D., Fernández, I., y Beristain, C. (2001). Catástrofes, traumas y conductas colectivas: procesos y efectos culturales. In Catástrofes y ayuda en emergencia: estrategias de evaluación prevención y tratamiento (pp. 85-148). Icaria. https://www.researchgate.net/publication/286439420_Paez_D_Fernandez_I_Martin_Beristain_C_2001_Catastrofes_traumas_y_conductas_colectivas_procesos_y_efectos_culturales_In_C_SanJuan_Ed_Catastrofes_y_ayuda_en_emergencia_Estrategias_de_evaluacion_preven
- Palacio Aponte, G. (2013). Identificación y Caracterización de los bajos inundables. p. 125-136). In: PPalacio Aponte, G., Salles, P., Silva, R., Bautista, E., Posada, G., y Val, R. Peligros naturales en el Estado de Campeche: cuantificación y protección civil. UAC, CENECAM-Gob. del Campeche, y CENAPRED.
- Ramírez, J. (2009). Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica de las empresas. Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas de la Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2012/12/herramienta2009-2.pdf>
- Rentschler, J., Salhab, M., Jafino, B.A. 2022. Flood exposure and poverty in 188 countries, *Nat. Commun.*, 13: 3527, 10.1038/s41467-022-30727-4
- Rivera-Arriaga, E., Vega Serratos, B. E., Posada Vanegas, G., y Mangas Che, E. A. (2020). Building adaptation to extreme rain effects in San Francisco de Campeche, Mexico. *Atmosfera*, 33(2). 159-174. <https://doi.org/10.20937/ATM.52650>
- Rivera-Arriaga, E., Espejel-Carbajal, I.; Gutiérrez- Mendieta, F., Vidal-Hernández, L. E., Espinoza-Tenorio, A., Nava Fuentes, J. C., García-Chavarría, M., Sosa-López, A. 2020. Global Review of ICZM in Mexico. *Revista Costas vol especial 1*: 179-200. <https://doi.org/10.26359/costas.e109>.
- Rouleau, T., Stuart, J., Call, M., Yozell, S., Yoshioka, N., Maekawa, M., Fiertz, N. (2022). The climate and ocean risk vulnerability index: Measuring coastal city resilience to inform action. *Front. Sustain. Cities*, 4, <https://doi.org/10.3389/frsc.2022.884212>
- Safabakhshpachekhenari, M., Tonooka, H. (2024). Modeling land use transformations and flood hazard on Ibaraki's coastal in 2030: A scenario-based approach amid population fluctuations. *Remote Sens.* (Basel), 16, p. 898, 10.3390/rs16050898

- Sangsefidi, Y., Bagheri, K., Davani, H., Merrifield, M. (2023). Data analysis and integrated modeling of compound flooding impacts on coastal drainage infrastructure under a changing climate. *J Hydrol (Amst)*, 616: 128823, 10.1016/j.jhydrol.2022.128823
- Satour, N., Raji, O., El Moçayd, N., Kacimi, I., Kassou, N. (2021). Spatialized flood resilience measurement in rapidly urbanized coastal areas with a complex semi-arid environment in northern Morocco. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 21: 1101-1118, 10.5194/nhess-21-1101-2021
- SEMARNAT and INECC. (2018). Sexta comunicación nacional y segundo informe bienal de actualización ante la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. <https://cambioclimatico.gob.mx/sexta-comunicacion/> (accessed 10 February 2024)
- Sierra, J. (2003). La investigación social y el dato complejo: una primera aproximación. Universidad de Alicante.
- Smith, K., Petley, D. N. (2007). *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*, 4th ed.; Routledge, Ed.; https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/591800/mod_resource/content/1/Environmental%20hazards%20assessing%20risk%20and%20reducing%20disaster%20by%20Keith%20Smith%20%28z-lib.org%29%20%281%29.pdf
- SSPC, CENAPRED. (2019). Diagnósticos sobre la percepción local del riesgo de desastres. <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/428-INFORMEDEACTIVIDADES2019.PDF> (accessed 10 April 2024)
- Takin, M., Cilliers, E.J., Ghosh, S. (2023). Advancing flood resilience: the nexus between flood risk management, green infrastructure, and resilience. *Front. Sustainable Cities*, 5, 10.3389/frsc.2023.1186885
- Tello, N. (2008). *Apuntes de Trabajo social (Estudios de Opinión y Participación social AC, Ed.; 1ra ed.)*.
- The World Bank. (2023). Climate Action Game Changers: Adaptation to Climate Shocks. https://www.worldbank.org/en/news/immersive-story/2023/11/14/climate-action-game-changers-adaptation-to-climate-shocks?cid=ECR_E_NewsletterWeekly_EN_EXT&deliveryName=DM201264, (accessed 10 February 2024)
- Turnbull, M., Sterrett, C.L., Hilleboe, A. (2014). *Toward Resilience, A Guide to Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation*. Practical Action Publishing Ltd. <https://oxfamlibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/297422/bk-ecb-toward-resilience-drr-climate-change-adaptation-guide-030113-en.pdf;jsessionid=A8B-3756390710CF4DBDDB144AAE8B2B9?sequence=1>
- UNFCCC. (n.d.). What do adaptation to climate change and climate resilience mean? U.N. Climate Change. Retrieved June 26, 2024, <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/what-do-adaptation-to-climate-change-and-climate-resilience-mean>, (accessed 10 February 2024)
- Vega, E., Posada, G., Domínguez, R., Esquivel, G., Martínez, A., Ramírez, D., Kuk, A., y Ruiz, G. (2013). Inundaciones por desbordamiento de Ríos. (pp. 21–62) In: *Peligros Naturales en el Estado de Campeche Cuantificación y Protección Civil*. UAC, CENECAM-Gobierno del Estado de Campeche, y CENAPRED.
- Xu, P., Wang, D., Wang, Y., Singh, V.P., Zhang, Z., Shang, X., Fang, H., Xie, Y., Zhang, G., Liu, S., Fu, X. (2024). A dynamic von mises-based model to evaluate the impact of urbanization and climate change on flood timing in Yangtze and Huaihe river Basins China. *J. Hydrol (Amst)*, 634: 131120, 10.1016/j.jhydrol.2024.131120

Análise da Possibilidade de Implementação do Programa Bandeira Azul no Município de Matinhos, Litoral do Paraná, Brasil

Analysis of the Possibility of Implementing the Blue Flag Program in The Municipality of Matinhos, Coast Of Paraná, Brazil

Ana Vitória do Amaral Smaka^{1*}, Geovanna Sozo Leite²,
Joana Rupprecht Zablonky³, Allan Paul Krelling³

*e-mail: anasmaka1605@gmail.com

¹ Instituto Federal do Paraná, Matinhos, Brasil;

² Instituto Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil

³ Instituto Federal do Paraná, Paranaguá, Brasil

Keywords: Coastal Management, Tourism, Caiobá, Blue Flag.

Abstract

Effective environmental management is a fundamental tool for promoting sustainable development. Based on this principle, an important tool for fostering good territorial development is the awarding of beaches, marinas, and vessels, such as the Blue Flag award. In Brazil, the award was implemented in 2005 and is administered by the Instituto Ambientes em Rede, which is responsible for monitoring the awarded beaches, marinas, and vessels. The award is present in a large part of the Brazilian territory, but the state of Paraná still does not have any Blue Flag awards. Therefore, considering the award's relevance in environmental promotion, the objective of the present study was to analyze the potential for implementing the Blue Flag award on two beaches in the State of Paraná, in the municipality of Matinhos. The established geographical scope considered several criteria, such as touristic rele-

Submitted: November, 2024

Accepted: July, 2025

Associate Editor: Martina Camiolo

vance, accessibility, and environmental and scenic singularities, including Mansa Beach and Brava de Caiobá Beach. To analyze the possibility of implementation, an evaluation questionnaire was used, covering parameters of environmental information and education, water quality, environmental management, and safety/services, totaling 24 evaluation criteria. The questionnaire was provided by the Instituto Ambientes em Rede. The analysis of the 24 criteria was carried out *in loco* on August 1, 2022, at Mansa Beach, and on August 20, 2022, at Brava de Caiobá Beach. The evaluation showed that Mansa Beach met 11 criteria, failed to meet 12, and 1 criterion was not found at the time of the field research. Brava de Caiobá Beach met 16 criteria, failed to meet 7, and 1 was also not found in the field research. Through the analysis, it is concluded that both beaches have potential for obtaining the award, however, they require adjustments that vary in different aspects.

Resumo

Uma boa gestão ambiental é uma ferramenta fundamental para a promoção de um desenvolvimento sustentável. Partindo deste princípio, uma ferramenta responsável por promover um bom desenvolvimento territorial é a premiação de praias, marinas e embarcações, como a premiação Bandeira Azul. No Brasil, o prêmio foi implantado em 2005, sendo administrado pelo Instituto Ambientes em Rede, que é o responsável por monitorar as praias, marinas e embarcações premiadas. A premiação está presente em grande parte do território brasileiro, mas o estado do Paraná ainda não possui nenhuma premiação Bandeira Azul. Portanto, considerando a relevância da premiação na promoção ambiental, o objetivo do presente estudo foi analisar o potencial de implementação da premiação Bandeira Azul em duas praias do Estado do Paraná, no município de Matinhos. O recorte geográfico estabelecido levou em consideração alguns critérios, como relevância turística, acessibilidade e singularidades ambientais e cênicas, contemplando as praias Mansa e Brava de Caiobá. Para realizar a análise da possibilidade de implementação, utilizou-se um questionário de avaliação, que abrange parâmetros de informação e educação ambiental, qualidade da água, gestão ambiental e segurança/serviços, totalizando 24 critérios de avaliação. O questionário foi concedido pelo Instituto Ambientes em Rede. A análise dos 24 critérios foi realizada *in loco*, nos dias 1 de agosto de 2022 na Praia Mansa e 20 de agosto de 2022 na Praia Brava de Caiobá. A avaliação mostrou a existência de 11 critérios atendidos, 12 não atendidos e 1 não encontrado no momento da pesquisa de campo na Praia Mansa. Já a Praia Brava de Caiobá apresentou 16 critérios atendidos, 7 não atendidos e 1 também não encontrado na pesquisa de campo. Através da análise, conclui-se que ambas as praias possuem potencial para a obtenção da premiação, todavia, demandam adequações que variam em diferentes aspectos.

Palavras-chave: Gestão Costeira, Turismo, Caiobá, Bandeira Azul.

1. Introdução

O Programa Bandeira Azul se caracteriza como uma premiação voltada à promoção do turismo sustentável em praias, marinas e embarcações turísticas. O Programa foi desenvolvido em 1985, na França, pela *Foundation For Environmental Education* (FEE), e já em 1987, a premiação alcançou níveis regionais, tornando-se amplamente conhecida pela Europa. Entretanto, foi apenas em 2001 que o Programa recebeu notoriedade internacional. No Brasil, chegou em 2005, sob responsabilidade do Instituto Ambientes

em Rede (IAR), antigo Instituto Ambiental Ratonos. O Programa Bandeira Azul estabelece uma série de critérios rigorosos, os quais são monitorados regularmente, visando o equilíbrio entre práticas turísticas e a conservação ambiental.

De acordo com a *Foundation For Environmental Education* (FEE), a premiação de praias requer um manejo integrado que inclua monitoramento da qualidade da água, controle ambiental, infraestrutura adequada, ações de educação ambiental e partici-

pação comunitária. Além disso, o cumprimento da legislação ambiental vigente e a gestão transparente são fundamentais para garantir a sustentabilidade e atender aos critérios exigidos por selos como a premiação do Programa Bandeira Azul.

No Brasil, o programa define quatro tipos de temporadas turísticas, em função das características regionais e climáticas. As praias das regiões Nordeste e Norte apresentam temporada anual, enquanto as praias fluviais do Norte concentram seu fluxo turístico durante o período seco, entre os meses de junho e setembro. Na região Sul e Sudeste, a alta temporada ocorre predominantemente entre dezembro e março, com duração média de três meses. Durante a temporada de 2024/2025, 35 praias e 10 marinas brasileiras foram premiadas, sendo que a maior parte delas se localiza no Sul e Sudeste. Santa Catarina é o estado com maior número de premiações, compreendendo 54,30% das praias premiadas no período. Cabe salientar que as regiões Sul e Sudeste, compartilham características climáticas e turísticas semelhantes ao Paraná e ao município de Matinhos (Costa & Widmer, 2022), objetos de estudo do presente artigo.

O litoral paranaense é composto por sete municípios, sendo que destes, apenas 3 são defrontantes com o Oceano Atlântico: Matinhos, Guaratuba e Pontal do Paraná. Matinhos, por sua vez, possui uma área de 117,20 km² e uma faixa costeira de aproximadamente 22 quilômetros de extensão, localizando-se a 110 quilômetros da capital do Estado do Paraná, Curitiba.

Do ponto de vista geológico, a porção à leste do município forma-se por uma planície litorânea, composta de sedimentos quaternários. Em relação à porção oeste, encontram-se os terrenos montanhosos da Serra da Prata enquanto que, ao sul, prevalecem os morros, com alturas que variam de 200 a 500 metros (Bigarella, 1999). A região do litoral paranaense apresenta dois principais domínios geológicos, o das rochas do embasamento - ou escudo, que se carac-

teriza por rochas formadas na Era pré-Cenozóica (Minerpar, 1989) - e o da cobertura sedimentar cenozóica, que se constitui por sedimentos de origem continental e costeira (Angulo *et al.*, 2006).

No que tange às características ambientais, o município de Matinhos está inserido em uma região considerada Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO, que possui em seu território sítios RAMSAR. Num contexto municipal, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), através do Paineiro de Unidades de Conservação Brasileiras, registra quatro unidades de conservação na cidade: o Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange, Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba, Parque Estadual do Rio da Onça e Estação Ecológica do Rio das Pombas. Trata-se portanto, de uma região rica em aspectos ambientais e com grande relevância ecológica - características que reforçam a necessidade de estratégias para uma gestão ambiental adequada às particularidades das zonas costeiras.

Deschamps e Kleinke (2000) destacam que, no âmbito socioeconômico, o litoral paranaense sofre de uma abrupta migração, seguida de uma ocupação territorial desordenada. Os autores sugerem que os fatores determinantes para a ocorrência deste fenômeno são relativos a oportunidades de trabalho nos setores de construção civil e turístico. O fenômeno do aumento populacional do município é comprovado por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), através do censo de 2022, que apresenta um índice de crescimento populacional de 2,43% para a cidade de Matinhos, valor superior à média estadual (0,76%) e federal (0,52%).

O município de Matinhos apresenta forte dependência do turismo de sol e mar, sendo caracterizado por uma marcante sazonalidade. Essa dinâmica gera um fluxo turístico intenso em períodos específicos do ano, gerando uma instabilidade econômica local (Lopes & Rossini, 2022). A Secretaria Estadual de Turismo do Paraná revelou que durante a temporada

de verão de 2023/2024, aproximadamente 4 milhões de pessoas visitaram o litoral do estado, fator que corrobora com o fenômeno da sazonalidade.

Como em outras cidades costeiras, o turismo de “sol e praia” desempenha papel crucial na economia, mas demanda uma gestão que vá além do retorno econômico, considerando a preservação ambiental e o uso sustentável dos recursos. A Constituição Federal de 1988 reforça essa necessidade no Artigo 225, §4º, ao declarar a zona costeira como patrimônio nacional que deve ser preservado. Assim, a gestão costeira deve promover um desenvolvimento sustentável que integre práticas sociais, culturais, ambientais e políticas (Neves *et al.*, 2020).

A adoção de sistemas de gerenciamento ambiental, como o Programa Bandeira Azul, tem-se mostrado uma estratégia eficaz para a gestão sustentável de

praias, alinhando o turismo à conservação ambiental, à educação, à qualidade da água e à segurança (IAR, 2023). Essas iniciativas são apreciadas por muitas cidades costeiras, pois oferecem uma abordagem voluntária, mas com critérios bem definidos para gestão das praias (Mir-Gual *et al.*, 2015).

Dado o alto fluxo turístico de Matinhos e a ausência de gestão ambiental em seu território, faz-se pertinente o estudo acerca da adoção de ferramentas de gestão que conciliam as demandas do turismo e a conservação ambiental. A presente pesquisa optou pela análise dos critérios do Programa Bandeira Azul para avaliar a possibilidade de implementação desta premiação nas praias Mansa e Brava de Caiobá, em Matinhos, considerando que o estado do Paraná ainda não possui nenhuma praia premiada pelo programa.

2. Metodologia

O processo metodológico do trabalho se baseou em três etapas: (i) seleção das praias na área de estudo (ii) estudo *in loco* com preenchimento de questionário com critérios do programa Bandeira Azul para cada praia e (iii) análise dos resultados. Cada etapa metodológica é apresentada a seguir.

Área de estudo

O litoral brasileiro apresenta mais de 8000 km de extensão (Tessler & Goya, 2005), sendo 90 km respectivos ao litoral paranaense (IAT, 2021). Composta por 7 municípios (Matinhos, Guaratuba, Pontal do Paraná, Guaraqueçaba, Paranaguá, Morretes e Antonina), esta extensão litorânea é considerada relativamente pequena em comparação aos outros litorais estaduais do país. Apenas uma parte da costa (50 km de extensão) é composta por praias turísticas continentais, contemplando os municípios de Matinhos, Guaratuba e Pontal do Paraná (IAT, 2021). O

município de Matinhos, objeto de estudo do presente trabalho, compreende 22 km de extensão litorânea (Figura 1; IAT, 2024).

Para além das características geográficas do município, faz-se pertinente compreender as dinâmicas que o envolve, principalmente no que diz respeito à vinda de visitantes em uma curta escala de tempo. Segundo Pires (2005), o termo utilizado para definir a aptidão que um local possui para resistir ao afluxo de visitantes, sem que perca suas características ambientais originais e/ou tenha sua integridade ameaçada, chama-se “capacidade de carga”.

Apesar de não possuírem estudos específicos à capacidade de carga das praias do município, é evidente que Matinhos, que possui uma população de aproximadamente 40 mil habitantes (IBGE, 2022) não possui aptidão suficiente para comportar cerca de 1,284 milhão de pessoas (AEN, 2025). Este fator é refletido no nível de coletas de resíduos - de acordo

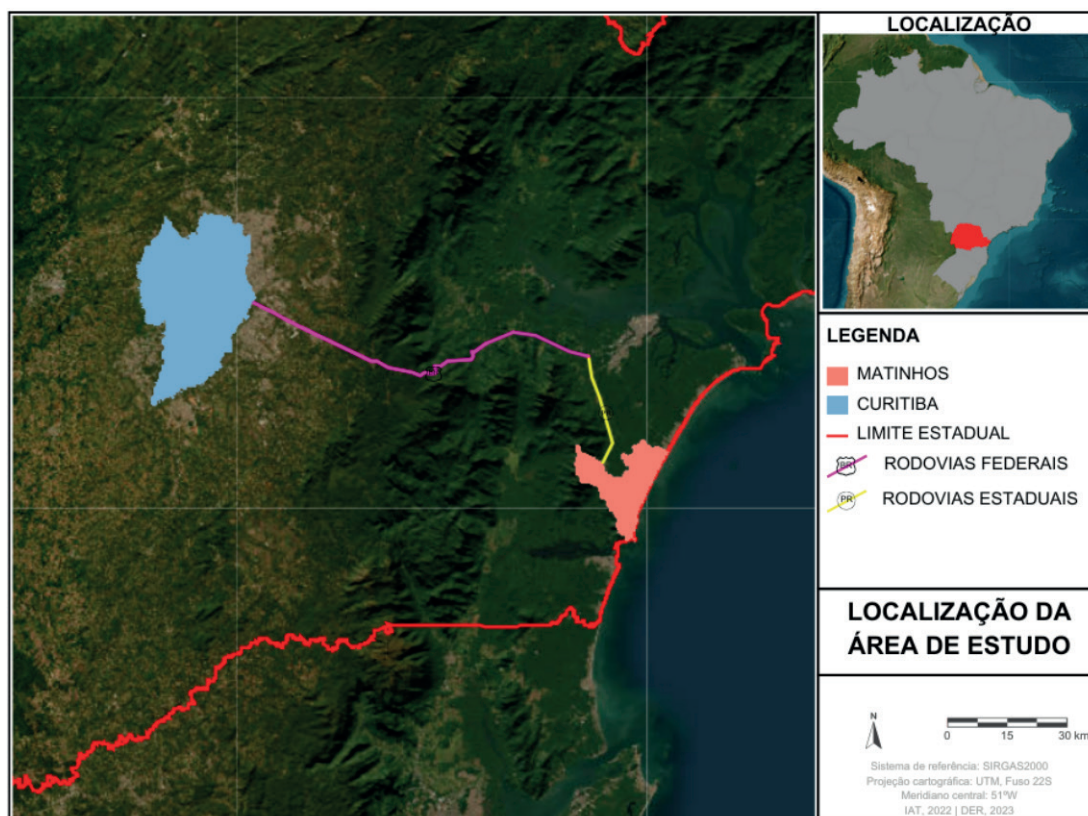


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo. Adaptado de Instituto Água e Terra, 2024; Departamento de Estradas e Rodagem do Paraná, 2024.

Figure 1. Location map of the study area.

com a SANEPAR, foram recolhidas 48 toneladas de resíduos na faixa de areia em um intervalo de 6 dias (28/12/2024 - 02/01/2025).

Todavia, o aumento no fluxo de visitantes não se limita aos seus impactos ambientais. Segundo o IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social), a alta temporada de 2025 injetou R\$ 152,9 milhões no Produto Interno Bruto (PIB) do Estado, além de gerar um aumento no número de empregos diretos e indiretos e na massa salarial, com acréscimo de R\$ 64,6 milhões.

De acordo com o Painel de demanda turística do litoral paranaense, desenvolvido pela Secretaria de

Estado do Turismo em 2024, a procedência dos visitantes do litoral do Paraná era majoritariamente do próprio Estado (82,8%). Neste mesmo estudo, Matinhos foi apontado como o segundo município com maior número de visitantes, compreendendo uma concentração de 27,5% dos entrevistados. A principal motivação que levou os entrevistados a viajarem ao litoral paranaense foi o contato com a natureza - os três municípios com maior concentração de visitantes são, justamente, para municípios com praias oceânicas, portanto, entende-se que o contato com a natureza esteja diretamente relacionado com o contato com o sol e a praia (Figura 2).

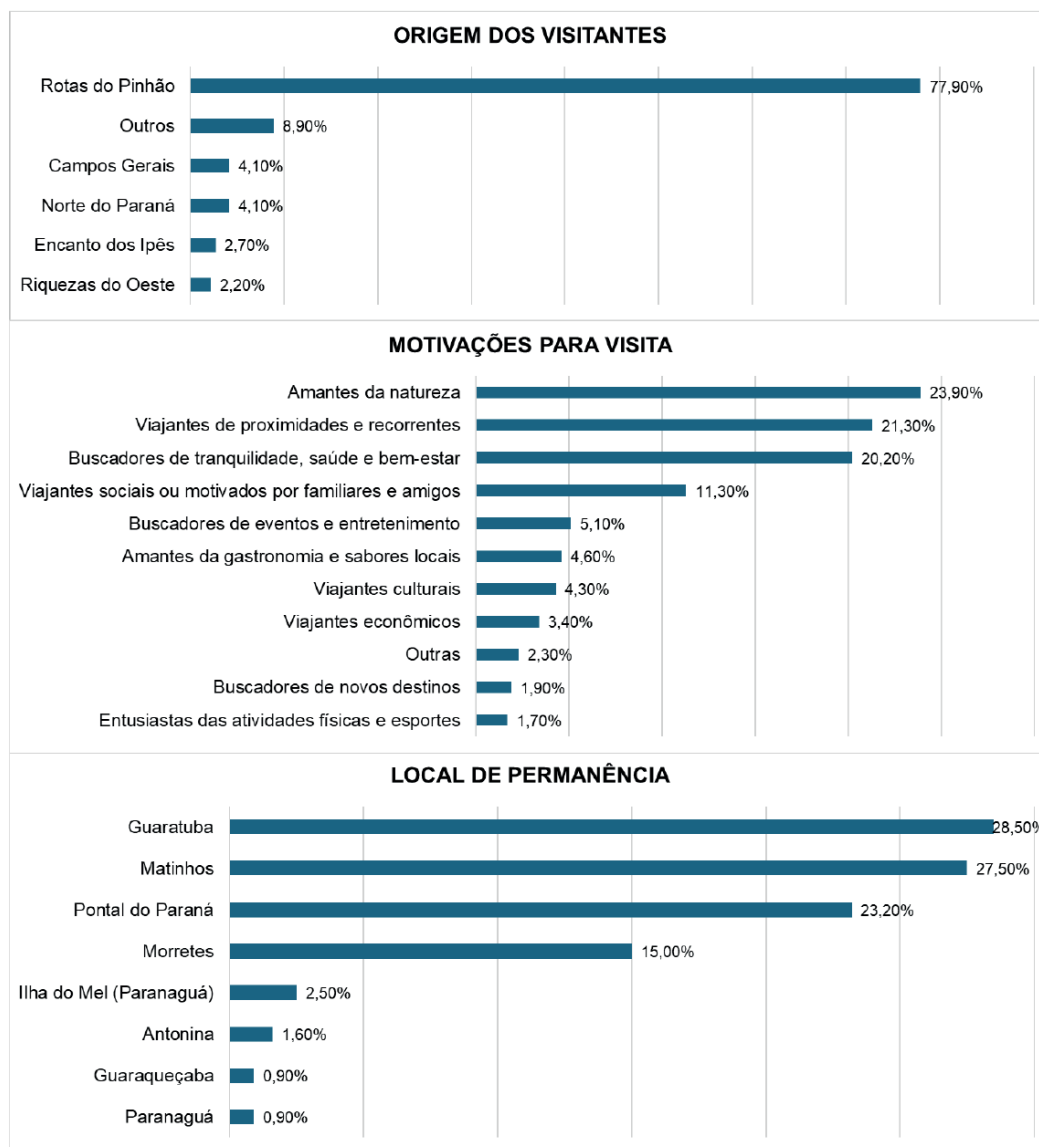


Figura 2. Origem dos visitantes, motivações de visita e local de permanência no litoral paranaense.

Adaptado de Secretaria do Estado do Turismo, 2024.

Figure 2. Origin of visitors, motivations for visiting, and place of stay on the Paraná coast.

“Rotas do Pinhão: Curitiba, Lapa, Rio Negro, Campo do Tenente, Almirante Tamandaré, Campo Largo, Campo Magro e Colombo. Campos Gerais: Arapoti, Carambeí, Castro, Curiúva, Imbaú, Ipiranga, Ivaí, Jaguariaíva, Ortigueira, Palmeira, Piraí do Sul, Ponta Grossa, Porto Amazonas, Reserva, São João do Triunfo, Sengés, Telêmaco Borba, Tibagi e Ventania. Encanto dos Ipês: Ângulo, Astorga, Atalaia, Colorado, Doutor Camargo, Florai, Floresta, Flórida, Iguaçu, Itaguajé, Itambé, Ivatuba, Jardim Olinda, Lobato, Mandaguçu, Mandaguari, Marialva, Maringá, Munhoz de Melo, Nossa Senhora das Graças, Nova Esperança, Ourizona, Paçandu, Paranacity, Presidente Castelo Branco, Santa Fé, Santa Inês, Santo Inácio, São Jorge do Ivaí, Sarandi e Uniflor. Riquezas do Oeste: Assis Chateaubriand, Boa Vista da Aparecida, Braganey, Capitão Leônidas Marques, Cascavel, Corbélia, Maripá, Palotina, Santa Lúcia, Toledo, Três Barras do Paraná, Tupãsi, Vera Cruz do Oeste.”

Ademais, no que tange à escolha das áreas de estudo, cabe interpretar que o município de Matinhos se trata de um dos locais frequentemente escolhidos pelos turistas, seria viável que o Estado do Paraná, assim como os estados vizinhos (Figura 3), implementasse medidas de gestão como a Certificação Bandeira Azul. No município, a frequência das praias é a atividade mais recorrente realizada pelos turistas, sendo o Balneário de Caiobá o mais visitado no município (Neves *et al.*, 2020). Levando em consideração esta frequência de visitas, o recorte geográfico estabelecido no município se deu pelas praias Mansa e Brava de Caiobá, sendo que ambas se localizam no Balneário de Caiobá.

Existem poucos estudos contemplando esse recorte territorial. Um dos primeiros trabalhos é o de Rocha

e Hipólito (2022), o qual utilizou o SACC (Sistema de Avaliação Cênica Costeira) para identificar que a Praia Mansa apresenta uma classificação superior com relação às outras praias do município no viés cênico. Por isso, essa praia foi selecionada como um dos recortes geográficos para o estudo.

Para além do viés cênico, a obra de revitalização da orla de Matinhos que inclui a engorda da faixa de areia foi concluída no início de 2025, e contemplava uma das áreas que integra o recorte geográfico do presente estudo, sendo ela a Praia Brava de Caiobá.

A extensão das áreas analisadas variou de forma individual e proporcional ao tamanho geográfico das praias, totalizando 1 km de extensão na Praia Mansa (Figura 4) e 1,5 km na Praia Brava de Caiobá (Figura 5).

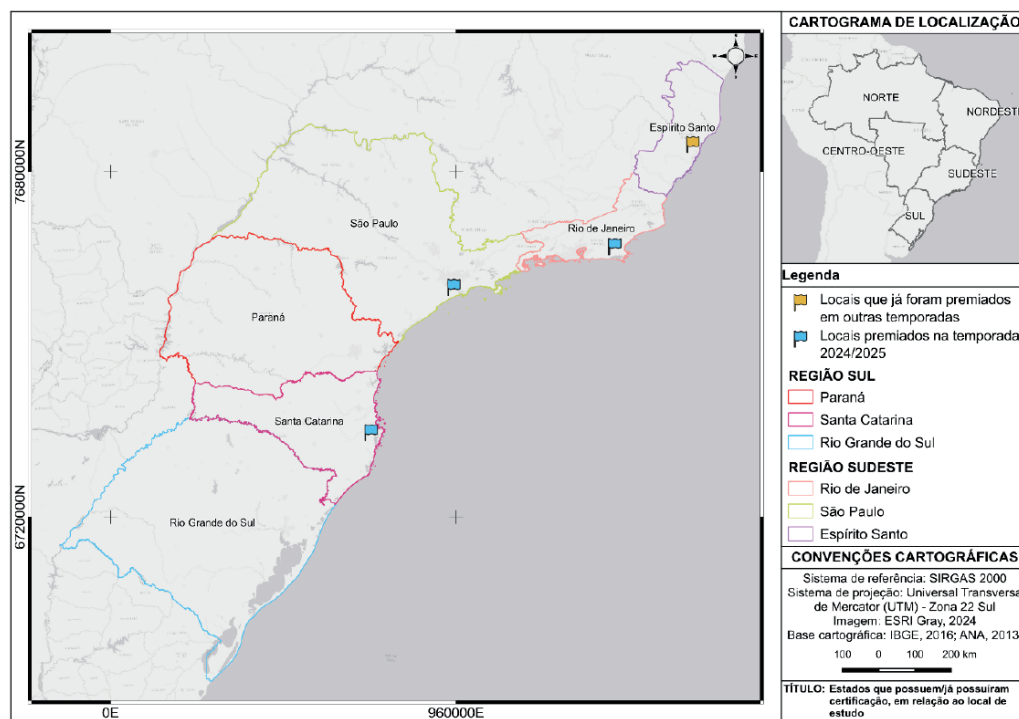


Figura 3. Estados do Brasil que possuem a premiação Bandeira Azul em seu território.
Adaptado de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016; Agência Nacional das Águas, 2013.

Figure 3. States of Brazil that have Blue Flag premiation in their territory.

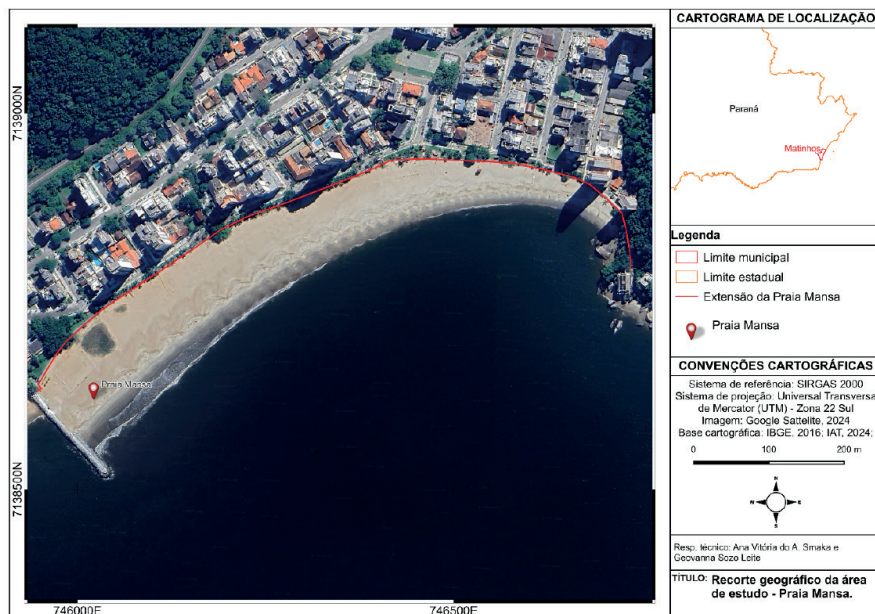


Figura 4. Recorte geográfico referente à Praia Mansa.

Adaptado de Instituto Água e Terra - Infraestrutura de Dados Espaciais do estado do Paraná, 2024.

Figure 4. Geographic clipping referring to Praia Mansa.

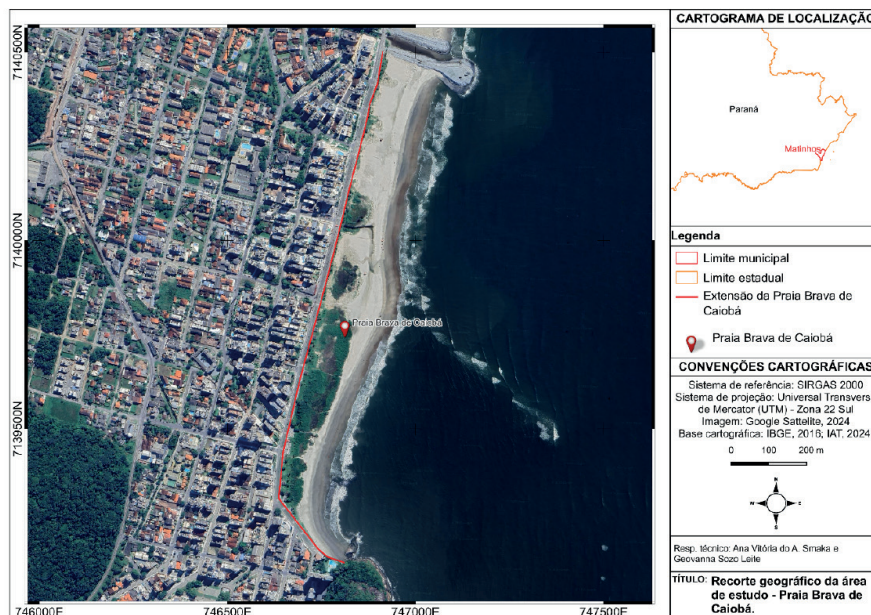


Figura 5. Recorte geográfico referente à Praia Brava de Caiobá.

Adaptado de Instituto Água e Terra - Infraestrutura de Dados Espaciais do estado do Paraná, 2024.

Figure 5. Geographic clipping referring to Praia Brava de Caiobá.

Estudo *in loco* para preenchimento do questionário

Atualmente o programa oferece um questionário com todos os critérios a serem atendidos pelas praias, no site da premiação (Programa Bandeira Azul, 2025). No momento de elaboração da presente pesquisa, o questionário era disponibilizado somente via e-mail, pelo Instituto Ambientes em Rede, ele apresenta um total de 35 tópicos, sendo um deles um texto para descrição da praia onde será implantado o Programa. O restante dos tópicos é dividido em 4 critérios principais, sendo eles: Informação e Educação Ambiental; Qualidade da Água; Gestão Ambiental e Segurança e Serviços, contemplando 141 subtópicos.

No critério de Informação e Educação Ambiental, são analisados 4 sub tópicos principais, sendo eles referentes a atividades de educação ambiental a serem fornecidas no entorno da praia, informações sobre a qualidade da água de banho e de áreas sensíveis, as quais devem ser disponibilizadas de forma acessível ao público por intermédio de placas informativas, junto à exposição do código de conduta da praia. O segundo critério referente à Qualidade da Água, é separado por 4 sub tópicos fundamentais, classificados por atendimento de frequência mínima da qualidade da água da praia, métodos de análise da água e histórico de qualidade, descargas residuais que devem ser obrigatoriamente impedidas de afetarem a qualidade da praia e da área de banho, e por fim, os parâmetros físico-químicos e padrão de qualidade Bandeira Azul devem ser seguidos. O terceiro critério é o mais longo, obtendo 12 sub tópicos referentes a Gestão Ambiental da praia, onde analisam-se critérios desde existência sobre um comitê gestor, até em relação a infraestrutura do local, como por exemplo a existência de lixeiras apropriadas e chuveiros na praia, diretrizes sobre existência de animais na praia também são abordados. Por fim, o critério de Segurança e Serviços, que aborda 5 subtópicos em sua decorrência,

sendo eles referentes a medidas de controle e segurança, existência de acessos livres e seguros para os banhistas, juntamente com uma fonte de água potável na praia, capacidade para receber pessoas com necessidades especiais e policiamento na área da praia.

As análises de campo, *in loco*, foram realizadas no dia 01/08/2022 para a Praia Mansa e 20/08/2022 para a Praia Brava de Caiobá. É importante ressaltar que as análises não foram realizadas no período de alta temporada, sendo assim, as informações sobre alguns indicadores foram coletadas por meios remotos. Durante as análises, foram realizados registros fotográficos, que tiveram a função de auxiliar na identificação da presença ou ausência dos indicadores responsáveis por atender os critérios em cada local. Posteriormente, eles auxiliaram no preenchimento do questionário, junto ao estudo dos critérios estabelecidos pelo Programa Bandeira Azul.

Análise dos resultados

O potencial de implementação foi determinado através do preenchimento do questionário por meio dos indicadores analisados no estudo *in loco*, e o levantamento dos critérios que foram, ou não, atendidos. Os critérios foram considerados como “atendidos” quando apresentaram totalidade sobre indicadores necessários, ou quando são necessárias poucas medidas para que eles sejam totalmente cumpridos. Os critérios foram considerados “não atendidos” quando apresentavam parcialidade nos indicadores e/ou sua correção demandaria de muitas medidas, ou ainda quando os indicadores não estavam de acordo com o requerido pelo Programa Bandeira Azul. Por fim, os critérios foram considerados “não encontrados” quando não apresentavam nenhum indicador no local e/ou por meio eletrônico. Foram discutidas medidas que possibilitariam a melhoria e/ou substituição dos que se apresentam incompletos ou irregulares.

3. Resultados

Foram analisados 24 critérios exigidos pelo programa e a sua respectiva presença ou ausência, isto é, foram listados todos os critérios para a Praia Mansa e a Praia Brava de Caiobá. A Praia Mansa apresenta 11 critérios sendo atendidos, 12 critérios que não foram atendidos e 1 critério não encontrado no momento da pesquisa de campo. Já na Praia Brava de Caiobá, 16 critérios foram atendidos, 7 critérios não atendidos e 1 não encontrado. (Tabela 1).

Na categoria de Gestão Ambiental, optou-se por descrever a conformidade para com os principais tópicos, no formato de texto corrido, pois se trata de um critério relativamente mais extenso que os demais.

Identificou-se que nenhum comitê de gestão foi estabelecido nas praias de Matinhos, o que representa um critério não atendido. No entanto, ambas as

praias cumprem critérios de: gestão de áreas sensíveis; limpeza da praia; inexistência de camping não autorizado; circulação de veículos e depósito de entulhos; controle da presença de cães, e incentivo ao uso de transportes sustentáveis. A adesão ao Termo de Adesão à Gestão de Praias (TAGP) contribui para a conformidade com normas e leis, apesar de sua eficácia ser considerada parcial.

Alguns critérios foram atendidos apenas pela Praia Brava de Caiobá, sendo eles: a disponibilização adequada de recipientes para resíduos; chuveiros e sanitários em boas condições, além de equipamentos e edificações satisfatórios. Por fim, o critério de monitoramento de ecossistemas marinhos próximos foi classificado como não encontrado, devido à ausência de informações específicas sobre esses ambientes.

Tabela 1. Resultados listados para o critério de Informação e Educação Ambiental, Qualidade da Água e Segurança e Serviços.

Table 1. Listed results for the Environmental Information and Education, Water Quality, and Safety and Services criteria.

Crítérios para Informação e Educação Ambiental	Parâmetros exigidos pelo Programa Bandeira Azul	Observação de critérios
Atividades de educação ambiental devem ser promovidas aos usuários da praia	Ao menos 5 atividades de educação ambiental devem ser fornecidas na praia	Praia Mansa: NA Praia Brava de Caiobá: NA
Informações sobre a qualidade da água de banho devem ser disponibilizadas	As informações sobre a qualidade da água de banho devem estar na placa informativa do programa	Praia Mansa: NA Praia Brava de Caiobá: NA
Informações sobre áreas sensíveis devem ser disponibilizadas	As informações sobre áreas sensíveis devem estar disponíveis na placa informativa do programa	Praia Mansa: NA Praia Brava de Caiobá: NA
Código de conduta deve ser exibido	O código de conduta da praia deve estar disponível na placa informativa do programa	Praia Mansa: NA Praia Brava de Caiobá: NA

Tabela 1. Resultados listados para o critério de Informação e Educação Ambiental, Qualidade da Água e Segurança e Serviços.

Table 1. Listed results for the Environmental Information and Education, Water Quality, and Safety and Services criteria.

Critérios para Qualidade da Água	Parâmetros exigidos pelo Programa Bandeira Azul	Observação de critérios
A praia deve atender a frequência mínima de análise de água	O programa exige que a frequência mínima de amostragem da água seja de um intervalo de no máximo 30 dias durante o período da temporada Bandeira Azul	Praia Mansa: A Praia Brava de Caiobá: A
Métodos de análise de água e histórico de qualidade	A recomendação do programa é de métodos que atendam à ISO 9308-3 e à CONAMA 274/2000. As amostras devem ter 30cm de profundidade. Quanto ao histórico, o Programa avalia as amostragens de 4 anos antecedentes à temporada.	Praia Mansa: A Praia Brava de Caiobá: A
Descarga de águas residuais	O Programa exige que não haja descargas residuais na área da praia	Praia Mansa: A Praia Brava de Caiobá: NA
Parâmetros físico-químicos e padrão de qualidade Bandeira Azul	Os parâmetros monitorados são: óleo, pH e flutuantes	Praia Mansa: A Praia Brava de Caiobá: A
Critérios para Segurança e Serviços	Parâmetros exigidos pelo Programa Bandeira Azul	Observação de critérios
Medidas de controle de segurança devem ser implementadas	É necessário que a autoridade local realize uma avaliação de riscos da praia. Feita esta avaliação, medidas de segurança devem ser tomadas.	Praia Mansa: A Praia Brava de Caiobá: A
Existência de acesso livre e seguro dos usuários da praia	O público deve ter acesso livre, acessível e seguro à praia, contando com rampas, passarelas e corrimãos.	Praia Mansa: NA Praia Brava de Caiobá: A
Existência de fonte de água potável disponível na praia	Deverá conter uma fonte de água potável para os banhistas, que esteja assegurada contra contaminação.	Praia Mansa: NA Praia Brava de Caiobá: A
Capacidade para receber pessoas com necessidades especiais na praia	É essencial que a praia esteja acessível. As entradas devem ser compatíveis com cadeiras de rodas, e devem seguir as normas ABNT NBR 9050.	Praia Mansa: NA Praia Brava de Caiobá: A
Policiamento na área da praia	Recomenda-se que haja policiamento partindo de seguranças habilitados na praia.	Praia Mansa: A Praia Brava de Caiobá: A
Nota: Lê-se A = Atendidos; NA = Não Atendido; NE = Não Encontrado. Note: A = Met; NA = Not Met; NE = Not Found.		

4. Discussão

A gestão sustentável das regiões costeiras tem ganhado destaque como estratégia essencial frente ao crescimento acelerado do turismo nas regiões costeiras brasileiras, que, embora promissor economicamente, impõe pressões ambientais significativas. Ferramentas como a premiação Bandeira Azul têm se mostrado eficazes no ordenamento do uso e na mitigação de impactos. Estudos apontam que praias premiadas, como Però (RJ) e Sereia (ES), apresentam maior capacidade de gestão e menor sobrecarga turística em comparação com praias não premiadas, especialmente aquelas situadas em áreas de menor desenvolvimento humano (Diniz *et al.*, 2024). Esses resultados são reforçados por análises que destacam os efeitos positivos da premiação, como a valorização do destino, a atração de investimentos e o fortalecimento da consciência ambiental entre usuários e gestores (Espínola *et al.*, 2020).

No contexto regional, uma avaliação com base nos critérios do programa Bandeira Azul revelou que, mesmo em praias com elevado potencial paisagístico, a falta de infraestrutura e políticas públicas integradas compromete a adesão à premiação (Rocha, 2022). Isso evidencia que a sustentabilidade não depende apenas do potencial natural, mas da governança e do comprometimento institucional. Assim, a articulação entre instrumentos normativos nacionais, como o Projeto Orla, e padrões internacionais de qualidade, como os da Fundação para a Educação Ambiental (FEE), representa uma oportunidade estratégica para aprimorar o manejo ambiental das praias brasileiras. Fortalecer essa integração é fundamental para garantir a resiliência, a atratividade e a sustentabilidade desses territórios costeiros.

Para que o município esteja apto para a implementação do programa Bandeira Azul, normas e diretrizes específicas devem ser seguidas para a respectiva premiação da praia, marina, ou embarcação turística

em questão. O processo inclui desde o preenchimento de um formulário pela prefeitura, até o apoio com recursos financeiros e tecnológicos, conforme estabelecido pelos critérios do programa. A primeira etapa consiste na solicitação de participação; se a praia demonstrar potencial e cumprir os requisitos, passa-se para a fase inicial, onde é eleita Praia Piloto. Caso os critérios deixem de ser atendidos, ou não sejam atendidos como um todo, um relatório técnico é elaborado, elucidando os motivos da reprovação.

Para avançar da fase piloto, é necessário apresentar documentos que comprovem o cumprimento de critérios com requisitos temporais específicos, como por exemplo o histórico de balneabilidade de no mínimo quatro anos anteriores ao ano da premiação, exigido para o critério de Qualidade da Água. Após essa documentação, o Júri Nacional realiza uma nova análise e, se aprovada, a proposta é encaminhada ao Júri Internacional, responsável pela decisão final sobre a premiação da praia.

Com base nos resultados deste estudo, observa-se que ambas as praias de Matinhos não estão qualificadas para a fase piloto, visto que a Praia Mansa não atende a 50% dos critérios exigidos e a Praia Brava de Caiobá deixa de cumprir quase 30% dos requisitos.

Comparativo entre as Praias no Critério de Informação e Educação Ambiental

Educação Ambiental

O critério de Informação e Educação Ambiental exige atividades de educação ambiental na praia, além de informações sobre o Programa Bandeira Azul, qualidade da água, ecossistemas costeiros e o código de conduta na Placa Informativa.

Na Praia Mansa, não havia atividades relacionadas à educação ambiental. Já a Praia Brava de Caiobá, realizou, em 2022, uma campanha para arrecadação de garrafas PET com uma escultura de tartaruga, en-

tretanto, esta atividade não atende completamente ao critério, pois se trata de uma ação pontual (Figura 6).

Para cumprir o critério, propõe-se uma campanha contínua de coleta de garrafas PET, com foco na educação ambiental infantil. A ideia principal baseia-se na troca de garrafas por figurinhas adesivas, as quais seriam usadas para preencher um álbum, como feito em Ouro Branco (ASCOB). Com o álbum completo, a criança poderia ganhar um passeio em pranchas ecológicas feitas de garrafas PET, inspiradas pelo projeto de *Stand Up Paddle* de Pontal do Paraná. Essa iniciativa ajudaria na redução de resíduos e promoveria os esportes locais.

Ademais, o município não apresenta placas informativas, como elucidado no início dos resultados da presente pesquisa. Logo, as informações acerca da qualidade da água, áreas sensíveis e código de con-

duta, encontram-se apenas em mecanismos remotos, como o WebSite do IAT, e da Prefeitura de Matinhos. Desta forma, é possível que a placa informativa seja feita futuramente, contando com todas as informações necessárias a respeito da praia onde será implantado o Programa.

Comparativo entre as Praias no critério de Qualidade da Água

Frequência de análise

Dentro dos critérios avaliados nas praias, observou-se primordialmente o que tratava sobre a frequência mínima de análise da água, que de acordo com o IAT, é realizada em um intervalo semanal, totalizando dez semanas de amostragens em ambas as praias, como mostra a Figura 8.



Figura 6. Praia Brava de Caiobá - Escultura do artista plástico Luiz Gagliastri no ano de 2022, servindo para armazenamento de garrafas PET. Prefeitura Municipal de Matinhos (2022).

Figure 6. Praia Brava de Caiobá - Sculpture by the plastic artist Luiz Gagliastri in the year 2022, used to store PET bottles. Municipality of Matinhos (2022).



Figura 7. À esquerda: atividade educacional no município de pranchas ecológicas. À direita: álbum de figurinhas sobre o meio ambiente, realizado pelo município de Ouro Branco - PR. Correio do Litoral (2022); Fato Real (2022)..

Figure 7. On the left: educational activity in the municipality of Pontal do Paraná - PR with ecological boards. On the right: sticker album about the environment, produced by the municipality of Ouro Branco - PR. Correio do Litoral (2022); Fato Real (2022).

Metodologia de análise de água

Os métodos de análise seguem a resolução do CONAMA 274/2000, e avaliam a existência de bactérias como coliformes fecais, *Escherichia coli* e *Enterococcus*, junto aos parâmetros físico-químicos.

Descargas residuais e urbanas na praia

No que diz respeito às descargas de águas residuais, industriais e urbanas não afetarem a área de banho, observou-se nos relatórios do IAT que as áreas de banho da Praia Mansa não são afetadas por este tipo de efluente, o que a torna adequada ao requisito. No entanto, a Praia Brava de Caiobá apresenta em seu histórico de balneabilidade a existência de 3 pontos impróprios para banho, o qual localiza-se no entorno da Foz do Canal Caiobá, como mostra o boletim de balneabilidade da temporada 2021/2022 (Figuras 8 e

9). Em todos os testes realizados, a água se mostrou imprópria para banho, por não atender aos critérios do CONAMA 274/2000. Em suma, a única praia a atender completamente ao critério referenciado, é a Praia Mansa, de modo que a Praia Brava de Caiobá conta com descargas de efluentes.

Comparativo entre as Praias no critério de Gestão Ambiental

Comitê de Gestão

A existência de um comitê de gestão é essencial para que haja uma boa administração da Praia Bandeira Azul. Deste modo, a inexistência deste no município acarreta a falta de critérios atendidos. Partindo desta premissa, o comitê deve ser composto por diversos órgãos e indivíduos que possam assegurar a boa ges-

MATINHOS	Balneário Gaivotas	Direita Rua Padre Osvaldo Gomes (120m)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	Balneário Costa Azul	Rua Amsterdan	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	Balneário Ipacaray	Rua Ponta Grossa	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	Balneário Solymar	Direita do Camping Club (180m)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	Balneário Flórida	Rua Orquidea	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	Balneário Riviera	Rua Tamboara (2.500m do Rio Matinhos)	P	P	P	P	P	P	I	I	P	P	P	P	P
		Rua Toledo (1.700m do Rio Matinhos)	P	P	P	P	P	P	I	I	P	P	P	P	P
	Balneário Flamingo	Av Curitiba/Rotatória (300m do Rio Matinhos)	P	P	P	I	P	P	I	I	I	I	I	I	I
		RIO MATINHOS - FOZ	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Matinhos Praia Central	Esquerda do Morro (130m)	P	P	P	I	I	I	P	I	P	P	P	P	P
	Matinhos (Direita do Morro)	SESC	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
		CANAL CAIOBÁ - FOZ	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Caiobá (Praia Brava)	Rua Londrina (Posto Policial/Salva Vidas)	P	P	I	I	I	I	I	P	P	P	P	P	P
		Rua Jacarezinho	P	P	P	I	I	I	I	I	P	P	P	P	P
		Rua Alvorada	P	P	P	I	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	Caiobá (Praia Mansa)	Rua Céu Azul	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Figura 8. Boletim de balneabilidade realizado na temporada 2021/2022 em Matinhos, Paraná. As áreas estudadas estão destacadas em amarelo. Instituto Água e Terra, 2022.

Figure 8. Bathing bulletin carried out in the 2021/2022 season in Matinhos, Paraná. The studied areas are highlighted in yellow.



Figura 9. Foz do Canal Caiobá em contato com a água do mar na Praia Brava de Caiobá. Google Earth Pro (2022).

Figure 9. Mouth of the Caiobá Channel in contact with sea water at Praia Brava de Caiobá. Google Earth Pro (2022).

tão da praia. Em Matinhos, os órgãos que podem deter tal responsabilidade são a Secretaria de Meio Ambiente do Paraná, a Prefeitura de Matinhos e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Uma das instituições que poderia estar ligada à gestão é o Instituto Água e Terra (IAT). No nível municipal, os órgãos e agentes comunitários que poderiam assegurar o comitê de gestão são associações de moradores e/ou comerciantes do município, e ONG's em nível municipal.

Abaixo, identificam-se os principais atores envolvidos na gestão de praias, bem como suas interações (Figura 10).

Normas e Leis da Gestão da Praia

As praias estudadas no presente trabalho fazem parte a Zona Costeira do estado do Paraná. Existem certos indicadores de que há um cumprimento das leis que regem estes territórios, como será apresentado a seguir. No entanto, há de se pensar em uma gestão integrada para estes locais, a partir de uma visão holística ao território, e não exclusivamente no cumprimento de suas leis. O Programa Bandeira Azul oferece critérios que compreendem a gestão integrada, e promovem um desenvolvimento sustentável com foco em um equilíbrio ambiental.

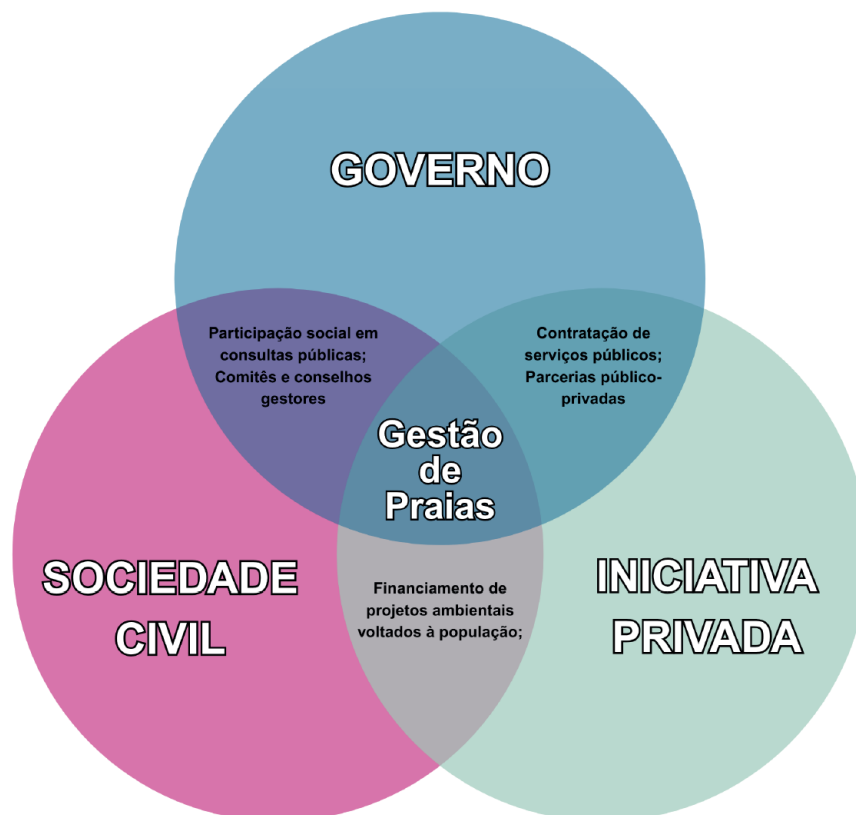


Figura 10. Identificação dos atores atrelados à gestão de praias e suas interações.
Figure 10. Identification of stakeholders involved in beach management and their interactions.

O espaço que se delimita pela interface entre o oceano e a terra denomina-se Zona Costeira. Esta, por sua vez, se caracteriza pela relação entre a faixa terrestre e a faixa marítima, e a influência que elas exercem uma sobre a outra (Rodríguez & Windevohl, 1998). Para Barragán Muñoz (2003), é necessário que a sistematização das esferas envolvidas na Zona Costeira seja realizada, considerando o objeto de estudo (neste caso, o litoral) e o objetivo (a gestão integrada). Sendo assim, são três os subsistemas que compõe a esfera da Zona Costeira: 1 - Físico e Natural, a qual baseia-se no conglomerado de atributos, elementos e relações de fenômenos naturais que possuem influência sobre as zonas costeiras, caracterizando-se como aspectos climáticos, hidrológicos, geomorfológicos etc. 2 - Social e econômico, a qual abrange os atributos, elementos e relações ligados a atividades desenvolvidas por seres humanos na área litorânea. 3 – Jurídico e Administrativo, que trata sobre os atributos, elementos e relações das quais derivam a gestão e a organização da área litorânea (Figura 11).

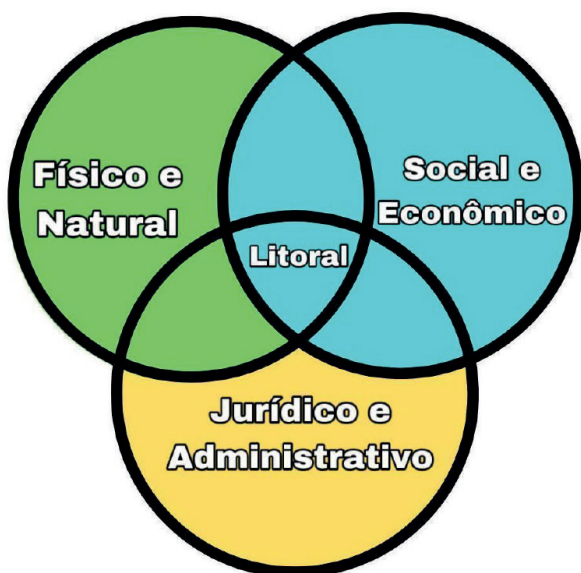


Figura 11. As três esferas da Zona Costeira.
Figure 11. The three spheres of the Coastal Zone.

As normas e leis que regem a gestão da praia e da Zona Costeira devem estar alinhadas, incluindo o planejamento costeiro (PEGC), definido pela Lei 13.164/01, que orienta o uso sustentável dos recursos naturais da zona costeira do Paraná (SEMA, 2018). A gestão ambiental e de patrimônio é regulada pelo Diário Oficial nº 10.325/2018, Art. 2º, que estabelece os órgãos responsáveis: a SPU (Superintendência do Patrimônio da União), que fiscaliza os patrimônios públicos e privados na praia e seu entorno; o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), que cuida dos patrimônios tombados, como é o caso da Praia Mansa; e o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), responsável pela conservação ambiental. A gestão dos recursos hídricos é definida pelo Diário Oficial nº 10.784/2020, com o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR) regulando áreas críticas com contaminação comprovada.

O site da prefeitura disponibiliza informações sobre o TAGP (Termo de Adesão à Gestão de Praias), que prevê um plano municipal de gerenciamento, o Projeto Orla. Este projeto visa fortalecer a atuação pública e privada na gestão da orla, promover a sustentabilidade e estimular atividades socioeconômicas (SANTANA, 2018). O diferencial do Projeto Orla é sua metodologia, que envolve as esferas União, Estado e Município, e busca a participação da sociedade na gestão do território (SCHERER, 2013).

Quanto à eficácia do TAGP em Matinhos, observa-se que ele é parcialmente cumprido, especialmente no que diz respeito à fiscalização de construções irregulares, isto é, o termo exige que estas sejam monitoradas e demolidas em caso de irregularidades. No entanto, é possível observar construções em discordância com estas normas, logo, sua execução não é integral. Entretanto, por não integrar o escopo da presente pesquisa, salienta-se que cabem estudos complementares sobre o tema.

Áreas sensíveis

Tratando sobre áreas sensíveis e seu gerenciamento, foi encontrado na Praia Mansa a existência de oficinas líticas. Estes locais se caracterizam pelo manuseio e fabricação de instrumentos utilizados pelas populações pré-históricas, que tinham como finalidade a pesca, caça e coleta (Castro, 2003). O local é protegido pelo IPHAN desde 1998, no entanto, atos de vandalismo e/ou deposição de vestígios, acabaram adiantando o processo de deterioração do local (Santos & Gernet, 2014), e por isso o local tornou-se sensível. O gerenciamento e a sinalização sobre o local existem, como mostra a Figura 12. Em ambas as praias, são encontradas Áreas de Preservação Permanentes: a restinga. De acordo com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, as APP's são áreas cobertas, ou não pela flora nativa, e que desempenham uma função ecossistêmica e ambiental de preservar o meio ambiente, e assegurem o bem-estar das populações

que estão em seu entorno. Ambas as praias atendem ao critério, pois são regidas pela legislação.

Praia Limpa

O monitoramento a respeito dos resíduos da praia deve ser frequente, de forma que ele consiga lidar com a demanda de banhistas que frequentam o local. Junto a este fator, é essencial que a praia esteja de acordo com as normas e legislações que tratam sobre o manejo dos resíduos, onde ele apresente o tipo de coleta (mecânica ou manual) e o tipo de praia (de acordo com o seu tamanho e fragilidade). Tratando sobre os detritos naturais e algas, o manuseio destas deve ser pensado nos dois fatores primordiais que regem a praia: a sua biodiversidade e os seus visitantes. Os detritos devem ser deixados na praia, a não ser que passem a causar perigos aos turistas, como mau odor e/ou se tornem criadouros para animais (como larvas de mosca). Caso a vegetação passe a causar



Figura 12. À esquerda: bacias de afiamento presentes nas áreas rochosas da Praia Mansa. Ao centro: Sinalização a respeito das oficinas líticas na Praia Mansa. À direita: Artefato esculpido em uma das pedras da Praia Mansa.

Figure 12. Left: sharpening basins present in the rocky areas of Praia Mansa. In the center: Signs regarding the lithic workshops at Praia Mansa. On the right: Artifact carved on one of the rocks at Praia Mansa.

mal-estar e/ou insegurança aos banhistas, o Programa exige que esta seja removida. Ainda assim, é propício pensar sobre um descarte ecológico, fazendo com que a vegetação possa ser utilizada para fabricação de fertilizantes e para compostagem.

De acordo com a plataforma Verão Maior Paraná, veículo da Secretaria Estadual da Comunicação Social e da Cultura, o serviço relacionado a limpeza das praias chama-se “Praia Limpa”, este se limita às datas de 13/12/2022 até 25/02/2023, possui a duração de 2 meses durante a temporada, e conta com um horário de funcionamento específico para ela em três municípios do litoral, sendo divididos entre resíduo domiciliar e reciclável. Seus horários são das sete horas da manhã até às seis horas da tarde para o resíduo doméstico, enquanto o resíduo reciclável é recolhido em dois períodos, sendo eles das sete e meia da manhã ao meio-dia, e da uma e meia da tarde até às cinco da tarde. Logo, entende-se que o serviço Praia Limpa atende a este critério em ambas as praias.

Recipientes para resíduos na praia

Deve-se levar em consideração a capacidade delas, de forma que consigam suprir a demanda de resíduos que a praia gera. Além disso, as lixeiras devem possuir uma estética adequada, e funcionar corretamente. É recomendado que sejam feitas de materiais ambientalmente corretos, como por exemplo: plásticos reciclados ou madeira. Com relação a capacidade, todas precisam ser suficientes, e uma alternativa em caso de uma demanda elevada, é posicionar lixeiras com maior capacidade em pontos estratégicos, ou seja, aqueles que têm maior fluxo de banhistas. O destino dos resíduos deve ser prioritariamente em aterros sanitários, licenciados e que sigam as normas determinadas pelas autoridades locais. Com relação aos resíduos recicláveis, devem ser disponibilizados recipientes específicos para eles, como vidros, latas e plásticos, sendo que deve haver no mínimo três tipos diferentes de separação. Deve também haver um centro de reciclagem no município.

Os recipientes para lixo encontrados na Praia Mansa resultaram em 32, sendo 16 referentes a resíduo orgânico e 16 a lixo reciclável. Além de não serem encontradas divisões suficientes, o número de compartimentos não supre a demanda de visitantes na alta temporada, não atendendo ao critério, por não possuir número suficiente e nem as divisões exigidas pelo Programa. Já na Praia Brava de Caiobá, foram encontradas 76 lixeiras, 38 para orgânico e outras 38 para reciclável (Figura 13). No entanto, a Praia Brava de Caiobá possui um centro de descarte de materiais recicláveis, que possui 9 divisões, como mostrado na Figura 14. Sendo assim, a Praia atende ao critério.

Levando em consideração que a total efetividade deste tipo de coleta depende diretamente de esforços coletivos (De Azevedo Nadalon *et al.*, 2015), há de se pensar na manutenção deste tipo de coleta, ao invés da inserção de mais divisões para os recipientes de resíduos.

Chuveiros e Instalações sanitárias

As estruturas devem suprir o número médio de visitantes na alta temporada, o qual pode chegar a 1,5 milhão de pessoas em todo o litoral (Bem Paraná, 2017), e devem estar relacionadas com a localização da praia e seus acessos. Os locais devem ser mantidos em bom estado, levando sempre em consideração a limpeza frequente dele, além de ser necessária a existência de equipamentos de uso contínuo, como papéis higiênicos, visando que a utilização de materiais ecológicos é importante. A estrutura dos sanitários também deve estar em boas condições, de forma que seja possível utilizá-la em segurança. Sobre a limpeza dos sanitários, a mesma deve ser efetuada de acordo com a demanda de banhistas da praia. O destino dos dejetos também é levado em consideração, de modo que ele não pode ter nenhum contato com o solo ou o mar, desta forma, o esgoto que se liga aos banheiros deve ser tratado.



Figura 13. À esquerda: Recipientes para resíduos orgânicos e recicláveis presente na Praia Mansa. Ao centro: Tambor de resíduos orgânicos na Praia Brava de Caiobá. À direita: Recipientes para resíduos orgânico e reciclável na Praia Brava de Caiobá.

Figure 13. Left: Containers for organic and recyclable waste present at Praia Mansa. Center: Drum of organic waste at Praia Brava de Caiobá. Right: Containers for organic and recyclable waste at Praia Brava de Caiobá.



Figura 14. Centro de descarte de resíduos na Praia Brava de Caiobá, dividido entre Metal, Papéis, Plástico, Garrafa PET, Eletrônicos, Vidros, Latinhas, Pilhas e Outros.

Figure 14. Waste disposal center at Praia Brava de Caiobá, divided into Metal, Paper, Plastic, PET Bottle, Electronics, Glass, Cans, Batteries and Others.

As únicas instalações sanitárias presentes na Praia Mansa são os banheiros químicos, que não foram encontrados no estudo *in loco* por conta da baixa temporada, isto é, estas instalações funcionam apenas durante a temporada de verão. Com relação às duchas, as instalações da ducha ecológica “Chua” pela SANEPAR proporcionam a limpeza dos banhistas, de forma que eles possam remover o sal do corpo. Sendo retirada do lençol freático, a água passa por um filtro de cloro e carvão que efetua a dessalinização da água, tornando-se própria para banho (SANEPAR, 2021). Na Praia Brava de Caiobá, são encontrados sanitários e chuveiros que suprem a demanda da alta temporada, como mostra a Figura 15. Totalizam-se 16 chuveiros e 16 sanitários, sendo apenas um deles destinado a cadeirantes. No entanto, é necessária uma revitalização destes, pois alguns encontram-se em estado crítico, e no momento da pesquisa foram vistos em más condições de higiene.

Este tipo de ação deve ser proibido na praia Bandeira Azul, de modo que sejam monitoradas frequentemente. O camping só é permitido se houver uma área normalizada para este uso, baseada na capacidade de pessoas e zoneamento da praia. A respeito de veículos não autorizados, é importante que não haja entradas que possibilitem a passagem destes veículos em direção a faixa de areia. Salienta-se a inexistência destas infrações em ambas as praias no momento das coletas. Os únicos veículos permitidos na faixa de areia, são referentes a serviços de segurança, como bombeiros e guarda-vidas. Todavia, é de suma importância que seja incentivado o monitoramento sobre este tipo de infração.

Presença de cães na praia

A presença destes animais deve ser controlada, de modo que haja uma sinalização a respeito da proibição da entrada no local. Já para animais de rua,



Figura 15. À esquerda: Condição do sanitário na Praia Brava de Caiobá. Ao centro: ducha existente na Praia Brava de Caiobá. À direita: Banheiro para cadeirantes na Praia Brava de Caiobá.

Figure 15. Left: Condition of the toilet at Praia Brava de Caiobá. In the center: existing shower on Praia Brava de Caiobá. On the right: Bathroom for wheelchair users at Praia Brava de Caiobá.

deve haver um controle por parte das autoridades locais, para que haja diminuição da frequência deles no perímetro da praia. Em caso de insuficiência administrativa neste processo, os banhistas devem ser alertados por meio de sinalizações de que a presença destes animais pode ocorrer.

A lei municipal nº 1008 de abril de 2006, aborda a proibição da circulação e permanência de cães na faixa de areia das praias do município de Matinhos.

Desta forma, ambas as praias apresentam sinalizações que restringem o acesso de cães nas praias, como mostra a Figura 16. No entanto, não há fiscalização adequada relacionada a existência destes animais na praia, portanto é possível que ocorra a aparição destes, por isso o critério é atendido parcialmente. Sendo assim, medidas de controle devem ser adotadas e efetivadas na faixa de areia.

Edificações e equipamentos

As estruturas e equipamentos da praia devem ser mantidos em boas condições regularmente para a segurança dos visitantes e a limpeza e estética do local devem ser preservadas. Elas devem estar dentro do padrão das normas brasileiras e da Secretaria do Patrimônio da União. As boas condições do equipamento devem ser levadas em consideração, de modo que não interfiram na segurança dos banhistas. Áreas de risco aos visitantes devem estar sinalizadas, e seu acesso deve ser proibido. Em caso de construções ou manutenções de estruturas, os efeitos ambientais devem ser julgados, de modo que o uso de materiais ecologicamente sustentáveis seja altamente recomendado.



Figura 16. À esquerda: Placa informativa sobre a Lei municipal nº 1008/2006 na Praia Brava de Caiobá.
À direita: Placa informativa sobre a Lei nº 1008/2006 na Praia Mansa.

Figure 16. Left: Information plaque about Municipal Law nº 1008/2006 at Praia Brava de Caiobá.
On the right: Information plaque on Law nº 1008/2006 at Praia Mansa.

As edificações e equipamentos presentes na Praia Mansa não estão em boas condições de conservação, e por isso não cumprem o critério. A existência de lajotas quebradas e/ou degradadas implicam na circulação de pedestres pelo calçadão da Praia e tornam-se quase inacessíveis por aqueles que apresentam mobilidade reduzida. Outro tópico importante é a invasão de areia na área de circulação de pedestres, como mostra a Figura 17. A falta de restinga no local implica na quantidade de areia que se encontra no calçadão da Praia. O trapiche presente na Praia sofreu com a soltura de grande parte das lajotas que constituem o mesmo, como mostra a Figura 18. Estes três fatores dificultam a passagem dos banhistas e comprometem a segurança deles. Entretanto, a Praia Brava de Caiobá apresenta boas condições nas edificações de todo seu perímetro, sendo elas ruas, calçadas, rampas e meio-fio.

Transporte sustentável na Praia

Existem meios de transporte sustentáveis no município. O Programa Tarifa Zero encoraja a população a utilizar o transporte público, e consequentemente restitui àqueles que anteriormente foram excluídos deste meio, seja por razões financeiras ou sociais, oferecendo também uma redução da poluição, por estimular os moradores da cidade a usufruírem o mesmo (Brasil de Fato, 2019). Em Matinhos, o transporte Tarifa Zero consta na Lei municipal nº 2.276, de 30 de setembro de 2021, e foi efetivado no ano de 2022. No entanto, é viável pensar em um meio de transporte que seja ambientalmente sustentável, de modo que sejam reduzidas as emissões de gases poluentes. No período de alta temporada de 2019/2020, a Praia Brava de Caiobá contou com um projeto realizado pela COPEL (Companhia Paranaense de Energia), que disponibilizou patinetes e bicicletas elétricas, que



Figura 17. Ausência de restinga ocasionando invasão de areia no entorno do calçadão da Praia Mansa - Matinhos, Paraná.

Figure 17. The absence of restinga (coastal sandbank vegetation) has caused increased sand encroachment along the beachfront promenade at Praia Mansa.



Figure 18. Degradação do trapiche da Praia Mansa, em Matinhos - Paraná.

Figure 18. Degradation of the pier at Praia Mansa, in Matinhos - Paraná.

obtinham sua fonte de energia a partir de placas solares instaladas na parte superior dos contêineres, onde localizavam-se os atendentes e equipamentos (Figura 19). O empréstimo dos transportes era gratuito e totalmente digital, fornecido através de um aplicativo de celular. Esta digitalização dos processos fez com que os usuários da companhia migrassem para os meios digitais, e posteriormente estimulou a população a cessar o uso de papel.

Comparativo entre as Praias no critério de Segurança e Serviços

São exigidos serviços que garantam a segurança dos visitantes da praia, como medidas de segurança pública, primeiros-socorros, planos de emergência e gerenciamento, acessibilidade aos usuários, junto a

existência de acessos livres e seguros, e fontes de água potável.

Medidas de segurança

As medidas de controle de segurança estão presentes nas duas praias do município, sendo elas efetivadas através do policiamento por parte da Polícia Militar do Estado, e os regimes de salvamento realizados pelo Corpo de Bombeiros Militar do Paraná (Guarda-Vidas). Na Figura 20, é possível verificar um dos postos de guarda-vidas presentes na Praia Brava de Caiobá. As regras de segurança do Corpo de Bombeiros em conjunto ao significado de cada bandeira a ser hasteada na areia ficam disponíveis no próprio Posto de Guarda-vidas, na parte externa, tornando-se fácil para leitura.



Figura 19. Container da companhia COPEL com duas placas fotovoltaicas na parte superior.

Figure 19. Container from the company COPEL with two photovoltaic panels on top.



Figura 20. Posto Guarda-vidas da Praia Brava de Caiobá. À direita da imagem encontra-se um carro do Corpo de Bombeiros.

Figure 20. Lifeguard station at Praia Mansa and Praia Brava de Caiobá. To the right of the first image is a fire department car.

Acesso livre e seguro a Praia

O acesso livre e seguro aos usuários da Praia Mansa é relativo. A falta de infraestrutura e revitalização do calçamento agrega à insegurança dos banhistas, isto pois alguns acessos encontram-se em más condições, podendo até mesmo encontrar-se degradados, como mostra a Figura 21. A praia possui rampas e escadas que oferecem livre acesso à areia. Todavia, a Praia Brava de Caiobá possui todas as suas entradas em boas condições, contando apenas com passarelas, por não se tratar de uma praia com áreas íngremes.

Fonte de água potável na Praia

A Praia Mansa não apresenta nenhuma fonte de água potável em seu território. A Praia Brava de Caiobá conta com a presença de chuveiros que possuem água tratada pela SANEPAR, e logo pode ser consumida.

Acessibilidade na Praia

A capacidade de receber pessoas com necessidades especiais na Praia Mansa é limitada por conta de sua infraestrutura. Medidas de revitalização do calçamento e de acessos devem ser tomadas para que este critério seja atendido totalmente, possibilitando a implementação de recursos que facilitem a mobilidade de pessoas que apresentem qualquer tipo de deficiência. Já a Praia Brava de Caiobá, apresenta uma área de asfalto em seu calçamento, possibilitando o acesso de pessoas com dificuldade de locomoção. A praia também apresenta um piso tátil direcional para pessoas com deficiência visual.

Policiamento na área da praia

No estado do Paraná há um programa chamado “Verão Paraná Viva a Vida”, que é responsável por inten-



Figura 21. À esquerda: escada destituída na Praia Mansa. Ao centro: Passarela que fornece acesso à Praia Brava de Caiobá. À direita: Rampa de acesso a Praia Mansa.

Figure 21. Left: missing ladder at Praia Mansa. In the center: Footbridge that provides access to Praia Brava de Caiobá. On the right: Access ramp to Praia Mansa.

sificar os serviços que o estado fornece para as cidades litorâneas. Dentre estes serviços, o policiamento é um dos mais fortalecidos. O projeto “Operação Verão” da polícia militar prontifica treinamentos anteriores

a temporada, mobilizando um maior número de policiais capacitados para suprir a demanda de turistas na cidade.

4. Conclusão

O Programa Bandeira Azul é responsável por atrair banhistas que buscam melhores condições de sustentabilidade, segurança e qualidade em praias de todo o mundo. Deste modo, ele não apenas beneficia os fatores socioeconômicos, como também os fatores ambientais do município, já que dentro de seus requisitos, a boa condição ambiental é essencial para a obtenção da premiação. Há diversas discussões sobre a aplicabilidade e a representatividade do Programa Bandeira Azul, que inclusive sugerem que este avalia mais eficientemente os serviços disponíveis para os usuários do que efetivamente suas condições naturais (Mir-Gual *et al.*, 2015). Como essa discussão não é o objetivo do presente trabalho, sugerem-se estudos futuros para discutir sobre esse aspecto aplicado ao litoral paranaense. Apesar disso, optou-se por utilizar o Programa Azul, por ser um sistema de premiação vastamente conhecido e com critérios claros para análise de praias turísticas.

Levando em consideração que o litoral do Paraná tem como uma importante fonte de renda o turismo de sol e praia (Rocha & Hipólito, 2022), ferramentas que auxiliem na gestão de praias são importantes para a promoção do desenvolvimento sustentável da região.

Considerando que o objetivo deste trabalho, foi identificar a presença de critérios do Programa, e em seguida analisar seu potencial de implementação no município de Matinhos, é possível concluir que as duas praias estudadas não conseguiriam atingir os critérios mínimos para participar da fase piloto. As praias Mansa e Brava agregam valores econômicos e

ambientais importantes para a região, mas precisam de diversas melhorias para pleitear a premiação. Através das análises, foi possível concluir que a Praia Mansa atende 11 critérios, e deixa de atender 12 critérios, sendo 1 critério não encontrado durante a pesquisa. Sendo assim, a praia apresenta um potencial para a efetivação do programa, porém carece de certas melhorias. Levando em consideração que a Praia Mansa é um Patrimônio Histórico por apresentar sítios arqueológicos em seu entorno, as reformas necessárias para melhoria da estruturação da praia se tornam complicadas, pois se trata de um local tombado pelo IPHAN, logo, a reestruturação do local necessitaria de um manejo específico para que as áreas acometidas pelo tombamento não fossem degradadas, como já vieram a ser anteriormente graças a obras de urbanização do perímetro.

Já a Praia Brava de Caiobá apresenta 16 critérios atendidos, 7 não atendidos e 1 não encontrado na pesquisa. Sendo assim, ela possui potencial para obter a premiação, apresentando uma boa infraestrutura, segurança e acessibilidade. Porém, necessita de melhorias em critérios como qualidade da água, pois apresenta resquícios de descargas residuais em seu histórico de balneabilidade. Visto que a Praia Brava de Caiobá exibe potencial para a implementação do Programa Bandeira Azul, recomenda-se que a Prefeitura de Matinhos, junto a órgãos governamentais do Paraná, pense em estratégias e ferramentas de gestão que possibilitem as melhorias necessárias dentro dos critérios exigidos pela premiação trazendo maior visibilidade para o turismo do litoral paranaense.

Entre os critérios não atendidos, destacam-se que aqueles relacionados à infraestrutura física das praias, pois se configuram como mais desafiadores para implementação, especialmente em razão do elevado investimento financeiro necessário tanto para a sua implementação, quanto para a manutenção adequada ao longo do tempo.

Diante do potencial turístico e ambiental das praias avaliadas, recomenda-se que a Prefeitura do município elabore um plano de ação articulado e intersetorial, envolvendo secretarias de meio ambiente, turis-

mo, obras públicas e educação ambiental. A adesão ao Programa Bandeira Azul deve ser vista não apenas como um selo de qualidade, mas como um instrumento de gestão costeira e desenvolvimento sustentável. O engajamento em projetos de educação ambiental, conservação da biodiversidade, acessibilidade universal e monitoramento contínuo da qualidade da água são caminhos viáveis para alcançar a premiação e, mais importante, promover melhorias duradouras na gestão das praias do litoral paranaense.

5. Referências

- A. Chiarelli. (2022). Personal communication, 7 de novembro. Cadastro Nacional de Sítio Arqueológico – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico.
- Agência Estadual de Notícias (AEN). (2025). Shows do Verão Maior Paraná 2025 alcançam público recorde de 1,5 milhão de pessoas.
- Ângulo, R. J., Soares, C. R., Marone, E., Souza, M. C., Odriski, L. L. R., Noernberg, M. A. (2006). Paraná. In: Muehe D (Ed.). Erosão e progradação do litoral brasileiro. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 347-400 pp.
- Barragán Muñoz, J. M. (2003). Ambiente E Desenvolvimento Nas Zonas Costeiras. Introdução ao planejamento e gestão integrados.
- Bem Paraná. (2021). Temporada No Litoral Do Paraná Tem Duchas, Cadeiras Anfíbias E Passarela Inclusiva. Veja Onde Encontrá-Las. <https://www.bemparana.com.br/noticias/parana/temporada-n-litoral-do-parana-tem-duchas-cadeiras-anfibias-e-passarela-inclusiva-veja-onde- ficam/>
- Brasil de Fato. (2019) Tarifa Zero: Por Que Baratear O Custo Do Transporte Público Beneficia Toda Sociedade.
- Brasil. (1988). Parágrafo 4º Artigo 225 da Constituição Federal de 1988. Dispõe sobre o direito ao meio ambiente. Brasil, BR: Diário Oficial da União (DOU), 05/10/1988. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm
- Brasil. (2001). Lei No 13.164, de 23 de maio de 2001. Dispõe sobre a zona costeira do estado do Paraná e adota outras providências. Paraná, PR: Diário Oficial do Estado (DOE), 25/05/2001.
- Brasil. (2006). Lei No 1008, De 24 De Abril 2006. Proíbe a circulação a permanência de cães nas areias das praias do município de matinhos, e dá outras providências. Paraná, PR: Diário Oficial do Estado (DOE), 24/03/2006. <https://leismunicipais.com.br/a1/pr/m/matinhos/lei-ordinaria/2006/100/1008/lei-ordinaria-n-1008-2006-proibe-a-circulacao-a-permanencia-de-caes-nas-areias-das-praias-do-municipio-de-matinhos-e-da-outras-providencias?r=c>
- Brasil. (2012). Lei No 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasil, BR: Diário Oficial da União (DOU), 25/05/2012.
- Brasil. (2018). Lei No 10325 de 30 de novembro de 2018. Cria a Câmara Técnica de Gerenciamento Costeiro do Paraná (CT-GERCO Paraná) e dá outras providências. Paraná, PR: Diário Oficial do Estado (DOE), 30/12/2018. <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=212051&codTipoAto=&tipoVisualizacao=alterado>
- Brasil. (2020). Lei No 10784 de 5 de outubro de 2020. Estabelece diretrizes e critérios gerais para a definição de áreas críticas quanto ao uso de águas superficiais e subterrâneas de domínio do Estado do Paraná. Paraná, PR: Diário Oficial do Estado (DOE), 05/11/2020.
- Companhia de Saneamento do Paraná. (SANEPAR) (2025). Sanepar recolhe mais de 48 toneladas de lixo no litoral do estado em apenas 6 dias.

- Correio do litoral. (2022). Esculturas Gigantes Em Matinhos Alertam Sobre A Poluição No Mar. <https://www.correiodolitoral.com/47179/noticias/matinhos/esculturas-gigantes-em-matinhos-alertam-sobre-a-poluicao-no-mar/>
- Correio do litoral. (2022). Projeto da prefeitura de pontal ensina stand up com pranchas ecológicas. 2022. <https://www.correiodolitoral.com/57221/noticias/reportagem/projeto-da-prefeitura-de-pontal-ensina-stand-up-com-pranchas-ecologicas/>
- Costa, B., Widmer, W. M. (2022). Avaliação Dos Cenários Costeiros em Governador Celso Ramos/SC-Brasil. Costa, B., Widmer, W. M. Avaliação Dos Cenários Costeiros em Governador Celso Ramos/SC-Brasil.
- Costa, F. W. D. S., Blasis, P. A. D. D. (2002). Análise das indústrias líticas da área de confluência dos rios Negro e Solimões.
- da Veiga Santos, E., de Vasconcellos Gernet, M. (2014). Ocorrência de oficinas líticas na praia mansa, matinhos, litoral do paraná. *Boletim de Geografia*, 32(2).
- De Azevedo Nadalon, R., de Castro Araújo, E. U., de Vargas, S. G., Santos, W. F., Milani, B., Muller, J. I. (2015). Estruturação da coleta seletiva na cidade de jaguari com auxílio de política fiscal baseada na economia promovida pela efetividade do modelo de coleta por ecopontos.
- Deschamps, M. V., Kleinke, M. D. L. U. (2000). Os fluxos migratórios e as mudanças socioespaciais na ocupação contínua litorânea do Paraná. *Revista paranaense de Desenvolvimento*, (99), 45-59.
- Diniz, L. L., Machado, P. M., Nascimento, A. B., Costa, L. L., Cordeiro, C. A. M. M., Zalmon, I. R. (2024). Evaluation of tourist carrying capacity to support recreational beaches management. *Ocean and Coastal Management*. 249, 107022.
- Espínola, R. S., Ferreira, L. V. F., Marques, S. J. (2020). A certificação Bandeira Azul e seus impactos nas praias do Brasil. *Revista Turismo em Análise*, 31(3), 561-576.
- Espínola, R. S., Ferreira, L. V. F., Marques, S. J. (2020). A certificação Bandeira Azul e seus impactos nas praias do Brasil. *Revista Turismo em Análise*, 31(3), 561-576.
- Fato Real. (2022). Conheça O Ecolecion, Álbum De Figurinhas Com A Temática Ambiental Desenvolvida Pela Prefeitura De Ouro Branco. <https://fatoreal.com.br/gerais/conhece-o-ecolecion-album-de-figurinhas-com-a-tematica-ambiental-desenvolvida-pela-prefeitura-de-ouro-branco>
- Instituto Água e Terra. (2021). Recuperação Da Orla De Matinhos: elementos técnicos instrutores.
- Instituto Água E Terra. (2022) Monitoramento Das Condições De Balneabilidade Das Praias Do Litoral Paranaense: Boletim Nº 10. https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2022-02/10o_boletim_litoral_21-22.pdf.
- Instituto Ambientes em Rede. (2023). Bandeira Azul Brasil. Prêmio internacional para praias, marinas e embarcações de turismo. <https://bandeiraazul.org.br/>
- Instituto Ambientes em Rede. (2022). Personal communication, 11 de julho. Questionário Praias Bandeira Azul.
- Instituto Ambientes em Rede. (2019). Programa Bandeira Azul Praias-Brasil Critérios E Notas Explicativas. Retrieved from <https://bandeiraazul.org.br/wp-content/uploads/2019/08/CRIT%C3%89RIOS-BANDEIRA-AZUL-PRAIAS.pdf>
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES). (2025). Verão Maior Paraná injeta R\$ 152,9 milhões na economia e gera 23 mil empregos.
- Lopes, E. B., Rossini, D. M. (2022). Apropriação sazonal dos espaços públicos: dispersão urbana e hospitalidade em destinos turísticos litorâneos brasileiros. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, 16, e-2633.
- Mir-Gual, M.; Pons, G. X.; Martín-Prieto, J. A.; Rodríguez-Perea, A. (2015). A critical view of the Blue Flag beaches in Spain using environmental variables. *Ocean & Coastal Management*, 105, 106-115.
- Neves, C. S. B., de Souza, W. F. L., Filippim, M. L. (2020). Turismo em Matinhos (PR): Painel de dados para a gestão e o planejamento turístico municipal. *Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD*, 41(138).
- Portal da Cidade Paranaíba. (2021). Polícia Civil Faz Operação “Verão Paraná Viva A Vida 2021/2022. <https://paranavai.portaldacidade.com/noticias/regiao/policia-civil-faz-operacao-verao-parana-viva-a-vida-20212022-1820>
- Prefeitura de Matinhos. (2015). Termo de adesão à gestão de praias. Matinhos, Secretaria Municipal de Meio Ambiente.
- Prefeitura Municipal de Matinhos, “Declaração De Água Potável”. (2022). Secretaria de Meio Ambiente, Habitação, Assuntos Fundiários, Agricultura e Pesca.
- Rocha e Hipólito. (2022) Avaliação Cênica Das Praias Do Município De Matinhos. [Undergraduate thesis] -

- Curso de Meio Ambiente, Federal Institute of Paraná - Campus Paranaguá, Paranaguá.
- Rocha, E. C. da. (2022). Programa Bandeira Azul e as praias de Florianópolis: uma análise das potencialidades da ilha (Master's thesis). Federal Institute of Santa Catarina]. Repositório IFSC.
- Rodríguez, J. J., Lora, N. J. W. (1998). Análisis regional de la situación de la zona marina costera centroamericana.
- Santana, B. L. (2018). A Adequação Da Praia De Caiobá-Pr Aos Critérios Da Bandeira Azul: Uma Proposta De Educação Ambiental. (Undergraduate thesis). Curso de Turismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Secretaria de Estado do Turismo do Paraná. (2024). Demanda turística do litoral do Paraná.
- Secretaria de Estado do Turismo do Paraná. (2024). Pesquisa no Litoral e Noroeste apresenta perfil dos turistas e alta aprovação pelo Paraná.
- Tessler, M. G., Goya, S. C. (2005). Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro. Revista do Departamento de Geografia. 17, 11-23.
- Verão Maior Paraná. (2022). Verão Maior-Segurança. <https://www.verao.pr.gov.br/Pagina/Verao-Maior-Seguranca>



ISSN 2304-0963
doi: 10.25267/Costas



Vol. 6 (1): 83-100. 2024 Artículo Científico / Artículo Científico / Scientific Article

Tassara, D.A., Brizuela, S. 2024. Patrimonio Paleontológico de los Afloramientos Costeros del Norte de Mar del Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Revista Costas, 6(1): 83-100. doi:https://doi.org/10.25267/Costas.2024.v6.i1.0403

Patrimonio Paleontológico de los Afloramientos Costeros del Norte de Mar del Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina)

Paleontological Heritage of the Coastal Outcrops of the North of Mar del Plata (Buenos Aires province, Argentina)

Daniel Adrián Tassara^{1,2}, Santiago Brizuela³

*e-mail: danieltassara01@yahoo.com.ar

¹ Museo Municipal de Ciencias Naturales “Pachamama”. Santa Clara del Mar, Buenos Aires, Argentina.

² Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas (CCNAA), Fundación de Historia Natural Félix de Azara - Universidad Maimónides. Buenos Aires, Argentina.

³ Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN). Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

Keywords: Paleontological heritage, assessment, impacts, coastal outcrops.

Abstract

The paleontological heritage that lies on the coastal cliffs of northern Mar del Plata is in a state of vulnerability due to natural and anthropic factors. This situation must be considered very relevant since said paleontological heritage is part of the cultural assets of the city and its surroundings and its loss is irreplaceable. Hence, a photographic survey of the animal fossils that compose this paleontological heritage was carried out, characterizing its main attributes, determining its heritage value, detecting the natural and anthropic impacts that affect it, and proposing a series of measures to be followed for its conservation. Manly vertebrate fossils were recognized along six beaches with different degrees of patrimonial valuation. The most outstanding impacts are those that cause their concealment, such as sand accumulation, vegetation cover and urban infrastructure works.

Submitted: December, 2024

Accepted: May, 2025

Associate Editor: Martina Camiolo

Resumen

El patrimonio paleontológico en los acantilados costeros del norte de la ciudad de Mar del Plata se encuentra en estado de vulnerabilidad debido a factores naturales y antrópicos, situación muy relevante ya que dicho patrimonio forma parte de los bienes culturales de la ciudad y la región y su pérdida es insustituible. En este sentido, se realizó un relevamiento fotográfico de los fósiles de animales que forman parte del mismo, caracterizando sus principales atributos, determinando su valor patrimonial, detectando los impactos naturales y antrópicos que lo afectan y proponiendo una serie de medidas a seguir para su conservación. Se registraron en su gran mayoría restos de vertebrados a lo largo de las seis playas evaluadas, las cuales presentaron diferentes grados de valoración patrimonial. Los impactos más destacados son los que provocan su ocultamiento, tales como la acumulación de arena, la cubierta vegetal y las obras de infraestructura urbana. **Palabras clave:** patrimonio paleontológico, valoración, impactos, afloramientos costeros.

1. Introducción

Los fósiles, vestigios de seres vivos o de su actividad preservados en sedimentos a lo largo del tiempo, son recursos no renovables que constituyen un pilar indispensable para la investigación científica. Su estudio no solo permite reconstruir e interpretar con mayor precisión la historia de la Tierra, sino también establecer proyecciones futuras. Pero presentan valor más allá de lo científico/académico ya que constituyen herramientas educativas y de recreación para las comunidades locales y visitantes, al tiempo que fortalecen el vínculo entre una región y su patrimonio geológico pasado. En ocasiones, los yacimientos paleontológicos contribuyen en las actividades económicas locales (Page, 2018). Conocer el patrimonio paleontológico para poder diseñar un plan de manejo con los elementos y estrategias adecuadas para su tratamiento y resguardo en un ambiente costero dinámico es muy importante para las regiones que cuentan con registro fósil.

El patrimonio paleontológico, protegido en Argentina por la Ley Nacional N° 25.743/03 (Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico y su Decreto Reglamentario N° 1022/04) y en la Provincia de Buenos Aires por la Ley Provincial 14.989/18, ha sido reconocido como un recurso natural no renovable, declarado a nivel local de particular interés y de carácter excepcional para el partido de General

Pueyrredon (Ordenanza Municipal N° 9417/94 y N° 22.325/16). Sin embargo, se encuentra pobremente integrado como un recurso territorial en la gestión y ordenamiento urbano (Endere *et al.*, 2010) y ha conducido a debates y tensiones entre los diferentes actores que integran la comunidad acerca de los deberes y responsabilidades sobre el mismo (Agnolin *et al.* 2025). Como bien menciona Agnolin *et al.* (2025), la preservación del Patrimonio Paleontológico en muchas ocasiones queda relegada ante intereses ajenos a los del territorio donde se hallan los restos. Por consiguiente, es importante caracterizar y valorizar dicho Patrimonio, así como también señalar los impactos naturales y antrópicos que causan su deterioro, para posteriormente, proponer medidas tendientes a su tratamiento y conservación.

Sobre la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires (Argentina), se ubica el partido de General Pueyrredon cuya cabecera es la ciudad de Mar del Plata, constituida en uno de los principales destinos turísticos de la Argentina debido a su frente costero-marítimo (Policastro *et al.*, 2024). Allí se desarrollan acantilados marinos constituidos por sucesiones estratigráficas casi continuas que representan los últimos 5 millones de años (Plioceno–Holoceno) y contienen un registro único de fósiles. En el área se han reconocido una serie de sectores que se encuentran

en distintos estados de vulnerabilidad con respecto al patrimonio paleontológico. En particular, Tassara y Cenizo (2014) observan para un sector urbano en el norte de la ciudad de Mar del Plata, un alto grado de vulnerabilidad de su patrimonio paleontológico debido a los impactos provocados por las obras urbanas públicas y privadas (*i.e.*, esolleras, balnearios, accesos a la playa, etc.) y el constante avance del medio construido sobre el ambiente natural.

2. Materiales y métodos

Área de estudio

El área de estudio se corresponde al paisaje costero del norte de la ciudad de Mar del Plata (figura 1). Comprende una extensión aproximada de 1300 m, donde se desarrolla una costa cohesiva (Marcomini & López, 2006), con acantilados costeros de 8–9 m de altura. Allí se desarrollan seis playas con acantilados frente al barrio Constitución, limitadas por espigones y rompeolas. Los siete espigones presentes en el área de estudio son Constitución, N° 12, N° 13, N° 14, N° 15, N° 16 y N° 17, numeración de acuerdo a Lagrange (1993). Estos delimitan seis recintos de playa (*i.e.*, R1-R6) de diferente extensión (figura 1), los cuales provocan la acumulación de arena de playa de forma diferencial. La remodelación de dichas defensas costeras, durante la década del 2000, a partir de la construcción de dos rompeolas, ha propiciado una mayor acumulación de arena en las playas contiguas a los espigones reconstruidos (MGP, 2006), provocando el sepultamiento de partes del acantilado (Merlotto & Verón, 2019). Cabe destacar como rasgo geomorfológico de origen antrópico, la presencia de grandes conos de deyección de sedimentos removidos y escombros de material en la base del acantilado de los recintos R1, R3 y R5.

En esta contribución analizamos el patrimonio paleontológico que yace sobre la costa del norte de la ciudad de Mar del Plata, cuyos acantilados poseen un significativo número de restos fósiles en continuo proceso de pérdida. Los objetivos de este trabajo son: a) caracterizar los recintos y los materiales fósiles que allí afloran *in situ*, b) identificar y valorizar los recintos en función de sus rasgos patrimoniales, c) reconocer los impactos naturales y antrópicos que afectan a este Patrimonio y d) sugerir medidas para su conservación.

Los depósitos sedimentarios que forman parte del acantilado marino (figura 2A) son de origen continental de edad Pleistoceno de la Formación Pampeana (Ameghino, 1908; Kraglievich, 1952, 1953). La edad estimada de estos afloramientos sobre la base de estudios de paleomagnetismo abarca el último millón de años (Bidegain *et al.*, 1998, 2005).

De acuerdo con Capitanelli (1992) el área se encuentra en la Región Subtropical marítima, sin verano térmico y con precipitaciones máximas en primavera y en otoño. Para el período 1971-2010 la precipitación media anual fue de 934,1 mm, con una temperatura media anual de 14 °C (García y Veneziano, 2014). Asimismo, en dicho período, los vientos presentaron una velocidad media de 16,2 km/h, siendo predominantes del cuadrante N-NO-O (García & Veneziano, 2014). Cuando estos últimos provienen del sector SE, las olas de tormenta provocan grandes destrozos en la costa (Isla *et al.*, 1994).

Metodología

La caracterización del patrimonio paleontológico del área de estudio se realizó en función principalmente de sus vertebrados y se basó en el análisis de fotografías digitales, tomadas a restos fósiles *in situ*. Previo

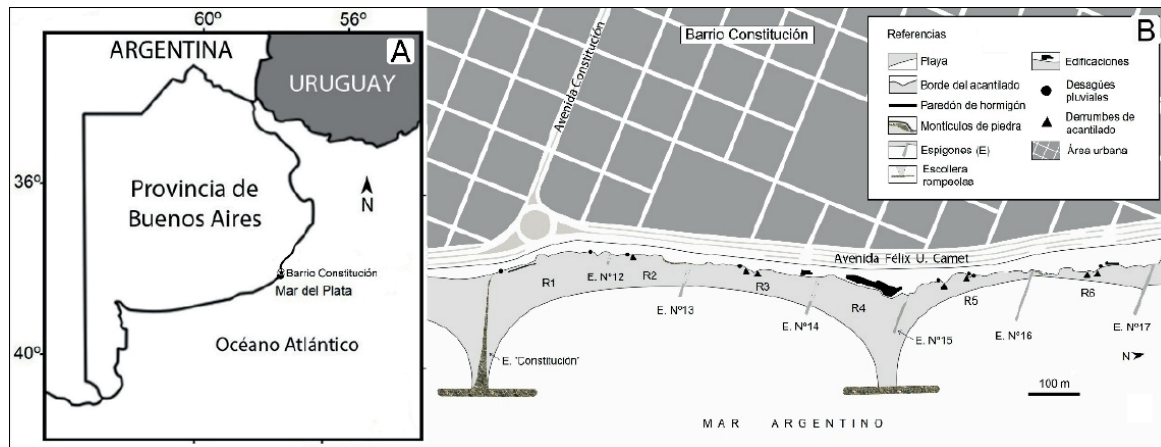


Figura 1. Ubicación del área de estudio. A) Mapa general. B) Plano detallado del área relevada.
Figure 1. Location of the study area. A) General map. B) Detailed plan of the surveyed area.

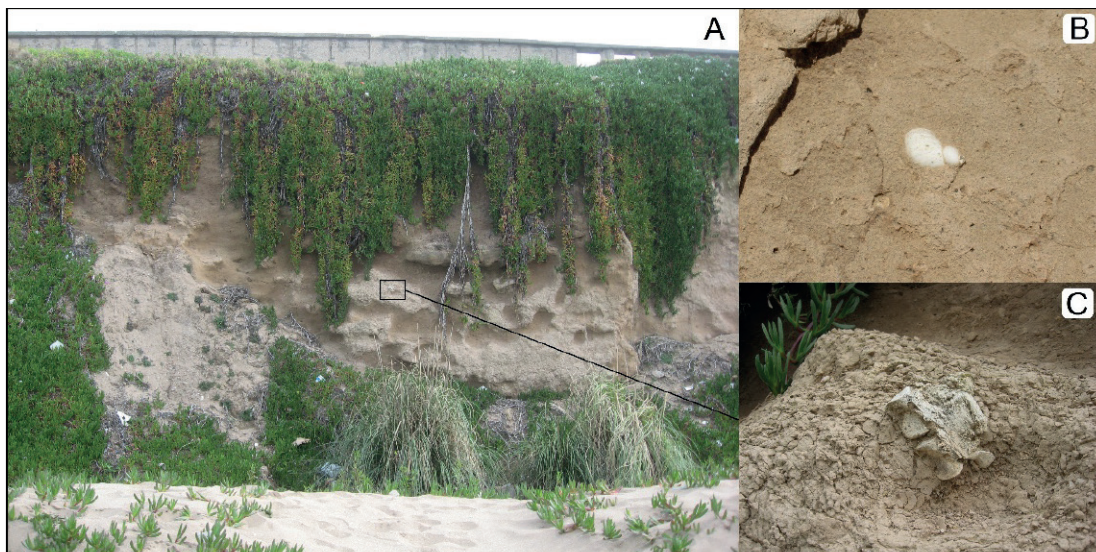


Figura 2. A) Acantilado costero; B) caracol in situ; C) vértebras de mamífero *in situ*.
Figure 2. A) Coastal cliff; B) snail in situ; C) mammal vertebrae *in situ*.

a su documentación fotográfica, los fósiles fueron identificados a partir de la observación directa sobre los acantilados marinos durante un período de 10 años (2007–2016). En el transcurso de dicho tiempo, la gran mayoría de los fósiles fueron exhumados naturalmente por erosión y se perdieron, mientras que muy pocos aún permanecen en el lugar.

La caracterización y valoración patrimonial de los recintos se realizó teniendo en cuenta criterios científicos y criterios socio-culturales según Gómez y Morales (2000). Por consiguiente, considerando los fósiles analizados en este trabajo y, siguiendo las respectivas valoraciones de los autores mencionados anteriormente, para los criterios científicos se consideró: ausencia, presencia y abundancia/diversidad de macromamíferos, micromamíferos u otros fósiles; presencia de localidad tipo; interés bioestratigráfico, geológico o tafonómico; el estado de preservación de los fósiles y de las colecciones. Por otro lado, para los criterios socio-culturales de dichos autores se tuvo en cuenta: singularidad histórica; asociación con otros patrimonios; extensión; accesibilidad; interés didáctico/turístico; proyectos (Gómez & Morales, 2000). Los valores, según cada criterio pueden ser de 0, 1 o 2, a los cuales se asignan distintas singularidades (tabla 1).

3. Resultados y discusión

Patrimonio paleontológico

En el período 2007-2016 se efectuaron 121 visitas al área de estudio. Durante las mismas se logró identificar anatómicamente al 40 % del total de los 741 restos relevados y los restantes corresponden a fragmentos óseos indeterminados (tabla 1). De los 295 restos reconocidos, 2 son conchas de invertebrados y

Las características de los bienes patrimoniales se realizaron según su filiación taxonómica y procedencia anatómica, sobre la base de indagación de bibliografía específica. Debido al grado parcial de exposición, de difícil accesibilidad y estado de conservación de algunos restos fósiles, ambas determinaciones se vieron limitadas.

Los fósiles de animales fueron reconocidos a partir de sus componentes más duros, más favorables a la fosilización. Así, la categoría concha se usó para los invertebrados, mientras que para los vertebrados se utilizaron las categorías cráneo, mandíbula, dientes aislados, vértebras, costillas, cintura escapular, miembros anteriores, cintura pelviana, miembros posteriores, metapodios, falanges, huesos largos indeterminados, osteodermos aislados, porciones de coraza, y restos óseos indeterminados. La asignación taxonómica hace referencia a los grandes grupos naturales/clados de vertebrados identificados (anfibios, aves y mamíferos), siempre intentando llegar a la menor categoría sistemática posible para cada clado. En los casos de las piezas anatómicas que no permitían una determinación taxonómica se clasificaron como indeterminados. Los impactos que afectan el patrimonio paleontológico fueron identificados y evaluados para cada uno de los recintos y diferenciados en naturales y antrópicos siguiendo el criterio de Tassara y Cenizo (2014).

el resto pertenece a distintos elementos del esqueleto de diferentes vertebrados (tabla 2).

El importante número de restos indeterminados puede atribuirse a varios factores como su afloramiento parcial, grado de exposición y conservación y a la posibilidad de que muchos de ellos pudieran pertenecer a fragmentos que resultan ser indetermi-

Tabla 1. Criterios y valoraciones del Patrimonio Paleontológico según Gómez y Morales (2000).
Table 1. Criteria and assessments of Paleontological Heritage according to Gómez and Morales (2000).

Criterios científicos	Valor	Singularidad
A1. Macromamíferos A2. Micromamíferos A3. Otros fósiles	0	No existen, hay en cantidades no significativas o no aportan información tafonómica
	1	Existen
	2	Son especialmente abundantes y diversos o representan especies poco conocidas
A4. Localidad tipo	0	No existe ningún taxón definido en la localidad
	1	Se ha definido un taxón
	2	Se ha definido más de un taxón
A5. Interés bioestratigráfico	0	Sin interés, por yacimiento destruido o fuera de contexto geológico
	1	Permite una datación bioestratigráfica fiable
	2	Puede definirse cualquier unidad bioestratigráfica y cronológica
A6. Interés geológico	0	Sin interés
	1	Yacimiento dentro de un contexto geológico
	2	En un contexto geológico raro o excepcional
A7. Interés tafonómico	0	Sin interés, por estar destruido/alterado
	1	Yacimiento que puede ser excavado con metodología adecuada
	2	Presenta asociaciones fósiles poco frecuentes
A8. Estado de preservación	0	Mala, fósiles fragmentados/alterados
	1	Buena, fósiles bastante completos, ocasionalmente en conexión anatómica
	2	Excepcional, fósiles bastante completos y conexiones anatómicas frecuentes
A9. Estado de las colecciones	0	No existe colección o es mínima
	1	Colecciones representativas
	2	Colecciones con un número excepcional de fósiles

nables. Más aun, las características del ambiente de deposición fluvial de los sedimentos portadores (Alberdi *et al.*, 2001; Isla & Dondas, 2001; Taglioretti *et al.*, 2009) habría sido de alta energía propiciado la destrucción y fragmentación a lo largo de su transporte y deposición. Asimismo, las proporciones de los distintos grupos de vertebrados registrados como aves, anfibios y mamíferos no pueden ser adecuadamente evaluadas (tabla 2).

En cuanto a la abundancia en los recintos, se observa un importante sesgo entre ellos. La mayor abundancia la presenta R5 seguido por R3, mientras que ésta es mínima en R6, R4 y R1. En R2 hay una abundancia intermedia. Esa misma abundancia se refleja en la diversidad de restos fósiles observados.

En R1 se documentaron muy pocos restos, todos de vertebrados indeterminados. Opuestamente, en R2 el registro se amplía mucho en número de fósiles.

Tabla 1. Criterios y valoraciones del Patrimonio Paleontológico según Gómez y Morales (2000).
Table 1. Criteria and assessments of Paleontological Heritage according to Gómez and Morales (2000).

Criterios socio-culturales	Valor	Singularidad
B1. Singularidad histórica	0	No hay información histórica
	1	Hallazgo convenientemente documentado
	2	Posee peculiaridades históricas, como la historia de su descubrimiento
B2. Asociación con otros patrimonios	0	Además del paleontológico no existe otro patrimonio
	1	Esta asociado a otro patrimonio (geológico, arqueológico, ambiental, etc.)
	2	Pueden cumplir varios a la vez (reserva natural paleontológica-geológica)
B3. Extensión	0	Reducida, no permite la instalación de infraestructura para su tratamiento
	1	Moderada, permite instalación de infraestructura para su tratamiento
	2	Amplia, con instalación de infraestructura y rutas internas
B4. Accesibilidad	0	Inaccesible o con malas vías de acceso
	1	Fácil acceso y condiciones favorables de visita
	2	Se encuentra entorno a una vía de fácil acceso, con recorridos específicos
B5. Interés didáctico/turístico	0	Sin interés
	1	Cuenta con extensión y accesibilidad, pero sin infraestructuras convenientes
	2	Presenta infraestructuras convenientes
B6. Proyectos	0	No existen
	1	Existe un único tipo de proyecto
	2	Existe un plan global de desarrollo sobre el yacimiento y su entorno

les detectándose restos craneales, vértebras, costillas, de extremidades y osteodermos. Excepcionalmente, en R3 se registró una serie de conchas de invertebrados, además de un aumento de restos de vertebrados, principalmente craneales y fragmentos óseos indeterminados. En R4 los registros son exiguos, con el hallazgo de una gran porción de una coraza de un *Xenarthra*. A pesar que R5 presentó el mayor número de registros, gran parte de ellos no pudieron ser determinados a simple vista. En R6, baja el número de observaciones con respecto al recinto anterior, aunque se han hallado una concha de invertebrado y un resto craneal muy bien conservados (tabla 2).

Los invertebrados, a diferencia de los vertebrados, están muy pobremente representados. Entre estos últimos se observa una preponderancia de los mamíferos (figura 2C; $n = 154$) y en menor medida anfibios ($n = 5$), con un único registro de un ave. Discriminando entre los mamíferos se observa que los roedores ($n = 88$) son los más abundantes, seguidos por los edentados (armadillos, gliptodontes, perezosos terrestres: $n = 64$) y en última instancia los ungulados ($n = 2$). Los roedores (cricétidos, cávidos, octodóntidos, chinchillidos y otros indeterminados) han sido hallados en todos los recintos excepto en el R1, el cual como ya se mencionó, presenta muy pocos fósiles.

Tabla 2. Patrimonio Paleontológico del área de estudio.
Table 2. Paleontological heritage of the study area.

Recinto	Patrimonio Paleontológico	Conchas	Esqueleto																Nº registros	
			Cráneo	Mandíbula	Dientes aislados	Vértebras	Costillas	Cintura escapular	Miembros anteriores	Cintira pelviana	Miembros posteriores	Basipodios	Metapodios	Falanges	Huesos largos indetermin.	Osteodermos aislados	Porciones de coraza	Restos óseos indetermin.	Subtotal	Total
1	Vertebrados																			4
	Indeterm.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	4	
2	Vertebrados																			69
	Indeterm.	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	1	0	7	0	0	36	49	
	Mamíferos																			
	Armadillos indetermin.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	
	Armadillo, Eutatus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
	Roedores indetermin.	0	0	0	4	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	8	
	Cricétidos indetermin.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Caviomorfos indetermin.	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	Cávidos indetermin.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
3	Invertebrados																			128
	Gastropoda indetermin.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Vertebrados																			
	Indeterm.	0	0	0	1	1	2	0	1	2	3	1	3	0	19	0	0	58	91	
	Anfibios																			
	Anuros indetermin.	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	Mamíferos																			
	Armadillos indetermin.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
	Gliptodontes indetermin.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	
	Perezoso terrestre, Celidoterino	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Roedores indetermin.	0	0	3	4	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10	
	Cricétidos indetermin.	0	4	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	
	Caviomorfos indetermin.	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	

Tabla 2. Patrimonio Paleontológico del área de estudio.
Table 2. Paleontological heritage of the study area.

Recinto	Patrimonio Paleontológico		Esqueleto																Nº registros	
		Conchas	Cráneo	Mandíbula	Dientes aislados	Vértebras	Costillas	Cintura escapular	Miembros anteriores	Cintura pelviana	Miembros posteriores	Basipodianos	Metapodianos	Falanges	Huesos largos indetermin.	Osteodermos aislados	Porciones de coraza	Restos óseos indetermin.	Subtotal	Total
3	Octodontidos, Ctenomys sp.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	Cávidos indetermin.	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	Artiodáctilo indetermin.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
4	Vertebrados																			9
	Indeterm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	5	
	Mamíferos																			
	Armadillo, Eutatus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
	Gliptodontes indetermin.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
	Octodontidos, Ctenomys sp.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
5	Vertebrados																			511
	Indeterm.	0	3	0	5	5	1	1	4	1	7	0	3	1	41	0	0	347	419	
	Aves																			
	Aves indetermin.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
	Anfibios																			
	Anuros indetermin.	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	Mamíferos																			
	Cingulados indetermin.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
	Armadillos indetermin.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	9	
	Armadillo, Eutatus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	
	Armadillo, Tolypeutes sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
	Gliptodontes indetermin.	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	26	0	0	28	
	Gliptodonte, Doedicurus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
	Roedores indetermin.	0	2	1	6	0	0	0	2	0	5	1	0	0	0	0	0	0	17	
	Cricétidos indetermin.	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	

Tabla 2. Patrimonio Paleontológico del área de estudio.
Table 2. Paleontological heritage of the study area.

Recinto	Patrimonio Paleontológico		Esqueleto																N° registros	
		Conchas	Cráneo	Mandíbula	Dientes aislados	Vértebras	Costillas	Cintura escapular	Miembros anteriores	Cintira pélvica	Miembros posteriores	Basipodianos	Metapodianos	Falanges	Huesos largos indetermin.	Osteodermos aislados	Porciones de coraza	Restos óseos indetermin.	Subtotal	Total
5	Caviomorfos indetermin.	0	0	1	4	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	8	
	Octodontidos, Ctenomys sp.	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	Chinchillidos, Lagostomus sp.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
	Cávidos indetermin.	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	Ungulado indetermin.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
6	Invertebrados																			20
	Gastropoda indetermin.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Vertebrados																			
	Indeterm.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	4	13	
	Mammalia																			
	Xenarthra indetermin.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Caviomorpha indetermin.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Octodontidae, Ctenomys sp.	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	Chinchillidae, Lagostomus sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Total	2	24	14	42	13	5	2	13	4	24	5	8	2	79	57	1	446	741	741

siles. La mayor frecuencia de roedores puede deberse a varios factores, como el mejor grado de preservación de sus partes duras (dientes), su gran diversidad y abundancia, y sus hábitos cavadores que favorecen su sepultamiento *post mortem*. Además, la frecuencia de pequeños roedores como cricétidos y cávidos, puede deberse a la conservación de acumulaciones de microvertebrados ya reconocidas en el área de estudio (Brizuela *et al.*, 2015) y la región (Tonni *et al.*, 1998; Montalvo *et al.*, 2010). Por su parte, el caparazón de

los edentados, como los armadillos, contiene un alto número de placas óseas, entre 1000 y 2000 (Vizcaíno & Bargo, 1993; Tonni & Pasquali, 2005), aspecto que favorece su reconocimiento en el registro fósil (tabla 2). Los edentados (Xenarthra) están mayormente constituidos por los armadillos en los recintos R2, R3, R4 y R5, seguidos por los gliptodontes en los recintos R3, R4 y R5, y en menor proporción por los perezosos terrestres en el recinto R3 y otros restos indeterminados en los recintos R5 y R6. Los ungu-

lados son escasos, con solo dos registros en el recinto R3 y R5 (tabla 2).

Los depósitos sedimentarios del área indican condiciones propicias para la formación de cuerpos de agua ya que se ha señalado la existencia de planicies aluviales con drenaje deficiente (Alberdi *et al.*, 2001). Sin embargo, los escasos anfibios solo están presentes en los recintos R3 y R5. Estos pertenecen a anuros indeterminados, con dos registros vinculados a un nivel sedimentario localizado en el recinto R5 interpretado como un cuerpo de agua pedogenizado (Osterrieth y Martínez, 1990), en el cual también se han hallado aves acuáticas (Brizuela *et al.*, 2015). Por otro lado, estas últimas cuentan con solo un registro indeterminado reconocido en R5 (tabla 2).

Los restos de pequeños mamíferos (micromamíferos) están ausentes en R1 y los de grandes mamíferos (macromamíferos) en R2. Los restos de pequeños mamíferos son muy abundantes en R3 y R5. Otros restos, como invertebrados, se han hallado en R3 y R6 y diversos vertebrados en R3 y R5. En R3 han sido registradas conchas de caracoles terrestres indeterminados y anuros (tabla 1), a los que se agregan peces, anfibios, reptiles y aves (Pardiñas *et al.*, 2000). En el recinto R5 se encontró un ave y anfibios (tabla 2), a los que se suman otras aves, anfibios y reptiles citados por Brizuela *et al.* (2015).

Valoración patrimonial

El criterio científico de apreciación ha permitido diferenciar el valor patrimonial de los distintos recintos, existiendo una homogeneidad en los aspectos socio-culturales (tabla 3). La mayor importancia de los aspectos científicos se acentúa en determinados recintos por su notable diversidad faunística, abundancia de restos, la mención de nuevos taxones, su interés tafonómico, y la existencia de colecciones excepcionales.

Los recintos R3 y R5 poseen la mayor valoración patrimonial con un valor total de 23 y 22 respectiva-

mente, mientras que los recintos restantes han reunido valores desde 13 hasta 16 (tabla 3). La abundancia y diversidad faunística existente en los recintos R3 y R5 aporta los primeros registros de nuevos taxones para el Pleistoceno Medio – Superior de la provincia de Buenos Aires.

Para el recinto R3 se ha mencionado la asociación de roedores cricétidos (*Bibimys* sp., *Nectomys* sp., *Kunsia* cf. *K. fronto*, *Oxymycterus* sp., *Scapteromys* sp.), un equímido (*Clyomys* sp.), peces (*Pimelodella* sp., *Corydoras* cf. *C. paleatus*), un anfibio (*Bufo* sp.) de edad Pleistoceno Superior (120 mil años antes de presente; Pardiñas *et al.*, 2004). En el recinto R5 se ha señalado la presencia de anfibios como anuros indeterminados y Ceratophryidae (Brizuela y Tassara, 2011), de reptiles con la aparición de la familia Anguidae representada por *Ophiodes* (Brizuela y Tassara, 2012; Brizuela *et al.*, 2015) y un colúbrido (Colubroides), posiblemente por *Erythrolamprus* (Brizuela *et al.*, 2015; Brizuela & Tassara, 2016), asociados a distintas especies de aves acuáticas y terrestres (Brizuela *et al.*, 2015) de edad Pleistoceno Medio.

Interés y estado patrimonial

Los acantilados del área estudio presentan un interés bioestratigráfico por su contenido de vertebrados. En particular, en la zona de estudio se ha descrito un perfil estratigráfico donde se ha identificado la biozona de *Ctenomys kraglievichi* (Verzi *et al.*, 2004). Se encuentra dentro de un contexto geológico con facies depositacionales y postdepositacionales, que se extienden hacia el norte hasta la desembocadura de arroyo Santa Elena (Kraglievich, 1953), con rasgos comunes (*i.e.* niveles de tosca y paleosuelos) y complejas variaciones locales (*e.g.* paleocauces, bioestructuras, estratificación convoluta).

El interés tafonómico es nulo o escaso en el recinto R1 ya que la reducida superficie de exposición del acantilado hace muy difícil el hallazgo de una cantidad suficiente de restos fósiles. Los recintos R2, R4 y

Tabla 3. Valoración patrimonial. Elaboración en base a los criterios de Gómez y Morales (2000).

Table 3. Heritage valuation. Prepared based on the criteria of Gómez and Morales (2000).

Valoración patrimonial	Recinto 1	Recinto 2	Recinto 3	Recinto 4	Recinto 5	Recinto 6
A. Criterios científicos						
A.1. Macromamíferos	1	0	1	1	1	1
A.2. Micromamíferos	0	1	2	1	2	1
A.3. Otros fósiles	0	0	2	0	2	1
A.4. Localidad tipo	0	0	2	0	2	0
A.5. Interés bioestratigráfico	2	2	2	2	2	2
A.6. Interés geológico	1	1	1	1	1	1
A.7. Interés tafonómico	0	1	2	1	2	1
A.8. Estado de preservación de los fósiles	1	1	1	1	1	1
A.9. Estado de las colecciones	0	0	2	0	1	0
B. Criterios socio-culturales						
B.1. Singularidad histórica	0	0	0	0	0	0
B.2. Asociación con otros patrimonios	1	1	1	1	1	1
B.3. Extensión	2	2	2	2	2	2
B.4. Accesibilidad	2	2	2	2	2	2
B.5. Interés didáctico/turístico	2	2	2	2	2	2
B.6. Proyectos	1	1	1	1	1	1
Total	13	14	23	15	22	16

R6 pueden ser excavados en determinados sitios para ampliar la información del registro fósil. Los recintos R3 y R5 son reconocidos como de gran importancia taxonómica y tafonómica, con mayor frecuencia de hallazgos de ejemplares de vertebrados.

Los fósiles observados se encuentran bien conservados. El recinto R1 conserva una sección vertebral articulada de un macromamífero y en sus cercanías se ha informado del hallazgo de un cráneo de *Hippidion principale* (Alberdi *et al.*, 2001), el cual representa una excepción para el área estudiada ya que no se ha

registrado un ejemplar tan completo de vertebrado de gran tamaño en la muestra analizada *in situ*. Los recintos R2, R3, R5 y R6 poseen elementos óseos, visiblemente bastante completos, que permiten su correcta asignación taxonómica *in situ*. Solo en el recinto R4 los hallazgos han sido en su totalidad fósiles fragmentados.

Con respecto al estado de las colecciones de cada recinto, existe una asociación de diversos vertebrados (Pardiñas *et al.*, 2004), de carácter excepcional, depositada en el Museo Municipal de Ciencias Naturales

de Mar del Plata. Asimismo, en R5 se cita el registro de un conjunto de microvertebrados llamativo (Brizuela *et al.*, 2015), resguardado en el museo antes mencionado. Por otro lado, R1, R2, R4 y R6 no presentan una colección representativa, inferido sobre la base de sus características.

Los rasgos socio-culturales están igualmente representados en todos los recintos. Esta homogeneidad se debería en parte a una cuestión de escala espacial, siendo un área reducida, comprendida entre la avenida Félix U. Camet y el mar, en una zona altamente poblada de la ciudad de Mar del Plata, con una infraestructura costera generalizada (*i.e.*, escaleras de acceso a la playa, sendas peatonales, bicisenda). Los hallazgos paleontológicos están asociados a otro patrimonio como el geológico. Los acantilados de los distintos recintos poseen una extensión diferenciada pero relativamente amplia en cada uno, de fácil acceso y uso didáctico y recreativo-turístico. Los proyectos de investigación vigentes que intervienen sobre el patrimonio paleontológico son solo de prospección y extracción de fósiles y posterior resguardo.

De esta manera, el orden decreciente de relevancia patrimonial paleontológica es el siguiente: R3, R5, R6, R2, R4 y R1, establecido por la mayor importancia que manifiesta la diversidad paleontológica, seguido por el número de registros *in situ* (tabla 3).

Impactos naturales y antrópicos sobre el patrimonio paleontológico

El valor patrimonial de los distintos recintos de acuerdo con el criterio científico de apreciación (Gómez y Morales, 2000), se debe entre otros factores, a la situación diferencial de los impactos naturales y antrópicos, presentándose ventajas y desventajas en el momento de realizar nuevos descubrimientos de restos fósiles. Los impactos naturales, como la cubierta vegetal, la erosión y la acumulación de arena, están presentes en todos los recintos (tabla 4), pero con diferente amplitud en cada uno.

La mayor parte de la cubierta vegetal sobre el acantilado se debe a la suculenta exótica *Carpobrotus edulis*. Esta conforma cortinas verticales que llegan en algunos sectores a cubrir todo su frente (Fig. 3A) y se destaca en los recintos R1, R2, R4 y R6. En la parte superior del acantilado se dispone una reducida cubierta de suelo en planos inclinados hacia el mar que cubren la superficie rocosa. Además, se forman recubrimientos de musgos y algas vinculados a los desagües pluviales.

La erosión está muy atenuada en el recinto R1 debido a la existencia de un rompeolas en el espigón Constitución, con paredones antepuestos al frente acantilado y una ampliación en el área de playa (Merlotto & Verón, 2019). La erosión pluvial y eólica presente en toda el área afecta en gran medida la superficie del acantilado con mayor exposición de los recintos R3 y R5. Esta fue medida para el recinto R5 (Tassara & Cenizo, 2015), determinándose una microerosión de 0,41 a 4,7 mm por mes, que provoca un continuo afloramiento y pérdida de microrestos fósiles. A pesar de la acumulación de arena, continúan produciéndose derrumbes de porciones del acantilado en los recintos R2, R3, R5 y R6 (figura 3A).

En todos los recintos se emplazan desagües pluviales desembocan que generan erosión de la playa y producen una costra de musgos y algas que cubre la superficie del acantilado (figura 3A). Los desechos como escombros y tierra removida producto de la reelaboración de la senda peatonal, la construcción de la bicisenda y accesos a la playa (rampas, escaleras) y la edificación de balnearios en los recintos R4 y R6, han cubierto irregularmente y con distinta intensidad los acantilados marinos (figura 3C). Otro factor que provoca la destrucción del patrimonio paleontológico es el desconocimiento de los turistas o residentes locales por pisoteo o aplastamiento, principalmente en las superficies expuestas del acantilado que forman planos inclinados en los recintos R1, R3, R5 y R6.

Tabla 4. Impactos naturales y antrópicos.
Table 4. Natural and anthropogenic impacts.

Tipo de impactos	Recinto 1	Recinto 2	Recinto 3	Recinto 4	Recinto 5	Recinto 6
1. Naturales						
1.1. Cubierta vegetal	X	X	X	X	X	X
1.2. Erosión	X	X	X	X	X	X
1.3. Acumulación de arena	X	X	X	X	X	X
2. Antrópicos						
2.1. Obras de defensa						
2.1.1. Paredones	X	0	0	0	0	0
2.1.2. Espigones	X	X	X	X	X	X
2.1.3. Escolleras - rompeolas	X	0	0	X	X	0
2.1.4. Pedraplen	0	X	X	0	0	0
2.2. Desagüe pluvial	X	X	X	0	X	X
2.3. Medio construido	X	X	X	X	X	X
2.4. Turismo	X	0	X	X	X	X



Figura 3. A) Cubierta vegetal, con desagüe pluvial; B) cubierta vegetal y enrocado; C) Construcción sobre el acantilado con escaleras de acceso a la playa.

Figure 3. A) Vegetation cover with storm drains; B) Vegetation cover and rock face; C) Construction on the cliff with stairs leading to the beach.

Los recintos R1, R2 y R4, con superficies acantiladas poco expuestas y caracterizados por la acumulación de arena, amplia cubierta de vegetación, paredes y montículos de piedra y balnearios, presentan una menor accesibilidad al patrimonio paleontológico. Los recintos R3 y R5, con menor vegetación sobre el acantilado y una menor acumulación de arena que ha dejado expuestos más periódicamente los estratos

inferiores del acantilado, propiciaron una ventaja comparativa con una mayor superficie observable para el hallazgo y documentación de fósiles *in situ*. El recinto R6 se encuentra en una situación intermedia, con grandes superficies expuestas de acantilado, pero con numerosos escombros, cubierta vegetal y edificación balnearia (figura 3C).

4. Conclusiones

En general, los acantilados son excepcionales por dejar expuestos distintos niveles sedimentarios, característica que no se observa fuera del paisaje costero (*i.e.* tierra adentro). Por esta razón, los acantilados poseen una exclusividad paleontológica que amerita su conservación en un sentido amplio. A esta realidad se le suma que en general los emprendimientos costeros son iniciativas particulares (*i.e.*, balnearios) y no comunitarias, que alteran la dinámica costera y afectan directamente (*e.g.*, edificaciones) al acantilado marino.

En particular, en el área de estudio el patrimonio paleontológico es muy diverso y abundante. Posee distintas valoraciones en cuanto a sus características ya señaladas y su obliteración inducida por factores antrópicos está muy extendida. Además, los factores naturales generan la pérdida sostenida de los mismos por la erosión y, en particular, la microerosión que afecta restos fósiles de menor tamaño. La pérdida de estos bienes es irrecuperable, ya que se trata de recursos naturales no renovables, que pueden poseer una gran importancia al aportar al acervo científico y patrimonio natural. Por lo tanto, además de la protección a nivel paisajístico (acantilados y geoformas

asociadas), se debería contar con mecanismos o programas para el monitoreo sistemático de estos bienes culturales que quedan expuestos continuamente.

Como propuesta para la conservación del patrimonio paleontológico hay que considerar que todo abordaje, a los efectos de preservar el patrimonio paleontológico, debe considerar los diversos aspectos científico, educativo, cultural y social, logrando que este patrimonio tome un rol fundamental en la comunidad a la cual pertenece. Por lo tanto, toda intervención en el ambiente costero se beneficiaría del aporte de los distintos actores, funcionarios de gobierno, investigadores/académicos y de la comunidad local.

En tal sentido y, para contribuir desde lo científico, a la preservación del patrimonio paleontológico se recomienda lo siguiente: (1) programas educativos a nivel local, donde se destaquen las particularidades de estos bienes y la necesidad de su preservación; (2) programas de información *in situ* (*e.g.* cartelería específica); (3) desarrollar un plan de seguimiento sistemático de prospección y eventual rescate del patrimonio paleontológico vulnerable a la erosión.

5. Agradecimientos

Se agradece al Licenciado Matías Fernández por su acompañamiento en las tareas de campo. Los aportes

de los revisores anónimos y el equipo editorial permitieron mejorar este trabajo.

6. Referencias

- Agnolin, F. L., Boh, D., Quintana, C. (2025). Mesa redonda: "Patrimonio Paleontológico Pampeano". En: Agnolin *et al.* (comp.). Trabajos de las Segundas Jornadas Paleontológicas Chapadmalenses. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara. pp. 111-112.
- Alberdi M. T., Zárate, M., Prado, J.L. (2001). Presencia de *Hippidion principale* en los acantilados costeros de Mar del Plata (Argentina). *Revista Española de Paleontología*, 16: 1-7
- Ameghino, F. (1908). Las formaciones sedimentarias de la región litoral de Mar del Plata Chapadmalán. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 10: 343-428.
- Bidegain, J.C., Martínez, G.A., Osterrieth, M.L., Van Velzen, A. (1998). Magnetoestratigrafía de la secuencia cenozoica tardía de Camet (norte de Mar del Plata), provincia de Buenos Aires. *V Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses* 2: 235-238.
- Bidegain, J.C., Osterrieth, M.L., Van Velzen, A.J., Rico, Y. (2005). Geología y registros magnéticos entre arroyo La Tapera y Santa Clara del Mar, Mar del Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60: 599-604.
- Brizuela, S., Tassara, D.A. (2011). Ensamble herpetológico del Pleistoceno Medio-Superior de Mar del Plata (Argentina). *VI Reunión de Biólogos En Red* (Mar del Plata). Acta de Resúmenes: 20.
- Brizuela, S., Tassara, D.A. (2012). Primer registro fósil de un Anguillidae en Argentina (Pleistoceno medio-superior). *XIII Congreso Argentino de Herpetología*, Libro de Resúmenes: 49.
- Brizuela, S., Tassara, D.A. (2016). Nuevos restos de reptiles escamosos (Squamata) del Pleistoceno Medio de Mar del Plata. *XI Encuentro Anual Biólogos en Red* (Mar del Plata). Acta de Resúmenes: 142.
- Brizuela, S., Cenizo, M.M., Tassara, D.A. (2015). Reptiles escamosos (Squamata) del Pleistoceno medio del Norte de la ciudad de Mar del Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Cuadernos de Herpetología* 29 (1): 41-50.
- Capitanelli, R.G. (1992). Los ambientes naturales del territorio argentino. En: Roccatagliata, J.A. La Argentina: geografía general y los marcos regionales. Editorial Planeta, 2ª edición.
- Endere, M.L., Mariano, C.I., Prado, J.L. (2010). El paisaje como unidad de gestión del patrimonio arqueológico y paleontológico regional: el caso de la región pampeana, Argentina. *Iº Congreso Iberoamericano sobre Patrimonio Cultural: "Experiencias metodológicas en el conocimiento del patrimonio"*. 12 p.
- García, M.C., Veneziano, M.F. (2014). Comportamiento temporal y tendencias climáticas en la ciudad de Mar del Plata (período 1971 – 2010). *Actas Congreso Internacional de Geografía*: 77-93.
- Gómez, E., Morales, J. (2000). Patrimonio paleontológico de Madrid. En Patrimonio paleontológico de la comunidad de Madrid. Capítulo 3. Editor: Jorge Morales. Dirección General de Patrimonio Histórico Artístico. Consejería de Educación. Comunidad de Madrid, Madrid, pp: 296-371.
- Isla, F.I., Dondas, A. (2001). Facies fluviales del Pleistoceno de Mar del Plata, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56: 259-267.
- Isla, F.I.; Witkin, G., Bertola, G.R., Farenga, M.O. (1994). Variaciones morfológicas decenales (1983-1993) de las playas de Mar del Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 49 (3-4): 359-364.
- Kraglievich, J.L. (1952). El perfil geológico de Chapadmalal y Miramar, provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo de Mar del Plata* 1: 8-37.
- Kraglievich, J.L. (1953). La llanura bonaerense a través de un perfil geológico. *Revista Mundo Atómico* 9: 88-99.
- Lagrange, A. (1993). Mar, Playa y Puerto. *Fundación Bolsa de Comercio*, 1ª edición, Mar del Plata. 566 pp.

- Marcomini, S.C., López, R.A. (2006). Geomorfología costera y explotación de arena de playa en la provincia de Buenos Aires y sus consecuencias ambientales. *Revista Brasileira de Geomorfología* 7: 61-71.
- Merlotto, A., Verón, E. M. (2019). Evaluación de los servicios culturales de recreación y turismo del ecosistema playa en la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Revista Universitaria de Geografía*, 28(2), 35-56.
- Montalvo, C. I., Dondas, A., Isla, F.; Romero, D., Pomi, L., Kin, M. S. (2010). Tafonomía de acumulaciones óseas en egagrópilas del Pleistoceno de Camet, Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires. *XXV Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados*. Acta de Resúmenes: 24.
- Municipalidad de General Pueyrredon (2006). Memoria descriptiva. Obra: Defensa y construcción de playas desde el espigón N°11 hasta la T de Camet. *Secretaría de Obras y Planeamiento Urbano*.
- Osterrietch, M.L., Martínez, G.A. (1990). Paleosuelos en secuencias loessicas de la vertiente nororiental de las sierras septentrionales (Buenos Aires, Argentina). En: M. Zárate (ed.), Características, Cronología y Significado Paleoclimático del Loess, *Simposio Internacional sobre Loess*, Mar del Plata, 131-137.
- Page, K. (2018) Fossils, heritage and conservation: managing demands on a precious resource. En: Reynard E and Brilha J (eds) *Geoheritage. Assessment, Protection, and Management*. Chennai: Elsevier. 107-128. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809531-7.00006-X>.
- Pardiñas, U.F.J., San Cristóbal, J., Cione, A.L., Verzi, D., Taglioretti, M.; Tonni, E.P. (2000). Vertebrados indicadores de condiciones interglaciales en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Reunión anual de comunicaciones de la APA*. Acta de Resúmenes: 12.
- Pardiñas, U.F.J., Cione, A.L., San Cristóbal, J., Verzi, D., Tonni, E.P. (2004). A New Last Interglacial Continental Vertebrate Assemblage in Central-Eastern Argentina. *Current Research in the Pleistocene* 21: 111-112.
- Polcastro, G., Verón, E. y Merlotto, A., 2024. Análisis DAPSIWR de las playas Puerto Cardiel y Museo Mar, Mar del Plata, Argentina. *Contribuciones Científicas GAEA* 36(1): 106-117. e-ISSN 2796-8146.
- Taglioretti, M.L., Scaglia, F.A., Isla, F.I. (2009). Tafonomía y estratigrafía del yacimiento paleontológico "Constitución", Pleistoceno medio-superior, Mar del Plata, Argentina. *Ameghiniana*, 46 (4): 94R.
- Tassara, D.A., Cenizo, M.M. (2014). El Patrimonio Paleontológico en el sector costero al NE de Mar del Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina): Estado del Conocimiento, Vulnerabilidad y Propuestas para su Conservación. *Revista Museo Argentino Ciencias Naturales* 16 (2): 165-183.
- Tassara, D.A., Cenizo, M.M. (2015). ¿Cuánto se pierde? Primer monitoreo sobre la interacción erosión - registro fósil en los acantilados litorales del NE de Mar del Plata (Provincia de Buenos Aires): resultados preliminares. *Primeras Jornadas Bonaerenses sobre Conservación de Ambientes y Patrimonio Costeros*. Monte Hermoso. Libro de Resúmenes: 7.
- Tonni, E.P., Pasquali, R.C. (2005). Mamíferos fósiles. Cuando en las pampas vivían los gigantes. Editorial Universitat, Córdoba. 88pp.
- Tonni, E.P., Pardiñas, U.F.J., Verzi, D.H., Noriega, J.I., Scaglia, O., Dondas, A. (1998). Microvertebrados pleistocénicos del sudeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina): Bioestratigrafía y Paleoambientes. *V Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses* 1: 73-83.
- Verzi, D.H., Deschamps, C.M., Tonni, E.P. (2004). Biostratigraphic and paleoclimatic meaning of the Middle Pleistocene South American rodent *Ctenomys kraglievichi* (Caviomorpha, Octodontidae). *Palaeogeography, Palaeoclimatology y, Palaeoecology* 212: 315-329.
- Vizcaino, S.F., Bargo, M.S. (1993). Los armadillos (Mammalia, Dasypodidae) de La Toma (Partido de Coronel Pringles) y otros sitios arqueológicos de la provincia de Buenos Aires. Consideraciones paleoambientales. *Ameghiniana* 30 (4): 435-443.



ISSN 2304-0963
doi: 10.25267/Costas



Vol. 6 (1): 101-114. 2024 Relatório Técnico / Informe Técnico / Technical Report

Ansorena, I.L. .2024. Predicción de Intervenciones en Playas Españolas Mediante Árboles de Decisión. Revista Costas, 6(1): 101-114. doi:<https://doi.org/10.25267/Costas.2024.v6.i1.0503>

Predicción de Intervenciones en Playas Españolas Mediante Árboles de Decisión

Forecasting Interventions on Spanish Beaches through Decision Trees

Íñigo L. Ansorena

*e-mail: ilopezans@gmail.com

Universidad Internacional de La Rioja, España

Keywords: Decision analysis, political/public decision making, Spanish beaches, supervised machine learning, data-driven approach..

Abstract

While large-scale data utilization can be a crucial element in coastal studies, few works have addressed this issue. This paper utilizes a refined database from the beach catalogue (Ministry for Ecological Transition and Demographic Challenge of Spain) to develop a Decision Tree that sheds light on the criteria guiding actions on Spanish beaches. The Decision Tree is constructed through a supervised machine learning technique that learns from 40 features and over 100,000 descriptive data points from the 3,554 Spanish beaches. This work reveals the importance of each variable when making a decision (to act or not) on a specific beach. The model allows for a better understanding of the criteria used by the Ministry to make the decision with statistically significant levels of certainty.

Submitted: July, 2024

Accepted: April, 2025

Associate Editor: Eleonora Verón

Early knowledge of this critical decision can be used by all social, economic, and political agents to make contributions that complement the action proposed by the Coastal Directorate.

Resumen

Aunque el uso de grandes volúmenes de datos puede ser un elemento crucial en los estudios de costas, pocos trabajos han abordado esta cuestión. El presente artículo emplea una base de datos depurada del catálogo de playas (del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico de España) para elaborar un Árbol de Decisión que arroje luz sobre los criterios que guían las actuaciones en las playas de España. El Árbol de Decisión se elabora a través de una técnica de aprendizaje automático supervisado que aprende de 40 características y más de 100.000 puntos de datos descriptivos de las 3.554 playas españolas. Este trabajo revela la importancia de cada variable a la hora de tomar la decisión de actuar o no sobre una playa determinada. El modelo permite entender mejor los criterios con los que el Ministerio toma la decisión con unos niveles de certeza estadísticamente significativos. El conocimiento con antelación de esa decisión crítica puede ser utilizado por todos los agentes sociales, económicos y políticos para realizar aportaciones que complementen a la actuación planteada por la Dirección General de Costas.

Palabras clave: Análisis de decisiones; toma de decisiones políticas/públicas; playas españolas; aprendizaje automático supervisado; enfoque basado en datos

1. Introducción

A pesar de la amplia base de conocimiento existente en materia de Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC), escasean las publicaciones que analicen el valor de los datos y las experiencias previas como herramientas para optimizar las políticas costeras. Algunos autores ya han subrayado que la recopilación de datos pertinentes, precisos y actualizados (espaciales y no espaciales) sobre las zonas marinas y la costa es uno de los retos vitales a los que se enfrentan los investigadores en la actualidad (Tailor *et al.*, 2021). Hoy en día, el proceso de digitalización ha producido enormes cantidades de datos para ayudar en el análisis de decisiones. La cuestión ahora es cómo aprovechar todos esos datos. Fabri (1998) sugirió que, dada la complejidad de los sistemas costeros y la multidisciplinariedad necesaria para un desarrollo costero sostenible, los sistemas informáticos y el denominado Machine Learning (ML) son una buena herramienta para la integración y distribución de esa ingente cantidad de datos y conocimientos especializados.

Siguiendo el principio de que la recopilación de diversos casos y situaciones reales fomenta la inspira-

ción y amplía el conocimiento, se ha desarrollado la presente investigación. Su objetivo es recopilar, analizar y evaluar experiencias previas en España, y hacerlas accesibles mediante un Árbol de Decisiones (AD). El objetivo principal es construir un modelo AD para predecir dónde actuará la Administración española en el futuro. Esta información podría ser utilizada posteriormente, por ejemplo, por la Administración para aumentar la visibilidad y transparencia de su gestión. Además, se plantean dos objetivos secundarios. El primero es evaluar el modelo, es decir, determinar hasta qué punto nuestro modelo es válido para predecir el futuro; y el segundo es identificar las variables que tienen más peso en la predicción, es decir, los atributos de las playas que son más útiles en nuestro modelo.

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera. El contexto de estudio y una breve revisión de la literatura, con especial atención a los AD y al ML, se presentan en las secciones 2 y 3 respectivamente. La metodología se explica en la sección 4, que incluye la subsección 4.1, Recogida de datos y marco

general, la subsección 4.2, Construcción del AD con el algoritmo de Árbol de Clasificación y Regresión (CART), y la subsección 4.3. Evaluación del modelo.

En la sección 5 se presentan y discuten los principales resultados, y finalmente la sección 6 se exponen las conclusiones.

2. Contexto de estudio

España cuenta con aproximadamente 8.000 km de costa y una gran variedad de playas repartidas por todo su territorio, lo que la posiciona como el segundo país más visitado del mundo con más de 85 millones de turistas durante el año 2023 (INE, 2024). Dada la relevancia del turismo en las playas españolas, este estudio busca profundizar en las acciones desarrolladas por la Administración española en materia de gestión playas. Se analizará el enfoque histórico adoptado por España en la aplicación de los

principios de la GIZC, establecidos en el año 1992 durante la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro. Cabe destacar que, si bien España es un referente en el ámbito turístico, no ha contado con una política específica de GIZC en el pasado. En este sentido, el presente trabajo no persigue evaluar el cumplimiento estricto de dichos principios por parte de la Administración española, sino más bien analizar las acciones emprendidas en el marco de la gestión costera.

3. Revisión de literatura

En un contexto de creciente preocupación por el cambio climático y su impacto en los sistemas costeros, la adaptación se erige como una tarea fundamental. Como bien lo señaló el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) en su Sexto Informe de Evaluación, las zonas costeras se encuentran entre las áreas más vulnerables a los efectos del cambio climático (véase el capítulo 3). Entre sus principales problemas se encuentran el aumento del nivel del mar, la intensificación de eventos climáticos extremos y la erosión costera (Pörtner *et al.*, 2021). Esta situación exige la implementación de medidas urgentes de adaptación para proteger las comunidades costeras y sus medios de vida.

En el caso de España, la modificación de la Ley de Costas en el año 2013 marcó un hito significativo en el desarrollo de una Estrategia Española de Adaptación Costera al Cambio Climático. Según la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y

del Mar (2016), el instrumento jurídico más importante para abordar el problema del cambio climático en las zonas costeras españolas es la anteriormente mencionada Ley (Ley 2/2013, de 29 de mayo, 2013). Recientemente, Losada *et al.* (2019) han examinado cómo se gestiona la incertidumbre del cambio climático y se superan las barreras en España, dando algunas recomendaciones generales. Aún hoy la gestión costera presenta ciertos vacíos de conocimiento en áreas como la utilización efectiva de la información por parte de los gestores, el impacto de los extensos procesos de consulta en la toma de decisiones y el óptimo aprovechamiento de los datos disponibles.

En este contexto, los AD pueden ser una valiosa herramienta para extraer conocimiento de los datos disponibles. Un AD es una representación de un conjunto de alternativas posibles en forma de red, que muestra los caminos alternativos de que dispone el responsable de la toma de decisiones (Simm &

Cruickshank, 1998). Esta metodología se basa, por tanto, en la representación del modelo en forma de árbol para transmitir una gran cantidad de información en un formato compacto.

Numerosas investigaciones anteriores (den Bieman *et al.*, 2020; Bertrand *et al.*, 2022; Siders y Keenan, 2020; Demetriou *et al.*, 2021), han subrayado algunas de las ventajas de los AD como herramienta de clasificación, ya que los mismos tienen la capacidad de representar cualquier clasificador de valores discretos. Además, los AD son autoexplicativos y exhaustivos; pueden manejar campos de entrada tanto categóricos como numéricos, e incluso conjuntos de datos con valores perdidos o faltantes, además de errores. Gracias a todas estas características y ventajas, los AD pueden introducirse como herramientas de decisión en la gestión costera y emplearse para explorar y comprender los datos del pasado con el fin de predecir el futuro o tomar mejores decisiones. Por ejemplo, Braud y Hill (1988) desarrollaron un conjunto de AD para permitir actividades de construcción en la zona costera. El Center for Coastal Resources Management, Virginia Institute of Marine Science (2010) propuso un AD para la gestión integrada de las costas vírgenes y no urbanizadas. Massey *et al.* (2013) presentaron una guía práctica para la toma de decisiones más sostenibles y el buen manejo de los riesgos costeros, y Zhang y Yang (2020) propusieron un AD para determinar las variables óptimas que mejoran la clasificación del suelo o cubierta terrestre en una zona costera urbanizada compleja.

También hay varios estudios interesantes relacionados con cuestiones costeras más específicas. Por ejemplo, Bae *et al.*, (2010) utilizaron un AD para predecir la concentración bacteriana en una zona costera de California, Reis *et al.* (2012) propusieron un AD para analizar las condiciones de crecimiento de los bivalvos, y Triki *et al.* (2017) y Carretero *et al.* (2019) exploraron el rendimiento de los AD como herramienta para la gestión de acuíferos costeros (ex-

tracción de agua subterránea). Li *et al.* (2022) han demostrado más recientemente que los AD también son aplicables para desagregar e identificar los factores clave que influyen en la adopción de tecnologías de limpieza para la posterior gestión sostenible.

El uso de AD se ha visto mejorado por las técnicas de aprendizaje automático desde que Breiman *et al.* (1984) propusieron el algoritmo CART, que se incluyó en la lista de los 10 algoritmos más influyentes en la comunidad de minería de datos hace una década (Wu & Kumar, 2009). Hoy en día, las aplicaciones de ML ya han llegado a la costa y a los puertos españoles, por ejemplo, se ha aplicado ML para analizar terminales de ferry (Ansorena, 2020) o para valorar proyectos emblemáticos del frente marítimo (Ansorena, 2023). También se ha aplicado ML para analizar la morfodinámica costera y examinar el transporte de sedimentos. Goldstein *et al.* (2019) ha esbozado un conjunto de mejores prácticas para los investigadores que utilizan ML en ese tipo de estudios y sugieren posibles áreas de investigación futura, incluido el uso de nuevas técnicas de aprendizaje automático.

Desde un punto de vista técnico, los gestores del litoral en España deberían mejorar el proceso de toma de decisiones en relación con los problemas costeros. Más aún, en España no existe una política pública de gestión de la zona costera ni se evidencia voluntad de las autoridades para la formulación de una política explícita en este sentido (de Andrés *et al.*, 2020). En este sentido, existen múltiples problemas en el campo del análisis de decisiones que requieren un modelo para predecir o clasificar una variable de salida (objetivo). Por un lado, cuando el objetivo es una variable categórica tenemos un problema de clasificación. En este caso utilizamos el ML para construir un modelo que prediga una categoría (clase) para una nueva entrada. Es decir, ML “clasifica” las salidas en categorías, por ejemplo, “verdadero o falso”, “alto o bajo riesgo”, etc. Por otro lado, cuando el objetivo es una variable numérica tenemos un problema de

regresión. El ML se utiliza aquí para construir un modelo que prediga un valor continuo, por ejemplo, “el número de turistas”, “el ratio de utilización”, etc. Tanto los problemas de clasificación como los de regresión pueden resolverse mediante técnicas supervisadas basadas en el análisis bayesiano. Se denominan supervisadas en el sentido de que los valores de salida los proporciona un experto humano o un proceso de terminista automatizado, por ejemplo, el algoritmo CART, véase (Breiman & Cutler, 2004).

De esta breve revisión de la bibliografía pueden extraerse dos conclusiones. La primera es que España está dando sus primeros pasos hacia una verdadera adaptación de sus costas al cambio climático. Estos pasos se dieron con la Ley 2/2013 y en el año 2016 con la publicación de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española. Sin embargo, todavía existe un largo camino por recorrer y algunos autores incluso han denunciado falta de voluntad de las autoridades en este sentido.

4. Metodología

Recogida de datos y marco general

La fuente de datos para este estudio proviene de ‘La Guía de Playas’ publicada por el MITECO (2018), que es un servicio que tiene como objetivo informar a los ciudadanos sobre el patrimonio de las playas españolas utilizando herramientas cartográficas. Se ofrece una descripción completa de cada playa, incluyendo condiciones físicas (como longitud, anchura, ubicación, tipo de arena, composición, existencia de paseo marítimo, etc.), aspectos ambientales (como espacios protegidos, vegetación, etc.), urbanísticos y socioeconómicos (como grado de urbanización, grado de utilización, población del municipio, distancias al hospital y puertos deportivos más cercanos, nudismo, surf, etc.) y servicios (como aseos, lavapiés, duchas,

En segundo lugar, de la revisión de literatura también se deduce un desequilibrio en el número y calidad de las publicaciones que usan inteligencia artificial y ML para tratar de identificar y resolver problemas en la costa. Mientras que a nivel internacional no es difícil encontrar casos de estudios con esta doble temática (ML y costas), en el ámbito nacional es más difícil encontrar este tipo de trabajos. Todavía hay gran cantidad de datos sobre la costa española disponibles y sin explotar suficientemente.

En este contexto, los AD y el ML han despertado el interés de los científicos debido a su potencial para gestionar los problemas costeros. Sin embargo, dada la gran variedad de problemas y el relativamente reciente desarrollo de estas técnicas, pocos estudios han explorado el uso del ML desde la perspectiva de la GIZC, y este artículo está en la línea de empezar a cerrar esta laguna. En resumen, el uso del ML y en particular de AD puede ser una buena estrategia para tomar mejores decisiones, darles más transparencia y planificar las inversiones en el entorno costero.

teléfonos, papeleras, servicios de limpieza, servicios de alquiler, zonas infantiles, oficinas de turismo, etc.) Por último, se añade una variable objetivo, que en esta investigación es una variable binaria que indica si la playa recibió una actuación por parte de la Administración en el pasado. La base de datos se presenta en un formato compacto en el Apéndice I.

El marco completo del estudio se presenta en la figura 1. En primer lugar, se limpia la fuente de datos MITECO (2018) para evitar valores perdidos en el campo (variable) objetivo. A continuación, con el conjunto de datos filtrado se elabora una imagen real (diagrama solar) de las playas españolas utilizando el algoritmo CART. Este algoritmo también permite elaborar un mapa de decisiones que se puede utilizar

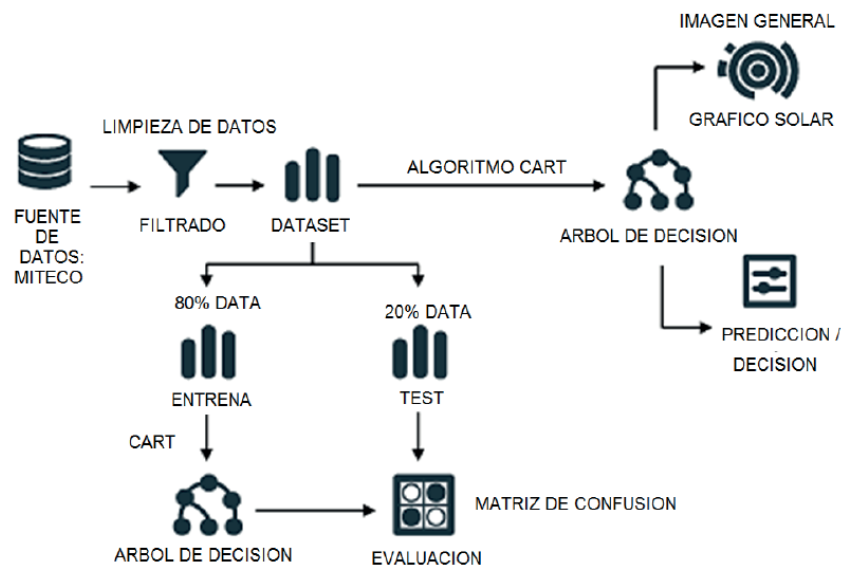


Figura 1. Esquema general de trabajo.

Figure 1. General workflow.

para hacer predicciones o tomar decisiones futuras. Pero ¿es éste un buen modelo AD para tomar decisiones? Es decir ¿se ajusta a la realidad? Para responder a esta pregunta, el conjunto de datos inicial se divide en 2 subconjuntos disjuntos con un 80% y un 20% de datos (Figura 1). Se entrena primero un modelo AD con el primer subconjunto de datos y luego se prueba con información que ese árbol no ha visto antes. Si el árbol de decisión supera la evaluación, el modelo entonces puede utilizarse como herramienta de decisión en el futuro.

Construcción del árbol de decisión (AD)

Como se ha mencionado antes, la base de datos, que describe las principales características de la costa española, se utiliza para construir un AD. El objetivo de este árbol es predecir si una playa necesita una actuación o no. Por lo tanto, el árbol no da ningún detalle sobre la acción en sí (por ejemplo, regenera-

ción de la playa, protección de la costa, mejora de los servicios, etc.). Sólo indica que una playa con características similares recibió atención en el pasado. En este sentido, la figura 2 muestra una visión general de las playas en las que la Administración española ha actuado en el pasado. Suponemos que las actuaciones pasadas se inspiraron en la política española de GIZC y, en consecuencia, las actuaciones futuras seguirán el mismo camino.

El AD elaborado se adapta al conjunto de datos, que es una representación exacta de las playas y de las acciones que se aplicaron en ellas en el pasado. En el AD se distinguen nodos intermedios y finales (hojas) y ramas. Por un lado, los nodos representan los predictores que influyen en la trayectoria predictiva hasta la decisión final (hoja). Cada nodo tiene su propio color que identifica el campo de entrada asociado a él, es decir, el campo que proporciona la mejor división hasta los nodos finales (u hojas) que

representan las decisiones (acción o no acción). Por otro lado, las ramas representan las reglas seguidas para tomar una decisión. La figura 3 presenta dos vistas teóricas del mismo AD, una vista típica de árbol (a) y una vista de sol (b) que también puede verse como una representación de árbol en la que la raíz es el centro del diagrama.

Cada paso (nodo intermedio) está definido por una pregunta (campo) que influye en la predicción.

El algoritmo CART entrena el modelo utilizando un conjunto de datos que se divide recursivamente en dos partes y luego se vuelve a dividir y así sucesivamente. Cada ruta de predicción termina en un nodo de salida (hoja) que se caracteriza por una decisión (clase: sí/no) caracterizada por la certeza del modelo en la predicción (es decir, la confianza y la probabilidad de acertar la clase).



Figura 2. Actuaciones de la Dirección General de Costas en playas de España. No: izquierda, Sí: derecha.

Figure 2. Actions of the Coastal Directorate on Spanish beaches. No: left, Yes: right.

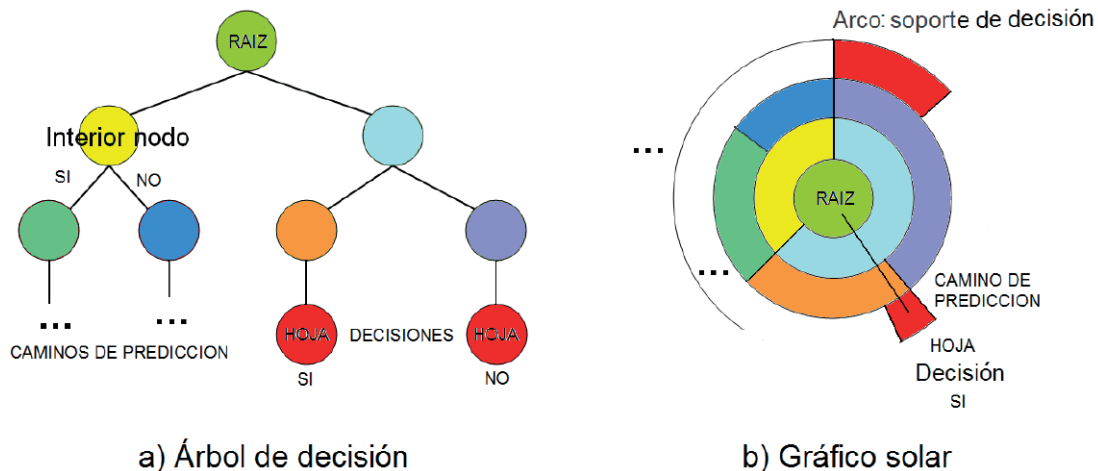


Figura 3. Vista del árbol de decisión (a) y vista en forma de gráfico solar (b).

Figure 3. Decision tree view (a) and sunburst view (b).

Evaluación del modelo

En esta etapa se evalúa el desempeño del modelo AD empleando un conjunto de datos que no ha sido utilizado previamente para entrenar el AD. Para ello, dividimos la base de datos en dos subconjuntos disjuntos: un subconjunto aleatorio que contiene el 80% de la base de datos para crear un nuevo AD, y el 20% restante de la base de datos para probarlo. En la evaluación se compararán las predicciones obtenidas mediante el modelo con los valores reales (subconjunto del 20 %).

Tenemos un problema de clasificación binaria en el que se pretende determinar si una acción es necesaria en una playa concreta (Sí: 1 / No: 0). En este tipo de problemas la clase positiva es la minoritaria y la clase negativa es la mayoritaria, porque a menudo es más interesante predecir los casos raros que los más evidentes y comunes. La clase positiva es la más importante para predecir con exactitud. Se supone que la clase positiva (situación normal) en este estudio es “No (0)”. Por lo tanto:

H_0 : La acción no es necesaria en una playa específica (situación normal)

H_1 : La acción es necesaria en una playa concreta

Como resultado se obtienen los 4 elementos de la matriz de confusión. Estos elementos informan del número de Verdaderos Positivos (*True Positives-TP*), Verdaderos Negativos (*True Negatives-TN*), Falsos Positivos (*False Positives-FP*) y Falsos Negativos (*False Negatives-FN*) (Tabla 1). Todas las predicciones correctas se encuentran en la diagonal de la tabla 1, por lo que es fácil inspeccionar visualmente la misma en busca de errores de predicción (error de tipo I y error de tipo II), ya que estarán representados por valores fuera de la diagonal. Además, se calculan varias métricas descriptivas para ofrecer una imagen completa del modelo. Estas métricas son:

- La precisión (*precision*) es el porcentaje de casos predichos correctamente sobre el total de casos predichos para la clase positiva.

$$\text{PRECISIÓN} = TP/(TP+FP) \quad \text{Ec. 1}$$

- La recuperación (*recall*) es el porcentaje de casos clasificados correctamente sobre el total de casos reales de la clase positiva.

$$\text{Recall} = TP/(TP+FN) \quad \text{Ec. 2}$$

- La exactitud (*accuracy*) se calcula como el número de instancias clasificadas correctamente sobre el total de instancias evaluadas.

$$\text{Accuracy} = TP/(TP+FN) \text{ Total instance} \quad \text{Ec. 3}$$

- La medida F (*F-measure*) es la media armónica equilibrada entre *Precision* y *Recall*. La medida F suele ser una métrica más útil que la precisión, ya que un mal rendimiento en *Precision* o *Recall* se traducirá en un valor de medida F bajo.

$$\text{F-measure} = (2 \text{ Precision} \times \text{Recall}) / (\text{Precision} + \text{Recall}) \quad \text{Ec. 4}$$

- El coeficiente Phi es el coeficiente de correlación entre los valores predichos y los reales. Devuelve un valor entre -1 y 1. Un coeficiente de -1 o negativo implica una correlación negativa entre las predicciones y los valores reales; un 0 indica que la predicción no es mejor que el azar, y un coeficiente de 1 indica una predicción perfecta.

$$\text{Phi Coefficient} = \frac{TP \times TN - FP \times FN}{\sqrt{(TP+FP) \times (TP+FN) \times (TN+FP) \times (TN+FN)}} \quad \text{Ec. 5}$$

El último paso es obtener la curva ROC (*Receiver Operating Characteristics*), que es una de las métricas de evaluación más importantes para comprobar los modelos de clasificación (Figura 4). La curva ROC se crea trazando la tasa de verdaderos positivos (también conocida como sensibilidad o recuerdo) frente

a la tasa de falsos positivos (también conocida como probabilidad de falsa alarma o “1 - especificidad”). Por tanto, cada punto de la curva ROC representa un par de sensibilidad/especificidad correspondiente a un umbral de decisión determinado.

El área bajo la curva (AUC) indica la capacidad del modelo para distinguir entre clases. Este parámetro toma valores entre 0,5 y 1; donde 0,5 es un modelo

sin capacidad de discriminación y 1 es un modelo con una capacidad de discriminación perfecta. Como guía para interpretar las curvas ROC se han establecido los siguientes intervalos para los valores AUC: [0,5, 0,6]: Prueba mala, [0,6, 0,75): Prueba regular, [0,75, 0,9): Prueba buena, [0,9, 0,97): Prueba muy buena, [0,97, 1): Prueba excelente.

Tabla 1. Evaluación del modelo. Matriz de confusión. Clase positiva: 0.
Table 1. Model evaluation. Confusion matrix. Positive class: 0.

Pred. \ Act.	0	1	Actual	Recall (d)	F	Phi
0	TP	FN ^(b)	sum	$TP/(TP+FN)$	Eq. 6	Eq. 7
1	FP ^(a)	TN	sum	$TN/(FP+FN)$	Eq. 6	=
Predicted	Sum	Sum	SUM	<i>Avg. Recall*</i>	Avg.	Avg.
Precision ^(c)	$TP/(TP+FP)$	$TN/(TN+FN)$	Avg. P	Accuracy ^(e)		=

Nota: ^(a) Error Tipo I, ^(b) Error Tipo II, ^(c) Eq. 3, ^(d) Eq. 4, ^(e) Eq. 5

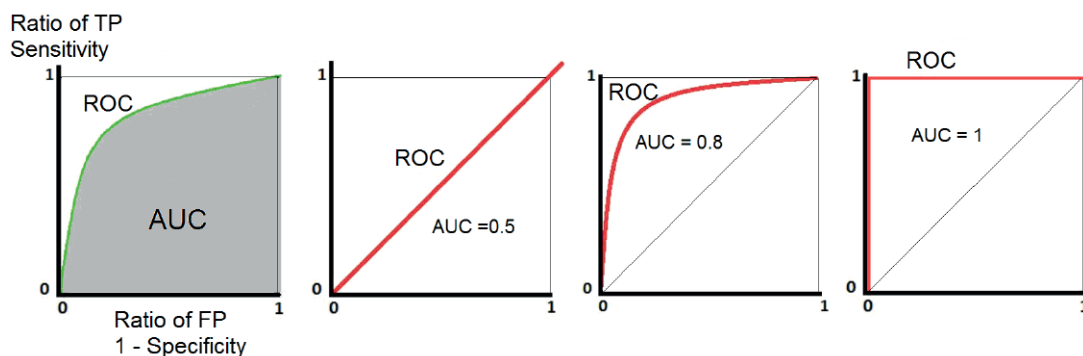


Figura 4. Conceptos de ROC y AUC.
Figure 4. ROC and AUC concepts.

5. Resultados y discusión

El AD resultante se presenta en forma de un diagrama solar (figura 5) que reúne toda la información codificada en el modelo. El diagrama permite visualizar todo el modelo sin filtros en una sola vista. Por un lado, las zonas con más capas (anillos) indican más descendientes, es decir, rutas de predicción más profundas y complejas. Por otro lado, la longitud del arco de cada anillo indica el porcentaje del conjunto de datos cubierto por ese descendiente (datos apoyados), es decir, arcos más pequeños indican menos apoyo para ese descendiente.

El primer gráfico en forma de sol de la izquierda (figura 5a) indica los valores predichos, el segundo (figura 5b) muestra la confianza para cada caso y, por último, el tercero (Figura 5c) presenta los campos incluidos en las rutas de predicción. Aquí cada color indica un campo diferente en el contexto de la predicción.

Ahora se puede utilizar el modelo para explorar lo que ocurrió en el pasado. En otras palabras, se puede

responder a lo siguiente: ¿Es necesario actuar en una playa? En el Apéndice II se incluyen dos ejemplos que dan respuesta a la pregunta. En el primer caso (a), se observa que en el pasado había 72 playas con los mismos atributos y ninguna de ellas recibió una acción. En el segundo caso (b), había 9 playas con los mismos atributos, ocho de ellas no recibieron ninguna acción y sólo una sí. En consecuencia, la respuesta es “No” para ambos escenarios (tabla 2).

Otro aspecto interesante es determinar la contribución relativa de cada campo a las predicciones (es decir, la importancia del campo). Cuanto mayor sea la importancia de campo, mayor será el impacto en las predicciones y, en consecuencia, en las decisiones futuras. La importancia de campo se calcula promediando el error que cada campo contribuye a reducir en cada división del árbol. Como resultado, en la figura 6 se presenta el histograma de la importancia de los campos con mayor peso en el modelo. Aquí se puede ver que los campos más importantes son

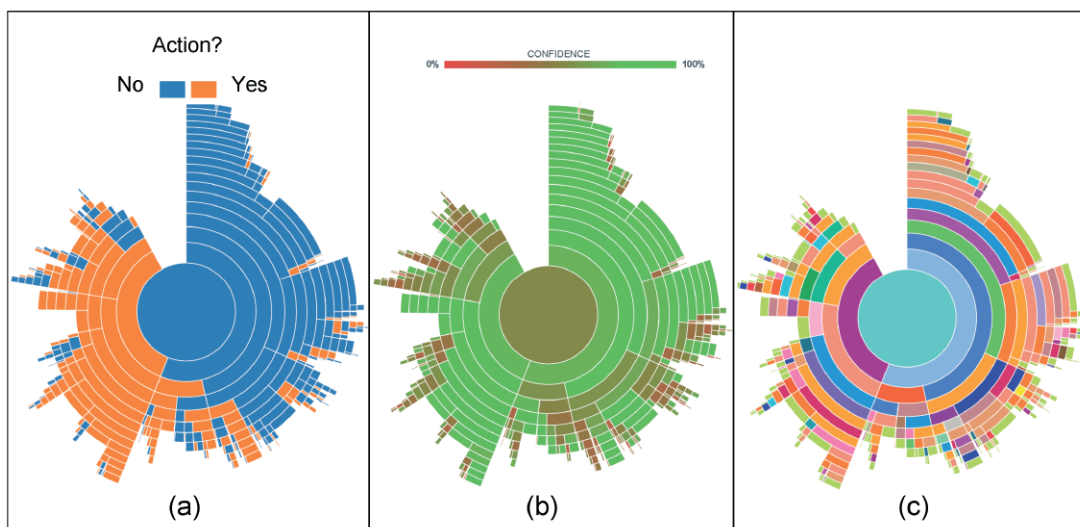


Figura 5. Color por predicción (a), color por confianza (b) y color por campo (c).
Figure 5. Colour by prediction (a), colour by confidence (b) and colour by field (c).

Tabla 2. ¿Es necesario actuar en la playa? (salidas).
Table 2. Is action on the beach necessary? (outputs).

Playa	Decisión	Confianza estadística	Probabilidad	Total playas	Playas con acción	Playas sin acción
a	0 (No)	94.94%	99.35%	72 (3.99%)	0	72
b	0 (No)	56.50%	85.27%	9 (0.50%)	1	8

Campos con más peso en la decisión

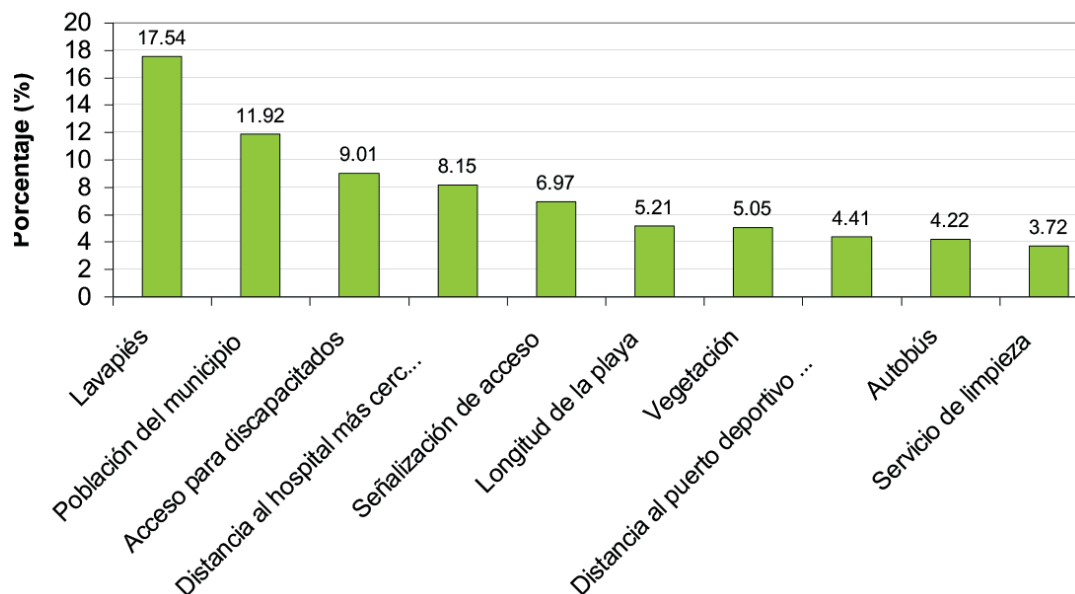


Figura 6. Importancia de las variables (atributos).
Figure 6. Field importance.

la existencia de un “Lavapiés” en la playa y la “Población” (número de habitantes) de su entorno. Teniendo en cuenta las otras variables con mayor peso (Figura 6), se deduce que la decisión de actuar en una playa en España está directamente vinculada a un carácter urbano y de calidad de servicios. Otras variables que indiquen las características del tipo de arena o entorno natural tienen claramente menos peso en

la decisión final de actuar (mejorarla) o no. Cabe señalar que los campos que no aparecen en la figura 6 (es decir, los de menor peso) también se correlacionan con el campo objetivo. Esto sólo significa que el modelo prefiere los campos de la Figura 6 a la hora de elegir divisiones y por tanto realizar la predicción final. La lista completa está en el Apéndice III.

Por último, hay que evaluar el AD. Este es el paso más importante, ya que un modelo que no sea lo suficientemente preciso no puede utilizarse para predecir el futuro. En otras palabras, no puede utilizarse para respaldar decisiones futuras. El estudio parte del supuesto de que la clase positiva es “Sin acción (0)” (situación normal) y, en consecuencia, se obtienen la matriz de confusión y las medidas de clasificación de la tabla 3.

Además, se obtiene el ROC con un valor AUC superior a 0,8 (figura 7). Esto significa que el modelo es capaz de distinguir entre clases, es decir, predice “clase 0” como “clase 0” y “clase 1” como “clase 1”. Un

AUC <0,9 puede considerarse una prueba regular en términos de separación de clases, pero estamos cerca de una buena prueba. En otras palabras, en general cuanto mayor es el AUC mejor es el modelo. Por lo tanto, la brecha puede cerrarse fácilmente refinando el modelo. Una posibilidad es filtrar los valores que faltan en el campo más importante (obsérvese que hay una laguna en el primer anillo). Esto debería mejorar el rendimiento del AD. Dejando a un lado las estrategias para mejorar el modelo, podemos concluir que los resultados de la evaluación ya son satisfactorios.

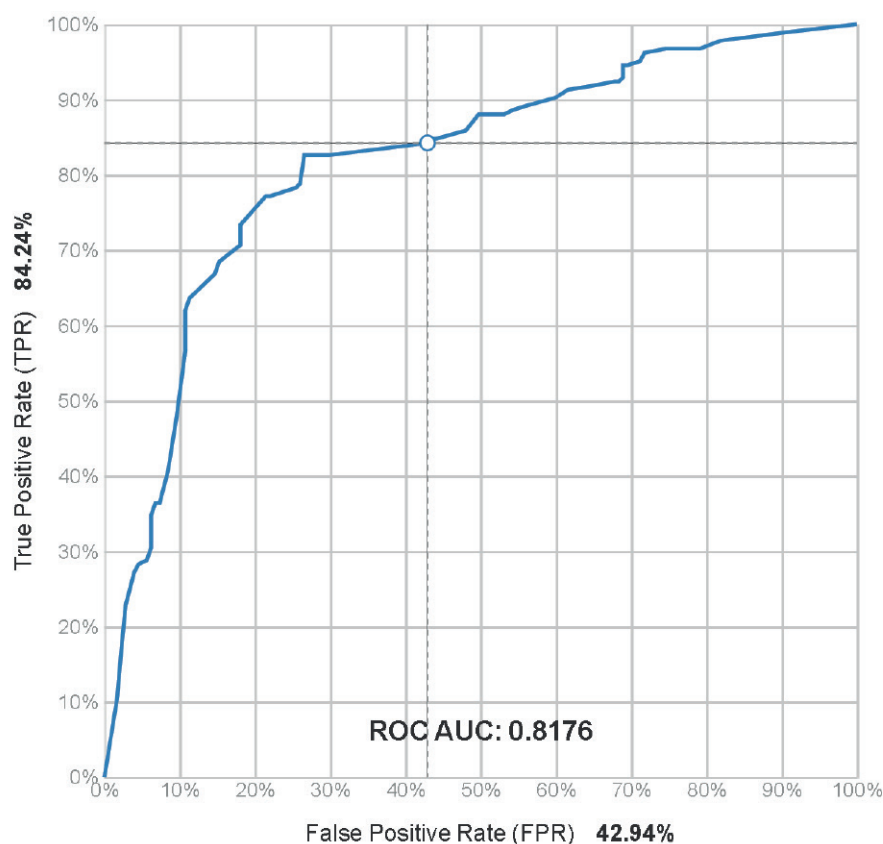


Figura 7. ROC y AUC.
Figure 7. ROC and AUC.

6. Conclusiones

Hoy en día, al menos en España, todavía no se ha explorado a fondo toda la potencia de los datos (muchos en abierto y de uso libre) con herramientas y métodos adecuados. Esto tiene implicaciones para una óptima GIZC. En este estudio se ha demostrado la capacidad del aprendizaje automático para comprender cuando se actúa en una playa en España. En este sentido, se ha entrenado y probado un modelo AD que indica cuando el Ministerio realizó una actuación en una playa (con independencia del tipo de actuación concreta) y ahora contamos con una herramienta que puede proporcionar información crucial para apoyar y facilitar las decisiones de la Administración española y otros agentes en el futuro.

El AD representa un excelente paso inicial hacia la introducción del ML en el estudio de la costa española y en particular de las actuaciones de la Administración sobre las playas. Este es el principal logro

del estudio. Además, el método puede generalizarse a cuestiones más específicas relacionadas con la ingeniería costera, por ejemplo, ¿es necesario regenerar una playa de arena? ¿es necesario reforzar las estructuras de defensa costera?, etc., o incluso a otras preguntas que puedan resultar especialmente apropiadas para comprender el futuro de nuestras costas, el uso de las playas, la sostenibilidad, etc. Se están llevando a cabo nuevas investigaciones sobre estas cuestiones y es muy probable que confirmen que el marco general presentado en este documento funciona con otras preguntas y ámbitos relacionados. No deja de ser curioso e interesante observar que una mejora tan sencilla como un lavapiés en la playa sea un indicador de futuras actuaciones en esa playa. Algo que también podría entenderse como una buena señal para las empresas turísticas interesadas en la zona.

7. Referencias

- Ansorena, I.L. (2020). Managing uncertainty in ferry terminals: a machine learning approach. *International Journal of Business Information Systems*, 33(2): 285-297.
- Ansorena, I.L. (2023). K-means analysis of construction projects in port waterfronts. *International Journal of Applied Decision Sciences*, 16(5): 525-544
- Bae, H.K., Olson, B.H., Hsu, K.L., Sorooshian, S. (2010). Classification and regression tree (CART) analysis for indicator bacterial concentration prediction for a Californian coastal area. *Water science and technology*, 61(2): 545-553.
- Bertrand, G., Petelet-Giraud, E., Cary, L., Hirata, R., Montenegro, S., Paiva, A., Almeida, C. (2022). Delineating groundwater contamination risks in southern coastal metropolises through implementation of geochemical and socio-environmental data in decision-tree and geographical information system. *Water Research*, 209, 117877.
- Braud D.H., Hill J.M. (1988). A decision tree for Coastal Management permit guidelines. *Environmental Management*, 12(1): 29-36.
- Breiman, L., Cutler, A. (2004). *Random Forests*. (Accessed 16 July 2016). http://www.stat.berkeley.edu/~breiman/RandomForests/cc_home.htm#giniimp.
- Breiman, L., Friedman, J., Olshen, R. y Stone, C. (1984). *Classification and regression trees*. Wadsworth Int. Group, Belmont, California.
- Carretero, S.C., Capítulo, L.R., Kruse, E.E. (2019). Decision tree as a tool for the management of coastal aquifers of limited saturated thickness. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology*, qjgh2018-136.
- Center for Coastal Resources Management, Virginia Institute of Marine Science. (2010). Integrated Shoreline Management Decision Tree for Untreated Shorelines. *Rivers & Coast*, Summer 2010 issue. v.5, no.2. Virginia Institute of Marine Science, College of William

- p>and Mary.
- <http://dx.doi.org/doi:10.21220/m2-pc86-8355>
- de Andrés, M., Barragán, J.M., Arenas Granados, P., García Sanabria, J., García Onetti, J. (2020). Gestión de las Zonas Costeras y Marinas en España. *Revista Costas* (1): 117-132. doi:10.26359/costas.e106
- Demetriou, D., Michailides, C., Papanastasiou, G., Onoufriou, T. (2021). Coastal zone significant wave height prediction by supervised machine learning classification algorithms. *Ocean Engineering*, 221, 108592.
- den Bieman, J.P., Wilms, J.M., van den Boogaard, H.F., van Gent, M.R. (2020). Prediction of mean wave overtopping discharge using gradient boosting decision trees. *Water*, 12(6): 1703.
- Dirección general de sostenibilidad de la costa y del mar (2016). Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa español. Consultado en Mayo de 2024. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/costas/temas/proteccion-costa/estrategiaadaptacionccaprobada_tcm30-420088.pdf
- Fabri, K.P. (1998). A methodology for supporting decision making in integrated coastal zone management. *Ocean & Coastal Management*, 39(1-2): 51-62.
- Goldstein, E.B., Coco, G., Plant N.G. (2019). A review of machine learning applications to coastal sediment transport and morphodynamics. *Earth-Science Reviews*, 194, 97-108.
- Hunt, E.B., Marin, J., Stone, P.J. (1966) Experiments in induction. Ac. Press, New York.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). (2024). Número de turistas según país de residencia. Movimientos Turísticos en Frontera. <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=10822>
- Ley 2/2013 de 29 de mayo de 2013. Ley de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. Boletín Oficial del Estado, 129, 40691-40736. <https://www.boe.es/eli/es/l/2013/05/29/2>
- Li, X., Yi, S., Cundy, A.B., Chen, W. (2022). Sustainable decision-making for contaminated site risk management: A decision tree model using machine learning algorithms. *Journal of Cleaner Production*, 371: 133612.
- Losada, I.J., Toimil, A., Muñoz, A., García-Fletcher, A.P., Díaz-Simal, P. (2019). A planning strategy for the adaptation of coastal areas to climate change: The Spanish case. *Ocean & Coastal Management*, 182: 104983.
- Massey, J., Lynch, K., de Lucia, A. (2013). Decision Making and Coastal Risks: A Good Practice Guide. Atlantic Network for Coastal Risk Management Project.
- Mehta, M., Agrawal, R., Rissanen, J. (1996). SLIQ: A fast scalable classifier for data mining. in *EDBT 1996: Advances in Database Technology*, Lecture Notes in Computer Science. Springer, Berlin Heidelberg. 18-32 pp.
- MITECO (2018). The Beaches Guide. Guía de playas de España. Documentación asociada a la Guía de playas. Ed.: Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), Madrid, España. <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/costas-medio-marino/guia-playas-descargas.aspx>
- Pörtner, H.O., Roberts, D.C., Adams, H., Adler, C., Aldunce, P., Ali, E.,, Ibrahim, Z.Z. (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. IPCC.
- Reis, J.P., Pereira, A., Reis, L.P. (2012). Coastal ecosystems simulation: a decision tree analysis for Bivalve's growth conditions. In *Proceedings 26th European Conference on Modelling and Simulation ECMS May 29th - June 1st, 2012*. Koblenz, Germany.
- Siders, A.R., Keenan, J.M. (2020). Variables shaping coastal adaptation decisions to armor, nourish, and retreat in North Carolina. *Ocean & Coastal Management*, 183: 105023.
- Simm, J., Cruickshank, I. (1998). *Construction risk in coastal engineering*. Thomas Telford. London, UK.
- Tailor, F., Shukla, A., Trumbic, I. (2021). Relevance of Marine Spatial Planning in coastal zone management planning: opportunities and challenges in Indian context—case study of Odisha. *Journal of Earth System Science*, 130(2): 97.
- Triki, C., Zekri, S., Al-Maktoumi, A., Fallahnia, M. (2017). An artificial intelligence approach for the stochastic management of coastal aquifers. *Water resources management*, 31(15): 4925-4939.
- Wu, X., Kumar, V. (2009). The top 10 algorithms in data mining. Ed. Taylor & Francis Group, LLC, London.
- Zhang, F., Yang, X. (2020) Improving land cover classification in an urbanized coastal area by random forests: The role of variable selection. *Remote Sensing of Environment*, 251: 112105.



ISSN 2304-0963
doi: 10.25267/Costas



Vol. 6 (1): 115-142. 2024 Relatório Técnico / Informe Técnico / Technical Report

Pinotti, L.C.A., Telles, D.H.Q. 2024. Desafios de Governança Multinível Entre a Territorialidade Caiçara e os Instrumentos de Planejamento Territorial nas Ilhas das Peças e do Superagui, Guaraqueçaba/PR. Revista Costas, 6(1): 115-142. doi:https://doi.org/10.25267/Costas.2024.v6.i1.0603

Desafios de Governança Multinível entre a Territorialidade Caiçara e os Instrumentos de Planejamento Territorial nas Ilhas das Peças e do Superagui, Guaraqueçaba/PR

Challenges of Territorial Integration and Multilevel Institutional Strengthening of Coastal Management Instruments on the Peças and Superagui islands, Guaraqueçaba/PR

Lígia Carolina Alcântara Pinotti*, Daniel Hauer Queiroz Telles

*e-mail: pinotti@ufpr.br

Laboratório de Geografia Marinha e Gestão Costeira (GEOCOST), Centro de Estudos do Mar e Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais (LAGEAMB), Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil.

Keywords: Territorial planning; coastal zone; master plan; protected areas.

Abstract

The absence of coastal planning and management instruments provided for in the National Coastal Management Plan may result in greater vulnerability for the coastal zone, especially in insular situations, isolation, or low socioeconomic connectivity, as is the case in the municipality of Guaraqueçaba, on the northern coast of Paraná. On the other hand, the availability of other territorial planning tools for coastal areas offers guidance on land use and occupation to meet society's demands regarding their living space. The Municipal Master Plan is one of the territorial regulation instruments implemented, whose municipal zoning (macrozoning) together with the municipal organic law and the National System of Conservation Units have conditioned guidelines for territorial use and occupation within low-impact development objectives, obligatorily reconciling nature conservation and

Submitted: November, 2024

Accepted: March, 2025

Associate Editor: Martina Camiolo

the harmonization of the traditional ways of life of the caiçara communities existing on the Islands of Superagui and Peças. Through documentary analysis, we sought to establish analytical notes to represent preliminary technical guidelines for the planning and governance of the study area, aiming to support future studies and definitions of effective harmonization of rights in synergy with the management agenda of the traditional territory of Guaraqueçaba. The effective management of the coastal zone of the municipality, encompassing the sustainable use of its natural resources, is associated with the institutional capacity, in its various entities and levels, to consolidate the territorial organization. Such capacity requires a multilevel perspective, in which the municipal, state, and federal entities must align themselves with the normative provisions, whether in zoning or governance agendas. The lack of integration between these variables demonstrates that conservation is not established merely by the existence and categorization of Conservation Units in the region for the areas, especially when there is a double or greater allocation of territorial planning instruments, but by the geographic context in which they are inserted, their natural and sociocultural formations and respective capacities to respond to forms of economic pressure. Municipal territorial planning is an unequivocal demand in this role of articulation for the management of the coastal zone, more or less capable of contributing to the compatibility of the socio-environmental demands of the municipality, depending on the municipal strengths in overcoming pressure mechanisms gradually present in the municipality, especially related to real estate speculation for contradictory tourism purposes.

Resumo

A ausência dos instrumentos de planejamento e gestão costeira previstos pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro pode resultar maior vulnerabilidade para a zona costeira, em especial em situações insulares, isolamento ou de baixa conectividade socioeconômica, como ocorre no município de Guaraqueçaba, litoral norte do Paraná. Por outro lado, a disponibilidade de outras ferramentas de ordenamento territorial para os espaços litorâneos oferece orientação de uso e ocupação da terra visando atender às demandas da sociedade em relação ao seu espaço vivido. O Plano Diretor Municipal é um dos instrumentos de regulamentação territorial implementados, cujo zoneamento municipal (macrozoneamento) juntamente com a lei orgânica municipal e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação têm condicionado diretrizes de uso e ocupação territorial dentro de objetivos de desenvolvimento de baixo impacto, conciliando obrigatoriamente a conservação da natureza e a harmonização dos modos de vida tradicionais das comunidades caiçaras existentes nas Ilhas de Superagui e Peças. Por meio de análise documental, buscou-se estabelecer apontamentos analíticos a fim de representarem orientações técnicas de caráter preliminar para o ordenamento e para a governança da área de estudo, visando subsidiar futuros estudos e definições de efetivação da harmonização de direitos em sinergia com a agenda de gestão do território tradicional de Guaraqueçaba. A gestão efetiva da zona costeira do município, abrangendo o uso sustentável dos seus recursos naturais, está associada à capacidade institucional, em seus diversos entes e níveis, em consolidar a organização territorial. Tal capacidade exige uma perspectiva multinível, em que o ente municipal, o estadual e o federal devem alinhar-se à previsão normativa, seja nos zoneamentos ou nas agendas de governança. O déficit de integração entre tais variáveis demonstra que a conservação não se estabelece meramente pela existência e categorização de Unidades de Conservação na região para as áreas, em especial quando houver dupla ou maior afetação de instrumentos de ordenamento territorial, mas ao contexto geográfico em que estão inseridas, suas formações naturais e socioculturais e respectivas capacidades de respostas às formas de pressão econômica. O ordenamento territorial municipal se mostra como uma demanda inequívoca nesse papel de articulação para a gestão da zona costeira, mais ou menos capaz de contribuir para a compatibilização das demandas socioambientais do município, a depender das fortalezas municipais em superar mecanismos de pressão gradativamente presentes no município, em especial relacionados à especulação imobiliária para fins turísticos contraditórios.

Palavras-chave – ordenamento territorial; zona costeira; plano diretor; unidades de conservação.

1. Introdução

Pela sua dimensão e complexidade, a zona costeira brasileira requer uma gestão efetiva e integrada, que valorize e promova a conservação e utilização sustentável dos recursos naturais presentes nestes territórios, demandando “uma abordagem que inclua preocupações ambientais, econômicas, sociais e culturais, promovendo uma distribuição mais justa das oportunidades, quer seja entre a população atual, quer seja entre as gerações atuais e futuras” (Abreu *et al.*, 2017).

Atendendo ao contexto gerencial, a legislação brasileira possui dispositivos e instrumentos voltados às especificidades da Zona Costeira: respaldado pela Constituição Federal, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) dispõe em seu artigo 3º que este “*deverá prever o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira e dar prioridade à conservação e proteção, entre outros*” (Lei nº 7.661, 1988). A partir do PNGC, elaboraram-se diversos outros instrumentos aplicáveis ao atendimento das demandas da zona costeira brasileira, que evidenciam os papéis e importância dos entes federados e instituições envolvidas neste processo de gestão.

Desde o PNGC, uma gestão qualificada tem se mostrado cada vez mais necessária para os territórios da costa brasileira; para que isto aconteça, é indispensável que o conhecimento científico se desenvolva caminhando lado a lado de conhecimentos empíricos locais, pois reconhecer melhor as reais necessidades humanas e naturais de uma determinada região é o principal fator para que se possa alcançar uma boa governança.

No contexto do entendimento de como a gestão municipal impacta na questão da gestão territorial, ao buscar esclarecer acerca do impacto do governo local na implementação de planos diretores e na regulação da expansão urbana quando se considera a influência de um fator externo à gestão municipal,

Menzori, Sousa e Gonçalves (2021) observaram que a transição da gestão local apresenta efeito significativo nas disparidades observadas em relação aos padrões de crescimento urbano. Neste sentido, o envolvimento e comprometimento da instância municipal se mostra cada vez mais essencial, na construção de instrumentos de gestão dos territórios costeiros verdadeiramente integrados às diversas e complexas realidades de formas de uso e ocupação destas áreas.

De acordo com Lima (Ministério do Meio Ambiente [MMA], 2018), ao avaliar os instrumentos previstos nos dois marcos legais existentes, a Lei nº 7.661/88 e o Decreto 5.300/04, observa-se que esses ou não foram desenvolvidos ou têm baixos índices de utilização pelos usuários potenciais, sejam gestores, pesquisadores ou estudantes – entre estes, os Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro (PMGCs) e os Planos de Gestão Integrada do Projeto Orla, que foram concluídos por uma pequena parcela dos 17 estados e mais de 400 municípios costeiros.

Tal realidade se constata no litoral paranaense, considerado como um dos mais bem preservados do país, sendo constituído principalmente por um grande mosaico de Unidades de Conservação (UCs) que protege fragmentos significativos da Floresta Atlântica na Serra do Mar e na planície costeira, além de um complexo estuarino rico em áreas de manguezais (Copertino *et al.*, 2016; Cunico, 2016). Neste importante espaço geográfico, a complexidade ambiental é uma realidade que permeia as demandas de ordenamento das atividades socioeconômicas dos seus 7 municípios. Para tanto, a consolidação de medidas de proteção ambiental e promoção do desenvolvimento ambiental, econômico e social em bases sustentáveis, conforme estabelecidas por aparatos legais, requerem uma gestão territorial efetiva e alinhada aos diversos instrumentos existentes aplicáveis para a região.

Ainda, um espaço geográfico que pode constituir território, “*é moldado ao mesmo tempo por forças econômicas, políticas, culturais ou simbólicas e ‘naturais’ que se conjugam de formas profundamente diferenciadas em cada local*”, conforme Haesbaert (2006, p. 121). Tal dinâmica de gênese se observa nos municípios da planície costeira paranaense, de forma que a compreensão das características territoriais de cada um destes requer a análise detalhada acerca das forças que os moldaram. Neste contexto, surge a realidade peculiar do Ordenamento Territorial (OT) do município de Guaraqueçaba, localizado na região norte deste litoral. O município é um dos casos em que os instrumentos de operacionalização da gestão costeira previstos no PNGC não foram utilizados até o momento. Isso se dá, entre outros aspectos, como reflexo da fraca adesão do estado na agenda da política nacional de gestão costeira, que possui um Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro estabelecido pela Lei nº 13.164 (2001), e que permanece há 23 anos sem a implementação efetiva dos seus instrumentos (Câmara Técnica de Gerenciamento Costeiro do Paraná, 2020).

Diferentemente de municípios paranaenses litorâneos vizinhos, onde o destaque são as extensas orlas de praias com aptidão para o turismo de praia e sol, Guaraqueçaba possui características singulares do ponto de vista do seu ambiente físico e respectiva formação socioespacial. Seu sítio geográfico abrange águas interiores conectadas por grandes baías, ilhas estuarinas e estuarino-oceânicas e pela presença de Comunidades Tradicionais (CTs) seculares e remotas, inequívocos sujeitos do estágio de preservação natural herdada, e sua praia oceânica mais expressiva (Praia Deserta) está abrigada no território do Parque Nacional de Superagui (PNS) (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade [ICMBio], 2020).

Tal como se observa ao longo da costa brasileira, a zona costeira do município possui relativa diversidade de ambientes resultantes da conformação geomor-

fológica da região, comportando baías e reentrâncias na qual se abrigam inúmeras pequenas enseadas e praias lamosas interligadas por costões rochosos, além de extensos manguezais e seus bancos de grammas marinhas associados (Copertino *et al.*, 2016; Cunico, 2016). Dada esta diversidade de ambientes, a caracterização de orla marítima de Guaraqueçaba adquire certa complexidade, e a tentativa de classificação da faixa terrestre da orla de sua zona costeira, à luz do artigo 23º do Decreto nº 5.300 (2004), se mostra imprecisa em decorrência da presença de ambientes altamente responsivos à dinâmica sedimentar costeira, como na região da Barra do Ararapira (Angulo *et al.*, 2009; Italiani *et al.*, 2020).

Dentre os instrumentos previstos pela estrutura jurídico-administrativo brasileira que possuem papel sinérgico para a gestão da zona costeira, Guaraqueçaba possui um Plano Diretor vigente (Lei nº 181, 2008). O mesmo se encontra em processo de revisão, cumprindo agenda de suma importância para os cenários de uso e ocupação do território no município para as zonas urbanas, suas frentes de expansão, limites de adensamento populacional, códigos de obras e de posturas e mobilidade entre outros instrumentos possíveis de aplicação, segundo as diretrizes gerais da política urbana da Lei Federal nº 10.257/2001 (Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2023).

O Plano Diretor (PD) principal instrumento de gestão do território vigente do município, pois nele estão contidas as diretrizes físicas, econômicas e sociais desejadas pelos munícipes, e que desempenha o papel de trabalhar a realidade presente para que a população possa alcançar melhor qualidade de vida; é o instrumento que descreve o planejamento do futuro de um município, nele estando formulados e dispostos os seus objetivos e suas diretrizes, bem como as estratégias e os instrumentos para alcançá-los (Ministério do Desenvolvimento Regional [MDR], 2022).

No rol de instrumentos do Plano Diretor (PD), o Macrozoneamento é aquele que orienta o orde-

namento do território municipal como um todo, ao estabelecer as bases para a elaboração do zoneamento de macrozonas urbanas, periurbanas rurais e naturais (eventualmente denominada de macrozona das ilhas), de forma a organizar espacialmente as diretrizes do Plano Diretor e embasar a articulação dos instrumentos deste ao território municipal (MDR, 2022).

Para além de delimitar o perímetro urbano de um município, ou seja, a cidade como área em cujo interior valem as regras da política urbana, o instrumento também pode ser utilizado para atender às demandas existentes em relação às comunidades e localidades que não se inserem na mesma lógica espacial de uso e ocupação da urbe. As comunidades situadas em territórios periurbanos e rurais podem se beneficiar dos critérios de orientação para um bom planejamento territorial, no qual se busca aliar o desenvolvimento territorial – seja urbano ou não – com a capacidade adaptativa do território aos vetores econômicos inerentes ao processo de modernização e dominação do capital hegemônico, permitindo que, através da participação social, de fato, caminhe em encontro à promoção da sua resiliência (MDR, 2022; Telles & Pinotti, 2024).

Nos 2.017,030 km² de extensão territorial que o município possui, abrigam-se 6 UCs de administração federal, de forma a recobrir todo o seu território (MMA, 2024). Dentre estas, destaca-se por sua extensão a Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba (APA de Guaraqueçaba) – que abrange integralmente o município de Guaraqueçaba e parte dos municípios de Antonina, Paranaguá e Campina Grande do Sul; e por relevância em termos de proteção ambiental, o Parque Nacional do Superagui (PNS), ambas sob atribuição de gestão do ICMBio (Ferreira & Pontes, 2022).

Sem sobreposição com a APA, o PNS estende-se por 33.860 hectares, abrangendo a ilha das Peças, a ilha do Superagui e um trecho do continente. A área

do Parque abrange também o território de 9 comunidades ocupadas historicamente por povos tradicionais caiçara, além de existirem outras 9 no seu entorno imediato (Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais [LAGEAMB], 2021).

Importante esclarecer que há uma UC homônima de esfera estadual (APA Estadual de Guaraqueçaba) que apresenta uma certa sobreposição porém não possui a mesma área territorial de demarcação da APA Federal. Estas duas UCs de dimensão regional – neste contexto, a APA Federal e o PNS – têm o desafio de integração junto a outras políticas territoriais, o que, além de seus Planos de Manejo, levam à consideração de outros instrumentos de ordenamento territorial e demais políticas ambientais incidentes, tais como as recomendações do Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral do Paraná (ZEE-PR Litoral) (Cunico, 2016) e do Zoneamento Ecológico Econômico para a Planície Costeira do Estado (ZEE-PR) (Cunico, 2018).

Devido às singularidades municipais, que atribuem a Guaraqueçaba altíssima relevância para a conservação da biodiversidade e as regulações climáticas, este ainda guarda testemunhos sobre modos de vida em equilíbrio com a capacidade restaurativa do ambiente natural (Bonaldi & Roderjan, 2017; Betti & Denardin, 2019; Gonçalves *et al.*, 2022; Gonçalves *et al.*, 2023). Diante desse caráter emblemático, o território em análise se destaca para, não poucas, possibilidades de pesquisa e aprendizagem, no entanto atualmente com demandas represadas de aplicação prioritária para os interesses das CTs na facilitação de seus acessos a direitos no território. A harmonização entre as políticas de proteção ambiental e outras políticas territoriais e direitos sociais resulta no caminho de integração a compor políticas e agendas de (re)ordenamento territorial em regiões de alta relevância ecológica sob presença de povos tradicionais, tal como o município deste estudo (Muniz & Denardin, 2016).

Neste contexto está o projeto TECA (Território Caiçara: harmonizando direitos nas comunidades tradicionais das ilhas das Peças e do Superagui), que abrangeu um total de 18 CTs, e teve como objetivo a elaboração e aplicação de metodologias de diagnóstico fundiário e cadastral de ocupantes das comunidades localizadas no PNS e em seu entorno imediato, a fim de criar subsídios para a regularização fundiária dos territórios tradicionais caiçaras. O projeto foi criado no âmbito de uma condicionante ao processo de licenciamento ambiental da etapa 3 do Pré-Sal pela Petrobras, conforme solicitado pelo ICMBio, sendo definido e autorizado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com a execução realizada pelo Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais da Universidade Federal do Paraná, no período de 2021 a 2024 (LAGEAMB, 2021).

Com a importância evidenciada pelo TECA, o município adquire em sua agenda de ordenamento territorial desafios para que os direitos essenciais das CTs nele existentes sejam atendidos por políticas públicas setoriais, e que estratégias de restrição à pressão econômica, que atua como vetor de reprodução de impactos e conflitos, sejam consideradas. Tal pressão econômica ocorre, conforme inúmeros exemplos ao longo do litoral brasileiro, por fatores externos atrelados a agentes locais, não raro gerando disputas de narrativas sobre o desenvolvimento no bojo da arena política municipal e estadual, dados os interesses e

interessados envolvidos no turismo predatório e na especulação imobiliária como causa do processo de gentrificação do território, mediante suas alianças construídas sobre as terras que se tornaram alvo de seus interesses diretos por motivos que não a vinculação de tradicionalidade (Mendonça, Moraes, Catarcione, 2016; Rios, 2016; Florit, 2019).

Em alinhamento ao projeto, e face a necessidade de análises técnicas de Ordenamento Territorial (OT) para a compatibilização de objetivos socioambientais deste, a orientação teórica destas se deram pelos princípios de segurança jurídica quando da dissonância entre instrumentos de regulação, de direitos estabelecidos em convenções, da Constituição Federal, da jurisprudência e pela legitimidade das populações tradicionais caiçaras das ilhas em garantirem suas permanências dentro da legalidade e da legitimidade, seja pela ocupação de suas moradias, mas também dos demais usos que se dão por elas no espaço vivido e produzido em que se inserem.

Assim, a presente análise sobre o OT do entorno imediato do PNS tem como objetivo principal estabelecer apontamentos analíticos que possam servir como subsídio técnico para a harmonização de direitos de CTs incluídas no escopo do Projeto TECA face à sua relação com a conservação da natureza, como estratégia de gestão da costa Guaraqueçabana, bem como de forma a potencialmente contribuir com as demais CTs existentes na região costeira do município frente às ameaças enfrentadas.

2. Metodologia

Para a construção dos apontamentos analíticos do presente trabalho, adotaram-se as metodologias de pesquisa documental conforme definida por Gil (1991), complementada por análise de conteúdo conforme definida por Bardin (2016). Numa primeira etapa, realizou-se análise documental acerca das

orientações normativas da legislação de ordenamento territorial, incluindo as esferas de gestão territorial federal e estadual, com especial ênfase à esfera municipal, para estabelecer o contexto normativo e de governança institucional sobre o planejamento urbano-municipal de Guaraqueçaba, abordado por meio de

uma linha cronológica da legislação que antecede o Plano Diretor Municipal de Guaraqueçaba (PDM).

Após, verificou-se acerca das diretrizes de regulação de uso e ocupação do território estabelecidas pelo PDM na Unidade Geográfica de Análise de cobertura do projeto TECA (UGA-TECA) – as ilhas de Superagui e Peças, território do PNS, com enfoque nas comunidades do entorno imediato desta UC¹ (Figura 1).

Os documentos prioritários para tais considera-

ções foram o zoneamento urbano e municipal, por se constituir no instrumento de ordenamento territorial diretamente incidente na UGA (Tabela 1). A legislação de reconhecimento de povos tradicionais, bem como a de desenvolvimento econômico municipal que apresentaram serventia analítica para as análises e recomendações de ordenamento territorial foram igualmente consideradas.

Além dos atos de governança institucional, igual-

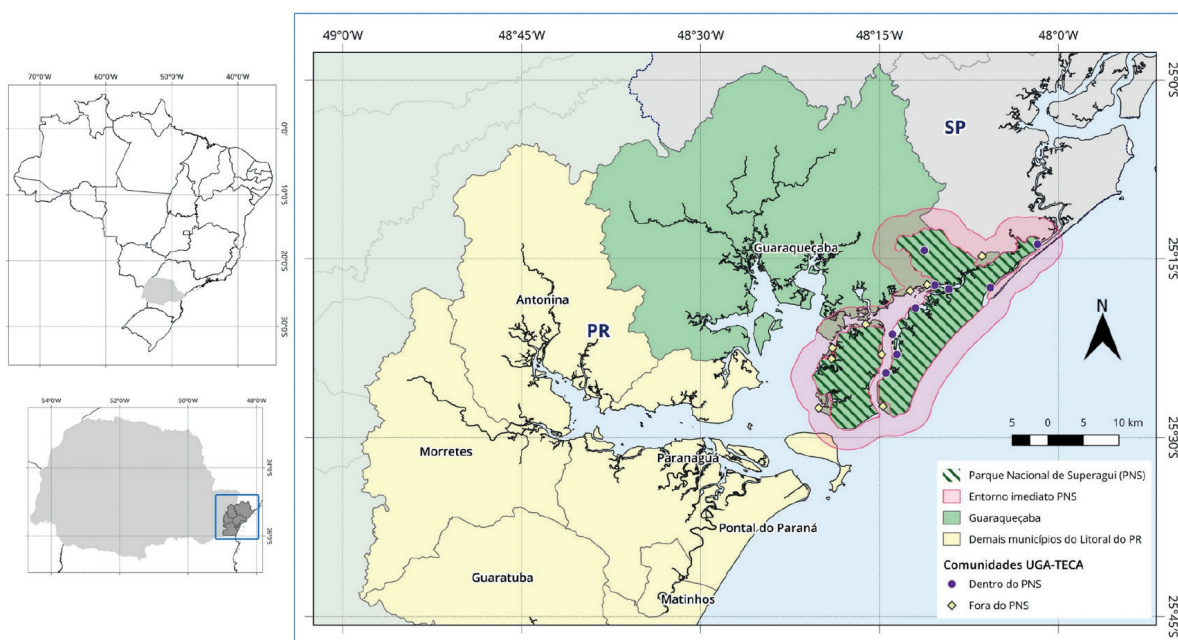


Figura 1. Mapa de localização da UGA-TECA.

Figure 1. UGA-TECA location map.

¹Para o projeto TECA e as presentes análises, conforme o estabelecido pelo Plano de Manejo do Parque Nacional do Superagui, seu entorno imediato é compreendido como a atual zona de amortecimento conforme definida Resolução CONAMA Nº 428, de 17/12/2010, atualizada pela Resolução CONAMA Nº 473, compreendendo uma faixa de 3km a partir do limite da UC em todo o seu perímetro (ICMBio, 2020, p. 187).

Tabela 1. Legislação abrangida pela análise.**Table 1.** Legislation covered by the analysis.

	Nível Gerencial	Instrumento Normativo	Súmula
Ordenamento do Território	Federal	Lei nº 10.257/2001	Estatuto da Cidade - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
	Estadual	Lei nº 7.389/1980	Considera áreas e locais de interesse turístico, para os fins da Lei Federal nº 6.513, de 20 de dezembro de 1977, as áreas e localidades que especifica.
	Estadual	Decreto nº 2.722/1984	Aprova o Regulamento que especifica e define as condições para o aproveitamento de áreas e locais considerados de interesse turístico, de que trata o artigo 1.º da Lei Estadual n.º 7389 de 12 de novembro de 1980.
	Estadual	Decreto nº 8.743/1986	Altera artigos do Decreto Estadual 2722/84.
	Estadual	Decreto nº 5.040/1989	Define o Macrozoneamento da Região do Litoral Paranaense.
	Municipal	Lei nº 01/2008	Altera a Lei Orgânica do Município de Guaraqueçaba, estado do Paraná, para dar-lhe nova redação.
	Municipal	Lei nº 181/2008	Institui o Plano Diretor, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento no Município de Guaraqueçaba e dá outras providências.
	Municipal	Lei nº 060/2009	Dispõe sobre o macrozoneamento do Município de Guaraqueçaba e dá outras providências.
Unidades de Conservação	Federal	Lei nº 6.902/1981	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.
	Federal	Decreto nº 88.351/1983	Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.
	Federal	Decreto nº 99.274/1990	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
	Federal	Lei nº 9.985/2000	Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
	Federal	Decreto nº 4.340/2002	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.
	Federal	Decreto nº 90.883/1985	Dispõe sobre a implantação da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, no Estado do Paraná, e dá outras providências.
	Federal	Lei nº 9.513/1997	Amplia os limites do Parque Nacional do Superagui, criado pelo Decreto nº 97.688, de 25 de abril de 1989
	Estadual	Decreto nº 1.228/1992	Declaração de área de Proteção Ambiental Estadual, denominada Guaraqueçaba, localizada no Município de Guaraqueçaba, com o objetivo de assegurar a proteção de área representativa da Floresta Atlântica.

mente foram analisadas as atas-memórias das reuniões do Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT)², no período dos anos 2000 até 2011, acerca de discussões realizadas referentes ao município de Guaraqueçaba, a fim de se obter um entendimento melhor do processo de gênese do PDM vigente (Tabela 2).

Em decorrência da existência da sobreposição de UCs de instâncias de gestão federal e estadual no território da UGA-TECA, igualmente realizou-se análise dos atos de governança relativos às APAs federal e estadual de Guaraqueçaba, bem como dos seus instrumentos de gestão (Zoneamento Ambiental e Plano de Manejo) conforme existentes.

Adicionalmente, considerações acerca das demandas referentes a diferentes expressões de urbanização e da atividade turística, em seus paradoxos de desenvolvimento frente à qualidade ambiental e condições ao desenvolvimento socioeconômico, são igualmente contempladas pela análise proposta, por representar um fenômeno que apresenta potencial influência no ordenamento territorial da UGA-TECA. Para tanto, incluíram-se os instrumentos estaduais relativos à Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA; *Lei nº 6.938, 1981; Decreto nº 4.297, 2002*), sendo eles o ZEE-PR Litoral (Cunico, 2016) e o ZEE-PR (Cunico, 2018).

Tabela 2. Atas-memórias de reuniões do COLIT analisadas.
Table 1. Memory drafts of COLIT meetings analyzed.

Ano	Documento
2004	44ª Reunião Ordinária
2005	45ª Reunião Ordinária
2006	47ª Reunião Ordinária 48ª Reunião Ordinária
2007	50ª Reunião Ordinária 52ª Reunião Ordinária
2008	53ª Reunião Ordinária 54ª Reunião Ordinária
2009	58ª Reunião Ordinária
2010	59ª Reunião Ordinária
2011	60ª Reunião Ordinária

² O Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT) é um órgão normativo de deliberação coletiva instituído pelo Decreto nº 4.605 (1984) e alterações posteriores, tendo por objetivo a orientação da política referente às questões econômicas, sociais e ambientais, além da orientação política referente ao uso, parcelamento e ocupação do solo na região do Litoral Paranaense.

Por fim, um panorama de cenários de riscos e oportunidades, em uma abordagem adaptada da análise SWOT (Araújo & Schwamborn, 2013) é apresentado, trazendo reflexões de cunho técnico para o macrozoneamento municipal das comunidades externas ao PNS, dentro do PDM vigente. Ainda, nesta ma-

triz de cenários, estabeleceu-se uma proposta de categoria de zoneamento compatibilizadora dos objetivos socioambientais esperados para o território, como referência a ser utilizada como panorama de perspectiva sobre os cenários futuros de enquadramento das zonas das CTs, no contexto da revisão do PDM.

3. Resultados e discussão

Contextualização e gênese do planejamento municipal de Guaraqueçaba

Na esfera estadual, a gênese remete à normatização estabelecida na década de 1980, iniciando-se com a Lei Estadual nº 7.389 (1980) que considera as áreas e locais de interesse turístico do litoral paranaense; após, o Decreto Estadual nº 2.722 (1984) define as condições para o aproveitamento de áreas e locais considerados de interesse turístico; o Decreto Estadual nº 8.743 (1986) altera o texto original do decreto anterior; e o Decreto Estadual nº 5.040 (1989) define o Macrozoneamento da região do litoral paranaense.

Anos mais tarde, em nível Federal, foi implementado o Estatuto da Cidade pela Lei nº 10.257 (2001), a qual visa o ordenamento sobre o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, através de 20 diretrizes gerais. Este conjunto legal compõe a base de enquadramento do Plano Diretor em Guaraqueçaba, que seria construído e implementado nos anos seguintes (Figura 2).

A partir da implementação do Estatuto da Cidade até a aprovação das Leis Municipais do PDM (*Lei nº 181, 2008*) e do Macrozoneamento (*Lei nº 060, 2009*), a análise das atas-memórias das reuniões do COLIT evidenciou-se a mobilização, o incentivo e o interesse por parte do Governo do Estado do Pa-

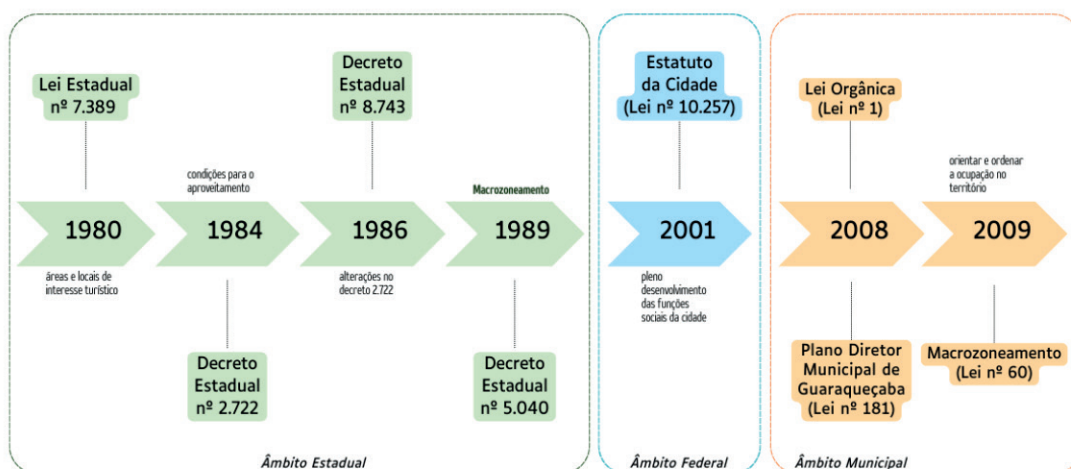


Figura 2. Cronologia da legislação que antecede o Plano Diretor Municipal de Guaraqueçaba.

Figure 2. Chronology of the legislation preceding the Guaraqueçaba Municipal Master Plan.

raná e do COLIT (à época), de criar e estabelecer os Planos Diretores Municipais para o litoral, dentro do reconhecimento de que Guaraqueçaba é integrante oficialmente da área de especial interesse turístico, o que a ele atribui obrigatoriedade de elaboração do PDM, segundo o Estatuto da Cidade (*Lei nº 10.267, 2001*).

Zoneamentos e diretrizes de desenvolvimento municipais

Em relação aos instrumentos importância central vigentes na base legal, que estabelecem as diretrizes de desenvolvimento econômico para o município – em especial à Lei Orgânica do Município (LOM; *Lei nº 1, 2008*), e às diretrizes de uso e ocupação presentes nos zoneamentos estabelecidos no PDM (*Lei nº 181, 2008*) e no Macrozoneamento (*Lei nº 60, 2009*), observou-se que os instrumentos possuem relativa contemporaneidade de implementação e versam com ênfases, ora complementares, ora específicas acerca das diretrizes de desenvolvimento econômico e de ordenamento (através dos respectivos zoneamentos territoriais).

Ao confrontar-se, no âmbito da UGA-TECA, o entorno imediato ao perímetro do PNS com o Macrozoneamento municipal, se encontram 9 comunidades situadas no referido território com potencial afetação que abrangem o território continental e insular do município, a saber: Barra do Superagui Bertioga, Guapicum, Laranjeiras, Sebuí, Tibicanga, Varadouro, Vila das Peças e Vila Rita (Figura 3).

Os instrumentos e regramentos de LOM e PDM estão definidos no sentido de abranger as áreas urbana e rural do município, estabelecendo uma diretriz territorial, por um lado positiva, por atender à distinção de padrões e diretrizes entre sede urbana e outras zonas. Por outro lado, incompletas, no sentido de considerar as singularidades geográficas Guaraqueçabanas, suas dinâmicas, seus usos e, sobretudo, suas sobreposições junto a outras políticas

públicas de cunho territorial. Essa abordagem entre os instrumentos, no entanto, carece de um terceiro instrumento integrador, sob o risco de reduzirem em categorias excludentes, a pluralidade de fenômenos a serem contemplados por superfícies de regulação. Aqui defende-se que o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) dentro do PNGC (*Lei nº 7.661, 1988*) seja conduzido para atender tal função. Essa complexidade eleva o status multinível para a compreensão da abordagem territorial necessária a ser trazida. Trata-se de um orquestramento das políticas territoriais, mas também setoriais, na coordenação de agendas de governança com caráter integrado para o espaço costeiro e marinho (Eger & Courtenay, 2021).

É dizer, a importância dos instrumentos já disponíveis não exige que os mesmos sejam atendidos, em si mesmos, ou ainda, que sejam considerados instrumentos consolidados. Na medida em que um afetará o outro, em suas respectivas competências legais, um outro instrumento de integração de escalas e dimensões se tornará necessário, de modo a não reduzir: i) o olhar da gestão municipal para o território continental, desconsiderando situações insulares ou de outras ocupações em caráter de isolamento ou de baixa conectividade no quesito de fluxos socioeconômicos predominantes (como por exemplo as comunidades de Sebuí, Vila Rita e Varadouro); e ii) o olhar da gestão para a conservação da natureza para os escopos de preservação ambiental, desconsiderando a simbiose entre sociedade e natureza, anteriores às políticas públicas, no que se convém denominar tradicionalidade.

Notadamente a configuração normatizada de planejamento e gestão territorial, como se encontram, torna tais localidades periféricas em sentido duplo: como localização remota e como territórios de direitos. Uma indexação, tipologia ou hierarquização de tais comunidades, desde que acompanhada de inventariação fundiária e socioambiental voltada aos

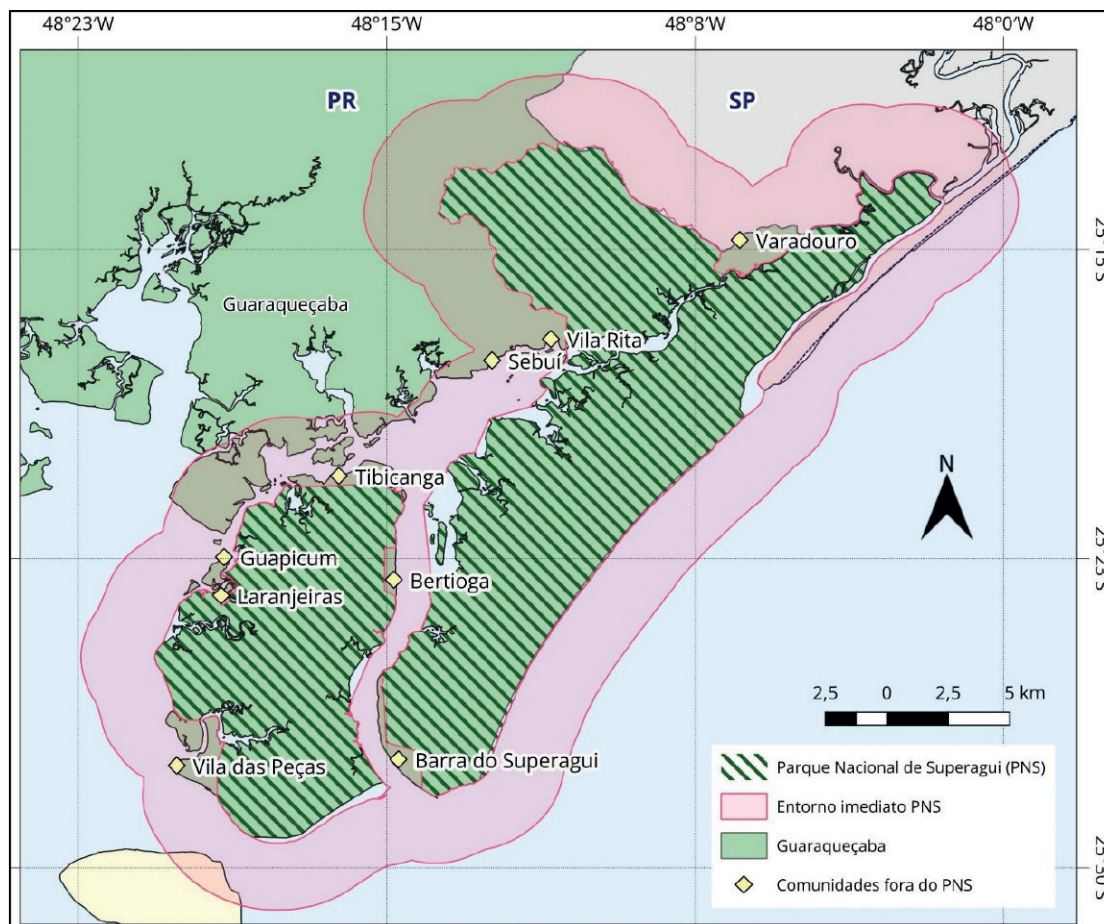


Figura 3. Localização das 9 comunidades do entorno imediato do PNS abrangidas pela UGA-TECA.
Figure 3. Location of the 9 communities immediately surrounding the PNS covered by UGA-TECA.

direitos das populações tradicionais, poderia facilitar a incorporação de agendas de gestão mais sustentáveis. As ilhas das Peças e do Superagui, incorporadas na UGA-TECA, apesar de terem sido representadas na comissão de acompanhamento do Plano Diretor, em 2006³, não lograram menor generalismo de tratamento técnico para as realidades de uso, ocupação, exploração e mobilidade, de modo a reconhecer as

dinâmicas socioespaciais insulares no âmbito das leis integrantes do Plano Diretor. É dizer, o macrozoneamento municipal e o plano de manejo do PNS, ambos, se veem incapazes de atender a população local em suas demandas participativas de ordenamento territorial. Essa imprecisão pode abrir margens para estratégias políticas (não técnicas) de normatização, caso agentes econômicos externos se mobilizem para

³ Conforme atas-memórias do COLIT; ver Quadro 2.

isso. Ambos os instrumentos devem atender às demandas locais, em seus direitos adquiridos e por adquirir.

A Lei do Macrozoneamento Municipal (*Lei nº 060, 2009*) reconhece e cita algumas das localidades existentes fora de perímetro urbano e situadas no entorno imediato do PNS – consoante o artigo 39 do PDM, as localidades de Barra do Superagui, Ilha Rasa, Ponta do Lanço, Almeida e Ilha das Peças, e se volta a essas situações territoriais ao classificar em quatro macrozonas as ocupações municipais destas localidades, sendo elas a Zona de Ocupação (ZO), a Zona de Ocupação Restrita (ZOR), a Zona de Uso Sustentável (ZUS), e a Zona de Praia (ZP).

Conforme o parágrafo único do artigo 40 do PDM (*Lei nº 181, 2008*), que dispõe que “*mediante levantamentos territoriais e históricos apropriados, deverão ser delimitadas as demais comunidades do município*”, e diante das diretrizes de uso e ocupação das quatro zonas, torna-se importante analisar sobre os cenários possibilitados pelo atual PDM e possíveis implicações em relação à modificação/recategorização de zonas dessas 9 comunidades, bem como incluir uma modalidade de zona que atenda à diretriz de uso e ocupação condizentes com os modos de vida tradicional/caiçara.

Relações do zoneamento do território com unidades de conservação

Em paralelo à legislação relativa ao planejamento territorial do município, Guaraqueçaba possui em seu território um mosaico de UCs, tanto de proteção integral quanto de uso sustentável, que se relacionam com o referido planejamento. No contexto da abrangência do Projeto TECA, além do PNS, UC de proteção integral diretamente relacionada com os objetivos e justificativas do projeto, há a sobreposição de outras duas UCs do grupo de uso sustentável, ambas de mesma categoria, diferindo apenas na instância de criação e gestão, sendo elas a APA Federal

de Guaraqueçaba e APA Estadual de Guaraqueçaba. Ambas foram criadas com base na legislação ambiental federal vigente – Lei nº 6.902 (1981), Decreto nº 88.351 (1983) e Decreto nº 99.274 (1990) – sendo posteriormente incorporadas ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC; *Lei nº 9.985, 2000; Decreto nº 4.340, 2002*).

Área de Proteção Ambiental Federal de Guaraqueçaba

Com a finalidade de proteger o entorno da Estação Ecológica de Guaraqueçaba, a APA de Guaraqueçaba possui atribuição administrativa da esfera federal, tendo sido criada pelo Decreto nº 90.883 (1985) e abrangendo a área total de 282.444 hectares. Conforme o artigo 1º do referido decreto, a APA tem por objetivo

assegurar a proteção de uma das últimas áreas representativas da Floresta Pluvial Atlântica, onde encontram-se espécies raras e ameaçadas de extinção, o complexo estuarino da Baía de Paranaquá, os sítios arqueológicos (sambaquis), **as comunidades caiçaras integradas no ecossistema regional**, bem como controlar o uso de agrotóxicos e demais substâncias químicas **e estabelecer critérios racionais de uso e ocupação do solo na região** (*Decreto nº 90.883, 1985*; grifos dos autores).

No seu perímetro original, incluíam-se as águas interiores e as diversas ilhas da região, entre elas as ilhas das Peças e do Superagui. No seu artigo 5º, constam as medidas para o procedimento de zoneamento, sendo este uma atribuição compartilhada entre as esferas federal, estadual e municipal, na figura das instituições: Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), do Ministério do Interior, em articulação com a Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA, entidade ambiental do Estado do Paraná na ocasião), a Secretaria de Agricultura, do Estado do Paraná através do Instituto de Terras

e Cartografia (ITC), a Secretaria de Planejamento, do Estado do Paraná, através da Fundação Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) e a Prefeitura Municipal de Guaraqueçaba.

Assim, em 1990, em convênio com o IBAMA, o IPARDES publica o Macrozoneamento da APA de Guaraqueçaba, no qual se definem as diretrizes e normas gerais para o desenvolvimento de atividades econômicas, de infraestrutura, científicas, culturais, esportivas, turísticas, de lazer e de serviços diversos e públicos dentro do território da APA, respeitando as delimitação das regiões e seus sistemas estabelecidos: das Altas Serras, dos Planaltos e Litorâneas, esta última com suas subdivisões das Serras, das Planícies e das Baías (IPARDES, 1990, p. 5).

Posteriormente, a Lei nº 9.513 (1997) que amplia os limites do PNS define a alteração do perímetro da APA, que passa a ter a área total de 245.642,07 hectares. Em seu artigo 3º, a lei estabelece que

São excluídas da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, criada pelo Decreto nº 90.883, de 31 de janeiro de 1985, e da Estação Ecológica de Guaraqueçaba, criada pelo Decreto nº 87.222, de 31 de maio de 1982, **todas as áreas pertencentes originalmente a essas unidades incluídas nos novos limites do Parque Nacional do Superagui, bem como as porções das ilhas do Superagui e das Peças não integrantes do Parque Nacional** (Lei nº 9.513, 1997; grifos dos autores).

Observa-se, portanto, que o perímetro atual da APA Federal de Guaraqueçaba exclui de sua abrangência as seguintes comunidades: Barra do Superagui, Bertiooga, Guapicum, Laranjeiras, Tibicanga, Varadouro e Vila das Peças; no entanto, permanecem incluídas no perímetro da APA as comunidades: Sebuí e Vila Rita.

Com relação à gestão do território desta APA, o art. 9º do decreto de criação define que

A APA de Guaraqueçaba será supervisionada, administrada e fiscalizada pela SEMA, com a colaboração da entidade de controle ambiental do Estado do Paraná-Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente - SUREHMA, do Instituto de Terras e Cartografia - ITC, da Prefeitura de Guaraqueçaba e Capitania dos Portos do Estado do Paraná, do Ministério da Marinha (Decreto nº 90.883, 1985).

Em 1995, em convênio com o IBAMA, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná publica o Plano de Gestão Ambiental da APA de Guaraqueçaba, no qual se definem os objetivos da Gestão Ambiental da UC, sendo o documento que consta como Plano de Manejo vigente da APA, conforme registro junto ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (MMA, 2023).

Conforme o referido Plano, seu o objetivo superior representa a missão maior a que se destina a APA de Guaraqueçaba, sendo objetivo de gestão a contribuição para a conservação dos ecossistemas da APA através da gestão ambiental integrada (governamental e não governamental), com estímulo às atividades econômicas ambientalmente sustentáveis e socialmente justas (Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná [SEMA-PR], 1995, p. 58). Este documento traz a seção Zoneamento Ecológico-Econômico da APA de Guaraqueçaba, informando nesta que

O zoneamento proposto, ainda que regulamentado, não chegou a ser efetivamente implantado na APA e as novas tutelas jurídicas modificaram o quadro regional.

Atualmente, está sendo firmado acordo entre o IBAMA e o IPARDES de forma a equacionar o zoneamento à realidade vigente, elaborando-se o zoneamento ecológico-econômico.

O zoneamento ecológico-econômico é imprescindível para a definição de normas e regulamen-

tos de uso e ocupação do espaço. Não é possível se estabelecer um sistema eficiente de gestão sem que haja uma pré-definição quanto a aptidão natural do espaço físico em questão (SEMA-PR, 1995, p. 57).

Após, em 2001 o IPARDES publica uma nova versão do Zoneamento da APA, que traz uma nova caracterização das zonas ambientais,

O conceito aqui adotado para zonas ambientais foi o estabelecido pelo documento Roteiro Metodológico para o Planejamento e a Gestão de APAs - Plano de Gestão e Zoneamento Ambiental, elaborado pela Diretoria de Ecossistemas do Ibama em 1998. Portanto, **considera-se zona ambiental como um padrão territorial com peculiaridades de natureza biótica e abiótica, paisagística, cultural e com características decorrentes de uso e ocupação do solo**. Para a APA de Guaraqueçaba foram definidas três zonas de proteção, sete zonas de conservação e cinco áreas de ocorrência ambiental, a seguir caracterizadas (IPARDES, 2001, p. 123; grifos dos autores).

O documento traz no seu capítulo 3 estas novas zonas – de Proteção, Conservação e Ocorrência Ambiental – delimitando nestas as sub-regiões do macrozoneamento de 1990 e estabelecendo diretrizes e normas específicas para estas novas zonas. No contexto das comunidades do TECA incluídas no perímetro da APA e sujeitas às normas e diretrizes do seu Plano de Manejo, observa-se que Sebuí está localizada na zona delimitada e denominada Zona de Conservação das Serras (ZCSE), e Vila Rita está localizada em área de transição entre a ZCSE e a Zona de Proteção dos Manguezais (ZPMA); já a comunidade de Varadouro

não se mostra contemplada pelo zoneamento apresentado pelo documento (IPARDES, 2001, p. 143).

Conforme o documento, as zonas de conservação têm como função principal permitir a ocupação do território sob condições adequadas de manejo e utilização dos recursos ambientais. A ZCSE é considerada de uso restrito, sendo permitidas algumas atividades de mineração, silvicultura, extração vegetal e agropecuária, sendo proibido qualquer tipo de atividade industrial. Demais atividades e obras de infraestruturas energética e viária, bem como atividades turísticas, científicas, culturais, esportivas e de lazer poderão ser implantadas ou desenvolvidas desde que estudadas caso a caso pelo IBAMA⁴ (IPARDES, 2001, p. 127).

Ainda, conforme o mesmo documento, as zonas de proteção têm como função principal proteger os sistemas naturais existentes, considerados de alta peculiaridade ambiental e de alta suscetibilidade de riscos ambientais, sendo a utilização dos recursos existentes condicionados à observância de normas de controle rigorosas. A ZPMA se aplica para as áreas de manguezais que não estão incluídas nas 14 áreas de manguezais que integram a Estação Ecológica de Guaraqueçaba (ESEC de Guaraqueçaba); consideradas como unidades ambientais homogêneas, esta zona deve obedecer às seguintes normas:

- a) Não serão permitidas atividades de mineração, silvicultura e extração vegetal, agropecuária, indústria, esporte e serviços diversos e públicos;
- b) Poderá haver anuência para atividades de aquicultura, infraestrutura energética, bem como para atividades científicas, desde que comprovadas de extrema importância para o conhecimento dos recursos da região e estudadas caso a caso pelo Ibama;

⁴ Até a criação do ICMBio em 2007, conforme a estrutura do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA vigente à época, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) era o único órgão federal responsável pela execução da política ambiental, incluindo entre as suas ações a gestão de unidades de conservação.

c) não serão permitidas atividades de aquicultura que impliquem a construção de tanques e barragens (IPARDES, 2001, p. 125-126).

Complementarmente ao zoneamento da porção continental terrestre, este zoneamento define ainda que para todas as comunidades TECA defrontantes com as baías das Laranjeiras e dos Pinheiros, está válido e vigente o estabelecido para a Zona de Conservação das Baías (ZCBA), que abrange as baías de Laranjeiras e Paranaguá (setor baía de Antonina) e sistema baía dos Pinheiros-Canal do Superagui (IPARDES, 2001, p. 124). Por ser zona de uso controlado, a ZCBA, possui as seguintes restrições para a atividade de pesca:

- a) não serão permitidas malhas de espera (ou de emalhe), com tamanhos inferiores a 8 cm entre nós consecutivos;
- b) a captura do irico (larvas e pós-larvas de peixes capturados e secas ao sol) será limitada aos meses de setembro, outubro e novembro;
- c) não será permitido o uso de cerco fixo e rede de espera até 100 metros das embocaduras dos rios;
- d) não será permitido o uso de “feiticeiras” nas baías, canais e rios da APA de Guaraqueçaba;
- e) quando a rede de espera estiver em canal ou rio, não deverá ser maior que um terço da largura deste;
- f) a pesca desportiva só será permitida com o uso de carretilha, não sendo permitido o uso de jerivau, redes de caceio e lanceio (IPARDES, 2001, p. 127).

Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaraqueçaba

Criada em 1992 pelo Decreto estadual nº 1.228, a APA Estadual de Guaraqueçaba possui atribuição

administrativa estadual, e abrange a área total de 191.595 hectares. Conforme o artigo 1º do decreto, esta APA tem por objetivo

[...] assegurar a proteção de área representativa da Floresta Atlântica, compatibilizando-a com o uso racional dos recursos ambientais e ocupação ordenada do solo, de forma a garantir a melhoria da qualidade de vida das populações autóctones (*Decreto nº 1.228, 1992*).

Conforme o artigo 3º do referido instrumento, as águas interiores contidas no perímetro descrito no artigo 2º, bem como as ilhas do Superagui, das Peças, Rasa, do Rabelo, das Laranjeiras, do Pinheiro e Pinheirinho, são consideradas inclusas no território desta APA.

O decreto traz ainda, em seus demais artigos, determinações sobre medidas a serem adotadas, em relação ao zoneamento e restrições/proibições de obras e atividades. Define-se também, nos seus artigos 6º e 7º, o Instituto de Terras, Cartografia e Florestas do Estado do Paraná (ITCF) como órgão responsável por coordenar os estudos necessários e promover o zoneamento da APA no prazo de 12 meses a contar da publicação do referido decreto, além de atribuir ao ITCF a administração e fiscalização da UC.

Para esta APA, não consta registro junto ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação informação de Plano de Manejo ou outro documento de gestão (MMA, 2007). No site institucional do Instituto Água e Terra – IAT⁵, órgão responsável pela gestão de UCs estaduais, na seção relativa aos Planos de Manejo das UCs estaduais, não consta disponível nenhum documento desta natureza relativo à esta UC; igualmente com relação ao zoneamento desta APA, não há registros da existência de quaisquer documentos desta natureza.

⁵ Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Planos-de-Manejo>, conforme acessado em 14 nov. 2024.

Sobreposição das APAs

A delimitação do perímetro da APA Estadual apresenta significativa sobreposição territorial com a APA Federal e com o Parque Nacional do Superagui; por este último ser uma UC de proteção integral, nesta área de dupla afetação prevalecem as normas de zoneamento constantes em seu Plano de Manejo. Ainda, a sobreposição entre as duas APAs resulta em recortes de áreas de gestão territorial exclusiva da instância ambiental estadual – atualmente o IAT (Figura 4).

Diante deste panorama de sobreposições de APAs, resultando na existência de áreas de gestão exclusiva da APA Estadual e sua falta de regulamentação, sintetiza-se os seguintes apontamentos :

i. Observa-se que as comunidades da UGA-TECA de Barra do Superagui, Bertioga, Guapicum, Laranjeiras, Tibicanga, Varadouro e Vila das Peças encontram-se diretamente disponíveis às determinações de ordenamento territorial delimitado pelo Plano Diretor Municipal, podendo tal flexibilização de ordenamento significar ameaça à conservação da natureza e à permanência dos modos de vida, fatores causais de incremento de conflitos e de insegurança jurídica fundiários, visto não possuírem uma referência de normas e diretrizes de conservação ambiental para incluir em seus dispositivos e demais instrumentos (macrozoneamento, sistema viário, código de obras e edificações, e código de posturas). Vale ressaltar,

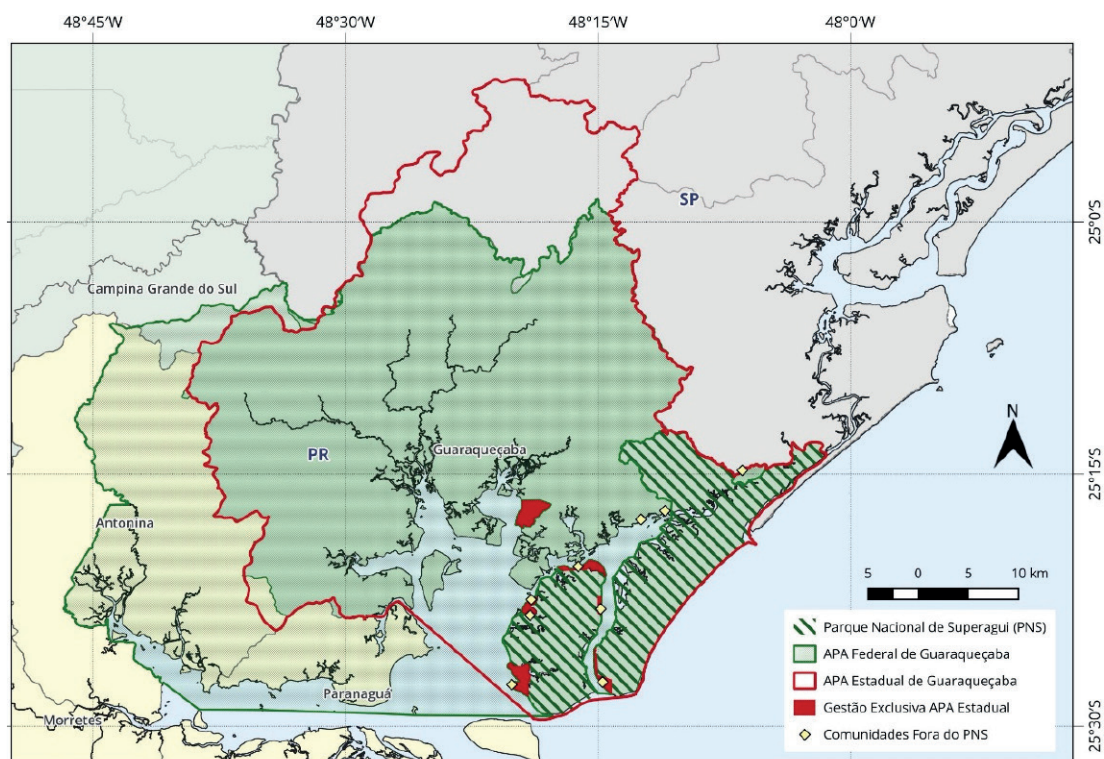


Figura 4. Áreas de gestão exclusiva da APA Estadual de Guaraqueçaba.

Figure 4. Exclusive management areas of the Guaraqueçaba State Environmental Protection Area.

no entanto, que os objetivos da APA Estadual preveem a “*proteção da Floresta Atlântica, compatibilizando-a com o uso racional dos recursos ambientais e com a garantia da qualidade de vida das populações autóctones*” (Decreto nº 1.228, 1992).

ii. Assim, qualquer alteração de caráter de zoneamento territorial/ambiental deve ser acompanhada de anuência e, preferencialmente, parecer técnico do órgão estadual responsável pela Gestão da UC, ainda que esta não esteja consolidada; As demais comunidades da UGA-TECA, Sebuí e Vila Rita, encontram-se atualmente sujeitas às diretrizes e normas relativas às Zona de Conservação das Serras (ZCSE) e Zona de Proteção dos Manguezais (ZPMA) conforme regulamentada pelo Plano de Manejo da APA Federal de Guaraqueçaba, regramento este que deve ser considerado e incorporado ao Plano Diretor Municipal em seus dispositivos e demais instrumentos de ordenamento, a fim de se cumprir com os objetivos de conservação da referida UC e não causarem insegurança jurídica por descumprimento das normativas territoriais multinível e interfederativa.

Turismo e urbanização: vetores paradoxais de desenvolvimento territorial

O turismo é definido como competência do município na Lei Orgânica (*Lei nº 1, 2008*), especificamente para “*promover e incentivar o turismo como fator de desenvolvimento social e econômico*” (artigo 6º, item XIV), e previsto igualmente no Capítulo IV (Dos Esportes, Do Lazer e Do Turismo), em especial no artigo 212, “*visando à implantação e ao desenvolvimento do turismo local*”. Igualmente presente no PDM (*Lei nº 181, 2008*), o turismo é mencionado como uma das prioridades elencadas no artigo 6º (item II, incluído na criação de uma Política de Desenvolvimento Econômico integrada). Assim sendo:

- i. No que se refere ao desenvolvimento municipal estabelecido e norteado pelo artigo 7º do PDM, o turismo figura no artigo 8º, item X, de forma mais estreitamente relacionando o vínculo da atividade com as Comunidades Tradicionais;
- ii. Especificamente no Capítulo II do Título II (Das Diretrizes e Das Ações de Desenvolvimento Municipal), o turismo está presente nas seções que tratam Da Política Territorial e Habitacional, Do Desenvolvimento Econômico, Do Meio Ambiente, contudo, de forma ampla e abrangente a todo o município;
- iii. De forma desconexa, o turismo relacionado com as comunidades tradicionais é uma diretriz dentro da Seção VI - Da Saúde e Assistência Social, no artigo 29, sendo a de “*difundir o conceito de Comunidades Tradicionais, sua importância histórica, cultural, social, econômica e turística, fortalecendo sua inclusão social, a proteção ao patrimônio natural, à ecologia humana e suas tradições, dentre elas a medicina popular*” (item III); especificando-se a forma de consecução no artigo 30, item VI:

[...] **implementação de um programa específico de desenvolvimento sustentável das Comunidades Tradicionais inseridas no território do Município**, buscando a melhoria da condição de vida destes cidadãos; por meio da regularização fundiária; da educação diferenciada; do resgate e do reconhecimento da cidadania; da saúde materno-infantil, saúde da mulher e da terceira idade; da inclusão social; da proteção aos territórios; e da construção de infraestrutura de baixo impacto ambiental (*Lei nº 181, 2008*; grifo dos autores).

Complementarmente às leis municipais analisadas, e para fins de verificação de atendimento dos instrumentos vigentes ao disposto nos Zoneamentos Ecológico Econômicos que se relacionam com o mu-

nício, observa-se que o prognóstico constante no Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral do Paraná (ZEE PR – Litoral), em relação à Área de Proteção de Guaraqueçaba como Unidade de Diagnóstico (UP1), considera que esta apresenta potencialidades e aptidões para “*atividades turísticas e de recreação de baixo impacto ambiental. Turismo em áreas naturais com programas de educação ambiental*” (Cunico, 2016, p. 281). O mesmo documento considera também a Unidade de Diagnóstico da Área Protegida por Legislação Ambiental Específica (UP7), a qual inclui as áreas de manguezais e restingas existentes no município, considera que esta apresenta potencialidades e aptidões para a “*preservação, ecoturismo e educação ambiental*” (Cunico, 2016, p. 290).

Em relação ao Zoneamento Ecológico Econômico do estado do Paraná (ZEE-PR), de forma um pouco mais específica para a Planície Costeira este documento traz entre suas recomendações:

[...] incentivar e valorizar a atividade turística e a qualificação dos equipamentos e serviços de apoio a este segmento, por meio de regulamentos e monitoramento ambiental;
incentivar a exploração do turismo rural, turismo ecológico e outras atividades turísticas e de recreação de baixo impacto ambiental;
desenvolver o Turismo de Base Comunitária, por meio de atividades de baixo impacto ambiental implementar diretrizes que visem à melhoria da gestão do turismo e ações integradas entre os municípios balneários, bem como o desenvolvimento de atividades alternativas que visem gerar emprego e renda;
incentivar a elaboração de produtos turísticos típicos para resgatar e fortalecer a identidade cultural das populações tradicionais;
desenvolver pesquisas sobre a capacidade de carga e planejamento para visitação das ilhas do Mel, das Peças e Superagui;
estimular a identificação dos bens que compõem

o patrimônio cultural, material e imaterial, visando protegê-los, conservá-los, restaurá-los e, simultaneamente, incentivando seu aproveitamento turístico; [...] (Cunico, 2018, p. 166).

Observa-se que os instrumentos de ordenamento territorial vigentes – PDM (*Lei nº 181, 2008*) e Macrozoneamento (*Lei nº 60, 2009*) – apresentam uma baixa relação com os ZEEs relativos à região em estudo (UGA-TECA), ao não prever diretrizes inseridas nos artigos que se referem ao desenvolvimento territorial constante no Plano Diretor ou, em as havendo (como por exemplo o constante no item I do artigo 19, que prevê a implantação de uma subprefeitura na comunidade de Barra do Superagui), não as executando. Ressalta-se que os diagnósticos, prognósticos e recomendações destes dois documentos analisados (ZEE-PR – Litoral e ZEE-PR) merecem igualmente ser considerados nas futuras modificações do Plano Diretor e seus demais instrumentos vinculados.

Cenários de desenvolvimento por Macrozonas Municipais

No âmbito da revisão do Plano Diretor Municipal, considerando o Macrozoneamento municipal vigente para as localidades de Vila das Peças e Barra do Superagui, considera-se que os riscos às comunidades podem ser categorizados em duas naturezas agrupadoras, quais sejam:

- Macro-risco 1: Localidades das Comunidades Tradicionais (CTs) passarem a integrar a zona de expansão urbana;
- Macro-risco 2: Conversão interna flexibilizada em atividades de turismo e urbanização sem caráter tradicional.

A matriz de cenários indica riscos e oportunidades relacionados quanto a harmonização de direitos das CTs atrelados às diretrizes do zoneamento, em relação às suas áreas de aplicação. Propositivamente, apresenta-se a qualificação de uma Zona de Uso Tradicional (ZUT) com sugestão de diretrizes baseadas

na categorização de Reservas Extrativistas, consoante o artigo 18 da Lei do SNUC (*Lei nº 9.985, 2000*), conforme regulamentado pelo Decreto nº 4.340 (2002), sugerindo-se redação adaptada para a proposta de atender ao objetivo de se consistir em um território de uso das comunidades tradicionais caiçaras da UGA-TECA, bem como as demais do município não abrangidas pelo presente estudo.

4. Considerações finais

A gestão do território costeiro do município, abrangendo o uso sustentável dos seus recursos naturais, está associado à capacidade institucional, em seus diversos entes e níveis, em consolidar a organização territorial. Desafios de governança passam por diferentes abordagens, em que a implementação da agenda de Gerenciamento Costeiro se tornou negligenciada, ainda que deva ser considerada com parcimônia, em relação à sua eficácia de atuação. Alguns instrumentos, todavia, teriam direto benefício de ordenamento administrativo (político e jurídico) acerca das pressões territoriais. Entre eles, está o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC), cuja exclusividade de atribuição supra municipal para construir critérios de zoneamento sobre as baías e estuários (águas interiores costeiras) traria avanços notáveis para a segurança jurídica e agendas de fiscalização na região, dando cobertura às instituições em suas atuações.

Tais agendas de políticas públicas de planejamento de longo prazo demonstram que a conservação não se estabelece meramente pela existência e categorização, e até mesmo consolidação de Unidades de Conservação na região para as áreas quando houver dupla ou maior afetação de instrumentos de ordenamento territorial, mas ao contexto geográfico em que estão inseridas, suas formações naturais e socioculturais e respectivas capacidades de respostas às formas de pressão econômica. Tais pressões devem passar a as-

Esclarece-se que a ZUT proposta se refere ao espaço total de ocupação das comunidades, abrangendo a área de moradias e demais edificações, bem como as áreas de uso de recursos para as práticas tradicionais das comunidades. Nesta, a chamada Zona de Ocupação Tradicional (ZOT) inclui especificamente apenas a área de moradias e demais edificações (Tabela 3).

sumir prioridades de pesquisa e de monitoramentos territoriais, de modo que se possa adquirir melhor compreensão e inteligibilidade no que diz respeito às suas variáveis e influências na promoção de contradições (sociais), impactos (ambientais) e conflitos (socioambientais).

O conjunto de agendas para a harmonização de direitos da UGA-TECA, em que se inclui esta análise sobre o ordenamento territorial como estratégia de gestão do território costeiro, tem entre seus inúmeros desafios a capacidade de implementação dos instrumentos pelas instituições competentes. A consolidação territorial das UCs como elemento estratégico de gestão costeira consistirá em êxito na medida em que a efetivação dos instrumentos de planejamento e gestão seja harmonizadora dos direitos fundiários das populações tradicionais afetadas pelas UCs. Diante do fato da presença das CTs anteceder à criação das áreas destinadas à proteção da natureza, a consolidação territorial se tornará um processo dependente da capacidade dos órgãos intervenientes regularizarem, mediante instrumentos, a permanência das populações tradicionais como sujeitos de direitos, seja em ocupações ou em usos, e sobre ambos, expressando suas territorialidades caiçaras. Tais expressões devem ser evidenciadas como máxima, sobre a qual sejam construídos critérios e normativas cabíveis em prol de sinergias aos interesses de conservação da natu-

Tabela 3. Matriz de cenários de Desenvolvimento por Macrozonas Municipais relativas à UGA-TECA.
Table 3. Matrix of Development Scenarios by Municipal Macrozones related to UGA-TECA.

Disposto no Macrozoneamento		Considerações			
Macrozona ¹	Diretrizes	Riscos	Oportunidades	Áreas de aplicação	Informações Adicionais
Artigo 4º Zona de Ocupação (ZO)	Corresponde a área efetivamente ocupada pelos moradores, sendo previstas áreas para ocupação visando o crescimento da população residente. Os objetivos desta zona são: I - permitir a sua ocupação de acordo com os parâmetros construtivos estabelecidos por esta lei, preservando a qualidade ambiental e paisagística; II - buscar a regulamentação das edificações existentes através da adoção de ações conjuntas entre município, estado e união para a realização do cadastro imobiliário e social, aquisição de mapeamento e imagens georreferenciadas, bem como a elaboração e implementação de um plano de regularização; III - incentivar a adoção de hábitos, costumes, posturas, práticas sociais e econômicas que visem à proteção do meio ambiente e permitam o desenvolvimento sustentável; IV - promover o desenvolvimento sustentável, assegurando a utilização dos recursos naturais de forma ecologicamente sustentável e socialmente justa. Parágrafo Único: Fica estabelecida a Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) em toda a extensão da Zona de Ocupação, visando a promoção da regularização fundiária, ou relocação/remoção da população quando avaliado como necessário pelo órgão responsável.	Ao ter prevista a equivalência de Zona de Especial de Interesse Social (ZEIS), abre-se permissão para o instrumento Plano Urbanístico Específico (PUE). Implementação de Projetos Urbanísticos sem previsão técnica aderente aos usos pretendidos pela população moradora, viabilizando a consolidação de parâmetros construtivos destoantes e de interesses exógenos. Burocratização dos processos construtivos (p. ex. exigência de alvarás) em localidades em que as pessoas não possuem a mesma vinculação e acesso às instituições competentes.	Destinar a ocupação somente para as populações tradicionais, sendo recategorizada como Zona de Ocupação Tradicional (ZOT). Estabelecer no Código de Obras regras de projetos urbanísticos que previsão técnica aderente aos usos pretendidos e parâmetros construtivos tradicionais da comunidade.	Atualmente se aplica à Barra do Superagui e Vila das Peças; assim, sugere-se definir uma ZOT no caminho que vai para o Guarituba (área de ocupação mais recente na comunidade de Vila das Peças).	A Zona de Ocupação Tradicional (ZOT) consiste em espaço que difere de Zona de Uso Tradicional (ZUT), pois se referiria ao espaço de ocupação das vilas (moradias e demais edificações); assim, a ZOT poderia estar inserida na ZUT, que inclui as áreas de recursos para as práticas tradicionais.
Artigo 5º Zona de Ocupação Restrita (ZOR)	São áreas atualmente ocupadas, que se encontram assentadas sobre áreas de proteção permanente, cujos objetivos são: I - adequar as edificações existentes para o uso sustentável; II - proibir a utilização, o parcelamento e demais ocupações; III - promover a gradual desocupação desta área em um prazo de 10 anos, garantindo às famílias atualmente residentes a relocação para a ZO.	Falta de garantias para ocupações com fins de habitação permanente de tradicionais. O não reconhecimento e cadastramento dos equipamentos tradicionais para a pesca, em suas sazonalidades e demais especificidades de manejo, pode incorrer em infrações pela fiscalização.	Ao prever a proibição do parcelamento da propriedade da terra, dificulta ações de especulação imobiliária e comercialização de lotes. Ao prever a adequação de edificações, possibilita a demolição parcial ou total de obras irregulares.	Atualmente se aplica somente à Vila das Peças.	Ao prever horizonte temporal de 10 anos para uma medida, é necessário haver documentação histórica dos casos e das situações de relocação para ZO, dentro de não prejuízo às condições de vida dos moradores.
Artigo 6º Zona de Uso Sustentável (ZUS)	São corredores de vegetação estabelecidos no entorno das zonas de ocupação. Os objetivos desta zona são: I - estabelecer uma área de transição entre os ambientes naturais protegidos e as ZO; II - incentivar o turismo ecológico e a adoção de medidas que favoreçam o turismo local, desde que adequados ao ideal de proteção ambiental; III - apoiar o desenvolvimento de programas visando a educação ambiental, proteção e reconstrução das estruturas ambientais; VI - permitir apenas a circulação de pedestres delimitada por trilhas; V - proibir o parcelamento da área e a construção de edificações.	seja tomada como solução para as comunidades TECA, se mostra insuficiente para atender aos interesses e direitos das comunidades tradicionais residentes nas localidades abrangidas pela zona.	Ao prever a proibição do parcelamento da propriedade da terra, dificulta ações de especulação imobiliária e comercialização de lotes. Previsão de programas de Educação Ambiental e manejo de trilhas.	Atualmente se aplica à Barra do Superagui e Vila das Peças; contudo, não consta ilustrada nos mapas anexos da Lei do Macrozoneamento (Anexo A).	Constitui em uma oportunidade de consórcios do município junto aos órgãos ambientais e/ou SPU, na execução de programas de manejo intermediários entre a ZO e as UCs.

¹ Conforme o art. 3º da Lei nº 60 (2009), estas macrozonas se aplicam às localidades de Barra do Superagui, Rasa, Ponta do Lanço, Almeida e Peças.

Tabela 3. Matriz de cenários de Desenvolvimento por Macrozonas Municipais relativas à UGA-TECA.
Table 3. Matrix of Development Scenarios by Municipal Macrozones related to UGA-TECA.

Disposto no Macrozoneamento		Considerações			
Macrozona ¹	Diretrizes	Riscos	Oportunidades	Áreas de aplicação	Informações Adicionais
Artigo 7º Zona de Praia (ZP)	Faixa de areia cujos objetivos são: I - assegurar o acesso de todos a estas áreas; II - proibir a construção, permanente ou temporária, de qualquer forma de edificação, salvo aquelas com aprovação dos órgãos ambientais competentes.	Proibição de construções de barracos de pesca e demais edificações de trabalho dos pescadores.	Proibição de construções de edificações alheias ao uso para as práticas tradicionais de pesca. Alta restrição para atividades relacionadas ao turismo predatório.	Atualmente se aplica à Barra do Superagui e Vila das Peças.	Em relação ao item II, se faz necessário descrever quais são os órgãos ambientais e qual o documento que atesta a aprovação para que as pessoas saibam como proceder com licenças.
Proposição Zona de Uso Tradicional (ZUT)	Corresponde às áreas utilizadas por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, tendo como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais das comunidades integrantes da ZUT. Os objetivos desta zona são: I - permitir a sua ocupação e uso de acordo com a autodemarcação das comunidades extrativistas tradicionais das localidades, quando houver, conforme estabelecido pelas entidades representativas das referidas comunidades bem como das suas práticas tradicionais; II - [conforme regra da ZO atual]; III - [conforme regra da ZO atual]; IV - [conforme regra da ZO atual]; V - proibir a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional; VI - o extrativismo de recursos madeireiros só será admitida em bases sustentáveis e em atendimento das práticas tradicionais das comunidades das localidades integrantes; VII - [conforme regra I da ZUS atual]; VIII - [conforme regra II da ZUS atual]; IX - [conforme regra III da ZUS atual]; X - [conforme regra IV da ZUS atual]. Parágrafo único: a autodemarcação das comunidades extrativistas tradicionais das localidades, quando houver, contemplará os processos de autodeclaração com protocolo de consulta ou ainda informais, a fim de se resguardar o cumprimento das regras internas das comunidades.	Estabelecerem-se regras que sejam contrárias e/ou prejudiciais aos interesses e direitos das comunidades tradicionais residentes nas localidades abrangidas pela zona, em especial aquelas que apresentam sobreposição com outras UCs e regulamentações específicas. Incluir a necessidade de autodemarcação do território tradicional e autodeclaração como população tradicional como requisito – isto porque muitas comunidades ainda não conhecem seus direitos neste quesito, e dificilmente teriam mobilização suficiente para fazer esse processo em tempo da revisão do PDM.	Reconhecer em instrumento normativo as demais comunidades/localidades que atualmente não constam no PDM/Macrozoneamento, a fim de consolidar o direito de municípios dos habitantes das referidas comunidades bem como compromissos legais atrelados ao Estatuto da Cidade.	Todas as localidades-objeto deste estudo (Barra do Superagui, Bertioiga, Guapicum, Laranjeiras, Sebuí, Tibicanga, Varadouro, Vila das Peças e Vila Rita).	

¹ Conforme o art. 3º da Lei nº 60 (2009), estas macrozonas se aplicam às localidades de Barra do Superagui, Rasa, Ponta do Lanço, Almeida e Peças.

reza. Novos interesses de uso no território tenderão a se tornar complicadores neste processo, tais como os de especulação imobiliária e gentrificação de áreas de entorno imediato das Unidades de Conservação, cujos vetores litorâneos comumente são o turismo de hotéis e resorts e a urbanização balneária.

Neste contexto, se mostra necessário que três instrumentos de governança dialoguem entre si, em agendas de acompanhamento técnico: i) o plano diretor como instrumento de ordenamento territorial municipal se mostra como uma estratégia de conservação da zona costeira capaz de contribuir para a compatibilização das demandas socioambientais e gestão dos conflitos advindos deste processo, no município estudado; ii) o plano de manejo das UCs

geridas pelo Núcleo de Gestão Integrada do ICMBio Antonina-Guaraqueçaba, com a atualização destes documentos consoante agendas de gestão capazes de conciliar o não retrocesso de flexibilização do ordenamento territorial, com os direitos tradicionais preexistentes de usos e práticas; e iii) a elaboração e execução, dentro de conformidade pública, do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, pelo órgão ambiental estadual, assistida pela população local pelo controle social da participação, e não travestida em instrumento de institucionalização da exclusão através de agendas de governança voltada à promoção de interesses externos, especialmente associados à especulação imobiliária.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à equipe do Projeto Território Caiçara, do Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais (LAGEAMB), do Departamento de Geografia, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em especial aos coordenadores Manuelle Lago Marques (coordenação técnica) e Eduardo Vedor de Paula (coordenação geral) pela confiança e parceria de trabalho durante a realização da pesquisa.

Fonte de Financiamento

Petróleo Brasileiro S/A - Petrobrás, por meio do Projeto intitulado Serviços de elaboração de diagnóstico fundiário e cartorial de propriedades e ocupantes do interior do Parque Nacional Superagui (PNS) (processo SEI nº 23075.049271/2020-47, gestão via FUNPAR - Fundação de Apoio da Universidade Federal do Paraná).

Declaração sobre a contribuição da autoria

Responsável pela concepção da proposta: D.H.Q.T. Responsável pela coleta ou levantamento de dados: L.C.A.P. Responsável pela interpretação/análise dos dados: L.C.A.P.; D.H.Q.T. Responsável pela redação do manuscrito: L.C.A.P. Responsável pela revisão e edição do manuscrito: L.C.A.P. ; D.H.Q.T.

6. Referências

- Abreu, F. L., Vasconcelos, F. P., Albuquerque, M. F. C. (2017). A Diversidade no Uso e Ocupação da Zona Costeira do Brasil: A Sustentabilidade como Necessidade. *Conexões - Ciência E Tecnologia*, 11(5), 8. <https://doi.org/10.21439/conexoes.v11i5.1277>
- Angulo, R. J., Souza, M. C. de, Muller, M. E. (2009). Previsão e consequências da abertura de uma nova barra do Mar do Ararapira, Paraná-São Paulo, Brasil. *Quaternary and Environmental Geosciences*, 1(2). <https://doi.org/10.5380/abequa.v1i2.14577>
- Araújo, M. G. de, Schwamborn, S. H. L. (2014). A Educação Ambiental em Análise SWOT. *Ambiente & Educação: Revista De Educação Ambiental*, 18(2), 183–208. Recuperado de <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/4055>
- Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Betti, P., Frigo Denardin, V. (2019). Turismo de base comunitária e desenvolvimento local em Unidades de Conservação: estudo de caso no Restaurante Ilha das Peças, Guaraqueçaba – PR. *Caderno Virtual De Turismo*, 19(1). <https://doi.org/10.18472/cvt.19n1.2019.1534>
- Bonaldi, R. A., Roderjan, C. V. (2017). Levantamento florístico e caracterização estrutural de um manguezal na APA de Guaraqueçaba, Paranaguá, PR. *Acta Biológica Catarinense*, 4(1), 19–28. <https://doi.org/10.21726/abc.v4i1.486>
- Câmara Técnica de Gerenciamento Costeiro do Paraná (2020, 18 de setembro).
- Copertino, M. S., Creed, J. C., Lanari, M. O., Magalhães, K., Barros, K., Lana, P. C., Sordo, L., Horta, P. A. (2016). Seagrass and Submerged Aquatic Vegetation (VAS) Habitats off the Coast of Brazil: state of knowledge, conservation and main threats. *Brazilian Journal of Oceanography*, 64(spe2), 53–80. <https://doi.org/10.1590/S1679-875920161036064sp2>
- Cunico, C. (Ed.). (2016). Zoneamento Ecológico - Econômico do Estado do Paraná - Litoral. Curitiba: ITCG.
- Cunico, C. (Ed.). (2018). Zoneamento Ecológico - Econômico do Estado do Paraná. Volume 3. Curitiba: ITCG.
- Decreto nº 2.722, de 14 de março de 1984. (1984). Aprova o Regulamento que especifica e define as condições para o aproveitamento de áreas e locais considerados de interesse turístico, de que trata o artigo 1.º da Lei Estadual n.º 7389 de 12 de novembro de 1980. Legislação do Estado do Paraná, Curitiba, 14 março. Recuperado de https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/coletanea_2013_volume_1.pdf
- Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. (2002). Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 ago. Seção 1, p. 9.
- Decreto nº 4.605, de 26 de dezembro de 1984. (1984) Institui o Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense. Legislação do Estado do Paraná, Curitiba, 26 dezembro. Recuperado de https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/coletanea_2013_volume_1.pdf
- Decreto nº 5.040, de 11 de maio de 1989. (1989). Define o Macrozoneamento da Região do Litoral Paranaense. Legislação do Estado do Paraná, Curitiba, 11 maio. Recuperado de https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/coletanea_2013_volume_1.pdf
- Decreto nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004. (2004). Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 235, 08 dez. Seção 1, p. 2.
- Decreto nº 8.743, de 01 de agosto de 1986. (1986) Altera artigos do Decreto Estadual 2722/84. Legislação do Estado do Paraná, Curitiba, 1 agosto. Recuperado de https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/coletanea_2013_volume_1.pdf
- Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983. (1983). Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem,

- respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 jun. Seção 1, p. 9417.
- Decreto nº 90.883, de 31 de janeiro de 1985. (1985). Dispõe sobre a Implantação da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, no Estado do Paraná, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 fev. Seção 1, p. 1917.
- Decreto nº 97.688, de 25 de abril de 1989. (1989). Cria, no Estado do Paraná, o Parque Nacional do Superagui, e dá outras providências. Diário Oficial da União Brasília, DF, 26 abr. Seção 1, p. 1.
- Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990. (1990). Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jun. Seção 1, p. 10887.
- Eger, S. L., Courtenay, S. C. (2021). Integrated coastal and marine management: Insights from lived experiences in the Bay of Fundy, Atlantic Canada. *Ocean & Coastal Management*, 204, 105457. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105457>
- Ferreira, A. C. S., Pontes, D. R. (2022). Repercussões socioambientais no planejamento urbano do município de Guaraqueçaba (PR): olhares decoloniais a partir da visibilidade dos territórios caiçaras. Anais do XIX Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. Blumenau, 19, n. p. Recuperado de <https://anpur.org.br/anais-do-xix-ena/>.
- Florit, L. F. (2019). Dos conflitos ambientais à ética socioambiental: um olhar a partir dos povos e comunidades tradicionais. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 52, 61–283. <https://doi.org/10.5380/dma.v52i0.59663>
- Gil, A. C. (1991). Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas.
- Gonçalves, A. M., Basilio Pigosso, A. M., Fiallos Gordon, D. M., Vedor de Paula, E. (2023). Determinação das ameaças à conservação na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil: Adaptações do método MARISCO. *Finisterra*, 58(123), 111–129. <https://doi.org/10.18055/Finis32294>
- Gonçalves, G. A. R., De Rolon, A. C. A., Cottens, K. F., Santos, N. G. D., Cella, V. G. C., Metri, C. B. (2022). Monitoramento do caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*) no lagamar paranaense. *Biodiversidade Brasileira*, 12(1), 143–158, 2. <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v12i1.1831>
- Haesbaert, R. (2006). Ordenamento Territorial. *Boletim Goiano de Geografia*, 26(1), 117–124. Recuperado de <https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/3572>.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2020). Plano de Manejo – Parque Nacional do Superagui. Brasília: ICMBio.
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. (1990). Macrozoneamento da APA de Guaraqueçaba. Curitiba: IPARDES/Fundação Edison Vieira.
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. (2001). Zoneamento da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba. Curitiba: IPARDES.
- Italiani, D., Siegle, E., Noernberg, M. A. (2020). Tidal inlet migration and formation: the case of the Arapira inlet - Brazil. *Ocean and Coastal Research*, 68, e20314. <https://doi.org/10.1590/S2675-28242020068314>
- Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais (Coord.). (2021). Território Caiçara: harmonizando direitos nas Comunidades Tradicionais das ilhas das Peças e do Superagui. Curitiba: LAGEAMB/UFPR. Projeto de pesquisa
- Lei nº 1, de 23 de maio de 2008. (2008). Altera a Lei Orgânica do Município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná, para dar-lhe nova redação. Legislação do Município de Guaraqueçaba, Paraná, 23 maio. Recuperado de <http://leismunicipa.is/qndhj>
- Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. (2001) Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. Seção 1, p. 1.
- Lei nº 13.164, de 23 de maio de 2001. (2001) Dispõe sobre a zona costeira do Estado do Paraná e adota outras providências. Legislação do Estado do Paraná, Curitiba, 23 maio. Recuperado de <https://leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-13164-2001-parana-dispoe-sobre-a-zona-costeira-do-estado-do-parana-e-adota-outras-providencias>
- Lei nº 181, de 25 de novembro de 2008. (2008). Institui o Plano Diretor, estabelece objetivos, instrumentos

- e diretrizes para as ações de planejamento no Município de Guaraqueçaba e dá outras providências. Legislação do Município de Guaraqueçaba, Paraná, 25 novembro. Recuperado de <https://www.guaraquecaba.pr.gov.br/public/admin/globalarq/cria/documento-auxiliar/98d3c9a13b3c37f8ab8ba4cb-b30826ef.pdf>
- Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981. (1981). Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. Seção 1, p. 7557.
- Lei nº 60, de 11 de novembro de 2009. (2009). Dispõe sobre o Macrozoneamento do Município de Guaraqueçaba e dá outras providências. Legislação do Município de Guaraqueçaba, Paraná, 25 novembro. Recuperado de <http://leismunicipa.is/qrbtl>
- Lei nº 7.389, de 12 de novembro de 1980. (1980) Considera áreas e locais de interesse turístico, para os fins da Lei Federal nº 6.513, de 20 de dezembro de 1977, as áreas e localidades que especifica. Legislação do Estado do Paraná, Curitiba, 13 novembro. Recuperado de https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/coleta-neia_2013_volume_1.pdf
- Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. (1988). Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mai. Seção 1, p. 8633.
- Lei nº 9.513, de 20 de novembro de 1997. (1997). Amplia os limites do Parque Nacional do Superagui, criado pelo Decreto nº 97.688, de 25 de abril de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 nov. Seção 1, p. 27181.
- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. (2000) Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jul. Seção 1, p. 1.
- Memória da 6ª Reunião. Recuperado de https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/memoria_da_6areuniao_ct-gerco.pdf
- Mendonça, T. C. de M., Moraes, E. A. de, Catarcione, F. L. da C. (2016). Turismo de base comunitária na região da Costa Verde (Rio de Janeiro): refletindo sobre um turismo que se tem e um turismo que se quer. *Caderno Virtual de Turismo*, 16(2), 232–248. <https://doi.org/10.18472/cvt.16n2.2016.1185>
- Menzori, I. D., Sousa, I. C. N. de, Gonçalves, L. M. (2021). Urban growth management and territorial governance approaches: A master plans conformance analysis. *Land Use Policy*, 105(105436), 105436. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105436>
- Ministério do Desenvolvimento Regional (2022). Guia para Elaboração e Revisão de Planos Diretores. Brasília: Secretaria Nacional de Mobilidade e Desenvolvimento Regional e Urbano. Recuperado de <https://www.capacidades.gov.br/capaciteca/guia-para-elaboracao-e-revisao-de-planos-diretores/>
- Ministério do Meio Ambiente (2007). Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaraqueçaba. Brasília: Secretaria de Biodiversidade, Florestas e Direitos Animais. Relatório do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação.
- Ministério do Meio Ambiente (2018). Programa Nacional para Conservação da Linha de Costa – PROCOSTA. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental, Departamento de Gestão Ambiental Territorial. Recuperado de <http://www.mma.gov.br/publicacoes/gestaoterritorial/category/198-gestao-costeira-procosta>
- Ministério do Meio Ambiente (2023). *Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba*. Brasília: Secretaria de Biodiversidade, Florestas e Direitos Animais. Relatório do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Recuperado de https://cnuc.mma.gov.br/relatorio_ucs
- Ministério do Meio Ambiente (2024). Dados Geoespaciais – Guaraqueçaba, Paraná. Brasília: Secretaria de Biodiversidade, Florestas e Direitos Animais. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Recuperado de <https://cnuc.mma.gov.br/map>
- Muniz, J. C., Denardin, V. F. (2016). Perspectivas de ecodesenvolvimento: o caso de Guaraqueçaba-PR. *Revista Brasileira De Desenvolvimento Regional*, 4(1), 227–246. <https://doi.org/10.7867/2317-5443.2016v4n1p227-246>
- Rios, K. A. N. (2016). Conflitos e resistência: comunidades tradicionais pesqueiras da Bahia. *Cadernos Do CEAS: Revista Crítica de Humanidades*, (237), 347–364. <https://doi.org/10.25247/2447-861X.2016.n237.pp.%20347-364>

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná (1995). Plano de Gestão Ambiental - Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba. Curitiba: IAP/SEMA-PR..

Telles, D. H. Q., Pinotti, L. C. A. (2024). Participative governance quality over marine spaces: challenges for estuarine socioecological resilience at the Paranaguá Bay Zone. *Ocean and Coastal Research*, 72, e24040. <https://doi.org/10.1590/2675-2824072.23140>

Universidade Estadual de Ponta Grossa (2023, 25 de setembro). Termo Convênio entre a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e o município de Guaraqueçaba, Paraná. GeoCidades, Ponta Grossa. Recuperado de <https://www2.uepg.br/geocidades/plano-diretor/guaraquecaba/guaraquecaba-documentos/>

