

# COSTAS

Red *Ibermar*  
Iberoamericana



**Volumen 5 (2), 2023**



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-UPSO, 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: "Pescadores artesanais da barra de Tramandaí" - Tramandaí/Brasil, por Gabriela C. Rockett.

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

|                                                                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Caracterización y Problemas Relevantes del Sistema Socioecológico del Seno de Reloncaví, Chile: una Mirada desde las Ciencias Sociales</b>  | <b>5</b>  |
| Salient Features and Problems of the Reloncaví Sound                                                                                           |           |
| Socioecological system, Chile: a View from Social Sciences                                                                                     |           |
| <i>Alejandro Retamal Maldonado, Cesar Pérez Guarda</i>                                                                                         |           |
| <b>Patrimonio Cultural Costero-Marino del Oeste de Montevideo. Un Enfoque Basado en las Interacciones Tierra-Mar</b>                           | <b>29</b> |
| Coastal and Marine Cultural Heritage of Western Montevideo.                                                                                    |           |
| A Land-Sea Interaction-based approach                                                                                                          |           |
| <i>Elena Vallvé, Marcela Caporale</i>                                                                                                          |           |
| <b>Práticas de Descarte de Medicamentos e Resíduos Sólidos de Produtos de Higiene Pessoal no Litoral sul do Brasil - Subsídios para Gestão</b> | <b>51</b> |
| Disposal Practices of Medicines and Solid Waste from Personal Care Products on the Southern Coast of Brazil - Support for Management           |           |
| <i>Rossana Colla Soletti, Gabriela Camboim Rockett, Naila Aparecida Ferreira de Barros, Gerson Fernandino</i>                                  |           |
| <b>Mitigation Actions by the Marine Epas Against the Oil Spill on the Northeast Brazilian Coast</b>                                            | <b>67</b> |
| Ações Mitigadoras das Apas Marinhas Frente o Derramamento de Óleo Na Costa do Nordeste Brasileiro                                              |           |
| <i>Regina Nascimento, Fernanda Sousa, Caroline Vicente, Adriana Catojo</i>                                                                     |           |
| <b>Assessing Multi-Level Climate Governance and Adaptation in a Coastal Metropolitan Context in Brazil</b>                                     | <b>79</b> |
| Evaluación de la Gobernanza y la Adaptación Climática Multinivel en un Contexto Metropolitano Costero en Brasil                                |           |
| <i>Danielle Almeida de Carvalho, Pedro Fidelman, Mayara de Oliveira, Juan Pardo, Débora M. De Freitas</i>                                      |           |



# Caracterización y Problemas Relevantes del Sistema Socioecológico del Seno de Reloncaví, Chile: una Mirada desde las Ciencias Sociales

## Salient Features and Problems of the Reloncaví Sound socioecological system, Chile: a View from Social Sciences

Alejandro Retamal Maldonado<sup>1\*</sup>, Cesar Pérez Guarda<sup>2</sup>

\*e-mail: [aretamal.er@gmail.com](mailto:aretamal.er@gmail.com)

<sup>1</sup>Centro de Estudios del Desarrollo Regional y Políticas  
Públicas, Universidad de Los Lagos (CEDER ULagos),  
Osorno-Chile

<sup>2</sup>Universidad de los Lagos, Chile  
Apoyo a labores investigativas FONDECYT  
Postdoctorado  
ANID - N°3200974.  
[cesar.perez@ulagos.cl](mailto:cesar.perez@ulagos.cl)

Keywords: Socioecological system, coastal zones,  
DPSIR, integrated management, Reloncaví Sound.

### Abstract

This paper aims to contribute to the integrated management of public goods and communal use resources in a coastal zone, with a socioecological system analysis of the Reloncaví Sound (Los Lagos region, Chile), which allows for evidence of the accumulative effect of its diverse uses, thus explaining its current environmental fragility. On this matter, some background will be provided to understand the diverse forms of territorialization in this littoral area, which is linked to the deployment of the neoliberal model in Chile since the 1980s decade. To that end, in terms of method, the analysis of the Reloncaví Sound socioecological system consists of an operational diagnosis which involves its main adjacent municipalities: Hualaihué, Cochamó, Puerto Montt and Calbuco. This diagnosis is based on the DPSIR conceptual framework (drivers, pressures, state, impacts, responses), and includes the di-

Submitted: February, 2023

Accepted: September, 2023

Associate Editor: Martina Camiolo

mensions of human welfare and ecosystem services. As a result, the development of an inter-municipality participative strategy is proposed for an Integrated Management of the Reloncaví Coastal Zone, which would allow for options and priorities for adaptation, mitigation and transformation of the socioecological system, as well as to establish a set of criteria for coexistence and practices related to the behavior of social groups in their mutual interaction in this coastal zone.

## Resumen

Este artículo pretende contribuir a la gestión integrada de los bienes públicos y recursos de uso común de una zona costera, mediante la realización de un análisis del sistema socioecológico del seno de Reloncaví, región de Los Lagos, Chile, que permita evidenciar el efecto acumulativo ejercido por sus diferentes usos y que explicarían su fragilidad ambiental en la actualidad. En ese sentido, se entregarán antecedentes que permitan dar cuenta de las distintas formas de territorialización en este espacio litoral, que se encuentra vinculado con el despliegue del modelo neoliberal en Chile desde la década de 1980 en adelante. Para ello, desde el punto de vista metodológico, se realizó un análisis del sistema socioecológico del seno de Reloncaví que consiste en un diagnóstico operativo que involucra a sus principales comunas contiguas: Hualaihué, Cochamó, Puerto Montt, y Calbuco. Este diagnóstico se basa en el marco conceptual DPSIR (por sus siglas en inglés drivers, pressures, state, impacts, responses) e incorpora las dimensiones de bienestar humano y servicios del ecosistema. Como resultado, se propone el desarrollo de una estrategia intercomunal, de carácter participativo, para la Gestión Integrada de la Zona Costera del Reloncaví, que permita identificar opciones y prioridades de adaptación, mitigación y transformación del sistema socioecológico, así como también establecer criterios de convivencia y prácticas relacionadas con el comportamiento de grupos sociales que interactúan en esta zona costera.

**Palabras clave:** Sistema socioecológico, zonas costeras, DPSIR, gestión integrada, seno de Reloncaví

## 1. Introducción

En general, las formas de producción dominantes en las zonas costeras tienen una visión restringida sobre este espacio que minimiza su complejidad y privilegia los usos economicistas. El panorama es aún más desalentador si consideramos que la gestión del litoral se sustenta en prácticas de dominio privado y en la mercantilización de los bienes comunes, que sitúan al desarrollo de procesos extractivistas, la acumulación del capital y la sustentabilidad débil como principios dominantes (McCarthy & Prudham, 2004; Svampa, 2016; Bustos *et al.*, 2017).

En Chile, las zonas costeras no quedan al margen de estos principios modernizantes y se considera que sus costas están siendo degradadas por el aumento de la antropización de este espacio, la cual está vinculada al crecimiento urbano desbordado, la ocupación irregular, la subdivisión predial, la existencia de instrumentos de planificación territorial débiles y no ar-

ticulados y, por último, la contaminación de residuos industriales y domiciliarios. Asimismo, cada vez están más expuestas a amenazas naturales y al aumento de procesos extractivistas que generan una creciente pérdida de hábitats, de la biodiversidad y de recursos bioculturales, así como también la afectación de los servicios ecosistémicos y el surgimiento de zonas de sacrificio (Martínez *et al.*, 2019).

Hoy, ante la multiplicidad de usos de la zona costera, se requiere una gestión adecuada de este bien público y sus recursos, donde un aspecto primordial consiste en recomponer las relaciones entre el ser humano y la naturaleza (Robbins, 2012; Escobar, 2016; Leff, 2017). Uno de los caminos para ello sería el desarrollo de acciones interdisciplinarias entre las ciencias sociales y naturales, bajo marcos de análisis basados en perspectivas holísticas, sistémicas e integradoras. Entre las opciones para la recuperación

socioambiental de este lugar, se destaca la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC).

La GIZC está dirigida a la administración de bienes comunes e intereses públicos de este espacio singular. Se define como un proceso que se legitima por medio de las políticas públicas, las cuales deben considerar en su formulación e implementación el conocimiento científico-técnico, así como también los saberes tradicionales del territorio, a objeto de orientar la toma de decisiones para una mejora equitativa de los beneficios que proveen los ecosistemas costero-marinos a la población. Para este fin, es de especial interés para la GIZC la conservación de patrimonio natural y cultural de este espacio, al tiempo que releva los riesgos y amenazas que se ciernen sobre personas, bienes y recursos (Barragán, 2014; Barragán & García, 2021).

El desarrollo de la GIZC se conecta con dos elementos fundamentales: las políticas públicas y el enfoque ecosistémico (gestión ecosistémica). En cuanto a la política pública, una definición concreta señala que es “todo lo que los gobiernos deciden hacer o no hacer” (Day, 2008, p. 1) en respuesta a un problema de asunto público y en la cual, además del gobierno de turno, participan otros actores (públicos y privados) con variados recursos e intereses institucionales. Ello configura un proceso de disputa de poder no exento de tensiones y conflictos. Una política pública se consolida en actos formales (leyes, decretos, ordenanzas, etc.) que tienen un grado de obligatoriedad variable, con el objeto de ajustar o modificar la conducta de grupos sociales que se ven afectados negativamente y de los beneficiarios directos con el problema en cuestión (Flores, 2009; Barragán & García, 2021).

En el fondo, las políticas públicas constituyen “el conjunto de acciones, de procesos, de interacciones e intercambios entre actores que tienen lugar en los ámbitos del poder político” (Grau, 2002, p. 34), con el propósito de entregar un margen de entendimien-

to entre las acciones del Estado frente a las demandas de la sociedad y el desempeño del mercado. De esta manera, para Barragán y García (2021) una política pública afecta directamente al bienestar humano, tanto en su presente como también al futuro.

En cuanto a la gestión ecosistémica, tiene un carácter más holístico e integral, ya que no solo se centra en los componentes de los sistemas ecológicos y sociales estudiados, sino que también en sus relaciones, interacciones y retroalimentaciones (Resilience Alliance, 2010; Farhad, 2012). La idea es que bajo esta mirada exista una comprensión de la complejidad de los sistemas socioecológicos que permita analizar sus posibilidades de gobernanza y sostenibilidad (Ostrom, 2009). Bajo este enfoque hay una especial atención al conocimiento ecológico tradicional (CET), entendido como un cuerpo de conocimientos, prácticas y creencias que evolucionan y pasan de una generación a otra (Berkes et al., 2000). En conjunto con otros conocimientos (científico y burocrático), el CET juega un papel importante en el manejo de recursos y los bienes públicos (Grant & Berkes, 2007).

Por otra parte, la gestión ecosistémica permite delimitar la profundidad del análisis en función de las escalas temporales y espaciales, pero también de las características de la sociedad, de los recursos naturales en juego y del sistema de gobierno establecido (Ostrom, 2009; Barragán & García, 2021). Por lo mismo, se vincula directamente al lugar donde se aplica, es decir, “a sus habitantes y a sus actividades, constituyendo cada uno de esos lugares un socioecosistema” (Barragán & García, 2021). Entonces, más que un modelo de gobernanza *top-down*, se requiere primero estudiar la estructura de los recursos comunes y cómo estos cambian a lo largo del tiempo (Ostrom, 2008), para luego erigir procesos participativos, dado que éstos incrementan en los actores sociales la percepción de bienestar y equidad de las comunidades litorales (Defeo, 2015).

También es importante señalar que no existe un tipo o forma ideal de gestionar un espacio, debido a que se han implementado en el mundo distintas formas (instructivo, consultivo, cooperativo, asesorado e informativo), unas con mayor o menor éxito que otras (Berkes *et al.*, 2001). Por lo tanto, un instrumento de gestión del litoral debe abogar por la sustentabilidad del área costera. También debe ser dinámico y adaptativo, no sólo por la naturaleza misma del litoral, sino que también por las formas de aprendizaje colectivo que se van ajustando a medida que se implementa este modelo (Farhad, 2012; De-feo, 2015).

## 2. Material y método

### Área de Estudio

El área de estudio corresponde al SSESr y considera para esta investigación las comunas que tienen un vínculo directo con este espacio costero marino: Hualaihué, Cochamó, Puerto Montt y Calbuco (figura 1). Cabe señalar que, si bien una zona costera es un espacio singular y dinámico, éste se puede ver influenciado por un ámbito geográfico más amplio, pero, en el caso de este trabajo, sólo se considerará el efecto acumulativo de los diferentes usos que se han desarrollado en las comunas antes mencionadas.

### Descripción del ámbito territorial de estudio

El seno de Reloncaví se ubica entre las provincias de Llanquihue y Palena de la región de Los Lagos. Se caracteriza por ser una extensa masa de agua de forma elíptica, que hacia el sur se conecta con el océano por el Golfo de Ancud y por el oeste con el canal de Chacao. Presenta además un fiordo que se interna en la cordillera andina en su sección nororiental. En esta zona, la depresión intermedia se hunde en el mar, marcando el término del valle central de Chile continental, para dar origen a un territorio insular que a

Entonces, ante la urgencia de una GIZC en Chile, en este artículo se realiza un diagnóstico preliminar de una zona costera del sur que en las últimas décadas ha experimentado procesos de cambios intensivos debido al desarrollo y expansión de una industria marítima extractivista. En particular, el área de estudio corresponde al sistema socioecológico del seno de Reloncaví (SSESr), el cual es analizado bajo el marco conceptual DPSIR (drivers, pressures, state, impacts, responses) y que permite dar cuenta de las formas de territorialización y cómo se ha presentado el modelo de desarrollo neoliberal en esta zona litoral.

su vez se extiende hasta el Cabo de Hornos (Retamal & Pérez, 2021).

El seno de Reloncaví funciona como un gran sistema estuarino, con una zona intermareal amplia, con regímenes de mareas que superan los 8 km en algunos sectores. La interacción de aguas costeras e interiores (fiordos, esteros, bahías) con la zona oceánica, constituye una zona natural con presencia de especies de diverso origen (oceánico, costero, pelágico, demersal e intermareal), presentando una gran riqueza y abundancia de recursos marinos (Durán, 2006; Instituto de Fomento Pesquero, 2011; Munita, 2017).

Estas características permiten el desarrollo de actividades de pesca y recolección, las cuales han ido configurando una cultura económica bordemarina que diversos grupos humanos han desarrollado de manera temporal y permanentemente en su litoral (Retamal, 2021). Hoy en día, además de las prácticas pesqueras artesanales (recolección de orilla, pesca bentónica y demersal, cultivo de mitílidos, entre otras), se desarrollan otras actividades en la zona costera del Reloncaví, entre las que se destacan: actividades portuarias, acuicultura (salmonicultura y



**Figura 1.** Mapa del seno de Reloncaví. Fuente: Elaborado por Dra. (c) Gabriela Píriz Millar.

**Figure 1.** Seno Reloncaví map. Source: Produced by Dr. (c) Gabriela Píriz Millar.

mitilicultura), turismo convencional y de intereses especiales (ecoturismo, agroturismo y pesca turismo), descarga de riles, actividades productivas marítimas (conserveras, astilleros, servicios marinos), entre otras (Romero, 2008; Fuentes, 2013).

### Metodología

Para el análisis del SSES, esta investigación transita por la ruta de la investigación mixta, es decir, considera tanto los enfoques metodológicos cuantitativos y cualitativos (Valles, 1997; Canales, 2006; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). En cuanto al diseño de investigación, éste corresponde a un estudio de caso que permitió desplegar una estrategia de descripción retrospectiva y del presente de los pro-

cesos socioecológicos del área de estudio, seno de Reloncaví, a partir de la revisión documental y análisis de contenido de bases de datos, informes sectoriales, planes indicativos de escala comunal, artículos científicos y tesis de pre y postgrado.

En términos concretos, se realiza un diagnóstico operativo del seno de Reloncaví y de las comunas circundantes: Hualaihué, Cochamó, Puerto Montt y Calbuco. Este diagnóstico se basa en el marco conceptual DPSIR (sigla en inglés de: *drivers, pressures, state, impacts, responses*), que busca analizar las fuerzas motrices, presiones antrópicas y cambios de estados del seno de Reloncaví, así como también identificar los problemas sociales, ambientales y culturales. Particularmente, el modelo utilizado se fundamenta en

la propuesta desarrollada por Barragán (2014), quien incorpora al marco conceptual DPSIR ámbitos como bienestar humano y servicios del ecosistema<sup>1</sup> (Figura 2).

De esta manera, el modelo describe un proceso que consta de cinco grandes ámbitos de análisis, que vinculan al ser humano con su ambiente: impulsores o

fuerzas motrices (procesos económicos, tecnológicos, sociales, políticos, demográficos, etc.); presiones de las actividades humanas; cambios de estado del socioecosistema; impacto en los servicios ecosistémicos (abastecimiento, regulación y culturales); e incidencias en el bienestar humano (seguridad, recursos, salud y relaciones sociales).



**Figura 2.** Esquema del marco conceptual DPSIR. Fuente: Barragán (2014).  
**Figure 2.** Outline of the DPSIR conceptual framework. Source: Barragán (2014).

<sup>1</sup> Este marco conceptual ha sido adaptado recogiendo aportaciones del Grupo de Expertos Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), y la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EEM).

### 3. Resultados

#### Fuerzas motrices (FM)

Son elementos estructurales que condicionan el devenir histórico de un territorio, incluyendo procesos antrópicos y aquellos producidos por la naturaleza. Para el caso de la zona costera se consideran los factores socioeconómicos, políticos, demográficos y climáticos como los más determinantes para este espacio.

Desde el punto de vista *económico y social*, la gran transformación del territorio de Reloncaví se produce a partir de la expansión y acumulación del capital industrial marítimo, proceso que se comienza a gestar en la década de los ochenta con la instalación de la industria acuícola. Esta actividad, sobre todo de la mano de la salmonicultura, se convierte en motor de la economía regional y fuente importante de empleo (Municipalidad de Puerto Montt, 2016; Bustos *et al.*, 2017). La llegada de esta industria permite el desarrollo y fortalecimiento de otros servicios asociados, provocando cambios en la estructura productiva tradicional y sus prácticas socioculturales, así como también el aumento de los conflictos socioambientales (Pávez, 2015; Retamal & Pérez, 2021).

En el plano *político*, el rol del Estado ha sido fundamental para la consolidación de este modelo de desarrollo extractivista que combina dinámicas de enclave y de fragmentación del espacio con el desplazamiento de otras formas de producción local/regional (Bustos, 2017; Svampa, 2019). Esta alianza entre Estado y mercado se materializa en un marco regulatorio intensivo sobre la zona costera, disgregado en distintas instituciones. En el seno de Reloncaví, las normas y figuras de administración que han generado mayores tensiones son: las concesiones marítimas, la Ley N° 21.027 de Caletas Pesqueras, los Espacios Costeros Marinos para Pueblos Originarios (ECMPO), las Concesiones de Acuicultura y las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB).

En cuanto al *crecimiento demográfico*, el desarrollo de industria marítima en el Reloncaví, (principalmente salmonicultura) ha generado flujos migratorios y una expansión urbana acelerada (Barton *et al.*, 2013). Pero también hay que considerar que existe una tendencia mundial al crecimiento de actividades y de población en las zonas costeras, sobre todo desde la segunda mitad del siglo pasado. En Chile, si bien la tendencia de ocupación de esta área es menor, de todos modos existe un crecimiento sostenido, que a su vez se traduce en mayores usos y actividades, generando una mayor tensión entre actores en esta zona (Barragán y de Andrés, 2016; Alvarado *et al.*, 2022).

Por último, hay que señalar que el cambio climático y otras amenazas de desastres naturales son una fuerza motriz para tener en cuenta (aumento del nivel de las aguas, marejadas, eventos naturales extremos). En el caso del SSES, el biólogo marino Sebastián Manríquez sostiene que este espacio es sensible al cambio climático, ya sea por el aumento de temperatura, las marejadas o los eventos extremos que alterarían el ciclo hidrológico de la zona (Facultad de Ciencias UCSC, 2020).

#### Impulsores directos en el SSES

Las FM se manifiestan de manera concreta mediante las presiones (P) de la intervención humana en el ambiente marino. En el seno de Reloncaví, la demanda por el uso y apropiación de su espacio costero ha aumentado considerablemente en las últimas décadas, sobre todo para el desarrollo de actividades productivas de tipo marítimo industrial, principalmente asociadas a la acuicultura, pero también por otras presiones que se revisan a continuación:

### Intensificación de la acuicultura industrial

La acuicultura en la zona del Reloncaví se desarrolla sobre la base de dos actividades: la salmonicultura y, en menor extensión, la mitilicultura. Cabe señalar que para el desarrollo de estas actividades se requiere una concesión de acuicultura otorgada por el Estado chileno, y en las cuatro comunas colindantes al seno de Reloncaví, existen un total de 577 concesiones de acuicultura de todo tipo (salmones, mitílidos, pelillo, etc.) que en total suman 5.190,12 ha (Subpesca, 2023). La comuna de Calbuco es la que concentra más concesiones (232) y mayor superficie de éstas (2.128,98 ha), seguido de Puerto Montt con 141 concesiones de acuicultura con una extensión total de 1.493,59 ha (tabla 1).

En cuanto a la *industria salmonera*, ésta se instala de manera estable en Chile en la década de 1980, bajo el contexto de los reajustes neoliberales impulsados por la dictadura militar (Retamal & Pérez, 2021). En la actualidad esta actividad se desarrolla en cinco re-

giones del país, todas ubicadas en la zona sur austral: Araucanía, Aysén, Los Ríos, Los Lagos, Magallanes y Antártica Chilena. En total existen a nivel nacional 1.396 concesiones autorizadas para cultivo de salmónidos, las cuales suman más de 15.500 ha. Las regiones que concentran el mayor número de concesiones para salmoneras son Aysén (720) y Los Lagos (535). En cuanto a la superficie, la región de Los Lagos concentra casi la mitad de la extensión nacional autorizada para salmónidos, con 7.401,06 ha (Subpesca, 2023).

En el SSES se ha otorgado un total de 180 concesiones para la salmonicultura, equivalentes a más de 2.500 ha. La comuna de Calbuco es la que concentra más concesiones (50) y mayor superficie (1.032,52 ha), lo que se explica por su configuración geográfica de archipiélago conformado por 16 islas, prestando así un mayor resguardo a los centros de cultivo. (Tabla 2).

**Tabla 1.** Concesiones de acuicultura, seno de Reloncaví (junio 2023). Fuente: Subpesca, 2023.  
**Table 1.** Aquaculture concessions, Seno Reloncaví (June 2023). Source: Subpesca, 2023.

| Comuna       | Cantidad de concesiones | Superficie total en hectáreas |
|--------------|-------------------------|-------------------------------|
| Calbuco      | 232                     | 2.128,98                      |
| Cochamó      | 97                      | 563,22                        |
| Hualaihué    | 107                     | 1.004,33                      |
| Puerto Montt | 141                     | 1.493,59                      |

**Tabla 2.** Concesiones para cultivo de salmónidos en el seno de Reloncaví (junio 2023). Fuente: Subpesca, 2023.  
**Table 2.** Concessions for salmon farming within Reloncaví (June 2023). Source: Subpesca, 2023.

| Comunas      | Cantidad de concesiones | Superficie total en hectáreas |
|--------------|-------------------------|-------------------------------|
| Calbuco      | 49                      | 1.032,52                      |
| Cochamó      | 38                      | 253,15                        |
| Hualaihué    | 61                      | 631,47                        |
| Puerto Montt | 32                      | 608,78                        |
| Total        | 180                     | 2.525,92                      |

En el área de estudio, las primeras concesiones se instalan en el año 1981, en las comunas de Calbuco, Hualaihué y Cochamó. En la comuna de Puerto Montt las primeras fueron otorgadas en el año 1986. También llama la atención en qué años se asignaron más concesiones por comuna: en Calbuco fue el año 1988 con 14 concesiones y el año 1989 con 13; en Cochamó en 1995 (8 concesiones) y en 2005 (8 concesiones), Hualaihué en 1992 (12 concesiones) y 2005 (8 concesiones) y en Puerto Montt el año 1995 (8 concesiones) y 1993 (5 concesiones) (Subpesca, 2023).

El otro rubro acuícola de relevancia para el SSES es la *mitilicultura*, principalmente del mejillón chileno (*Mytilus chilensis*). Se desarrolla **básicamente en la región de Los Lagos** y su auge se produce a partir del presente siglo<sup>2</sup>. El desarrollo de esta actividad se tornó un tanto inestable de una temporada a otra debido a que depende de la disponibilidad de semilla en el medio natural y de la tecnificación de sus procesos de producción (Retamal *et al.*, 2021). Entonces, se plantea como hipótesis que el crecimiento de su productividad se debe más al aumento de las concesiones entregadas (cantidad y área) que a la estabilidad en su productividad (Holmberg, 2012).

En el caso del SSES hay en total 356 concesiones para el cultivo de mitílicos, que suman 2.543,35 ha. Por amplio margen, la comuna de Calbuco es la que reúne más concesiones (165) y superficie (1.125,03 ha) (tabla 3).

**Crecimiento demográfico y expansión urbana**

Según el censo del año 2017, la población total de las comunas del área de estudio es de 292.854 habitantes (figura 3). Este crecimiento es vertiginoso si lo comparamos con el censo del año 1982, que registró 138.445 personas. La comuna de Puerto Montt es la que lidera el crecimiento en este periodo: pasa de 103.680 a 245.902 habitantes, con lo cual concentra el 84% de la población del SSES (INE, 2018).

A partir de los datos censales desde 1982, se aprecian dos hechos con relación a las cuatro comunas que conforman el SSES. Por una parte, su población ha aumentado a un ritmo particularmente rápido en comparación al de la región y del país. Es así como entre 1982 y 1992, la población aumentó en un 22,4%, a su vez que entre 1992 y 2002 lo hizo en un 29,8% y entre 2002 y 2017, un 33,2% (Tabla 4). Estas cifras indican que no sólo se trata de un crecimiento superior a la dinámica regional (entre 11% y

**Tabla 3.** Concesiones para la mitilicultura en el seno de Reloncaví (junio 2023).

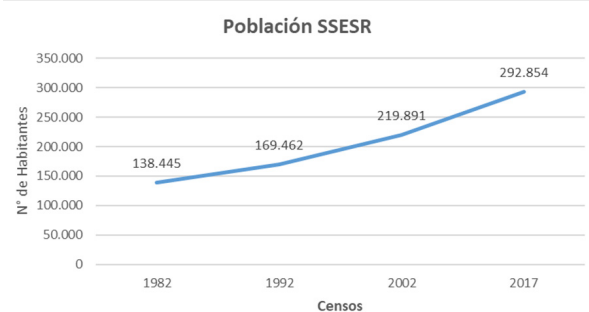
Fuente: GEOPORTAL IDE-SUBPESCA.

**Table 3.** Concessions for mussel farming within the Reloncaví Sound (June 2023).

Source: GEOPORTAL IDE-SUBPESCA.

| Comunas       | Cantidad de concesiones | Superficie total en hectáreas |
|---------------|-------------------------|-------------------------------|
| Calbuco       | 165                     | 1.125,03                      |
| Cochamó       | 59                      | 310,07                        |
| Hualaihué     | 30                      | 216,51                        |
| Puerto Montt  | 49                      | 580,93                        |
| Total general | 303                     | 2.232,54                      |

<sup>2</sup> La cosecha acumulada a diciembre de 2020 fue de 399,2 mil toneladas. (Subpesca, 2021)



**Figura 3.** Crecimiento demográfico del SSES (comunidades focalizadas). Elaboración propia sobre la base de datos censales (Instituto Nacional de Estadísticas).

**Figure 3.** Demographic growth of the SSES (focused community's). Own elaboration based on census data (National Institute of Statistics).

13%) y nacional (que no ha superado el 18%), sino que ha habido una tendencia en aumento a un ritmo progresivamente más acelerado. Por otra parte, se observa que este crecimiento demográfico se debe sobre todo a Puerto Montt, que concentra el 84% de la población de estas cuatro comunas del SSES, seguido por Calbuco con 12% y, en mucha menor proporción, Hualaihué (3%) y Cochamó (1%).

En cuanto a la expansión urbana (tabla 5), en las tres comunas que cuentan con este tipo de población (Calbuco, Puerto Montt y Hualaihué), se ha registrado un aumento considerable, tanto en términos relativos (porcentaje de población urbana) como en términos absolutos. Durante el periodo de 1992–2017, Puerto Montt se ha mantenido como una comuna primordialmente urbana, centrada en la ciudad homónima. No obstante, ha llegado a duplicar su población en el mismo lapso. Aunque con menores cifras de proporción urbana, Calbuco y Hualaihué también han duplicado su volumen de población, acercándose a proporciones que superan el 40% de población urbana. Cochamó, en tanto, se mantiene como una comuna rural.

En suma, la tendencia de las comunas con población urbana del SSES ha sido la de un rápido ritmo de crecimiento demográfico, llegando a tener el doble de población desde el año 1992, tendencia que supera con creces a las que se dan a nivel regional y nacional.

**Tabla 4.** Variación intercensal (%) desde 1982 a 2017 en el SSES. Elaboración propia sobre la base de datos censales (Instituto Nacional de Estadísticas).

**Table 4.** Intercensal variation (%) from 1982 to 2017 in the SSES. Own elaboration based on census data (National Institute of Statistics).

| Comuna              | Variación 1982-1992 (%) | Variación 1992-2002 (%) | Variación 2002-2017 (%) |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Calbuco             | 12,78                   | 14,96                   | 9,38                    |
| Puerto Montt        | 25,36                   | 35,56                   | 39,57                   |
| Cochamó             | -3,05                   | 0,05                    | -7,79                   |
| Hualaihué           | 28,59                   | 2,09                    | 8,11                    |
| SSES                | 22,40                   | 29,76                   | 33,18                   |
| Región de Los Lagos | 11,80                   | 13,10                   | 13,08                   |
| Chile               | 17,82                   | 13,25                   | 16,26                   |

### Explotación de recursos pesqueros

La pesca y la recolección de mariscos y algas son las actividades más representativas en el seno de Reloncaví, tanto por su importancia para la identidad territorial como por su peso en la economía local (Retamal, 2021). Actualmente, estas actividades se despliegan prácticamente en todo su litoral, sobre todo en las 53 caletas pesqueras (SUBPESCA, 2021). En ellas hay 128 organizaciones de pescadores artesanales (OPA) que reúnen a cerca de 7.600 pescadores (5.087 son hombres y 2.569 mujeres). El número total de embarcaciones inscritas es de 1.045. (tabla 6).

Del total de caletas de las comunas aledañas al Reloncaví, solo 10 son urbanas: seis en Puerto Montt, tres en Calbuco y una en Hualaihué. Las principales especies desembarcadas en esta zona son la merluza austral (*Merluccius australis*), cholga (*Aulacomya atra*), chorito (*Mytilus chilensis*), congrio (*Genypterus blacodes*), pejegallo (*Callorhynchus callorhynchus*) y erizo (*Loxechinus albus*). Producto de la disminución de los recursos pesqueros, la mayoría de las caletas del Reloncaví y sus organizaciones han dado un giro a la diversificación productiva hacia actividades tales como: turismo, acuicultura, gastronomía, procesa-

**Tabla 5.** Población urbana en el SSESr: volumen y porcentaje sobre la población total.

Elaboración propia sobre bases de datos censales (Instituto Nacional de Estadísticas).

**Table 5.** Urban population in the SSESr: volume and percentage of the total population.

Own elaboration based on census databases (National Institute of Statistics).

| Comuna              | Censo 1992       | Censo 2002       | Censo 2017       |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|
| Calbuco             | 8.760 (32%)      | 12.165 (39%)     | 15.996 (47%)     |
| Puerto Montt        | 111.627 (86%)    | 156.142 (89%)    | 220.143 (90%)    |
| Hualaihué           | 1.122 (14%)      | 2.406 (29%)      | 3.641 (41%)      |
| SSESr               | 121.509 (72%)    | 170.713 (78%)    | 239.780 (82%)    |
| Región de Los Lagos | 579.885 (61%)    | 734.379 (68%)    | 885.819 (73%)    |
| Chile               | 11.140.405 (83%) | 13.090.113 (87%) | 15.424.263 (88%) |

**Tabla 6.** Volumen de caletas, pescadores y embarcaciones de pesca artesanal inscritos oficialmente en el SSESr.

Elaboración propia sobre la base de datos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (2021).

**Table 6.** Volume of coves, fishermen and artisanal fishing boats officially registered in the SSESr.

Own elaboration based on data from the Undersecretary of Fisheries and Aquaculture (2021).

| Comuna       | Cantidad de caletas | Cantidad de OPAs | Pescadores hombres | Pescadoras mujeres | Embarcaciones inscritas |
|--------------|---------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Calbuco      | 16                  | 43               | 2556               | 1221               | 428                     |
| Cochamó      | 3                   | 7                | 65                 | 32                 | 4                       |
| Hualaihué    | 18                  | 32               | 1066               | 639                | 304                     |
| Puerto Montt | 16                  | 46               | 1400               | 677                | 309                     |
| Total SSESr  | 53                  | 128              | 5087               | 2569               | 1045                    |

miento de alimentos, venta directa, áreas de manejo (AMERB) y repoblamiento de algas.

De manera exclusiva, las OPAs pueden solicitar *áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos* (AMERB). A nivel nacional existe un total de 1.569 AMERB solicitadas en diferentes estados de tramitación, pero solo 829 decretadas (SUBPESCA, agosto de 2021). En el caso de la zona de estudio, existen en la actualidad 198 AMERB con una superficie total de 18.054,44 ha. La situación por comuna, en diferentes estados de tramitación, es la siguiente: 69 en Calbuco (27 decretadas), 33 en Cochamó (21 decretadas), 59 en Hualaihué (47 decretadas) y 37 en Puerto Montt (21 decretadas).

En dos comunas del SSESr existen AMERB suspendidas por sobreposición con solicitudes de ECMPO; éstas son Calbuco (12) y Puerto Montt (5). En las otras comunas no existen antecedentes de suspensión por esta causa, pero sí existe evidencia de que en Hualaihué se realizó una mesa territorial, compuesta por organizaciones territoriales de la pesca y pueblos

originarios, representantes del sector privado (acuicultura) y de servicios públicos, donde se establecieron una serie de acuerdos, entre ellos la desafectación de las áreas de manejo, pero también de otras concesiones de acuicultura por parte de las comunidades indígenas que tenían solicitudes de ECMPO.

### 3.2.4 Usos consuetudinarios

El reposicionamiento de los usos consuetudinarios del litoral se ha visto revitalizado a partir de la implementación de la “Ley Lafkenche” N° 20.249, que se materializa con los Espacios Costero Marinos para Pueblos Originarios (ECMPO), pero que han generado una serie de controversias con otros actores del litoral, sobre todo con la pesca artesanal, las salmoneiras y los mitilicultores. A agosto de 2022, en el SSESr existen 12 solicitudes de ECMPO en diferentes etapas de tramitación, aunque ninguno totalmente decretado (tabla 7).

Esto significa una reserva total de más de 230.000 ha de espacio marítimo y litoral contiguo que están

**Tabla 7.** Solicitudes de ECMPO en el seno de Reloncaví (agosto 2022). Fuente: GEOPORTAL IDE-SUBPESCA.  
**Table 7.** ECMPO requests within the Reloncaví Sound (August 2022). Source: GEOPORTAL IDE-SUBPESCA.

| Comuna       | ECMPO                                       | Extensión (ha)    |
|--------------|---------------------------------------------|-------------------|
| Hualaihué    | Mañihueico-Huinay + Huinay                  | 83.833,49 + 1.656 |
| Calbuco      | Quihua-San José                             | 353,37            |
|              | Chayahué                                    | 2.909,64          |
|              | Pargua                                      | 177,74            |
|              | Islas Tabón y Puluqui                       | 54.737,06         |
|              | Abtao                                       | 1.847,26          |
|              | Isla Quihua                                 | 7.067,67          |
| Cochamó      | Isla Marimelli + Isla Marimelli Complemento | 15.976,91 + 37,63 |
| Puerto Montt | Metri                                       | 2.381,46          |
|              | Panitaio                                    | 264,1             |
|              | Tenglo                                      | 243,89            |
|              | Ngulam Ñuke Lafken                          | 67.484,61         |

en manos de comunidades indígenas de manera transitoria mientras se tramitan desafectaciones y aprobaciones.

### Infraestructura portuaria

La infraestructura portuaria del SSESr se concentra en la comuna de Puerto Montt, en sectores cercanos a la ciudad, y, en menor medida, en la comuna de Calbuco, sumando un total de 13 astilleros, tres puertos y tres terminales marítimos (tabla 8). Cochamó y Hualaihué no registran infraestructura de este tipo.

Además de lo anterior, es relevante señalar que se han instalado en estas comunas algunos astilleros y maestranzas ilegales, particularmente en sectores residenciales de la periferia de Puerto Montt, cuestión que ha sido denunciada por las comunidades y puesta en conocimiento de las autoridades y de la ciudadanía en general (Galindo, 2021). Estas denuncias apuntan principalmente al deterioro de la calidad de vida por el alto nivel de ruido y contaminación aérea y de playa que generan estas actividades.

### Otras presiones antrópicas

En el área costera de las comunas de Calbuco y Puerto Montt se concentra una diversidad de plantas e industrias de diversos rubros, tales como: extracción de áridos, procesamiento de productos agrícolas,

curtiembre, entre otros. En este punto se destaca la existencia de 68 plantas de elaboración y procesamiento de recursos hidrobiológicos. Estas cifras respaldan la vocación marítima de esta zona. No obstante, muchos de sus residuos no son tratados adecuadamente y se van directamente a las aguas del Reloncaví.

Por otro lado, en el año 2017 la Mesa de Trabajo del Borde Costero de Puerto Montt, contabilizó un total de 147 ductos en torno al seno que vierten líquidos de distintas clases: desde aguas servidas hasta aliviaderos de tormenta y aguas de napas subterráneas. Todo ello sin contar las descargas ilegales (Retamal & Pérez, 2021). Si bien desde el 2003 se inicia un plan de tratamiento básico de las aguas servidas realizado por la empresa sanitaria ESSAL, de igual manera se descargan al Reloncaví por medio de un emisario submarino a 1.000 m de la costa y a 100 m de profundidad, que busca optimizar la dispersión natural de estos desechos. Este tipo de tratamiento no disminuye la contaminación, es más, los índices de coliformes fecales han aumentado, aun luego del funcionamiento de la planta de pretratamiento (Toledo, 2005; Romero, 2008).

Por último, existe un problema que se ha ido acentuando con los años y se refiere a la ocupación ilegal del borde costero tanto por empresas como por viviendas que se instalan en esta zona de uso público. De acuerdo con antecedentes entregados por la ofici-

**Tabla 8.** Infraestructura portuaria en el SSESr. Elaboración propia con datos de la Infraestructura de Datos Espaciales-SMA (Ministerio del Medio Ambiente, 2021).

**Table 8.** Port infrastructure in the SSESr. Own elaboration with data from the Spatial Data Infrastructure-SMA (Ministry of the Environment, 2021).

| Tipo de infraestructura | Calbuco | Puerto Montt | Total |
|-------------------------|---------|--------------|-------|
| Puerto                  | 1       | 2            | 3     |
| Terminal marítimo       | 0       | 3            | 3     |
| Astillero               | 2       | 11           | 13    |
| Total                   | 3       | 16           | 19    |

na regional del borde costero (GORE Los Lagos), se estima que en el seno de Reloncaví hay unas 1.200 concesiones irregulares (300 de actividades productivas y 900 de viviendas).

### Cambios de estado del SSES (S)

Se trata de dimensionar el estado y evolución del entorno, a partir de los cambios ambientales provocados por las presiones antrópicas (Barragán, 2014). Estos cambios se pueden manifestar en la degradación del paisaje, pérdidas de hábitats naturales, polución y contaminación del agua, alteración de la dinámica costera, entre otros efectos (Barragán, 2021). En el caso del área de estudio, el proceso de industrialización marítima ha transformado abruptamente las formas de vida tradicional, de fuerte arraigo al litoral, generando una serie de tensiones y conflictos socioambientales que se revisan a continuación.

No hay duda de que, en el seno de Reloncaví, una de las actividades productivas que provocado mayores transformaciones en el territorio ha sido la salmonicultura. Al tratarse del cultivo de una especie exótica, con un sistema intensivo de producción que están en proximidad física y en ocasiones con sobrepoblación de salmones, requiere de la provisión artificial de alimentos, tratamientos terapéuticos, usos de desinfectantes, pinturas antiincrustantes, infraestructura para el desarrollo de las balsas jaula, entre otras varias condiciones para su funcionamiento. Para Buschmann y colaboradores (2021), esta forma de producción de salmones en el sur de Chile genera una serie de impactos ambientales, tales como:

- Aporte excesivo de materia orgánica (ambiente eutrofizado) y del aumento de la demanda de oxígeno en los ecosistemas costeros.
- Descargas de nutrientes sobre la composición y abundancia de fitoplancton.
- Uso de antibióticos sobre la biodiversidad, resistencia microbiana y sobre la salud humana.

- Escape masivo de salmones que depredan y transfieren enfermedades exóticas a especies locales.
- Compuestos asociados a pinturas antiincrustantes y desinfectantes sobre la biodiversidad, particularmente las comunidades bentónicas.
- Residuos sólidos contaminantes sobre fondos y playas en zonas de acuicultura.

En su conjunto, estos impactos han generado degradación del paisaje, pérdida de hábitats naturales, contaminación del ambiente marino, disminución de especies endémicas, despojo de comunidades litorales, entre otras consecuencias en el SSES.

En cuanto a la mitilicultura, también ha constituido una preocupación, especialmente por el abandono de materiales en el mar y en la playa (líneas, cueugas, boyas), como también los residuos orgánicos, particularmente fecales, que enriquecen orgánicamente los sedimentos bajo la línea de cultivo (Romero, 2008; Nizzoli *et al.*, 2011). Además, es posible identificar conflictos por usos de espacio respecto al crecimiento de esta actividad con otros actores del litoral, sobre todo con las comunidades indígenas que solicitan ECMPO (ej. Isla Maillen de Puerto Montt).

Por otro lado, existen otras presiones antrópicas que han generado cambios en el SSES, como son los siguientes:

- **Sobreexplotación pesquera.** Desde finales de la década de 1970, los pescadores del seno de Reloncaví comienzan a aumentar sus cuotas de captura debido al acople progresivo de la actividad pesquera a las demandas de los mercados nacionales e internacionales por recursos del mar. Esta situación provocó, en años posteriores, un aumento considerable de la extracción de recursos pesqueros, que desembocó en la sobreexplotación de algunas pesquerías y las consecuentes disputas entre la pesca artesanal y la industrial por las cuotas de pesca disponibles, entre los pescadores y las regulaciones del Estado (vedas) y

entre los mismos pescadores a raíz de la parcelación territorial generada por las AMERB.

- **Contaminación por vertimiento de residuos líquidos domiciliarios e industriales.** Varios puntos del área de estudio son usados como receptores de residuos líquidos generados por las actividades productivas y de servicios domiciliarios. Por ejemplo en sectores como San José, Calbuco y Chinquihue, Puerto Montt existen astilleros, esqueletos de barcos, industrias procesadoras de productos del mar e industrias de alimentos que vierten al mar residuos químicos compuestos y metales pesados, materia orgánica, entre otros agentes contaminantes que ingresan al mar, en concentraciones variables, ya sea directamente o a través de las redes de drenaje municipal, o bien indirectamente a través de ríos (Peña, 2006; Romero, 2008).
- **Alteración de la calidad de vida.** En las comunas donde hay infraestructura y actividades portuarias (Puerto Montt y Calbuco), existen tensiones con la población local, sobre todo relacionadas a la contaminación que genera el vertido de líquidos de motores, aguas residuales, y a la operación de carga y descarga. Pero también hay denuncias que apuntan, principalmente, al deterioro de la calidad de vida por el alto nivel de ruido y contaminación aérea y de playa que generan estas actividades.
- **Desplazamiento de comunidades costeras.** El aumento de concesiones marítimas y de acuicultura generan una serie de controversias con las comunidades locales al limitar su acceso al borde costero y desplazar a un segundo plano las actividades desarrolladas históricamente por la pesca artesanal y las desarrolladas ancestralmente por las comunidades indígenas de este sector. A las limitaciones de las prácticas tradicionales y consuetudinarias, también se suman restricciones al

uso recreativo y de esparcimiento del litoral (ocio y turismo, deporte, gastronomía, etc.)

- **Resignificación de sistemas de vida tradicionales.** La Ley Lafkenche y la Ley de Caletas Pesqueras, que intentan promover los usos consuetudinarios y desarrollo económico y cultural de comunidades indígenas y de pescadores, han encontrado resistencia de otros actores, principalmente industriales. Pero también estas políticas han generado desencuentros entre los pescadores y pueblos originarios, en tanto comunidades que han compartido por décadas el mismo espacio costero marino.

Por último hay que señalar que estos cambios provocados por las presiones de las acciones humanas se amplifican por la configuración geográfica semicerrada del seno de Reloncaví. Al respecto, un informe preliminar, elaborado por Soto y colaboradores (2020), señala que en esta zona existe un alto nivel de retención del agua, estimado con base en el número de días que tarda la renovación de la masa de agua. En términos concretos concluyen que de una escala de medición de 1 a 5, el seno de Reloncaví obtiene un puntaje de valorización de 4, es decir, la renovación de sus aguas se realiza entre los 121 a 200 días, siendo vulnerable a un daño ambiental sistemático y/o puntual.

### Impactos en los servicios ecosistémicos

Los cambios provocados por las presiones antrópicas tienen impactos en los servicios ecosistémicos del SSES, según lo señalado a continuación.

#### Abastecimiento

Estos servicios que proporcionan alimentos, combustible, fibra, agua, entre otros, los cuales son fundamentales para el sustento de la vida de las personas, pero son sensibles a los cambios del ambiente. En algunas sociedades, estos servicios de aprovisiona-

miento se pueden suplir forzando la producción, por ejemplo con la acuicultura y agricultura intensiva (Barragán, 2014).

En el SSESr ha ido en declive la provisión de servicios provenientes de la pesca y el marisqueo, producto de la menor disponibilidad de recursos pesqueros que ha mermado su calidad y cantidad (menor talla y disminución de volúmenes de extracción), así como también ha repercutido en la inversión de mayor esfuerzo pesquero para su captura (mayor tiempo y distancia a caladeros).

Por contraparte, los servicios tecnificados de producción de alimentos (acuicultura; salmones y mitílicos) han tenido un desarrollo favorable en el área de estudio. A pesar de ello, la mayoría de la producción acuícola se exporta al extranjero y solo una pequeña parte se destina para el consumo humano local, muchos de los cuales son productos que no cumplen con los estándares de los mercados de exportación<sup>3</sup>.

En cuanto al agua para consumo humano, si bien no constituye un riesgo mayor por el momento, existen voces de alerta en torno a la escasez hídrica en ciertos sectores del Reloncaví, tanto por el aumento de la población en áreas rurales costeras y por la instalación de pisciculturas.

### Regulación

Corresponde a los servicios de regulación del clima y del agua (recarga de acuíferos), depuración natural de aguas, regulación de la erosión, formación de suelos (acumulación de sedimentos y materia orgánica), amortiguación de perturbaciones (control de inundaciones, protección frente las tormentas). La atención a este tipo de servicios es relevante debido a que

su pérdida no es fácil de observar por la población, ni al corto o mediano plazo, y los servicios públicos no le dan prioridad dentro de la agenda política (Barragán, 2014).

En general, los servicios de regulación en el seno de Reloncaví han ido empeorando a lo largo de las últimas décadas, producto de la contaminación de residuos líquidos y sólidos que genera la industria marítima en la zona (acuicultura, procesadoras de recursos pesqueros, etc.), y la infraestructura y equipamiento portuario provocan acumulación sedimentaria. También cabe destacar que en el SSESr hay una gran variedad de marisma (humedales costeros) que está siendo afectada por construcciones e infraestructura de tipo productiva, para el turismo y también de viviendas irregulares que se ubican en su zona costera. A ello se suma que, en ciertos sectores de playa, ingresan vehículos motorizados ya sea por faenas productivas o de ocio alterando su dinámica ecológica.

### Culturales

Estos servicios ofrecen al ser humano oportunidades para el turismo, ocio y esparcimiento, pero también pueden ser lugares con valor religioso, de atractivo estético y fuente de inspiración o relajación. Además, estos servicios pueden revestir un interés educativo y de investigación (Barragán, 2014).

El SSESr tiene enormes potencialidades en esta materia considerando la belleza escénica de su entorno, la cultura bordemarina que otorga un sello a la identidad territorial, la biodiversidad costera, el patrimonio natural y cultural que aún es posible encontrar (corrales de pesca, conchales, tocones de alerce, asentamientos humanos milenarios, entre otros).

<sup>3</sup> Un estudio encargado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) al Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) estimó que los chilenos consumieron 3,5 kg de salmón por persona durante 2020. Esta cifra sería equivalente a 68.000 Tn de consumo nacional, menos 1% en relación con las exportaciones de salmón de ese año (700.011 Tn). En el caso de la mitilicultura, se exporta alrededor del 90% de la producción (Garcés, 2021).

Todo lo anterior es visualizado dentro de las proyecciones turísticas que emanan de los servicios públicos y el posicionamiento de la imagen de ciudad universitaria de Puerto Montt, que puede fortalecer el ámbito de la investigación y la educación, así como del posicionamiento como cabecera de la Patagonia y de la Carretera Austral. De concretarse estos elementos, podrían constituirse a futuro en modelo de bienestar humano, como también en servicios esenciales para el desarrollo del seno de Reloncaví.

Eso sí, es necesario señalar que producto del proceso de una industrialización marítima en la zona se ha propiciado una asimilación cultural forzada en torno al predominio de un imaginario de desarrollo modernizante que se expresa en la noción de ser parte de la “región salmonera”. Este atributo podría estar afectando negativamente la mantención del valor identitario del Reloncaví que ha estado vinculado a una cultura económica bordemarina, presente tanto en pescadores artesanales, pueblos indígenas (mapuche-williche) y la población costera rural del seno de Reloncaví.

Por esta razón hay que estar muy atentos a la evolución de estos servicios, pero teniendo en cuenta que la evolución positiva de algunos de los indicadores antes mencionados puede implicar el deterioro de otros servicios ecosistémicos. Así, aquéllos vinculados al conocimiento ecológico local, a la identidad cultural y sentido de pertenencia, al paisaje y disfrute estético podrían estar padeciendo el éxito de los anteriores.

### **Incidencia en el bienestar humano (I)**

El modelo DPSIR sitúa al *bienestar humano* en el centro del proceso analítico. En ese sentido, las alteraciones negativas que sufren los servicios ecosistémicos que provee la naturaleza merman las posibilidades de la población del seno de Reloncaví de alcanzar un grado de bienestar satisfactorio. A continuación se realiza un análisis de los impactos (I) que afectan

al bienestar humano, tomando en consideración las siguientes dimensiones: salud, seguridad, relaciones sociales, necesidades materiales básicas.

### **Salud**

El deterioro acumulado del SSES altera el derecho de las comunidades locales a vivir en un ambiente sustentable. En este caso, las aguas del Reloncaví son receptoras directas de residuos domiciliarios e industriales. Estudios preliminares, sumados a la percepción de actores locales, indican que la contaminación sería preocupante, más aún si consideramos las características hidrológicas del seno de Reloncaví, dado que éste posee una baja renovación de sus aguas y, por ende, los residuos tienen una mayor permanencia y menor capacidad de limpieza por corrientes marinas. Por lo tanto, la contaminación puede implicar riesgos a la salud de la población, debido a que muchos de los peces y mariscos para consumo alimenticio son extraídos de zonas contiguas a industrias y desagües domiciliarios.

Adicionalmente, la mayor recurrencia de eventos de marea roja en la zona, estimulada por el cambio climático y por la carga de nutrientes de la salmonicultura, genera el peligro de que la población consuma mariscos con la toxina que produce este fenómeno y que puede causar la muerte en altas concentraciones.

### **Seguridad**

Esta dimensión se asocia a la capacidad de los ecosistemas de reducir la vulnerabilidad a los colapsos y eventos extremos naturales. En cierta medida, la ubicación del seno de Reloncaví protege de fenómenos extremos (tsunami, marejadas, etc.), salvo en algunos sectores donde hay una mayor intensidad de las inclemencias climáticas (viento y tormentas).

La preocupación en seguridad reside en el aumento considerable de viviendas irregulares en el borde costero del Reloncaví. De partida, todas estas viviendas ubicadas en este sector son irregulares por estar

en terrenos fiscales, y con el riesgo de sucumbir ante inundaciones, aumento del nivel del mar o desprendimiento de material donde están emplazadas. No hay duda de que son un riesgo latente que requiere una solución sostenible encabezada por las autoridades, en conjunto con la sociedad civil.

### **Bienes materiales básicos**

El deterioro de los servicios de los ecosistemas costero-marinos puede desembocar en mayores dificultades para acceder a los recursos y obtener los ingresos necesarios que permitan contar con medios para una vida digna.

Varios actores consideran que la industria acuícola ha provocado un descalabro ambiental sistemático en el SSES. Es más, se percibe que la ausencia de algunas pesquerías está directamente relacionada con la expansión de la salmonicultura, debido a que ejercen una fuerte presión ecológica sobre el ambiente marino, lo cual tiene como resultado medios acuáticos anaeróbicos y la alteración de la vida y disponibilidad de las especies marinas endógenas.

Por otro lado, hay visiones contrapuestas acerca de las condiciones laborales que genera esta industria. Para unos, esta actividad no genera condiciones laborales estables, es decir, la flexibilización del trabajo (por temporadas, movilidad de funciones) implica su precarización, no solo en la salmonicultura, sino que también en la mitilicultura industrial, la cual no

tiene un registro consensuado de su fuerza laboral. Para otros, esta actividad viene a dinamizar la economía local y regional generando puestos de trabajos formales de manera masiva, y en el aspecto macroeconómico, se instala como un sector esencial para la estructura del PIB regional.

### **Relaciones sociales**

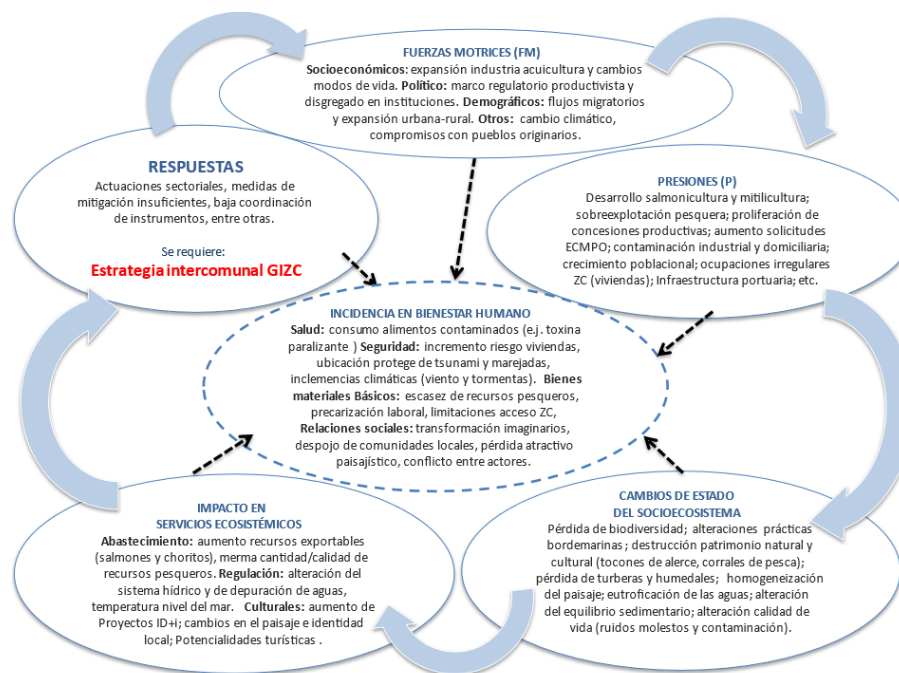
Esta dimensión se asocia al disfrute y aprendizaje de los ecosistemas desde el punto de vista cultural. En ese sentido, evitar, disminuir y atenuar los conflictos que se provocan por los distintos usos del litoral, constituiría un factor relevante para el bienestar humano. Visto así, en la zona costera del seno de Reloncaví las disputas entre actores están acentuándose cada vez más. Al mismo tiempo, no existe un ordenamiento y zonificación de este espacio.

Además, la expansión de la industria marítima (empresas acuícolas, pesqueras, portuarias) ha provocado el despojo de las comunidades costeras, problemas de acceso y escasez de recursos pesqueros, destrucción o abandono del espacio litoral, degradación de los ecosistemas, precarización de las condiciones de vida y la pérdida de control de sus territorios. Estos aspectos alteran significativamente “los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos” y amplifican las tensiones entre los distintos actores, sobre todo cuando compiten en usos diversos dentro de un mismo espacio litoral.

## **4. Discusión**

En este apartado se darán a conocer, a modo general, las *respuestas* (R) que la sociedad ha generado o bien se podrían adoptar para disminuir los impactos identificados y promover la sustentabilidad del sistema socioecológico (Barragán, 2021). Antes de ello, es necesario presentar una síntesis del modelo DPSIR del área de estudio:

De acuerdo con los resultados preliminares del DPSIR aplicado al SSES (figura 4), se puede señalar que el modelo neoliberal generó transformaciones sobre la base de un desarrollo productivista que no consideró las repercusiones adversas que podría ejercer sobre este territorio costero. Además, las actuaciones sobre este espacio no surgen de una planifica-



**Figura 4.** Síntesis modelo DPSIR adaptado al SSES.  
**Figure 4.** DPSIR model synthesis adapted to the SSES.

ción integral, sino que más bien son intervenciones de ámbitos sectoriales que no dialogan y que por lo general han eludido procesos de participación ciudadana en la toma de decisiones.

No obstante, como en todo orden de cosas, este modelo de desarrollo permite que una parte de la población se vea beneficiada y otra, perjudicada. Esta situación ha generado una serie de problemas de convivencia que se manifiestan en conflictos y tensiones de los actores que hacen uso de este espacio o tiene injerencia en él. Tal es el caso entre la pesca artesanal y la acuicultura, entre la acuicultura y los ECMPO, entre pescadores y pueblos originarios; entre priva-

dos, pero también conflictos entre pobladores de una misma comunidad costera y entre las competencias y coordinación de los servicios públicos.

Ahora bien, es indudable que la actividad que ha provocado mayores controversias en el SSES es la salmonicultura, sobre todo por el deterioro acumulativo que ha ocasionado y que requieren una respuesta profunda para mejorar el estado de salud frágil en que se encuentra. A pesar de que se han tomado medidas reactivas ante episodios socioambientales estimulados por las formas de producción propias de esta industria<sup>4</sup>, estas acciones siguen siendo insuficientes y se requiere tomar medidas que permitan la

<sup>4</sup>Entre las acciones de mitigación se destacan la Mesa del Salmón ante la consecuencia de virus ISA (barrios salmoneros, nuevas reglas para concesiones, etc.); el surgimiento de comité de emergencias; oficinas de relacionamiento comunitarios por parte de las salmoneras; acuerdos de producción limpia; tratamiento de los desechos provenientes de la acuicultura; reportes de sostenibilidad; reducción de antibióticos y limpieza de playas; entre otras medidas.

recuperación ambiental de este espacio sobre la base de una transformación de sus usos y convivencia entre sus actores participantes.

En ese sentido, y como respuesta integral a estas problemáticas, es prioritario diseñar e implementar una *estrategia intercomunal de GIZC* para el SSES. Para ello, es importante tener en consideración que, para la gestión integrada, el litoral es una zona frágil de extensión variable y dinámica que puede evolucionar a distintas escalas espacio-temporales. Por lo mismo, una estrategia de este tipo en el Reloncaví debe superar los límites administrativos comunales y conceptualizarse como un sistema socioecológico que incluye, al menos, las costas de las comunas con-  
tiguas: Hualaihué, Cochamó, Puerto Montt y Calbu-

co; e incluso con la comuna de Puerto Varas, considerando que una parte de su territorio colinda con el fiordo de Reloncaví.

Como se trata de la administración de bienes comunes y bienes públicos, que muchas veces presentan multiplicidad de usos y conflictos de interés entre los actores. Por lo tanto, una estrategia de GIZC debe ser, ante todo, un ejercicio de reflexión colectiva conducido por las instituciones públicas. Para ello resulta necesario disponer de la información adecuada, pero también hay que aceptar una filosofía atribuible a la propia estrategia (Barragán & García, 2021). La formulación de la estrategia de GIZC para el SSES debe aspirar a lograr un instrumento que sea corporativo, cooperativo y participativo.

## 5. Conclusiones

En este trabajo se han identificado y caracterizado, desde las ciencias sociales, los problemas más habituales de las zonas costeras del seno de Reloncaví, en sus últimas cuatro décadas. Estos inconvenientes requieren ser abordados de manera interdisciplinaria y por una política pública integral que se base en un enfoque ecosistémico y territorial. Por lo mismo, para hacer frente al estado de fragilidad social y ambiental en que se encuentra el SSES, es necesario el desarrollo de una *estrategia intercomunal de GIZC*, entendida como un instrumento que indica, a grandes rasgos, cómo debería ser la administración de los bienes comunes y de interés público de este espacio.

Una GIZC para el Reloncaví permitiría identificar opciones y prioridades de adaptación, mitigación y transformación, así como también establecer criterios de convivencia y prácticas relacionados con el comportamiento de grupos sociales que se relacionan en esta zona costera. De este modo, permitiría orientar la actuación de los servicios públicos respecto a los subsistemas litorales: físico y natural, social y económico, político y administrativo.

Por último, si bien en este trabajo se evidencian una serie de problemáticas ambientales y sociales de un territorio determinado, producto del efecto acumulativo por sus diferentes usos, este modelo analítico (DPSIR adaptado) puede ser aplicado a otras realidades costeras que presentan una fragilidad ambiental y conflictos territoriales.

## 6. Agradecimientos

La elaboración de este artículo fue financiada por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID)/FONDECYT Postdoctorado/Proyecto N°

3200974 “Las controversias socioterritoriales por los derechos de uso del borde costero: Un estudio de caso en el seno de Reloncaví”.

## 7. Referencias

- Barragán, J.M. 2014. Política, gestión y litoral: una nueva visión de la gestión integrada de áreas litorales. Editorial Tébar Flores S.L.
- Barragán, J.M. & de Andrés, M. 2016. Expansión urbana en las áreas litorales de América Latina y Caribe. *Revista de geografía Norte Grande*, (64), 129-149. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022016000200009>
- Barragán, J.M. & García, J. 2021. Estrategia de gestión integrada de zonas costeras en el Mar Menor y su entorno. Dirección General de Movilidad y Litoral-Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Barton, J., Pozo, R., Román, A., & Salazar, A. 2013. Reestructuración urbana de un territorio glocalizado: una caracterización del crecimiento orgánico en las ciudades de Chiloé, 1979-2008. *Revista de Geografía Norte Grande*, 56, 121-142.
- Berkes, F., Colding, J. & Folke, C. 2000. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications*, 10(5): 1251-1262.
- Berkes, F., Mahon, R., McConney, P., Pollnac, R. & Pomeroy, R. 2001. Managing smallscale fisheries. Alternative directions and methods. International Development Research Centre.
- Buschmann, A., Niklitschek, E. & Pereda, S. 2021. Acuicultura y sus impactos en la conservación de la Patagonia Chilena. En J.C. Castilla, J. Armesto, M.J. Martínez-Harms (Eds.), *Conservación en la Patagonia Chilena: Evaluación del conocimiento, oportunidades y desafíos* (pp.367-387). Ediciones UC.
- Bustos, B. 2017. Producción de conocimiento en Chile y el caso de la crisis salmonera. En B. Bustos, M. Prieto & J. Barton (Eds.), *Ecología política en Chile: Naturaleza, propiedad, conocimiento y poder* (pp. 193-209). Editorial Universitaria.
- Bustos, B., Prieto, M. & Barton, J. (Eds.). 2017. *Ecología política en Chile: Naturaleza, propiedad, conocimiento y poder*. Editorial Universitaria.
- Canales, M. 2006. Metodología de investigación social: Introducción a los oficios. Lom.
- Dye, T.R. 2008. *Understanding Public Policies* (12ª edición). Pearson Prentice Hall.
- Durán, L. 2006. *Crónicas del Reloncaví*. Gobierno Regional de Los Lagos.
- Escobar, A. 2016. Sentipensar con la Tierra: las luchas territoriales y la dimensión ontológica de las epistemologías del Sur. *Revista de Antropología Iberoamericana*, 11(1), 11-32.
- Facultad de Ciencias UCSC. (24 de agosto de 2020). Estudio de la Facultad de Ciencias UCSC logró medir el aporte terrígeno en el material particulado del Seno de Reloncaví.
- Defeo, O. 2015. Enfoque ecosistémico pesquero: Conceptos fundamentales y su aplicación en pesquerías de pequeña escala de América Latina. FAO.
- Farhad, S. 2012. Los sistemas socio-ecológicos: Una aproximación conceptual y metodológica. XIII Jornadas de Economía Crítica: Los costes de la crisis y alternativas en construcción, Sevilla, España.
- Flores, T. 2009. Cambio en la formulación de las políticas públicas: Chile 1938-2008 [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid-Instituto Universitario de Investigación Ortega y Gasset].
- Fuentes, J. 2013. Análisis comparado de los regímenes de las concesiones marítimas y de acuicultura. *Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*, 41, 411-456.
- Galindo, M. (14 de noviembre de 2021). Municipio fiscaliza a astilleros ilegales en sector Chiquihue. El Llanquihue.

- Garcés, J. (24 de octubre de 2021). Chilenos registran su mayor consumo de salmón per cápita. *Salmonexpert*. <https://www.salmonexpert.cl/chile-chilenos-ifop/chilenos-registran-su-mayor-consumo-de-salmn-per-capita/1181480>
- Grant, S. & Berkes, F. 2007. Fisher knowledge as expert system: A case from the longline fishery of Grenada, the Eastern Caribbean. *Fisheries Research*, 84(2), 162-170.
- Grau, M. 2002. Introducción. El estudio de las políticas públicas: enfoques y metodologías de análisis. En M. Grau y A. Mateos (Eds.), *Análisis de políticas públicas en España: enfoques y casos* (pp. 29-58). Tirant lo Blanch.
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. 2018. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill Education.
- Holmberg, F. 2012. Identificación de la estructura genética poblacional de semillas de chorito *Mytilus chilensis* (Hupé, 1854) entre los centros de captación natural en la Región de los Lagos [Tesis de licenciatura, Universidad Austral de Chile].
- Instituto de Fomento Pesquero. 2011. Determinación de las condiciones oceanográficas en las áreas seno de Reloncaví y mar interior de Chiloé (Informe Final Convenio: Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura). Subsecretaría Nacional de pesca y Acuicultura. <https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/7763/JJE8RYREMDRUK-1FKU42KLSTIXRM732.pdf>
- Leff, E. 2017. Las relaciones de poder del conocimiento en el campo de la ecología política. *Ambiente & Sociedad*, 20(3), 225-256.
- Martínez, C., Arenas, F., Bergamini, K., & Urrea, J. 2019. Hacia una ley de costas en Chile: criterios y desafíos en un contexto de cambio climático. Santiago: Serie Policy Papers CIGIDEN.
- McCarthy, J. & Prudham S. 2004. Neoliberal nature and the nature of neoliberalism. *Geoforum*, 35, 275-283.
- Municipalidad de Puerto Montt. 2016. Plan de Desarrollo Comunal de Puerto Montt 2017-2021.
- Munita, D. 2017. Ocupaciones arqueológicas en el borde costero del seno de Reloncaví, el caso de bahía Ilque [Memoria de título, Universidad de Chile].
- Nizzoli, D., Welsh, D. & Viaroli, P. 201). Seasonal nitrogen and phosphorus dynamics during benthic clam and suspended mussel cultivation. *Marine Pollution Bulletin*, 62(6), 1276-1287.
- Ostrom, E. 2008. Institutions and the Environment. *Economic Affairs*, 28(3), 24-31.
- Ostrom, E. 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325, 419-422.
- Pávez, C. 2015. Salmonicultura y nuevos pescadores: relaciones de cooperación y conflicto. En J. Barton, A. Román, B. Bustos y A. Salazar (Eds.), *Revolución salmonera: paradojas y transformaciones territoriales en Chiloé* (pp. 181-206). Colección Estudios Urbanos UC/Ril.
- Peña, N. 2006. Determinación de elementos traza (Ni, Cu, Pb, Cd, As y Hg) en el seno de Reloncaví, 2003 [Tesis de licenciatura, Universidad Austral de Chile].
- Resilience Alliance. 2010. Assessing resilience in social-ecological systems: workbook for practitioners. Version 2.0. <https://www.resalliance.org/resilience-assessment>
- Retamal, A. & Pérez, C. (2021). Zonas costeras en disputa: tensiones y conflictos socioterritoriales en el seno de Reloncaví, Chile. En P. López & M. Betancourt (Eds.), *Conflictos territoriales y territorialidades en disputa R-existencias y horizontes societales frente al capital en América Latina* (pp. 287-313). CLACSO.
- Retamal, A. 2021. Las significaciones imaginarias de las comunidades pesquera-artesanales del seno Reloncaví, Chile. *Revista Colombiana de Sociología*, 44(1), 119-142.
- Robbins, P. 2012. Political ecology: a critical introduction to geography (2ª edición). Wiley-Blackwell.
- Romero, J. (2008). *Caracterización de actividades costeras, como antesala a un análisis territorial* [Proyecto de título, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso].
- Soto, D., León-Muñoz, J., Soria-Galvarro, Y. & Quiñones, R. 2020. Propuesta de evaluación del desempeño ambiental de la salmonicultura chilena a escala de ecosistemas. Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuicola [INCAR]/WWF.
- Subpesca 2021. Informe sectorial de pesca y acuicultura. Consolidado 2020.
- Subpesca 2023. Información de concesiones de acuicultura. <https://www.subpesca.cl/portal/619/w3-article-92935.html>
- Svampa, M. 2016. Debates latinoamericanos: Indianismo, desarrollo y populismo. Edhasa.

- Svampa, M. 2019. Las fronteras del neoextractivismo en América Latina: conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias. CALAS.
- Toledo, H., Hernández, C., Rodríguez, C., Bittner, V., Ferreira, L. & Orellana, F. 2005. Estudio de la contaminación fecal mensual y estacional en la zona costera adyacente al emisario submarino en la bahía de Puerto Montt. *Gayana* 69(1), 104-112.
- Valles, M. 1997. Técnicas cualitativas de investigación social: reflexión, metodológica y práctica profesional. Editorial Síntesis S.A.



# Patrimonio Cultural Costero-Marino del Oeste de Montevideo. Un Enfoque Basado en las Interacciones Tierra-Mar

## Coastal and Marine Cultural Heritage of Western Montevideo. A Land-Sea Interaction-based approach

Elena Vallvé<sup>1\*</sup>, Marcela Caporale<sup>2</sup>

\*e-mail: [evegerou@gmail.com](mailto:evegerou@gmail.com)

<sup>1</sup>Instituto de Antropología, Departamento de Arqueología, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UDELAR

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Manejo Costero Integrado del Conosur, UDELAR  
[mcaporale@cure.edu.uy](mailto:mcaporale@cure.edu.uy)

Keywords: Tangible cultural heritage, compatibility/conflict, conservation, west coast of Montevideo.

### Abstract

This paper is about the results of the analysis of the component “coastal-marine cultural heritage” which was carried out as part of the project “Interactions at the land-sea interface”. The area of this project comprises the western coast and marine section of the department of Montevideo. The connection between people and their cultural heritage contributes to reinforcing individual and collective identities and a sense of belonging. In addition, it promotes social and territorial cohesion and local development, both social and economic. Therefore, cultural heritage must be considered as a significant component when identifying and evaluating interactions that occur both on land and at sea. In this sense, this work focused on the identification of the material cultural heritage of the study area to then focus on the interactions that cultural heritage has with the different uses and activities car-

Submitted: March, 2023

Accepted: November, 2023

Associate Editor: Eleonora Verón

ried out in this coastal-marine space. The aim was to identify opportunities and challenges to include material cultural heritage in new planning proposals for the area, such as territorial planning, integrated coastal management and marine spatial planning. To achieve this, we developed a heritage inventory of the area based on the systematization and georeferencing of the information collected. This allowed us to analyze the compatibility or conflict between the different uses and activities and the cultural heritage. The results reveal that the diversity and wealth of the cultural heritage identified is affected by various factors such as urban growth, infrastructure works, agricultural activity, mining and tourism, among others. In addition to this, the deficiencies at the regulatory level, the lack of public heritage conservation policies and the current sectoral management model, aggravate the situation. These pressures, which act at different scales and time periods, have a negative impact that puts the sustainability of heritage at risk. Considering these interactions and their risks is essential when implementing actions aimed at protecting and promoting the material cultural heritage of western Montevideo.

## Resumen

Se presentan los resultados del análisis del componente “patrimonio cultural costero-marino” en el marco del proyecto “Interacciones en la interfase tierra-mar”, cuyo ámbito de acción comprende el tramo costero marino del oeste del departamento de Montevideo. La conexión entre la gente y su patrimonio cultural contribuye a reforzar identidades y sentido de pertenencia individual y colectivo. Además, fomenta la cohesión social y territorial y el desarrollo local, tanto en los ámbitos social como económico. Por lo tanto, el patrimonio cultural debe ser visualizado como un componente significativo a la hora de identificar y evaluar las interacciones que ocurren tanto en tierra como en el mar. En este sentido, este trabajo se centró en la identificación del patrimonio cultural material del área de estudio para luego hacer foco en las interacciones que los bienes culturales tienen con los diferentes usos y actividades llevadas a cabo en este espacio costero-marino. De esta forma, se pretendieron identificar oportunidades y desafíos para incluir al patrimonio cultural material en nuevas propuestas de planificación del área, como el ordenamiento territorial, el manejo costero integrado y la planificación espacial marina. Para lograr esto, se llevó a cabo un inventario patrimonial del área a partir de la sistematización y georreferenciación de la información recabada. Esto permitió analizar la compatibilidad o conflictividad entre los diferentes usos y actividades y los bienes culturales identificados. Los resultados revelan que la diversidad y riqueza cultural identificada se ve afectada por diversos factores como el crecimiento urbano, las obras de infraestructura, la actividad agropecuaria, la minería y el turismo, entre otros. A ello se suman las deficiencias a nivel normativo, la falta de políticas públicas de conservación patrimonial y el modelo de gestión sectorial actual que agravan la situación. Estas presiones, que actúan en diferentes escalas y períodos de tiempo, tienen un impacto negativo que pone en riesgo la sostenibilidad del patrimonio. Considerar estas interacciones y los riesgos que ellas suponen se hace fundamental a la hora de implementar acciones destinadas a proteger y promover el patrimonio cultural material del oeste de Montevideo.

**Palabras Claves:** patrimonio cultural material, compatibilidad/conflictividad, conservación, costa oeste de Montevideo

## 1. Introducción

El patrimonio cultural como construcción social y cultural (Ballart y Tresserras, 2001; Prats, 2011, entre otros) está constituido por aquellos vestigios, bienes, expresiones y manifestaciones culturales -tangibles e intangibles- que reafirman el sentido de identidad, memoria y herencia cultural de una sociedad (Ballart, 2002; entre otros) y contempla la pluralidad y la di-

versidad cultural tanto presente como pasada. Son parte del patrimonio cultural los paisajes históricos, arqueológicos y culturales costeros y marinos que dan cuenta de las interrelaciones de los diferentes usos y valores que los seres humanos han dado a la tierra y al agua a lo largo del tiempo. Estos usos se relacionan con actividades vinculadas con la vivienda, el trans-

porte, la industria, la pesca, la protección y ocupación de enclaves estratégicos, entre otros. El concepto de Interacciones Tierra-Mar-Tierra o Land Sea Interaction, como se conoce en inglés (Kidd, 2019; Smith et al., 2011 entre otros), se ha desarrollado debido a esta compleja matriz de usos y actividades, junto con los procesos naturales identificados en la interfaz tierra-mar. Esta propuesta enfatiza en los aspectos bidireccionales de las interacciones que ocurren en la tierra y se ven afectadas por el mar y viceversa (BalticRIM, 2017-2020, EC DG MARE, 2017, UNEP/MED, 2018).

Algunas de estas interacciones que dan lugar a conflictos tanto entre usos, como a nivel de conservación del patrimonio natural y cultural, son resultado de la gestión y planificación de estos dos ámbitos llevada a cabo de forma independiente. En este sentido es que desde el proyecto “Interacciones en la interfase tierra-mar” (Echevarría, 2020) en el que se enmarca el presente trabajo, se ha puesto énfasis en compatibilizar dos miradas: la de la Planificación Espacial Marina (PEM) y la del Manejo Costero Integrado (MCI). Ambas comparten los mismos conceptos y principios de gestión de las problemáticas socio-ambientales basándose en un enfoque sistémico, participativo e interdisciplinario (Echevarría *et al.*, 2016, 2021; Dou-

vere, 2009; Ramieri *et al.*, 2019). El proyecto marco busca entonces:

*identificar el patrón de las interacciones tierra-mar en la costa oeste de Montevideo desde una comprensión multidimensional (dimensiones ecológicas, sociales, culturales y económicas relevantes) y multiescalar (sub nacional y local), identificando las oportunidades y los desafíos para generar recomendaciones coherentes e integradas para la planificación marina – terrestre* (Echevarría, 2020: p. 4).

Su objetivo último es enriquecer el proceso de toma de decisión, reduciendo conflictos sociales y permitiendo generar políticas de ordenamiento y desarrollo sostenible integrados.

Con este trabajo se contribuyó a la identificación y al conocimiento del estado de situación de una de las dimensiones culturales consideradas en el proyecto marco: la del componente “patrimonio cultural marino-costero”. Finalmente, se hizo especial énfasis en la caracterización de las interacciones que los bienes culturales tienen con los diferentes usos y actividades llevadas a cabo en este espacio costero-marino. De esta forma, se reconocen oportunidades y desafíos para incluir al patrimonio cultural material en nuevas propuestas de planificación del área, como el ordenamiento territorial, la PEM y el MCI.

## 2. El patrimonio cultural costero-marino desde la óptica la PEM y del MCI

A nivel internacional desde la PEM, se ha enfocado en la consideración de la dimensión patrimonial (cultural y natural) desde la óptica de la conservación, promoviendo el uso sostenible del espacio marino y la identificación de áreas prioritarias para este fin. Esto, a su vez, está en estrecha relación con los conflictos de intereses y las tensiones crecientes entre desarrollo y preservación provocados por la demanda

cada vez mayor por el espacio y los recursos naturales (Echevarría *et al.*, 2022 a). Históricamente en los procesos de PEM, el patrimonio cultural ha estado casi exclusivamente representado por el patrimonio arqueológico subacuático (especialmente pecios), desatendiendo de cierta forma al resto del patrimonio marítimo, como por ejemplo los sitios arqueológicos costeros (BalticRIM ,2017-2020; Khakzad *et*

*al.*, 2015). Sin embargo, últimamente se ha puesto énfasis en la necesidad de trabajar en torno al concepto más amplio de patrimonio cultural marítimo a fin de tener una visión más holística de los sitios patrimoniales incluyendo aquellos en tierra vinculados a actividades marítimas (BalticRIM, 2017-2020). “Los sitios históricos y los entornos terrestres a menudo explican y caracterizan los valores culturales del mar” (BalticRIM, 2017-2020: p.13, traducción nuestra). En este sentido, en la Guía Internacional de MSP global sobre planificación espacial marina/marítima, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO, se reconoce la existencia del patrimonio cultural subacuático y también marítimo, así como la necesidad de identificar los usos compatibles y no compatibles con el mismo como acción primordial para la planificación. También sostiene que la PEM podría garantizar una mejor conservación y protección del patrimonio tangible mediante el uso de zonas de amortiguación o medidas específicas (COI, 2022).

Respecto del MCI, los diferentes aspectos del enfoque integral que propone se vinculan estrechamente con el patrimonio cultural costero. Por ejemplo, a nivel social la conexión entre la gente y su patrimonio cultural contribuye a reforzar identidades y sentido de pertenencia; ciertas prácticas culturales tradicionales han aportado a la economía ecológica; ciencias como la arqueología han aportado conocimientos vinculados al cambio climático y al aumento del nivel del mar y a las formas en las que diferentes grupos humanos les han hecho frente a lo largo de la historia de la humanidad (Brum *et al.*,

2020; Khakzad, 2015; Rockman y Hritz, 2020). Además, el patrimonio cultural y los valores culturales pueden aportar a la conservación de los ecosistemas costeros, a caracterizar de forma integrada a las sociedades y a la promoción del bienestar humano (Barragán, 2012). Sin embargo, y a pesar del enfoque holístico y socio-ecológico que promueve el MCI, a nivel internacional no se ha prestado especial atención al patrimonio cultural (Callegari y Vallega, 2002; Khakzad, 2015). En los casos en los que se ha reconocido la riqueza de las áreas costeras en relación al patrimonio cultural y a sus valores históricos, arqueológicos, culturales y espirituales, la temática, al igual que para la PEM, se dimensiona desde la visión de la conservación (Dadon, 2003; IBERMAR, 2008; Yáñez-Arancibia, 2000).

Para nuestro país, en trabajos de síntesis llevados a cabo desde la óptica del MCI (véase, por ejemplo, Gómez Erache, 2010 y Szephegyi *et al.*, 2020), el patrimonio cultural y especialmente el arqueológico pasa casi inadvertido, incluso a nivel de su conservación. Respecto de la PEM, aunque las aguas del océano Atlántico y del Río de la Plata albergan un valioso patrimonio arqueológico sumergido, a excepción de un trabajo llevado a cabo por FREPLATA (2005) a inicios de los 2000, la ausencia de un inventario nacional junto a la escasa investigación arqueológica de base, dificultan no sólo la identificación áreas relevantes para la conservación patrimonial, sino la inclusión de la dimensión cultural como un aspecto más a tener en cuenta (Brum *et al.*, 2020; Echevarría *et al.*, 2021).

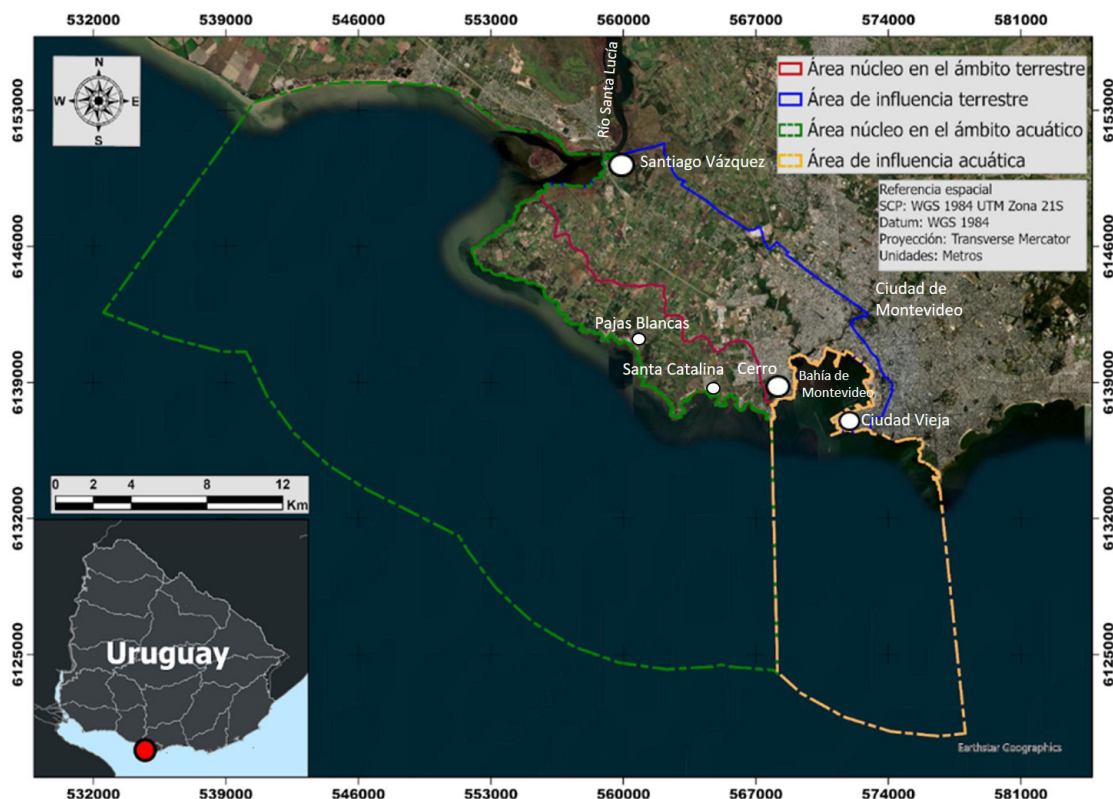
### 3. Materiales y métodos

#### Estudio de caso: el patrimonio cultural material del oeste de Montevideo

La zona de estudio abarca unos 38 km de costa del departamento de Montevideo y se encuentra delimitada por la desembocadura del Río Santa Lucía –al oeste- y la Bahía de Montevideo –al este- (figura 1). Se sectoriza a su vez en un área núcleo (terrestre y acuática) y un área de influencia (terrestre y acuática). Las localidades de Santiago Vázquez y Pajas Blancas forman parte de la zona de estudio, así como los barrios del Cerro, Ciudad Vieja, Santa Catalina y Casabó de la ciudad de Montevideo. El paisaje costero está conformado por una sucesión de pequeñas ense-

nadas con puntas rocosas que conservan importantes cualidades ambientales: la costa al este del río Santa Lucía y los alrededores de Punta Espinillo y Parque Lecocq son identificados como Áreas de Paisaje Natural Protegido (Cohanoff *et al.*, 2011).

A nivel del patrimonio cultural material, el área presenta vestigios arqueológicos que dan cuenta de su ocupación por parte de diferentes grupos humanos que han hecho uso de este espacio marino-costero desde por lo menos el Holoceno medio (Beovide, 2003, 2013; Beovide *et al.*, 2013; Caporale y Vallvé, 2020; Caporale, 2012; López, 1994). Las diversas actividades registradas a lo largo de miles años de



**Figura 1.** Zona de estudio del proyecto marco. Costa oeste de Montevideo, cuenta con un área núcleo y un área de amortiguación.  
**Figure 1.** Framework project work area. West coast of Montevideo. The area includes a core area and a buffering area.

historia, muchas de cuyas improntas perduran hasta la actualidad, forman parte del patrimonio cultural de la zona. Asimismo, la zona presenta una gran riqueza desde el punto de vista del patrimonio intangible. Ejemplo de ello es la herencia y memoria fabril del Barrio del Cerro de Montevideo, que ha dejado una huella en la identidad de esa comunidad (Porriñi, 2021) y que constituye una parte fundamental del patrimonio cultural de la zona. Asimismo, en el área de los humedales del río Santa Lucía, se encuentra un valioso patrimonio inmaterial asociado al conocimiento local de las familias que ejercen el oficio de junqueros (Oshima, 2010).

### Metodología

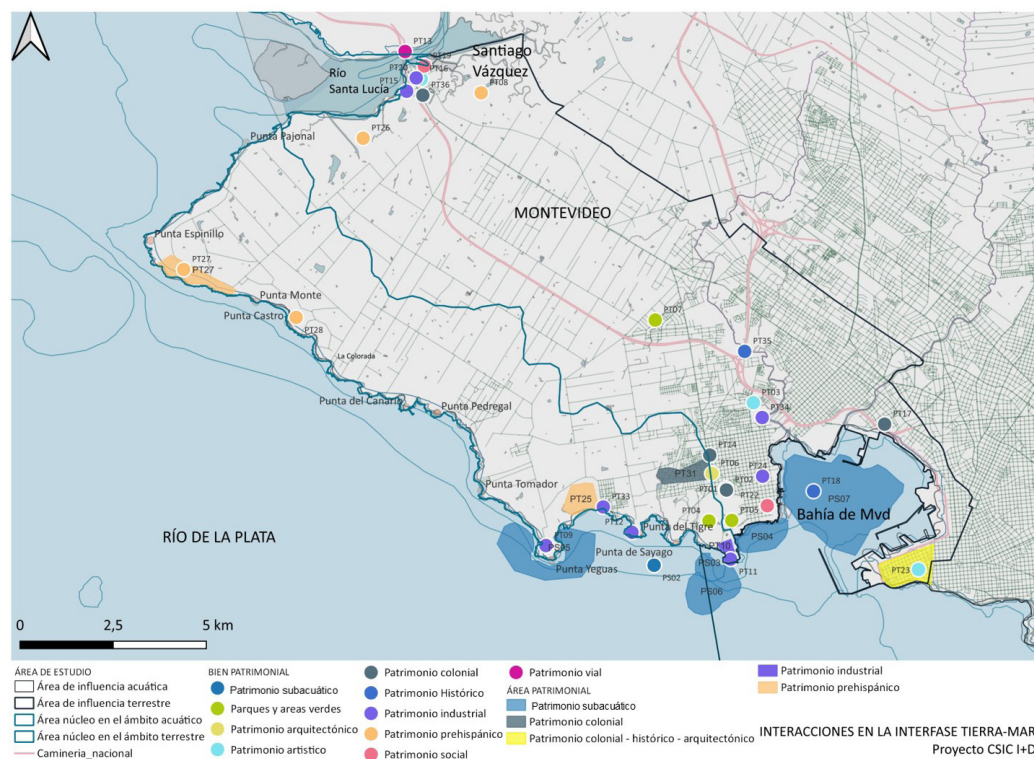
La gran diversidad y riqueza del patrimonio cultural de la zona de estudio determinó que se resolviera trabajar a nivel del patrimonio cultural material (PCM). Dentro de éste se encuentran aquellos bienes de carácter antrópico que tuvieron/tienen una materialidad y que presentan valor histórico, artístico/estético, social, arquitectónico o industrial. Incluye paisajes culturales, lugares de interés histórico o cultural y sitios arqueológicos (en tierra y bajo agua). Para este trabajo no se tuvieron en cuenta los sitios arqueológicos prehispánicos que se encuentran hoy día bajo el agua producto de los cambios en los niveles del mar durante el Holoceno. Esto se debe a la falta de información proveniente de investigaciones arqueológicas que aborden este tipo de sitios en la zona en cuestión.

La estrategia metodológica aplicada al componente patrimonial se llevó a cabo en dos etapas siguiendo las pautas generales del proyecto marco (Echevarría, 2020; Echevarría *et al.*, 2022 b). En una primera etapa se procedió a la sistematización de los datos de acceso público respecto del PCM de la zona de estudio. En este punto cabe subrayar que la información sobre el PCM en Uruguay tanto a nivel nacional como departamental es fragmentaria y se encuentra

dispersa en distintas instituciones. Además, no existe un inventario nacional exhaustivo y de libre acceso. Por otra parte, los datos que sí están disponibles se encuentran en distintas escalas de análisis (por ejemplo, muchos bienes o áreas patrimoniales no están georreferenciados). Esta dificultad a nivel metodológico ya había sido constatada en diferentes oportunidades por este equipo de trabajo para otras zonas costeras de Uruguay (Caporale y Vallvé, 2021; Caporale *et al.*, 2016, Caporale *et al.*, 2015, Caporale, 2010). Esta situación implicó la necesidad de relevar muy diversas fuentes de información a fin de manejar una base de datos actualizada y que refleje la riqueza del PCM en términos de densidad, relevancia patrimonial y científica. Se consultó información proveniente de artículos de prensa, de diversas producciones académicas (tesis de grado y posgrado, proyectos de investigación, artículos científicos, entre otros) y de documentación de tipo normativo y administrativo (declaratorias de protección patrimonial y listado de Monumentos Históricos Nacionales de Montevideo declarados por la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación; informes técnicos sobre Estudios de Impacto Arqueológico; Mapa de Áreas de Interés Histórico-Cultural elaborado por la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental; Planes Locales y Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible; entre otros).

La información recabada sobre cada uno de los bienes tanto del ámbito terrestre como acuático, fue unificada a través del diseño de una ficha de inventario de bienes patrimoniales. Esta ficha incluyó una breve descripción de cada bien, su localización, régimen de propiedad, uso actual y uso anterior, protección legal, estado de conservación, entre otros.

El inventario cuenta con bienes patrimoniales (que corresponden a un elemento patrimonial) y áreas patrimoniales, consideradas así por estar compuestas por más de un bien (ver figura 2). Este es el caso de la Ciudad Vieja de Montevideo (figura 2, PT21);



**Figura 2.** Patrimonio Cultural Material de la zona de la bahía y costa oeste del departamento de Montevideo. Elaboración propia.  
**Figure 2.** Material Cultural Heritage of the bay and west coast of the department of Montevideo. Own elaboration.

las áreas acuáticas donde se conoce la existencia de pecios: bahía de Montevideo (figura 2, PS07), Punta Yeguas (figura 2, PS05) y Punta Lobos (figura 2, PS03, PS04, PS06); la zona de Punta Lobos donde hay presencia de patrimonio industrial (figura 2, PT10); dos áreas donde se identificaron sitios prehispánicos (figura 2, PT25, PT27) y dos padrones en la zona del barrio Casabó de Montevideo, declarados MHN (figura 2, PT31).

Para el caso de la Ciudad Vieja, casco histórico de la ciudad de Montevideo, el PCM está compuesto por edificios públicos y privados de la época colonial y posteriores, vestigios del sistema defensivo de la ciudad colonial (restos de muralla, bastiones, etc.), así como el propio trazado urbano, siendo un

área de valor tanto histórico como arquitectónico. Para abordar el área, siguiendo el criterio del Departamento de Arqueología de la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación (CPCN), se trabajó con el concepto de “ciudad sitio”. “De esta forma, la Ciudad Vieja de Montevideo deja de ser vista como un espacio con sitios arqueológicos independientes y pasa a ser entendida como una unidad significativa, un área relacionada en términos estructurales y sistémicos, que involucra una concentración de actuaciones en un espacio concreto a lo largo del tiempo” (Mata *et al.*, 2009: p.1). En relación a los sitios subacuáticos, específicamente los pecios ubicados en la bahía de Montevideo, se tomó como línea de base un relevamiento de carácter histórico realizado en el

año 1999. El objetivo principal de ese relevamiento fue elaborar un listado preliminar que reflejara la cantidad de embarcaciones hundidas y/o siniestradas en la bahía, determinando al menos 340 naufragios ocurridos entre los años 1772 y 1930 (Montalbán, 1999). Si bien no todos los barcos se fueron a pique y varios fueron remolcados, el número de siniestros da cuenta de la riqueza patrimonial de la bahía. La cantidad de naufragios en este espacio tan acotado, así como el uso del mismo a lo largo del tiempo es lo que permite considerar a la bahía de Montevideo como otra área patrimonial. Las áreas acuáticas de Punta Yeguas, con 7 naufragios entre 1843 y 1933 y de Punta Lobos, con por lo menos 10 naufragios (Beovide, 2009), también se consideraron como dos áreas patrimoniales. Por su parte, el área patrimonial terrestre de Punta Lobos da cuenta de los restos de un paisaje industrial con valor no solo local sino también nacional y regional, nacido en el siglo XIX: el de los saladeros y frigoríficos. Respecto de las dos áreas patrimoniales con sitios prehispánicos ubicadas en la zona de los parques de Punta Yeguas y de Punta Espinillo, investigaciones arqueológicas han identificado una variedad de sitios, tanto en superficie como estratificados, algunos con dataciones que se remontan ca 4000 AP (Beovide, 2011; López Mazz, 1994, entre otros).

La segunda etapa, nuevamente siguiendo los lineamientos generales del proyecto marco, se centró en la identificación, categorización y análisis de las interacciones espaciales de los usos y actividades -previamente definidos- en relación al PCM. Estos usos y actividades comprenden:

- Centros urbanos y suburbanos,
- Asentamientos irregulares,
- Infraestructuras urbano terrestres (conectivas, energéticas, de saneamiento, infraestructuras verdes),
- Infraestructuras urbano marinas (dársenas, espigones),

- Enclaves industriales y logísticos,
- Actividades extractivas (arena y piedra), tanto activas como abandonadas,
- Transporte y actividad portuaria (puerto comercial de Montevideo y puerto deportivo del río Santa Lucía),
- Tráfico marítimo,
- Áreas de dragado (acceso al puerto de Montevideo),
- Zonas de pesca artesanal (costera y deportiva),
- Actividades de defensa y seguridad (base naval, operaciones de rescate, ejercicio naval),
- Turismo y actividades recreativas (náutico y de cruceros, ecológico, de aventura y deporte, de sol y playa, cultural),
- Sgricultura,
- Conservación ambiental (áreas naturales protegidas) y conservación del patrimonio cultural (Echevarría *et al.*, 2022).

Las interacciones se clasificaron de la siguiente manera: (a) tierra - mar; (b) mar - tierra; (c) tierra-tierra; (d) mar-mar. Se llevaron a cabo tablas de doble entrada en donde se relacionó actividades/usos y PCM a nivel espacial. Estas tablas se derivaron en una matriz general de compatibilidad donde se cruzaron todas las actividades y usos y a partir de la cual se registraron un total de 342 interacciones. A su vez, como se visualiza en la figura 3, las interacciones se organizaron en cinco categorías que tienen que ver con los grados de compatibilidad o conflictividad entre diferentes usos/actividades (Echevarría *et al.*, 2022). Las mismas son: sin interacción (en color gris), sin conflicto /complementariedad (en color azul), conflicto bajo (en color verde), conflicto medio (en color amarillo y anaranjado) y conflicto alto (en color rojo).

Una vez sistematizada la información de carácter patrimonial se volcó al Sistema de Información Geográfica (SIG) del proyecto marco (software QGIS 3.18), conceptualizando de esta forma al componen-

| tipo de interacción                | implicancia                                                                                                                                                                                                                                        | color                                                                               |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| sin interacción                    | No hay solapamiento espacial.                                                                                                                                                                                                                      |  |
| sin conflicto<br>complementariedad | Pueden coincidir en tiempo y espacio sin interactuar negativamente entre sí.                                                                                                                                                                       |  |
| conflicto bajo                     | Pueden coincidir en la misma zona, se necesita una gestión del tiempo para que ambas actividades no coexistan temporalmente.                                                                                                                       |  |
| conflicto medio                    | Hay competencia por los recursos: un uso compite por los recursos de los cuales el otro depende.                                                                                                                                                   |  |
| conflicto medio                    | Hay competencia por el espacio: uno de los usos físicamente impide el desarrollo del otro uso.                                                                                                                                                     |  |
| conflicto alto                     | La concurrencia espacial genera conflicto por las características propias de los usos, tanto por competencia por el espacio como por efectos negativos en el ambiente. Se entiende que ambos usos presentan incompatibilidad estructural entre sí. |  |

**Figura 3.** Categorías de las interacciones registradas. Tomado y modificado de Echevarria *et al.*, 2022.

**Figure 3.** Categories of interactions. Taken and modified from Echevarria *et al.*, 2022.

te patrimonial como uno de los usos del territorio marino-costero. Por último, se llevó a cabo un análisis FODA a fin de sintetizar las fortalezas, debili-

dades, oportunidades y amenazas de la gestión del patrimonio cultural de la zona oeste de Montevideo.

## 4. Resultados y discusión de resultados

### Inventario del patrimonio de bienes y áreas patrimoniales del oeste de Montevideo

A partir del inventario de bienes y áreas patrimoniales se generó una línea de base inexistente hasta el momento, la cual a su vez facilitó el diagnóstico de la zona a nivel patrimonial. Del inventario surgen un total de 42 bienes y áreas patrimoniales distribuidos en la zona costera y bajo el agua, tanto en el área núcleo como en el área de amortiguación delimitadas por el proyecto marco. Como se puede visualizar en la figura 2, los sitios sumergidos (patrimonio subacuático) corresponden a tres áreas patrimoniales y dos bienes patrimoniales donde hay registros a nivel

de documentación histórica de posible existencia de pecios. Se trata fundamentalmente de embarcaciones del siglo XVIII y XIX localizadas entre la bahía de Montevideo y Punta Yeguas, con un caso en la desembocadura del río Santa Lucía (el galeón Gamela hundido en 1770). Del siglo XX, destaca el acorazado de bolsillo alemán Graf Spee hundido en 1939 a la altura de Punta Yeguas. Se debe mencionar que, hasta el presente, no se cuenta a nivel nacional o departamental con un relevamiento ni un mapeo de naufragios llevado a cabo por investigaciones arqueológicas sistemáticas a fin de determinar el número y valor patrimonial de los pecios ubicados en la zona

de estudio. Respecto de los bienes y áreas culturales en tierra, la información con que se cuenta, aunque fragmentaria y proveniente de diversas fuentes, es más abundante y precisa. Por lo tanto, se trata de patrimonio cultural cuya existencia está constatada.

Respecto del tipo de patrimonio que se encuentra representado, se identificaron elementos con valor histórico, artístico, arquitectónico, industrial, recreativo/social, turístico y científico, fruto de la riqueza, diversidad y profundidad temporal del patrimonio cultural la zona. Se registraron sitios arqueológicos prehispánicos con dataciones de ca. 7000 AP (Beovide, 2013) que dan cuenta del aprovechamiento y gestión de recursos acuáticos (conchero) hasta otros más recientes (ca. 700 AP) en donde fue posible determinar consumo de maíz y zapallo (Beovide y Campos, 2014). Ambos sitios son ejemplo del vínculo estrecho que los grupos originarios que habitaron este territorio mantuvieron con recursos acuáticos y terrestres. A estos bienes de indiscutible valor científico e histórico, se suman construcciones también vinculadas con los usos de la costa y de sus recursos que son testigo del pasado colonial e industrial de las primeras décadas del siglo XIX: puestos de guardia y construcciones defensivas (Erchini *et al.*, 2009; Lezama, 2002; Onega y Menéndez, 2005, entre otros), depósito de esclavos (Bracco y López, 2014), diques, saladeros, frigoríficos. Estos vestigios se suman a otros elementos de valor artístico e histórico, como un mural de José Gurvich realizado en 1962 para la Caja de Pensiones del Frigorífico del Cerro (actualmente en el Museo Gurvich), un mural de Leopoldo Novoa (en el estadio Troccoli) realizado en la misma década que, en palabras del autor, tiene una estrecha relación con la crisis que en ese momento anunciaba el cierre de los frigoríficos del barrio del Cerro y la emblemática casa de Alfredo Zitarroza (reconocido artista nacional e internacional) en el pueblo de Santiago Vázquez. Otros elementos presentan valor social, recreativo y urbanístico, como la propia rambla

de Montevideo, los parques y áreas verdes declarados Monumento Histórico Nacional (MHN) o Bienes de Interés Departamental, el Club Alemán de Remo (en Santiago Vázquez) y el Centro Cultural Florencio Sánchez (en el barrio del Cerro), entre otros.

En relación a la protección legal, se tomaron en cuenta los bienes declarados MHN (Ley Nacional 14.040), Bien de Interés Departamental (Intendencia de Montevideo) o que se encuentran dentro del Área Protegida con Recursos Manejados de los Humedales del Santa Lucía (Decreto 55/015) y como consecuencia, bajo el amparo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Ley Nacional 17.234). En este sentido, de los 42 bienes registrados, 19 presentan algún tipo de protección legal. Si se discrimina por tipo de protección, 68 % (n=13) corresponde a bienes declarados MHN y además protegidos a nivel departamental; 15 % (n= 3) gozan únicamente de protección departamental y 21 % (n=9) se encuentran dentro del área protegida. Del listado MHN se desprende que, de los 147 padrones de bienes inmuebles declarados en la zona de estudio, 136 corresponden a bienes ubicados en el barrio de la Ciudad Vieja de Montevideo (considerada un área patrimonial en este trabajo). En todos los casos son inmuebles con valor histórico-arquitectónico, tales como edificios públicos coloniales y posteriores, viviendas de personajes ilustres, viviendas particulares, locales comerciales, tramos de muralla y otras construcciones defensivas, obras viales y trazados urbanos. En la zona de estudio no hay sitios prehispánicos protegidos por la figura de MHN. El pecio “Nuestra Sra. de Loreto”, ubicado en la bahía de Montevideo, es el único con protección legal (Decreto 285/986).

El listado de MHN también incluye parques y áreas verdes que, al valor recreativo, en algunos casos suman otros valores. Tal es el caso del parque Segunda República Española (en las inmediaciones de Santiago Vázquez), que conserva estructuras con valor histórico y social vinculadas a las construccio-

nes y corrales para el abasto de ganado de la ciudad de Montevideo de fines del siglo XIX. Varios de los antiguos habitantes de Santiago Vázquez trabajaron allí y el abasto aún se encuentra en la memoria colectiva del pueblo. A principios de la década de 1940 la Intendencia de Montevideo llevó a cabo el “Anteproyecto de Urbanización del Pueblo de Santiago Vázquez” el cual fue una de las primeras intervenciones donde se propuso conservar los restos de edificaciones que habían perdido su uso original asignándoles otro uso. El diseño de este parque fue un hito en su momento ya que se trata de una de las primeras experiencias de patrimonialización de restos industriales en Uruguay. Actualmente, sin embargo, estas antiguas estructuras pasan desapercibidas, pues no hay señalética adecuada que informe a sus visitantes de la vieja historia del parque.

Un caso a destacar es el que corresponde a dos padrones en el barrio Casabó (PT31 en la figura 2), que coincidirían con la zona en donde se emplazaron los polvorines de la época colonial. El año 1975 fue el Año de la Orientalidad, usado por el régimen cívico-militar para sustentar simbólicamente las bases ideológicas del “Nuevo Uruguay”. De acuerdo a la Resolución 1097/1975 se llevó a cabo un “plan orgánico” a fin de “declarar en sucesivas etapas Monumentos Históricos a los inmuebles ubicados en el Departamento de Montevideo y en las distintas zonas urbanas y rurales del territorio nacional que reúnan los valores especificados en los resultandos de la citada resolución”. En este contexto en 1976 se declararon los polvorines y entornos emplazados en Camino Cibils y Cañada Valenciana. Sin embargo, a partir de 1979, aún en plena dictadura, se desafectaron 58 de esos inmuebles, entre ellos los polvorines. En democracia se vuelven a declarar los inmuebles que habían sido desafectados. De acuerdo a la Resolución del Poder Ejecutivo de 1986, la desafectación “trajo como consecuencia, la pérdida irremediable de algunos de esos testimonios que fueron luego des-

afectados, demolidos o profundamente transformados... sin embargo mucho queda aún en pie y en condiciones de ser recuperado total o parcialmente, si se le protege y conserva debidamente”. Por lo tanto, los padrones pertenecientes a los polvorines fueron nuevamente declarados MHN. Esta nueva declaratoria no fue precedida de un estudio arqueológico que diera cuenta de la situación en la que se encontraban para mediados de la década de 1980 esas construcciones coloniales. Esto especialmente considerando que el barrio Casabó creció de forma exponencial en los últimos años. Este proceso de declaración es una muestra de que no todo lo que está declarado MHN se conoce, se ha estudiado, se ha monitoreado y se ha revisado. El mero hecho de que se declaren dos padrones de enormes extensiones para proteger construcciones que no los ocupaban en su totalidad y de las que se desconocía y se desconoce su estado de conservación e integralidad, es algo que debería ser revisado.

Para el caso del Área Protegida de los Humedales del Santa Lucía, debe puntualizarse que uno de los objetivos de conservación hace referencia a: “Proteger el patrimonio arqueológico presente en el área mediante la identificación, localización y puesta en valor de los sitios de relevancia arqueológica, rescate de aquellos sitios en peligro de destrucción y zonificación del área con criterios arqueológicos” ([http://www.snap.gub.uy/sisnap/web/mapa\\_conceptual/nodo/37/informacion\\_general/ficha\\_tecnica/objetivos\\_de\\_creacion/62](http://www.snap.gub.uy/sisnap/web/mapa_conceptual/nodo/37/informacion_general/ficha_tecnica/objetivos_de_creacion/62)). Es importante notar que en el informe “Proyecto de Selección y Delimitación del Área Humedales del Santa Lucía para su Ingreso al Sistema Nacional de Áreas Protegidas”, del año 2008 se dedica un capítulo al acervo patrimonial cultural material del área, en el que se incluye al patrimonio arqueológico (PNUD-MVOTMA 2008). En cuanto al Plan de Manejo (que no existe hasta el momento), aunque el decreto dispone la participación de diferentes ministerios, no se incluye al Ministerio de

Educación y Cultura (institución en cuya órbita no sólo funciona la CPCN, sino también el Centro de Investigación Regional Arqueológica y Territorial – CIRAT-cuya área de estudio corresponde a los Humedales del Santa Lucía). El CIRAT forma parte de la actual Comisión Asesora del área.

Respecto del uso del SIG, en este trabajo se convirtió en una herramienta imprescindible, ya que permitió integrar diversas variables (usos y actividades) para facilitar la visualización espacial de superposiciones y posibles conflictos, desde el punto de vista de la conservación del patrimonio. Además, se generaron mapas temáticos vinculados a los tipos de patrimonio (figura 2), los diferentes grados de protección legal identificados para cada bien y la cronología relativa (bienes patrimoniales prehispánicos, del período colonial, del siglo XX). Estos mapas temáticos facilitaron la lectura de la información recopilada en las fichas.

Finalmente, desde diferentes organismos actualmente se están desarrollando planes, proyectos y propuestas Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable (OT y DS), PEM y MCI que involucran la zona de estudio. Por ejemplo, el Plan Parcial de OT y DS de la costa oeste de Montevideo (Resolución 4232/20 IDM), la propuesta para el Plan Integral de Desarrollo del Territorio Costero de Montevideo (Oliveira, 2018), el Proyecto Nacional de Adaptación Costera al Cambio Climático y la implementación de la Directriz Nacional del Espacio Costero (Ley Nacional N° 19772). Consideramos que es fundamental que los tomadores de decisión en estos ámbitos conozcan y tengan en cuenta el inventario del patrimonio cultural material de la zona oeste de Montevideo elaborado a raíz de este trabajo. Este inventario, resultado de un exhaustivo trabajo de recopilación de datos, facilita una visión más completa, detallada e integrada del PCM tanto terrestre como subacuático de esta zona de Montevideo.

## **Análisis de interacciones entre actividades/usos y el PCM**

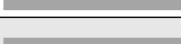
Es importante destacar que la matriz de doble entrada tiene dos lecturas, una desde la afectación que los usos y actividades, tanto en tierra como en agua, tienen sobre el patrimonio cultural, y otra desde la afectación que el patrimonio cultural puede generar en los usos y actividades de la zona (CAMP Italy Project, 2017; Shipman *et al.*, 2018; Mulazzani y Maligno, 2017). En este sentido, las tablas 4, 5, 6 y 7 son ilustrativas: el patrimonio cultural es afectado por diversas forzantes: presencia de centros urbanos y suburbanos, asentamientos irregulares, infraestructuras urbano-terrestres y urbano-marinas, actividades extractivas, actividad portuaria, agricultura, entre otros (colores rojo y anaranjado, correspondientes a los grados de conflicto identificados como alto y medio respectivamente). Sin embargo, la existencia de patrimonio cultural en la mayoría de los casos no detiene actividades ni las afecta, como consecuencia de recomendaciones, medidas cautelares o de mitigación llevadas a cabo para proteger un bien patrimonial dado.

Del análisis de compatibilidad se desprenden diferentes tipos de interacciones que generan distintos impactos sobre el patrimonio. El mayor número de interacciones se dan en el binomio tierra-tierra ( $n=10$ ) con un gradiente descendente en las interacciones mar-mar ( $n=6$ ), tierra-mar ( $n=3$ ) y mar-tierra ( $n=1$ ). En términos generales, el PCM más afectado es el arqueológico. Esto es debido a que todas aquellas acciones, tanto en tierra como en mar, que impliquen remoción de sedimentos (crecimiento de centros urbanos y asentamientos irregulares, minería, transporte y actividad portuaria, dragado, entre otros) provocan alteraciones en los sitios arqueológicos prehispánicos e históricos, generando diferentes grados de conflictividad. A eso debe sumarse que la mayoría de los sitios arqueológicos identificados para la zona no cuentan con protección legal.

| Actividades/usos en tierra interactuando con PCM en tierra                                           | PATRIMONIO CULTURAL                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Centros urbanos y suburbanos                                                                         |  |
| Asentamientos irregulares                                                                            |  |
| Infraestructuras urbano terrestres<br>(conectivas -complejo carcelario, energéticas, de saneamiento) |  |
| Enclaves industriales - logísticos                                                                   |  |
| Infraestructura urbano marinas (dársenas - espigones)                                                |  |
| Actividades extractivas (arenas - canteras)                                                          |  |
| Transporte y actividad portuaria<br>(puerto comercial y deportivo)                                   |  |
| Defensa y seguridad (base naval y operaciones de rescate)                                            |  |
| Turismo y actividades recreativas<br>(ecológico, de aventura y deporte, de sol y playa)              |  |
| Agricultura                                                                                          |  |
| Áreas naturales protegidas                                                                           |  |

**Figura 4.** Actividades y usos en tierra que interactúan con el PCM en tierra.

**Figure 4.** Activities and uses on land that interact with the material cultural heritage on land.

| PCM en tierra interactuando con actividades/usos en tierra                                           | PATRIMONIO CULTURAL                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Centros urbanos y suburbanos                                                                         |  |
| Asentamientos irregulares                                                                            |  |
| Infraestructuras urbano terrestres<br>(conectivas -complejo carcelario, energéticas, de saneamiento) |  |
| Enclaves industriales - logísticos                                                                   |  |
| Infraestructura urbano marinas (dársenas - espigones)                                                |  |
| Actividades extractivas (arenas - canteras)                                                          |  |
| Transporte y actividad portuaria<br>(puerto comercial y deportivo)                                   |  |
| Defensa y seguridad (base naval y operaciones de rescate)                                            |  |
| Turismo y actividades recreativas<br>(ecológico, de aventura y deporte, de sol y playa)              |  |
| Agricultura                                                                                          |  |
| Áreas naturales protegidas                                                                           |  |

**Figura 5.** PCM en tierra y su interacción con los usos y actividades en tierra.

**Figure 5.** Material cultural heritage on land and its interaction with identified uses and activities on land.

| Actividades /usos en mar interactuando con PCM en mar | PATRIMONIO CULTURAL |
|-------------------------------------------------------|---------------------|
| Tráfico marítimo                                      |                     |
| Dragado                                               |                     |
| Defensa y seguridad (base naval)                      |                     |
| Pesca (zona de pesca artesanal, costera y deportiva)  |                     |
| Turismo (crucero y turismo náutico)                   |                     |
| Áreas Naturales Protegidas                            |                     |

**Figura 6.** Actividades y usos en mar que interactúan con el PCM en mar.

**Figure 6.** Activities and uses at sea that interact with the material cultural heritage at sea.

| PCM en mar interactuando con actividades/usos en mar | PATRIMONIO CULTURAL |
|------------------------------------------------------|---------------------|
| Tráfico marítimo                                     |                     |
| Dragado                                              |                     |
| Defensa y seguridad (base naval)                     |                     |
| Pesca (zona de pesca artesanal, costera y deportiva) |                     |
| Turismo (crucero y turismo náutico)                  |                     |
| Áreas Naturales Protegidas                           |                     |

**Figura 7.** PCM en mar y su interacción con los usos y actividades identificados.

**Figure 7.** Material cultural heritage at sea and its interaction with identified uses and activities

En el caso del patrimonio subacuático (especialmente los pecios y sus contextos) las interacciones con los usos y actividades llevadas a cabo en el puerto de Montevideo constituyen uno de los conflictos más altos identificados (en rojo en la figura 6). En

las zonas poco profundas los sedimentos que cubren los pecios pueden ser retirados por el tráfico marítimo (buques de transporte, pesqueros, cruceros, etc.) y afectar su conservación, además las actividades de dragado y de ampliación del puerto generan un im-

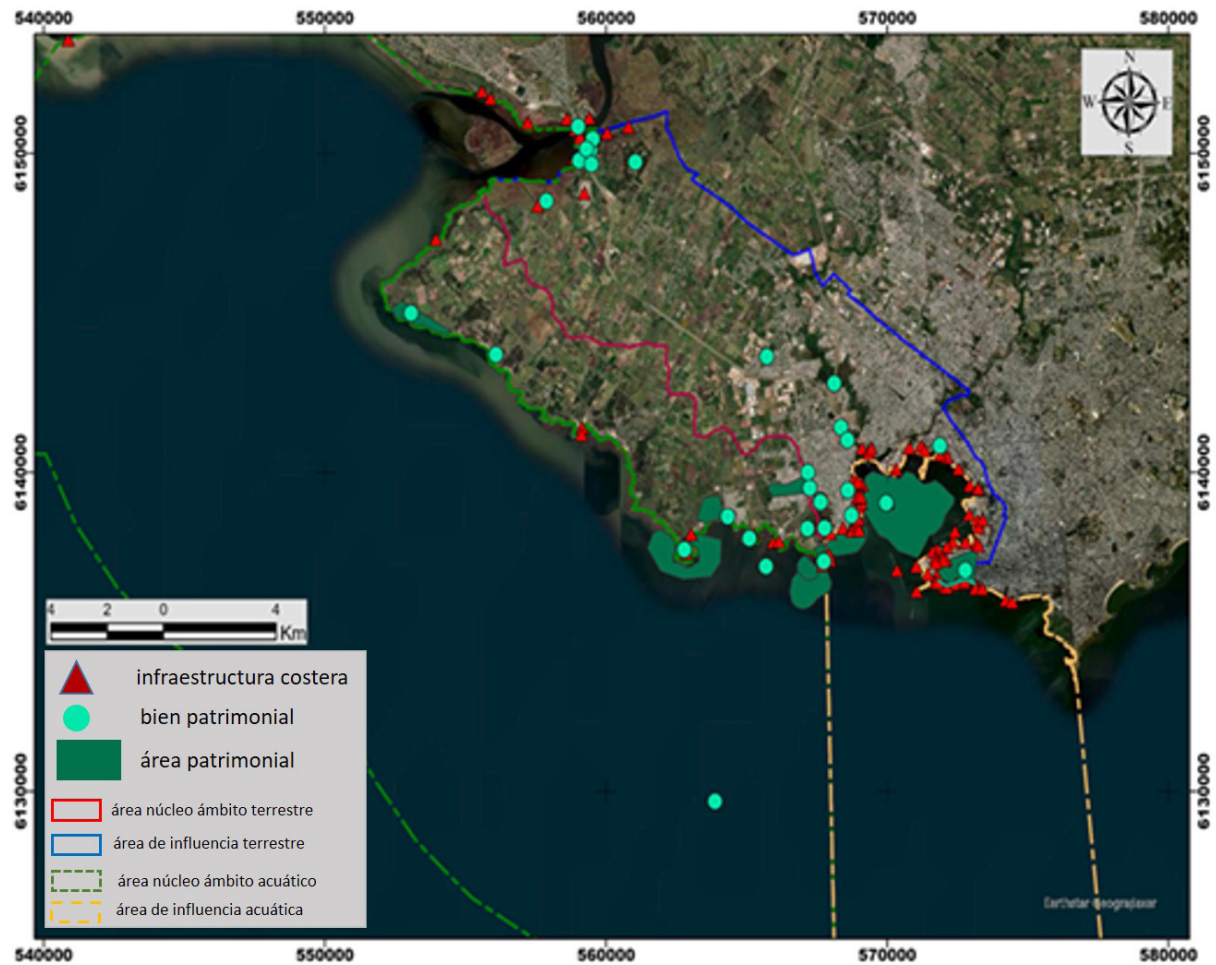
pacto considerable (Lehtimäki *et al.*, 2017-2020), transformándose en amenazas cuando nos encontramos en un área con gran potencialidad desde el punto de vista del patrimonio subacuático. A esta situación se suma que no existe a nivel nacional un marco legal específico relativo a la problemática del patrimonio cultural sumergido. Uruguay además no ha adherido aún a la Convención para la Protección del Patrimonio Subacuático de la UNESCO del año 2001, ratificada 48 por países, incluidos 17 latinoamericanos (Grenier, 2008).

Por otro lado, algunas de las actividades identificadas a nivel de fuentes de datos secundarios y antecedentes no presentan solapamiento espacial con los bienes de patrimonio cultural relevados (por ejemplo, extracción de áridos). Sin embargo, en caso de llevarse a cabo, si no se realizan los estudios de impacto arqueológico pertinentes, la interacción será de conflicto alto. Por tal motivo se consideraron de conflicto medio (color anaranjado en la tabla 2).

La construcción de las infraestructuras urbano-terrestres y urbano-marinas (figura 7) afectan la conservación del patrimonio cultural (figuras 3 y 6). En este sentido, todas aquellas obras en la interface de la dimensión terrestre con la acuática; muelles, muros costeros, espigones, dársenas, embarcaderos, pueden afectar su conservación de forma directa e indirecta. La afectación de la dinámica costera provocada por algunas de estas construcciones genera remoción de sedimentos y erosión, lo que pone en riesgo pecios, sitios prehispánicos costeros, construcciones coloniales ubicadas en la costa, así como sitios prehispánicos actualmente sumergidos. Por otro lado, el proceso de regularización de los asentamientos irregulares (por ejemplo, el barrio Santa Catalina, adyacente al área patrimonial de Punta Yeguas, PT 25 de la figura 2) requiere la habilitación y consolidación de suelo urbano, generación de infraestructuras de saneamiento, pluviales y red eléctrica, así como la trama vial tanto de conectividad interna como con el resto de la trama

urbana. En todos los casos si no se lleva a cabo un estudio de impacto arqueológico el riesgo de destrucción de sitios es alto. Otro ejemplo vinculado con proyectos de urbanización es el del emprendimiento La Baguala. Ubicado en la zona rural de Montevideo, con costa al Río de la Plata y próximo a la desembocadura del río Santa Lucía, se trata de una propuesta que incluye club house, hotel y chacras. El establecimiento se encuentra sobre suelo catalogado como “rural, natural y de interface costero bajo régimen patrimonial”. A nivel de patrimonio arqueológico, en esa área está constatada la presencia de sitios prehispánicos (Beovide 2003). A pesar de ello, de acuerdo a la información recabada para este trabajo, no se llevó a cabo un estudio de impacto arqueológico cuando se desarrolló el proyecto. Las obras de construcción que se lleven adelante en las chacras deberían también contar con estudio de impacto arqueológico.

Otras experiencias dan cuenta de complementariedad entre el patrimonio cultural y los usos y actividades. Cuando se llevó a cabo la Etapa IV del Plan de Saneamiento de Montevideo (construcción de sistema de tratamiento y disposición final para el saneamiento de zona oeste y de emisario subacuático a la altura de Punta Yeguas), el emprendimiento contó con un estudio de viabilidad arqueológico. Su objetivo fue “brindar elementos que permitan la toma de decisiones vinculadas a la localización del proyecto, evaluar los impactos potenciales de la obra sobre el patrimonio arqueológico, y proponer recomendaciones, medidas cautelares y de mitigación” (Beovide 2009: p.2). Para la construcción del emisario subacuático se llevó a cabo un estudio de antecedentes que aportó al conocimiento sobre la localización de bienes patrimoniales subacuáticos, generando un mapa de cautela arqueológica. Se incluyó además una valoración arqueológica y patrimonial sugiriendo se lleve a cabo una evaluación del grado de integridad de los pecios identificados mediante un estudio previo a la realización de la obra (Beovide 2009).



**Figura 7.** Infraestructuras urbano-terrestres y urbano-marinas costeras y su interacción con el PCM. Elaboración propia.  
**Figure 7.** Urban-terrestrial and urban-marine coastal infrastructures and their interaction with the material cultural heritage.  
 Own elaboration.

En otros casos, hay actividades como el turismo y las actividades recreativas, que presentan distintas interacciones, algunas de complementariedad y otras de conflicto o posible conflicto (en la figura 5 se identificaron como de conflicto bajo). Esto está en estrecha relación con la no aplicación de medidas de mitigación (por ejemplo, estudio de impacto arqueológico) llevadas a cabo con anterioridad a la instalación de infraestructura recreativa (parrilleros, juegos infantiles, bancos, baños, paradores, etc.). Un

ejemplo concreto de esta situación se puede apreciar en el barrio Santa Catalina, parque de Punta Yeguas (figura 2, PT25). Allí, se desató un conflicto debido a que las infraestructuras recreativas fueron instaladas sin tener en cuenta la existencia previa de un patrimonio arqueológico prehispánico. Este sitio había sido identificado en instancias anteriores a la etapa de obra, tal como señala Beovide en su informe del año 2003.

En otras ocasiones fue posible identificar complementariedad. Tal es el caso de la experiencia en la Casa de la Pólvara, actualmente dentro del circuito turístico del barrio del Cerro, cuya recuperación implicó la investigación y puesta en valor del patrimonio arqueológico. La Casa de la Pólvara además cumple un importante rol social dentro del Barrio ya que genera de forma permanente interesantes propuestas culturales (ciclos de cine, charlas, cursos, talleres artísticos) <https://www.instagram.com/casadelapolvorauruguay/?hl=es>

En el caso del pueblo de Santiago Vázquez, la investigación y la puesta en valor del patrimonio prehispánico es complementaria a la oferta turística de la zona. Por ejemplo, se encuentra el del circuito arqueológico de Mainumby, actividad que se repite año a año los Días del Patrimonio y que surge como un evento en la que trabajan en conjunto el CIRAT y el cuerpo de guardaparques del Parque Natural Municipal de los Humedales del Santa Lucía (ver Caporale *et al.*, 2015). Un ejemplo intermedio lo constituyen las actividades llevadas adelante en 1994 por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (Universidad de la República) a propósito de la instalación de infraestructura recreativa (parrilleros y padrones) en Punta Espinillo. En dicha oportunidad se llevó a cabo el relevamiento, diagnóstico y rescate arqueológico del área del parque a ser afectada por la remodelación del parque. Sin embargo, en la actualidad el uso del parque no es complementario con la puesta en valor del patrimonio cultural, ya que no existe cartelería, folletería o centro de interpretación,

que incorpore el conocimiento arqueológico fruto de las acciones realizadas.

Las interacciones entre usos/actividades y el PCM identificadas a través de este trabajo son de suma importancia ya que revelan cómo las diferentes actividades humanas pueden impactar en el patrimonio, ya sea de manera positiva o negativa. Es crucial que los tomadores de decisión tengan en cuenta estas interacciones al momento de implementar acciones destinadas a proteger y promover el PCM en el oeste de Montevideo.

### **Análisis FODA del PCM del oeste de Montevideo**

A modo de síntesis valoramos importante identificar de manera general las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades a través de un análisis FODA (tabla 1) con el objetivo de fortalecer y establecer estrategias de acción efectivas para integrar el PCM a los planes y políticas OT y DS, PEM, MCI y a través de los abordajes de Interacción Tierra-Mar-Tierra (LSI) en la zona de estudio. Se identificaron aspectos clave que requieren atención y acciones específicas para garantizar la protección y promoción adecuada del patrimonio cultural. Entre ellos destacan el difícil acceso público a la información sobre patrimonio cultural, así como la ausencia de la misma en muchos sectores (terrestres y bajo agua) de la zona de estudio; la poca eficacia de la normativa patrimonial, tanto nacional como departamental, y la ausencia de políticas públicas sectoriales que promuevan la conservación del patrimonio cultural.

## **5. Reflexiones finales**

A pesar de la comprobada interdependencia entre la tierra y el mar, el abordaje en clave LSI es relativamente reciente, por lo que costa y mar se continúan gestionando de forma separada y no como una uni-

dad integrada. Esta misma situación es identificada en este trabajo para el PCM, en donde tanto instituciones, como normativa y trabajos académicos, en general consideran al patrimonio terrestre separado

**Tabla 1.** Análisis FODA: fortalecimiento para la integración del Patrimonio cultural material en la PEM, el MCI y el análisis LSI para el oeste de Montevideo .  
**Table 1.** SWOT analysis: strengthening the integration of material cultural heritage in marine spatial planning, integrated coastal management and Land sea interaction analysis for the west of Montevideo.

| Debilidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Amenazas                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificil acceso a la información del PCM.</li> <li>• Dificultad para trabajar con interacciones sobre áreas sin información tanto a nivel de PCM como de otros usos/actividades.</li> <li>• Normativa patrimonial que no logra una protección efectiva del patrimonio cultural.</li> <li>• No hay políticas públicas sectoriales para la conservación de áreas culturales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el escenario tendencial de desarrollo, los intereses económicos se priorizan en desmedro de los intereses de conservación patrimonial</li> </ul> |
| Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Oprtuniddes                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riqueza de la zona de estudio a nivel de patrimonio cultural.</li> <li>• Generación de inventarios del PCM en tierra y mar.</li> <li>• Componente patrimonial desde la etapa de diseño del proyecto.</li> </ul>                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes, proyectos y normativas de OT y DS, PEM y MCI en fase de diseño/reglamentación pueden incorporar el componente patrimonial.</li> </ul>       |

del subacuático y viceversa. Por otro lado, si bien en las metodologías de LSI se da cuenta de la necesidad de involucrar al patrimonio cultural como áreas de conservación, en la literatura internacional son escasos los estudios de caso donde se focalice en esta temática. A nivel nacional, la inclusión del patrimonio cultural en abordajes de este tipo es casi inexistente. Este trabajo constituye entonces un primer acercamiento. En este sentido, el hecho de que se haya incorporado al componente patrimonial desde el diseño del proyecto marco se visualiza como positivo. Como desafíos a futuro, consideramos que se deberían generar acciones de ampliación del inventario a fin de integrar al patrimonio cultural intangible y promover instancias de construcción participativa para recoger las visiones de los actores locales.

Por otro lado, desde la PEM la identificación de interacciones y posibles conflictos entre usos y acti-

vidades con el patrimonio cultural, se visualiza especialmente desde la óptica de la conservación. Es decir, la ubicación espacial de las áreas de interés para la conservación del patrimonio es la que lo hace entrar en conflicto o no con otros usos/actividades. Sin embargo, para Uruguay la problemática respecto de la conservación del patrimonio cultural no tiene que ver con la superposición de ciertos usos con las áreas de conservación, sino con la escasez de áreas de conservación. Esta situación no es la misma cuando se está frente a la conservación de áreas relevantes desde el punto de vista ecológico, donde sí hay políticas públicas que apuntan a la creación de áreas de conservación (Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Ley Nacional 17.234). Queda de esta forma en evidencia la falta de protección del patrimonio cultural, ligada a la ausencia y/o escasez de inventarios, relevamientos, monitoreo y mapeos, tanto en tierra como bajo agua.

## 6. Referencias

- Ballart, J. 2002. Usos del patrimonio, acción social y turismo: hacia un necesario consenso. *Diálogos*, DHI/PPH/UEM, 12(1), 103-117.
- Ballart, J., & Treserras, J. 2001. *Gestión del Patrimonio Cultural*. Ariel, Barcelona.
- BalticRIM. 2017-2020. Baltic Sea Region Integrated Maritime Cultural Heritage Management.
- Barragán Muñoz, J.M. (coord.). 2012. Manejo Costero Integrado en Iberoamérica: Diagnóstico y propuestas para una nueva política pública. Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 152 pp.
- Beovide, L. 2000. Informe y propuesta de gestión integral del patrimonio arqueológico de Santa Catalina, Montevideo. Informe MNA. 12p.
- Beovide, L. 2009. Estudio arqueológico prospectivo proyecto "Plan de saneamiento IV, Montevideo".
- Beovide, L. 2011. Arqueozoología de los depósitos conchíferos de la cuenca inferior del río Santa Lucía, Uruguay. Tesis de Doctorado. Universidad de la República.
- Beovide, L. 2013. Concheros en la costa uruguaya del Río de la Plata: una aproximación a la explotación y uso de moluscos por las sociedades de fines del Holoceno medio. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales*, 1(1), 135-149.
- Beovide, L., & Campos, S. 2014. Interacciones entre las sociedades y las plantas durante el Holoceno medio-tardío en el área septentrional del Río de la Plata (Uruguay). *Revista Española de Antropología Americana*, 44(2), 575-601. [https://doi.org/10.5209/rev\\_REAA.2014.v44.n2.50730](https://doi.org/10.5209/rev_REAA.2014.v44.n2.50730)
- Beovide, A., Caporale, M., & Beovide, L. 2013. Ordenamiento, Patrimonio Cultural Y Arqueología. Ordenamiento arqueológico de Ciudad del Plata.
- Bracco Boksar, R, y López Mazz, J. M. 2014. El Caserío de Filipinas de Montevideo. *Revista de Arqueología Argentina y Latinoamericana*, 8(2): 35-61.
- Brum, L., de Álava D., Chocca, J., & Marín, Y. (2020). De Espaldas al Mar. Desafíos para un Manejo Integrado del Patrimonio Arqueológico Costero y Marítimo del Uruguay. *Revista Costas*, 2(1), 81-103.
- CAMP Italy Project. 2017. Significance of the CAMP Italy Project regarding Maritime Spatial Planning (MSP) - Integrated Coastal Zone Management (ICM) - Land-Sea Interactions (LSI).
- Cohanoff, C., Detomasi, G., Itzaina S., Lucas, J., & Marero, L. 2011. La franja costera como espacio colectivo preponderante en Montevideo oeste y la interacción social como base para el manejo costero integrado. En *Manejo Costero Integrado 8 ensayos interdisciplinarios* (pp. 86-122). Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur (CIMCIC). Montevideo: Ediciones CIMCIC.
- Callegari, F., & Vallega, A. 2002. Coastal Cultural Heritage: A Management Tool. *Journal of Cultural Heritage*, 3, 227-236.
- Caporale, M. 2010. La gestión del patrimonio arqueológico en el marco de los programas de manejo costero integrado. El área protegida "Humedales del Santa Lucía", región metropolitana de Uruguay. En Barceña, R., & Chiavazza, E. (Eds.), *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*, XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina (pp. 9). Mendoza.
- Caporale, M. 2012. Revalorización del paisaje arqueológico del área protegida Humedales del Santa Lucía, Región Metropolitana. En *IDENTIDADES*, Laboratorio Internacional de Paisajes Culturales, Cataluña.
- Caporale, M., & Vallvé, E. 2020. Informe sobre el relevamiento del Patrimonio Cultural costero-marino, para su inclusión en el componente territorial del Observatorio Socio-ecológico Costero del Centro de Manejo Costero Integrado.
- Caporale, M., Vallvé, E. 2021. Integrating Cultural Heritage in Local Land Use Plans and Sustainable Development from the ICM Perspective. Del Sauce Lagoon basin, Maldonado, Uruguay, as a case study. *Revista Costas*, 3(1), 187-206. doi:10.25267/Costas0803
- Caporale, M., Malan, M., & Vallvé, E. 2015. Los paisajes culturales como categoría de protección del patrimonio arqueológico: análisis del marco normativo nacional, dificultades y desafíos. En Medina, M. (Coord.), *Paisaje > patrimonio > proyecto > desarrollo local. Paisajes culturales en Uruguay* (pp. 53-67). Universidad de la República - CSIC.
- Caporale, M., Sciandro, J., & Bazet, M. 2016. Protección del patrimonio cultural en el marco de las políticas

- de ordenamiento territorial y desarrollo sustentable del espacio costero del departamento de Maldonado. Actas del II Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales, Florianópolis.
- COI 2022. Guía internacional de MSP global sobre planificación espacial marina/marítima.
- Dadon, J. R. 2003. Argentina, de espaldas al mar, en *Le Monde Diplomatique*, edición Cono Sur, 53, 32-33.
- Douve, F., & Ehler, C. N. 2009. New perspectives on sea use management: initial findings from European experience with marine spatial planning. *Journal of environmental management*, 90(1), 77-88.
- IOC Manual and Guides No. 53, ICAM Dossier No. 6. Paris: UNESCO. 2009 (English). (COI-UNESCO & CE-DG Mare, 2018)
- Erchini, C., Ferrari, A., Sosa, M., & Tobella, M. 2010. Ocupaciones prehistóricas en la costa sureste uruguaya del Río de la Plata: el caso de Laguna Blanca, Canelones. En *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*, Volumen I, Capítulo 6, editado por J. R. Bárcena & H. Chiavazza, (pp. 291-296). Zeta Editores.
- Echevarría, L. 2012. Bases para la generación de una estrategia nacional de ordenación espacial marina en Uruguay: Identificación de conflictos de uso. I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales, Cádiz.
- Echevarría, L. 2020. Proyecto CSIC I+D "Interacciones en la interfase tierra-mar" (C-MCI/EI; UDELAR).
- Echevarría, L., Gómez, A., Gómez Erache, M., & Tejera, R. 2016. La planificación espacial marina como herramienta de gestión. *Interdisciplinarias*, 4.
- Echevarría, L., Gómez, A., Tejera, R., Capdepon V., & Machain, T. 2020. Observatorio de procesos socio-ecológicos costeros desde el punto de vista del OT costero-marino. Documento de trabajo. Proyecto financiado en el llamado a Fortalecimiento de grupos interdisciplinarios de la Udelar, del Espacio Interdisciplinario, Convocatoria 2019/20.
- Echevarría, A., Gomez, R., Tejera, M., Caporale, E., Vallve, J., Sciandro, T., & Machain, T. 2021. Bases para una Estrategia de Planificación Espacial Marina en Uruguay. *Revista Costas*, 2(2), 91-126. ISSN 2304-0963. Retrieved from <https://hum117.uca.es/revista-costas/>
- Echevarría, L., Medina, M., Caporale, M., Gómez, A., Tejera, R., Vallvé, E., & Capdepon, V. 2022. Caracterización del Espacio Costero-Marino del Uruguay: Abordaje de unidades de análisis, aportes desde la dimensión del territorio costero-marino. *Revista Costas*, 3 (1):
- Echevarría, L., Veron, E., Medina, M., Socrate, J., Sanchez, M., Garcia, M., Fernandez, M., Pérez, W., Camiolo, M., Vallvé, E., Jaureguizar, A., Caporale, M., & Machain, T. b 2022. Análisis del proceso Interacción Mar - Tierra como base de la Gestión Integrada de Zonas Costeras y Marinas: Estudio comparativo entre Argentina y Uruguay. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*.
- EC DG MARE. 2017. Maritime Spatial Planning Conference: Addressing Land-Sea Interactions - Conference Report, St. Julian's Malta. Retrieved from <http://msp-platform.eu/events/msp-conference-addressing-land-sea-interactions>
- Freplata. 2005. Análisis Diagnóstico Transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Proyecto PNUD/GEF/RLA/99/G
- Gómez Erache, M. 2010. Los asuntos claves para el Manejo Costero Integrado en Iberoamérica: Uruguay. En J.M. Barragán Muñoz (coord.). *Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio*. Red IBERMAR (CYTED).
- Grenier, R. 2008. La Protection du Patrimoine Culturel Subaquatique - Convention de l'UNESCO de 2001. *Revista de Arqueología Americana*, N26.
- Intendencia de Montevideo. 2020 Plan Parcial Costa Oeste. Resolución 4232/20.
- Khakzad, S. 2015. Integrated approach in management of coastal cultural heritage. (Tesis doctoral). Leuven, Science, Engineering & Technology.
- Kidd, S., Jones, H., & Jay, S. 2019. Taking account of land-sea interactions in marine spatial planning. *Maritime Spatial Planning*, 245.
- Lehtimäki, M., Tikkanen, S., & Tevali, R. 2017-2020. Integrating Cultural Heritage into Maritime Spatial Planning in the BSR: Handbook of the Baltic Sea Region Integrated Maritime Cultural Heritage Management Project 2017-2020. Solutions for improving the integration of MCH into MSP.
- Lezama, A. 2002. Proyecto Puerto Chico. Programa Arqueología Subacuática. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Recuperado de <http://www.pas.edu.uy/pdf/puerchico.pdf>

- López Reilly, A. 2004. El Patrimonio Sumergido, un tesoro oculto en la bahía de Montevideo. Ediciones de La Plaza, Montevideo.
- López Mazz, J. 1994. Relevamiento, Diagnóstico y Rescate Arqueológico en el Área de Punta Espinillo” (Dpto. de Montevideo). Informe. Universidad de la República, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación - Intendencia Municipal de Montevideo.
- Mata, V., Ottati, A., & Arruabarrena, Y. 2009. Hacia una gestión integral del patrimonio arqueológico del casco histórico de Montevideo: problemáticas, desafíos, propuesta. Capítulo 9 en Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo, XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Ed. Roberto Barcena y Eduardo Chiavazza, Mendoza, ISSN/ISBN: 9789879126844.
- Montalban, C. 1999. Informe sobre la Bahía de Montevideo - Listado Identificado de Naufragios. En Proyecto Arqueológico Marino en la bahía de Montevideo. Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación Fundación Amigos del Patrimonio Cultural del Uruguay Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo-Canadá.
- Mulazzani, L., & Malorgio, G. 2017. Blue growth and ecosystem services. *Marine Policy*, 85, 17-24. DOI: 10.1016/j.marpol.2017.08.006.
- Olveyra, G. 2018. Informe final “ideas para estructurar un Plan integral de desarrollo del territorio costero de Montevideo”. Montevideo Resiliente - Intendencia de Montevideo – Proyecto 100 RC.
- Onega, E., & Menéndez, A. 2005. Fuerte San José. Hacia la socialización del patrimonio arqueológico. En Resúmenes del XI Congreso Nacional de Arqueología Uruguay, pp. 62–63. Montevideo – Uruguay
- Oshima, H. 2010. Junqueros: el uso de los recursos del junco de la Ciudad del Plata (los barrios de Delta del Tigre, SO.FI.MA, y Villa Rives) en la Futura área protegida Humedales del Santa Lucía. Recuperado de [http://www.puertasabiertas.com.uy/galeria%20de20fotos/junqueros\\_redes/INFORME%20HIROKO.pdf](http://www.puertasabiertas.com.uy/galeria%20de20fotos/junqueros_redes/INFORME%20HIROKO.pdf)
- Porrini, R. 2021. El Cerro: de comunidad obrera a barrio de trabajadores (1940-1980). Recuperado de <https://www.hemisferioizquierdo.uy/single-post/el-cerro-de-comunidad-obrera-a-barrio-de-trabajadores-1940-1980>
- Prats, L. 2011. La viabilidad turística del patrimonio. Pasos. Revista de turismo y patrimonio cultural, 9(2), 249-264.
- PNUD-MVOTMA 2008. Proyecto de Selección y Delimitación del Área Humedales del Santa Lucía para su Ingreso al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, República Oriental del Uruguay.
- República Oriental del Uruguay. 2019. Ley N° 19.772. Directriz Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible del Espacio Costero del Océano Atlántico y del Río de la Plata. Poder Legislativo de la República Oriental del Uruguay.
- República Oriental del Uruguay. 2008. Ley N° 18.308. Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible. Poder Legislativo de la República Oriental del Uruguay.
- Rockman, M., & Hritz, C. 2020. Expanding use of archaeology in climate change response by changing its social environment. *PNAS*, 117(15), 8295-8305.
- Ramieri, E., Bocci, M., & Markovic, M. 2019. Linking Integrated Coastal Zone Management to Maritime Spatial Planning: The Mediterranean Experience: past, present, future. DOI: 10.1007/978-3-319-98696-8\_12
- Smith, H.D., Maes, F., Stojanovic, T.A., & Ballinger, R.C. 2011. The integration of land and marine spatial planning. *Journal of Coastal Conservation*, 15(2), 291-303.
- Szephegyi, M.N., Lozoya, J.P., de Álava, D., Lagos, X., Caporale, M., Sciadro, J., Gomez, A., Echevarría, L., Bergos, L., Segura, C., Carro, I., Verrastro, N., Roche, I., Gomez, M., Delgado, E., Tejera, R., y Conde, D. 2020. Avances y Desafíos de la Gestión Costera en Uruguay en la Última Década. *Revista Costas*, vol esp., 1, 171-194.
- UNEP/MED 2018. Land-Sea Interactions in the Context of Marine Spatial Planning Implementation. combining MSP and ICZM. United Nations Environment Programme Mediterranean Action Plan Wg.455/3.
- UNESCO 2001. Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático.
- UNESCO 2014. Indicadores Unesco de Cultura para el desarrollo. Manual Metodológico. Publicación Costas.
- Vienni, B. 2015. La socialización del conocimiento científico como problema interdisciplinario: El caso del pa-

rimonio arqueológico de Uruguay. CSIC-UDELAR.  
Biblioteca Plural.

Yanez-Aarancibia, A. 2000. Coastal Management in  
America Latina. En C. Sheppard (Ed.), *Seas the Mil-  
lennium: An Environmental Evaluation*.

# Práticas de Descarte de Medicamentos e Resíduos Sólidos de Produtos de Higiene Pessoal no Litoral sul do Brasil - Subsídios para Gestão

## Disposal Practices of Medicines and Solid Waste from Personal Care Products on the Southern Coast of Brazil - Support for Management

Rossana Colla Soletti\*, Gabriela Camboim Rockett,  
Naila Aparecida Ferreira de Barros, Gerson Fernandino

\*e-mail: [rossana.soletti@ufrgs.br](mailto:rossana.soletti@ufrgs.br)

Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinheiros (CECLIMAR), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus Litoral Norte, Tramandaí, RS, Brasil.

Keywords: Coastal pollution, drug utilization, solid waste, spatial analysis, coastal management.

### Abstract

Brazil is one of the countries that most consume and dispose of medicines in the world. Pharmaceutical residues can have a potential deleterious effect on the quality of aquatic and coastal waters and on the health of aquatic organisms and the entire population. According to previous studies in some Brazilian regions, it is estimated that a large part of the population is not aware of the proper disposal of medicines. This work is an exploratory cross-sectional study that analyzes the disposal practices of medicines and personal care products by the population of coastal municipalities on the north coast of Rio Grande do Sul during the COVID-19 pandemic, by using an on-line survey. We found that 96% of respondents store medicines at home and 61,8% do not dispose them properly. Education level and knowledge about medicine collection sites in the municipality of residence were associated with

Submitted: September, 2023

Accepted: March, 2024

Associate Editor: Alejandra Merlotto

greater knowledge about the environmental impacts of pharmaceutical waste. A geo-referenced analysis in the municipalities of Imbé and Tramandaí showed that medicine collection sites are mainly located in central neighborhoods, but most residents of these locations are unaware of the collection sites and do not dispose their medications properly. Regarding the disposal of personal hygiene products, 4% of respondents dispose them occasionally in the toilet, and the most discarded items are toilet paper, cotton, pads and tampons. The results and cartographic products resulted from this work will subsidize the creation of awareness campaigns in the local community.

## Resumo

O Brasil é um dos países que mais consome e descarta medicamentos no mundo. Resíduos farmacêuticos podem apresentar potencial efeito deletério na qualidade de águas superficiais e costeiras, na saúde dos organismos aquáticos e em toda a população local. De acordo com estudos anteriores em algumas regiões do Brasil, estima-se que grande parte da população não tenha conhecimento sobre o descarte adequado de medicamentos. Esse trabalho é um estudo exploratório de corte transversal com objetivo de analisar as práticas de armazenamento e descarte de medicamentos e de resíduos sólidos de produtos de higiene pessoal pela população de municípios costeiros no litoral Norte do Rio Grande do Sul durante a pandemia de COVID-19, através de questionários fechados disponibilizados de forma online. Constatou-se que 96% dos respondentes possuem medicamentos armazenados em casa e 61,8% não realizam o descarte adequado. O nível de escolaridade e o conhecimento sobre postos de coleta de medicamentos no município de residência foram associados ao maior conhecimento sobre os impactos ambientais do descarte incorreto de medicamentos. Uma análise georreferenciada nos municípios de Imbé e Tramandaí demonstrou que os postos de coleta estão concentrados nos bairros centrais, mas a maioria dos moradores destes bairros não sabe da existência dos postos especializados. Em relação ao descarte de produtos de higiene pessoal no vaso sanitário, 4% dos moradores fazem descarte dessa forma de maneira ocasional, e os itens mais descartados são papel higiênico, algodão e absorventes íntimos. Os resultados e produtos cartográficos resultantes deste trabalho subsidiarão a criação de campanhas de conscientização na comunidade local.

**Palavras-chave:** poluição costeira, uso de medicamentos, resíduos sólidos, análise espacial, gestão costeira

## 1. Introdução

O Brasil lidera o consumo de medicamentos na América Latina e deve tornar-se o sexto maior consumidor mundial até 2024, além de ser o mercado com maior crescimento percentual no mundo (IQVIA, 2021). Em 2020, o mercado farmacêutico nacional movimentou cerca de US\$ 19,5 bilhões, mais que o dobro do México, o segundo colocado na América Latina (IQVIA, 2021). Analisando-se a população geral antes do advento da pandemia de COVID-19, 50,7% dos brasileiros utilizavam ao menos um medicamento, seja para o tratamento de condições agudas (33,7%) ou crônicas (24,3%) (Bertoldi *et al.*, 2016). Em indivíduos acima dos 60 anos, a prevalência do uso de medicamentos variou de 68 a 90% (Bertoldi *et al.*, 2016). Ainda, 47% dos consumidores de

medicamentos relataram praticar a automedicação ao menos uma vez por mês (CFF, 2019).

A elevada venda e consumo de medicamentos no Brasil, aliada à falta de venda fracionada, provoca um grande acúmulo de medicamentos não utilizados e embalagens que contribuem para a geração de resíduos sólidos domiciliares (CFF, 2019). Segundo estimativas do Conselho Federal de Farmácia (BRASIL, 2019), cerca de 14 mil toneladas de medicamentos perdem a validade por ano no Brasil, e a maior parte é descartada de forma incorreta, o que ocasiona diversos problemas socioambientais. Em dezembro de 2020 entrou em vigor no Brasil o Decreto 10.388/2020, que estabelece o sistema de logística reversa de medicamentos, instituindo o correto des-

carte de medicamentos domiciliares em farmácias e postos de coleta, com destinação ambiental adequada (BRASIL, 2020). Porém, além do Decreto não cobrir municípios com população inferior a 100 mil habitantes até 2026, grande parte da população não tem conhecimento a respeito das formas corretas de descarte de medicamentos. Cerca de dois terços dos brasileiros descartam medicamentos no lixo comum e apenas 14% mencionam retorná-los para postos de coletas e unidades de saúde (CFF, 2019)

Uma consequência do descarte incorreto de medicamentos é o agravamento da poluição farmacêutica, já considerada um problema emergente de saúde pública (Fatta-Kassinos *et al.*, 2011). Diversos estudos recentes no Brasil apontam a detecção de insumos farmacêuticos ativos oriundos de analgésicos, anti-inflamatórios, antimicrobianos, hormônios e psicotrópicos, dentre outros, em rios, sedimentos, efluentes e na água de beber (Ghesti *et al.*, 2019; Pompei *et al.*, 2019; Arsand *et al.*, 2020; Chaves *et al.*, 2020; Roveri *et al.*, 2020; Komolafe *et al.*, 2021). A magnitude dos riscos que os resíduos farmacêuticos representam à saúde e aos ambientes aquáticos ainda não é bem compreendida, mas estudos experimentais indicam que concentrações encontradas no ambiente podem provocar alterações celulares, fisiológicas, reprodutivas e comportamentais em humanos e na biota (Brooks, 2014; Mearns *et al.*, 2020; Grzesiuk and Pawelec, 2021; Martin *et al.*, 2021).

Além da questão do descarte incorreto de fármacos, falhas na gestão de resíduos sólidos em geral leva a escape desse material para o ambiente que, eventualmente, atinge o oceano (Jambeck *et al.*, 2015). A poluição marinha, principalmente por plásticos, representa uma das principais ameaças à saúde dos oceanos neste século, figurando papel de destaque no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 - Vida na Água, proposto pela Organização Mundial das Nações Unidas-ONU (ONU, 2015). A ubiquidade e magnitude da poluição por esse material em escala

global atingiu níveis alarmantes, a ponto de um novo termo ter sido cunhado para representar um possível estágio/idade dentro da Época Antropoceno: o Plástico (Rangel-Buitrago *et al.*, 2022).

Atividades humanas realizadas no continente são a principal fonte de lixo para o mar (Jambeck *et al.*, 2015) e os rios configuram a principal rota de entrada, uma vez que as desembocaduras representam o somatório dos processos e impactos das atividades que ocorrem dentro dos limites das bacias hidrográficas, à jusante, concentrando nessa porção terminal poluentes carregados pelos rios e seus afluentes, aportando-os para os ambientes marinhos e costeiros (Meijer *et al.*, 2021).

Uma vez no mar, o lixo interage com a biota de diversas formas. Os itens maiores tendem a impactar organismos de maior tamanho corporal, podendo ser ingeridos, causar ferimentos e emaranhamento e, eventualmente, levá-los a óbito (Carbery *et al.*, 2018). As menores partículas (*i.e.* micro e nanoplásticos), quando ingeridas por pequenos organismos, podem causar danos ou se alojar em seus tecidos (ex. 'plasticose', descrita por Charlton-Howard *et al.*, 2023), translocar do sistema gastrointestinal para o circulatório (ex. Browne *et al.*, 2008), e sofrer biomagnificação à medida que os organismos de porções inferiores da teia trófica vão sendo predados por organismos de níveis superiores (Justino *et al.*, 2023). Esses processos de bioacumulação e biomagnificação podem acontecer tanto com a partícula física quanto com os compostos químicos presentes no próprio polímero (*i.e.* aditivos) adsorvidos ao plástico como metais pesados, pesticidas, e poluentes orgânicos persistentes (ex. Karapanagioti *et al.*, 2011; Gao *et al.*, 2019). Eventualmente, esses poluentes podem ser ingeridos por humanos e causar uma série de danos potenciais, como disfunção endócrina, alterações reprodutivas e aumento do risco para certos tipos de câncer (Carbery *et al.*, 2018). Adicionalmente, fármacos e produtos de higiene pessoal coexistem e interagem com

microplásticos em ecossistemas aquáticos, podendo ser adsorvidos por eles, como é o caso de alguns hormônios, antibióticos e anti-inflamatórios (Atugoda *et al.*, 2021). Essa adsorção se dá através de interações hidrofóbicas e eletrostáticas que são influenciadas por fatores ambientais como o pH do meio, por exemplo (Puckowski *et al.*, 2021). Além dos impactos em nível de organismo, a poluição por plástico pode causar problemas em nível de ecossistema, através de danos ao habitat (ex. Carson *et al.*, 2011) e de alterações no equilíbrio entre espécies (ex. Goldstein *et al.*, 2012).

Identificar a fonte do lixo encontrado no mar, nas praias e em outros ambientes marinhos e costeiros é um desafio, mas, sua determinação é fundamental para a elaboração de estratégias para combater o problema (Fernandino *et al.*, 2015; Nelms *et al.*, 2016). A presença de determinados itens de higiene pessoal nesses ambientes, como as hastes flexíveis de plástico utilizadas na limpeza de ouvidos, é considerada um indicador do aporte de esgoto sem tratamento em corpos d'água (Falk-Andersson, 2021), sendo um

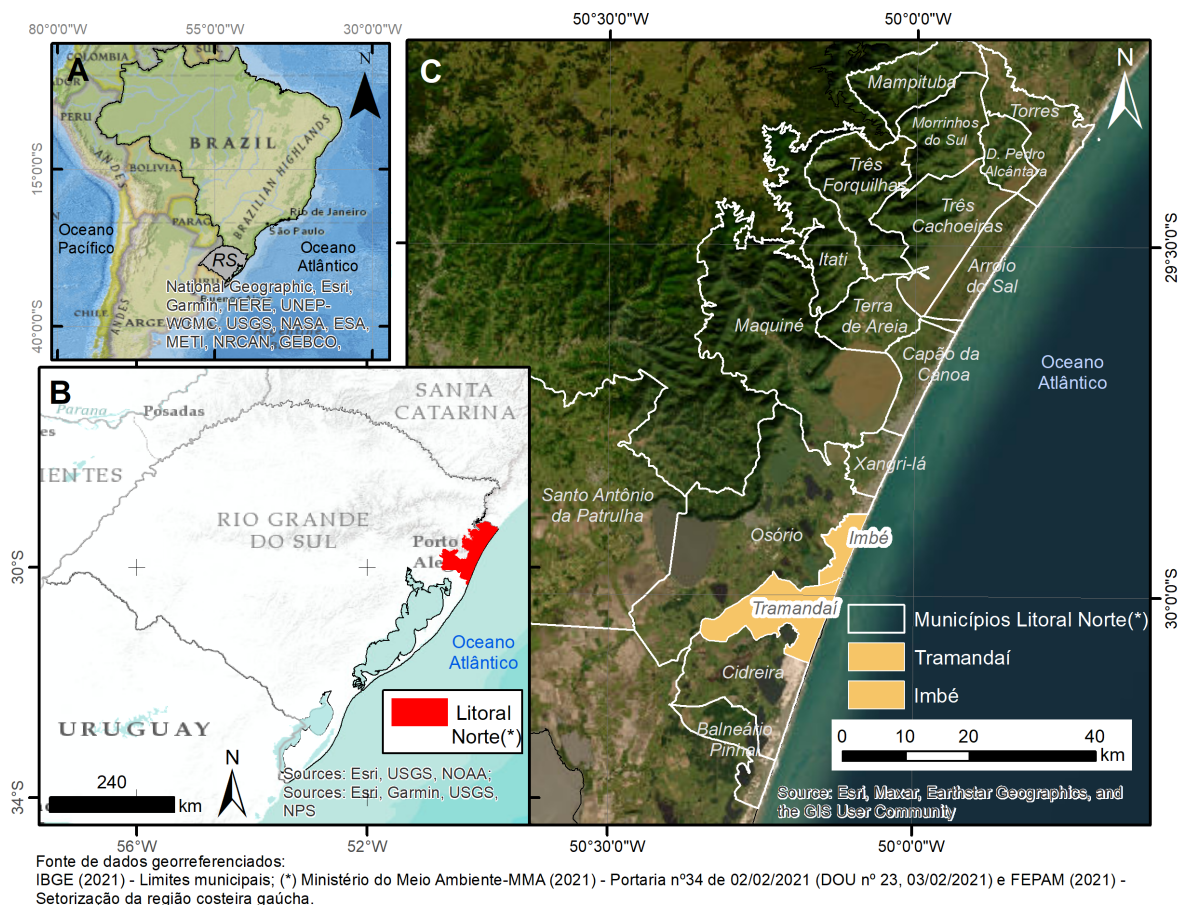
importante alerta sobre a necessidade de se eliminar essa rota de entrada. De acordo com Jambeck *et al.* (2015), o Brasil ocupa a 16ª posição dentre os 20 países com pior gestão de lixo no planeta, sendo responsável por contribuir com até 190 toneladas de material que potencialmente vai parar no oceano todos os anos. Esse dado reflete a importância de uma gestão eficiente dos resíduos sólidos para prevenir esse tipo de poluição. Assim, conhecer as práticas de consumo e de descarte de medicamentos e de produtos de higiene pessoal pelas populações é de fundamental importância para prever impactos à saúde e ao ambiente e contribuir na elaboração de ações educativas futuras que beneficiem tanto os ecossistemas locais quanto a saúde da população. Este trabalho é um estudo exploratório de corte transversal que objetivou investigar as características demográficas e os hábitos de armazenamento e descarte de medicamentos em municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul durante o primeiro e segundo ano da pandemia de COVID-19.

## 2. Materiais e métodos

### Coleta de dados por questionário

Para a elaboração das perguntas do instrumento de pesquisa, foram previamente definidos os objetivos e o público-alvo. Um questionário estruturado de abordagem quantitativa foi desenvolvido de forma a avaliar as características demográficas e os hábitos de armazenamento e descarte de medicamentos e de produtos de higiene pessoal (Material Suplementar S1). Devido ao isolamento social provocado pela pandemia de COVID-19, a distribuição e o preenchimento do instrumento de pesquisa foram realizados de forma *online*. O questionário foi armazenado na plataforma *Google Forms* e distribuído segundo a

amostragem bola de neve, permanecendo disponível entre outubro de 2020 e maio de 2022. O *link* para preenchimento foi divulgado em grupos de *WhatsApp* e *Facebook* de condomínios, associações culturais e esportivas e de moradores da região do Litoral Norte do Rio Grande do Sul (RS), especialmente dos municípios de Imbé/RS e Tramandaí/RS (Figura 1), além de ser divulgado em veículos de comunicação locais, como programas de rádio e jornais de Imbé e Tramandaí. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, cadastrada sob número 23538719.5.0000.5347.



**Figura 1.** Mapa de localização da Área de Estudo. **A.** Estado do Rio Grande do Sul (RS), Brasil;

**B.** Litoral Norte do Rio Grande do Sul; **C.** Municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

**Figure 1.** Study area location map. **A.** State of Rio Grande do Sul (RS), Brazil; **B.** Northern coast of Rio Grande do Sul; **C.** Municipalities of the northern coast of Rio Grande do Sul.

### Análise dos dados e análises estatísticas

Os dados são apresentados como percentual dos respondentes. Foram realizadas análises para verificar possíveis associações entre variáveis (gênero, renda familiar, ocupação, escolaridade e conhecimento a respeito dos impactos ambientais do descarte incorreto de medicamentos) utilizando o teste do chi-quadrado com o software Jamovi versão 2.3 (Jamovi, 2022).

### Estruturação dos dados obtidos em Sistema de Informações Geográficas-SIG

Considerando o componente espacial dos dados para análise nesta pesquisa, trabalhou-se na estruturação de uma base de dados georreferenciados do Projeto com as informações obtidas. O mapeamento foi realizado em Sistema de Informações Geográficas/SIG (Aronoff, 1989; Silva, 2003; Longley *et al.*, 2013).

O mapeamento inclui a: (i) delimitação dos bairros (Tramandaí, 2013; Imbé, 2019) - vide Rockett *et al.*, 2021; (ii) as farmácias do setor privado ou público, e se recebem ou não os medicamentos da população para descarte; (iii) os Postos de Saúde - incluindo Unidades Básicas de Saúde (UBS), Unidades de Saúde da Família (USF) e Estratégia de Saúde da Família (ESF) dos municípios, e se há o recebimento ou não os medicamentos da população para descarte; e (iv) rede de saneamento - sistema de coleta de esgoto cloacal. Também compõe a base de dados georreferenciadas do Projeto os arquivos vetoriais (*shapefile*) dos limites municipais (IBGE, 2020).

O levantamento dos estabelecimentos farmacêuticos do Litoral Norte do Rio Grande do Sul foi realizado por meio de contato com o Conselho Regional de Farmácia do Rio Grande do Sul (CRF-RS). Após constatação do número de estabelecimentos por município, realizou-se o levantamento da localização destes por meio da ferramenta *Maps e Earth* do Goo-

gle. Através de ligações telefônicas e visitas presenciais às farmácias, respeitando os protocolos sanitários da Organização Mundial da Saúde (OMS), levantou-se os estabelecimentos que recebem e realizam a logística reversa de medicamentos. O levantamento das redes de saneamento de Imbé e Tramandaí foi realizado através de contato com as prefeituras municipais (e-mails, telefonemas e presencialmente).

Ferramentas de geoprocessamento foram utilizadas para a elaboração da base cartográfica, estruturação dos dados coletados nos questionários em SIG, e análises espaciais dos dados. Para a elaboração do mapa de densidade de pontos de coleta de medicamentos vencidos utilizou-se o método estatístico de estimação de curvas de densidades de Kernel. A estruturação do projeto em SIG foi realizada em sistema de coordenadas planas UTM e compatibilizados ao datum SIRGAS2000 (IBGE, 2015), zona 22S, com uso do software da ESRI ArcGIS Desktop, versão 10.7.1.

### 3. Resultados e discussão

#### Características sociodemográficas

Foram obtidas 304 respostas de moradores de municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul entre os meses de outubro de 2020 a maio de 2022. A maior parte dos respondentes era residente em Imbé (33,8%), Tramandaí (26,7%), Osório (15,1%) e Torres (6,6%). Moradores dos municípios de Arroio do Silva, Capão da Canoa, Balneário Pinhal, Xangri-lá, Palmares do Sul, Caraá, Cidreira e Três Cachoeiras representaram 17,8% dos respondentes. Em relação às características dos respondentes, 76,9% eram mulheres, 91,8% brancos e 7% eram pardos. A faixa etária predominante foi a de 18 a 29 anos (37,8%), seguida da faixa de 30 a 39 anos (18,8%) e 40 a 49 anos (18,4%). Com relação à escolaridade, 32,9% eram pós-graduados, 30,6% tinham ensino

superior incompleto, 20% tinham ensino superior completo e 12,5% tinham ensino médio completo. A principal ocupação registrada foi o emprego formal (42,4%), seguida de estudante (25,3%), outra ocupação (14,1%), aposentado (7,2%), emprego informal (6,25%) e do lar (2,6%). Quanto à renda familiar mensal, os maiores percentuais concentraram-se na renda superior a R\$ 6.305,00 (22%), na faixa entre R\$3.153,00 e R\$4.728,00 (20,7%) e na faixa entre R\$1.577,00 e R\$3.152,00 (20,1%) (tabela 1).

A realização do questionário de forma online, sem auxílio de um entrevistador e utilizando ferramentas digitais como um *smartphone*, provavelmente teve influência na seleção dos participantes. A amostra de moradores de maior faixa etária (acima de 60 anos), na qual em geral concentra-se o maior número de

**Tabela 1.** Características sociodemográficas dos respondentes. Os dados estão expressos como percentual do total de respondentes.

**Table 1.** Sociodemographic characteristics of respondents. Data are expressed as percentage of total respondents.

| Característica                  | %    |
|---------------------------------|------|
| <b>Sexo</b>                     |      |
| Feminino                        | 76,9 |
| Masculino                       | 23,0 |
| Prefere não informar            | 0,4  |
| <b>Faixa etária</b>             |      |
| 18-29                           | 37,8 |
| 30-39                           | 18,8 |
| 40-49                           | 18,4 |
| 50-59                           | 18,1 |
| 60 ou mais                      | 6,9  |
| <b>Cor autodeclarada</b>        |      |
| Amarela                         | 0,6  |
| Branca                          | 91,8 |
| Parda                           | 7,0  |
| Não sei informar                | 0,6  |
| <b>Escolaridade</b>             |      |
| Fundamental incompleto          | 0,7  |
| Fundamental completo            | 0,6  |
| Ensino médio incompleto         | 2,6  |
| Ensino médio completo           | 12,5 |
| Ensino superior incompleto      | 30,6 |
| Ensino superior completo        | 20,0 |
| Pós-graduação                   | 32,9 |
| <b>Ocupação</b>                 |      |
| Aposentado                      | 7,2  |
| Desempregado                    | 2,0  |
| Do lar                          | 2,6  |
| Estudante                       | 25,3 |
| Emprego formal                  | 42,5 |
| Emprego informal                | 6,3  |
| Outro                           | 14,2 |
| <b>Renda</b>                    |      |
| menos que R\$788,00             | 5,6  |
| entre R\$789,00 e R\$1.576,00   | 16,1 |
| entre R\$1.577,00 e R\$3.152,00 | 20,1 |
| entre R\$3.153,00 e R\$4.728,00 | 20,7 |
| entre R\$4.729,00 e R\$6.304,00 | 15,4 |
| mais que R\$6.305,00            | 22,0 |

medicamentos utilizados, foi a menor de todas, diminuindo a representatividade desta população. A faixa etária de jovens adultos, brancos, e com alto índice de escolaridade também indica um possível viés oriundo da metodologia de amostragem, que limitava os respondentes a pessoas com acesso à internet, digitalmente alfabetizadas e interessadas em contribuir com a pesquisa.

### Hábitos de consumo e armazenamento de medicamentos

Dentre os respondentes de todos os municípios, 58% referiram fazer uso contínuo de medicações, e 96% possui medicamentos guardados em casa (tabela 2). Dentre os medicamentos armazenados mais citados, destacam-se os para dor, inflamação e febre (89,1%) e os de uso tópico (71,1%). Mesmo com a maior dificuldade para aquisição de medicamentos com apresentação obrigatória da receita médica, 1,8% dos respondentes armazenam antibióticos e 26,6% medicamentos de controle especial (tabela 2).

### Hábitos de descarte de medicamentos

Em relação aos hábitos de descarte de medicamentos, 41,4% afirmaram descartá-los no lixo comum, 38,2% em postos de coleta especializados, 8,9% no lixo reciclável e 8,2% no vaso sanitário (tabela 3). A maioria dos respondentes (53,4%) descartam os medicamentos com suas embalagens. Sobre o conhecimento de postos de coleta de medicamentos vencidos, 64,5% dos respondentes não sabem informar se existem postos em seus municípios de residência.

Em relação ao nível de conscientização sobre os impactos ambientais do descarte incorreto de medicamentos, 58,9% dos respondentes afirmaram conhecer os impactos, 12,5% não conheciam e 28,6% não tinham certeza. Foi encontrada uma associação entre o conhecimento a respeito dos postos de descarte de medicamentos no município de residência e a conscientização sobre os impactos ambientais do descarte

**Tabela 2.** Práticas de consumo e armazenamento de medicamentos. Os dados estão expressos como percentual do total de respondentes.

**Table 2.** Medicine consumption and storage practices. Data are expressed as percentage of total respondents.

|                                                | %    |
|------------------------------------------------|------|
| <b>Faz uso contínuo de medicamentos</b>        |      |
| Sim                                            | 58,0 |
| Não                                            | 42,0 |
| <b>Possui medicamentos guardados em casa</b>   |      |
| Sim                                            | 96,0 |
| Não                                            | 4,0  |
| <b>Tipos de medicamentos guardados em casa</b> |      |
| Para dor, inflamação e febre                   | 89,1 |
| Para alergia                                   | 51,0 |
| Antibióticos                                   | 16,8 |
| Para o coração, pressão alta ou colesterol     | 25,3 |
| Para diabetes                                  | 7,9  |
| Para asma                                      | 13,8 |
| De uso tópico (pomadas, cremes, géis)          | 71,1 |
| Homeopáticos                                   | 15,1 |
| Comprados com retenção de receita              | 26,6 |
| Outros                                         | 18,1 |

**Tabela 3.** Práticas de descarte de medicamentos. Os dados estão expressos como percentual do total de respondentes.

**Table 3.** Medicine disposal practices. Data are expressed as percentage of total respondents.

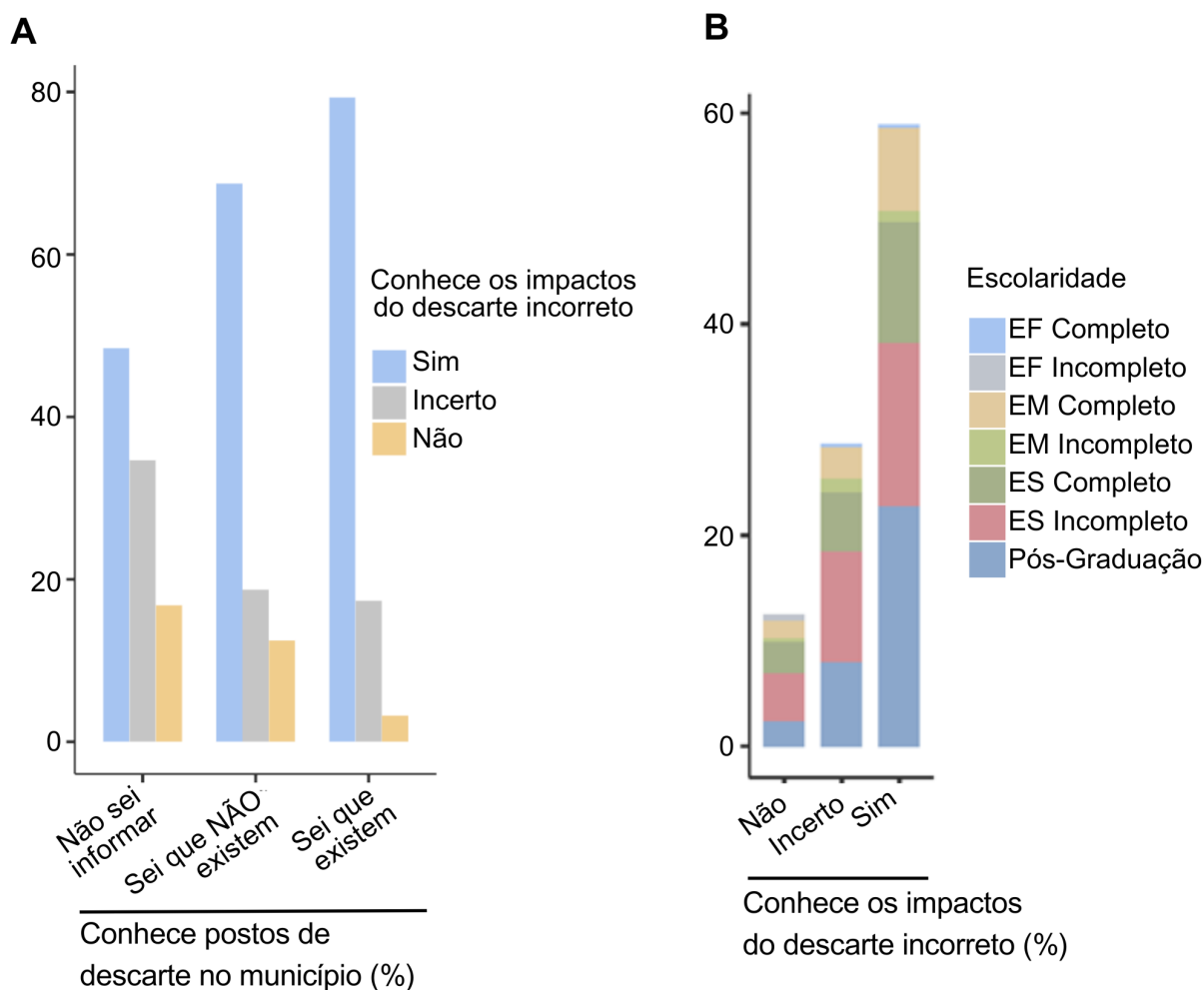
|                                                                              | %    |
|------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Como costuma descartar seus medicamentos</b>                              |      |
| No lixo comum                                                                | 41,4 |
| No lixo reciclável                                                           | 8,9  |
| No vaso sanitário                                                            | 8,2  |
| Em postos de coleta especiais para medicamentos                              | 38,2 |
| Outro                                                                        | 11,8 |
| <b>Como costuma descartar seus medicamentos, em relação à embalagem</b>      |      |
| Com embalagem                                                                | 53,4 |
| Sem embalagem                                                                | 46,6 |
| <b>Conhece os impactos ambientais do descarte inadequado de medicamentos</b> |      |
| Sim                                                                          | 58,9 |
| Não                                                                          | 12,5 |
| Não tenho certeza                                                            | 28,6 |
| <b>Sabe se existem postos de descarte de medicamentos em seu município</b>   |      |
| Sei que tem                                                                  | 30,3 |
| Sei que não tem                                                              | 5,3  |
| Não sei informar                                                             | 64,5 |

incorreto das medicações ( $\chi^2 = 26,8$ ;  $p < 0,01$ ): dos respondentes que conhecem os postos de descarte, 79,3% estão conscientes sobre os impactos que o descarte incorreto acarreta ao ambiente (figura 2A).

Também foi encontrada associação entre as variáveis escolaridade e conhecimento a respeito dos impactos ambientais do descarte inadequado de medicamentos ( $\chi^2 = 24,8$ ;  $p = 0,016$ ). Dentre os respondentes com pós-graduação, por exemplo, 69% conhecem os impactos, 24% não tem certeza (incertos) e somente 7% não os conhece (figura 2B). Esta associação demonstra a necessidade de realização de campanhas educativas sobre o descarte adequado em escolas e com a população em geral.

### Banco de dados geoespaciais e análise espacial

As análises georreferenciadas foram realizadas nos municípios vizinhos de Imbé e Tramandaí, que totalizam 60,5% dos respondentes. Tanto em Imbé quanto em Tramandaí, 67% dos respondentes realizam o descarte de medicamentos de forma incorreta. Foram mapeados os 27 bairros do município de Imbé e 30 dos 31 bairros de Tramandaí. Foram georreferenciados 17 estabelecimentos farmacêuticos dos 19 informados pelo Conselho Regional de Farmácia do Rio Grande do Sul (CRF-RS) em Imbé. Além desses, foram incluídos seis postos de saúde, considerando as Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Unidades de Saúde da Família (USF). Os dois es-



**Figura 2. A.** Associação entre conhecimento sobre a existência de postos de descarte de medicamentos no município de residência e o conhecimento sobre os impactos ambientais do descarte inadequado de medicamentos. **B.** Associação entre nível de escolaridade e o conhecimento sobre os impactos ambientais do descarte inadequado de medicamentos. Os valores do eixo y estão expressos como percentual do número total de respondentes.

**Figure 2. A.** Association between knowledge about the existence of medicine disposal sites in the municipality of residence and knowledge about the environmental impacts of improper medicine disposal. **B.** Association between education level and knowledge about the environmental impacts of improper disposal of medicines. The y-axis values are expressed as a percentage of the total number of respondents.

tabelecimentos faltantes, apesar de identificados em imagens do google *street view*, não foram adicionados ao mapa por ser constatado, durante as visitas em junho de 2022, que não existem mais. Em Tramandaí foram identificados os 29 estabelecimentos informados pelo CRF-RS, sendo nove postos de saúde (figura 3A e B).

Em relação às farmácias privadas, foi constatado nos dois municípios que 51,35% delas ainda não praticam a logística reversa, apenas realizam o descarte correto dos medicamentos vencidos antes da venda. Já entre os postos de saúde localizados em Tramandaí, oito deles aceitam os medicamentos vencidos da população (Figura 3A e B).

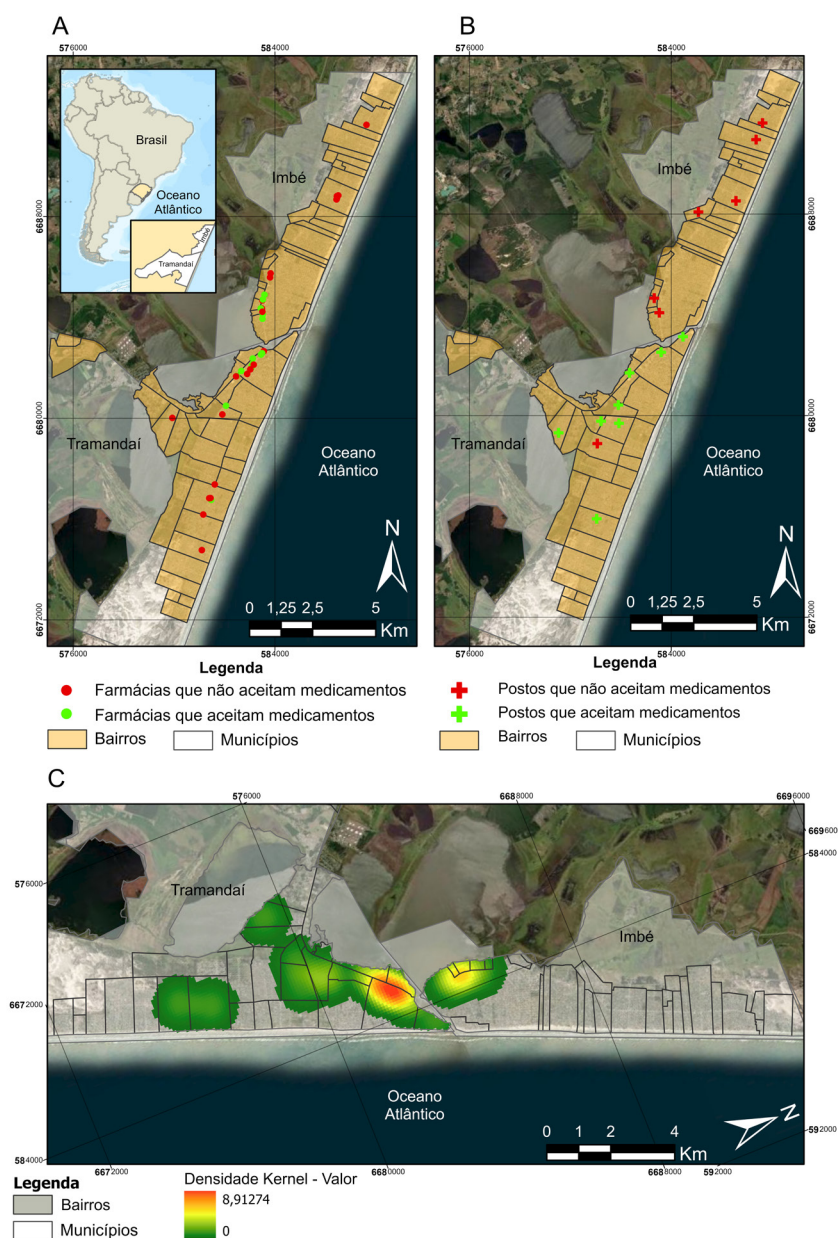
A análise geoespacial de densidade de postos de coleta de medicamentos vencidos mostra que a maior concentração está nos bairros centrais de ambos os municípios (Figura 3C). No município de Tramandaí, há menor densidade de postos de coleta quanto mais distantes do bairro Centro. No município de Imbé os postos de coleta situam-se exclusivamente no bairro Centro. Com base na análise das respostas sobre práticas de descarte de medicamentos vencidos, foi constatado que não há uma relação entre residir em um bairro com postos de coleta e realizar o descarte adequado. Também não há relação entre residir em um bairro com postos de coleta e ter conhecimento sobre a existência dos mesmos: 69% dos moradores de bairros que têm postos de coleta não sabem informar se eles existem; e 64% dos moradores de bairros que não têm postos também não o sabem ( $p = 0,52$ ). Nota-se, portanto, a importância de informar os moradores sobre a localização dos postos de coleta. Assim, sugere-se que as campanhas de conscientização sobre o descarte adequado de medicamentos devem ser acompanhadas pela divulgação da localização de todos os postos de coleta de estabelecimentos públicos e privados existentes em cada município.

Em dezembro de 2021, o município de Tramandaí iniciou a campanha “Descarte responsável”, o que

impulsionou a distribuição dos pontos de logística reversa no município (antes da campanha, somente uma UBS recebia medicamentos descartados pela população). Apesar do esforço realizado pela prefeitura de Tramandaí em distribuir pela cidade postos de coleta de medicamentos, o presente estudo demonstra que atualmente ainda há uma baixa densidade de postos de coleta para locais mais distantes do bairro Centro, o que, aliado à falta de conhecimento da população sobre o descarte correto e a existência dos postos de coleta, pode ser um fator que desestimula a prática pelas populações residentes em bairros mais afastados do município. O mesmo acontece com o município de Imbé, que apresenta postos de coleta exclusivamente no bairro Centro.

### Hábitos de descarte de produtos de higiene pessoal no vaso sanitário

Quando perguntados sobre seus hábitos de descarte de produtos de higiene pessoal no vaso sanitário, especificamente, a maioria dos respondentes afirmou nunca os descartar dessa forma (95,2%), enquanto que 4% descartam às vezes e 0,8% sempre os descartam no vaso sanitário. Dentre os itens que ‘às vezes’ são descartados, destacam-se o papel higiênico (17,1% dos respondentes), seguido de algodão (3,3% dos respondentes) e absorventes íntimos (2,0% dos respondentes). Por outro lado, os itens cujos respondentes afirmaram ‘sempre’ descartar estão o papel higiênico (2,3% dos respondentes), seguido de cotonetes (1% dos respondentes) e algodão (1% dos respondentes). Os outros itens presentes no questionário (aplicador vaginal, redes ou ganchos de pedra e material perfuro-cortante, como seringas) apresentaram poucas respostas (tabela 4). Os relatos de alguns respondentes indicando o descarte desses produtos de higiene pessoal serve de indicador de possível fonte desses materiais para os corpos d’água continentais e, finalmente, para o ambiente marinho costeiro. Um estudo conduzido na Europa listou hastes flexíveis



**Figura 3. A.** Mapa de localização das farmácias de Imbé e Tramandaí que praticam ou não a logística reversa de medicamentos.

**B.** Mapa de localização dos postos de saúde (UBS e USF) de Imbé e Tramandaí que praticam ou não a logística reversa de medicamentos. **C.** Mapa de densidade dos postos de coleta de medicamentos vencidos em estabelecimentos do setor público e privado de Imbé e Tramandaí.

**Figure 3. A.** Location of pharmacies in Imbé and Tramandaí that accept or not accept expired medicines. **B.** Location of health centers in Imbé and Tramandaí that accept or not accept expired medicines. **C.** Density map of expired medication collection sites in public and private health facilities in Imbé and Tramandaí.

como o 5º principal item identificável que compõe o lixo plástico encontrado em rios e outros ambientes de água doce, resultado do descarte deste item através do vaso sanitário por cerca de 10% da população (Earthwatch Institute, 2019). Diferentes metodologias associam sua ocorrência em praias e ambientes costeiros ao descarte incorreto e a falhas no sistema de coleta e tratamento de esgotos (eg. Cheshire *et al.*, 2009; Fernandino *et al.*, 2016; Botero *et al.*, 2021).

Quando perguntados sobre seu conhecimento a respeito dos impactos ambientais que podem estar relacionados ao descarte inadequado desses itens, 67,8% dos respondentes disseram que os conhecem, enquanto que 24,3% afirmaram não terem certeza e 7,9% responderam que não têm conhecimento sobre esses impactos.

Os municípios com maior número de respondentes – Imbé e Tramandaí, apresentam números precários de saneamento, em especial no que se refere à dimensão ‘esgotamento sanitário’. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento - SNIS, o município de Imbé tem apenas 0,64% da sua população atendida por serviços de

esgotamento sanitário, enquanto a média do estado é 46,85% e a nacional, 66,04% (Instituto Água e Saneamento, 2022). Já Tramandaí conta com 27,22% de sua população com acesso à serviços de esgotamento sanitário, ou seja, cerca da metade da média do estado do Rio Grande do Sul, e um terço da média nacional. Esses dados refletem a precariedade do serviço de coleta de esgotos na região. Porém, se considerarmos que a maioria das residências possuem o sistema de filtro-fossa-sumidouro, esses resíduos sólidos apresentam chance reduzida de atingirem os corpos d’água superficiais e eventualmente chegarem ao mar. Desse modo, a chegada desse material no ambiente marinho costeiro possivelmente resulta de falhas ao longo das etapas da gestão de resíduos sólidos urbanos, a saber: descarte, coleta, tratamento e disposição final.

A população do município de Imbé é atendida com coleta de resíduos sólidos em praticamente sua totalidade, com 99,95%. Não há informações referentes ao município de Tramandaí quanto à coleta de resíduos sólidos. Apesar desses dados positivos, o município de Imbé, juntamente com outros municípios

**Tabela 4.** Hábitos de descarte de itens de higiene pessoal. Os valores estão expressos em porcentagem (%) nas diferentes categorias de resposta: nunca, às vezes, e sempre.

**Tabela 4.** Disposal practices of personal hygiene products. The values are expressed in percentages (%) in the different response categories: never, sometimes, and always.

| Item                                    | Nunca | Às vezes | Sempre |
|-----------------------------------------|-------|----------|--------|
| Cotonetes                               | 97,7  | 1,3      | 1,0    |
| Algodão                                 | 95,7  | 3,3      | 1,0    |
| Aplicador vaginal                       | 98,4  | 1,3      | 0,3    |
| Absorventes íntimos                     | 97,4  | 2,0      | 0,7    |
| Papel higiênico                         | 80,6  | 17,1     | 2,3    |
| Redes ou ganchos de pedra sanitária     | 97,7  | 2,0      | 0,3    |
| Material perfurocortante, como seringas | 98,7  | 1,0      | 0,3    |

do litoral norte do estado (Arroio do Sal, Xangri-lá, Capão da Canoa, Cidreira e Balneário Pinhal), estão dentre os principais municípios do país em termos de escape de plástico per capita propenso a entrar no ambiente (média entre todos os municípios = 16 kg/capita/ano) (Blue Keepers, 2022). Esse dado revela

que, apesar da cobertura de coleta de resíduos sólidos, existem falhas ao longo da sua gestão, fazendo com que o lixo (incluindo embalagens de medicamentos e de produtos de higiene pessoal) eventualmente chegue ao mar.

## 4. Conclusões

Este trabalho demonstrou que apesar do alto índice de consumo e armazenamento de medicamentos por moradores de municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, a maior parte da população não realiza o descarte destes itens de forma adequada. Também é baixo o nível de conscientização da população a respeito da existência de postos de coleta especializados, mesmo quando os mesmos existem no próprio bairro de residência. Diante dos graves e crescentes impactos da poluição farmacêutica à costa

brasileira, com reflexos na saúde da população e na biota, torna-se imprescindível realizar campanhas de conscientização da população sobre o manejo adequado dos resíduos farmacêuticos domésticos. Os produtos cartográficos e as análises realizadas neste trabalho permitiram a criação de uma cartilha (Material Suplementar S2) a ser distribuída e divulgada nas prefeituras locais, em prol da construção de medidas para remediar o descarte inadequado de medicamentos e produtos de higiene pessoal.

## 5. Referências

- Atugoda, T.; Vithanage, M.; Wijesekara, H.; Bolan, N.; Sarmah, A.; Bank, M.S.; You, S.; Ok, Y.S. 2021. Interactions between microplastics, pharmaceuticals and personal care products: Implications for vector transport. *Environmental International*, 149:106367. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106367>
- Aronoff, S. 1989. Geographic Information Systems: a management perspective. *Geocarto International*. 4:58. <https://doi.org/10.1080/10106048909354237>.
- Arsand, J.B.; Hoff, R.B.; Jank, L.; Bussamara, R.; Dallegrove, A.; Bento, F.M.; Kmetzsch, L.; Falcão, D.A.; Peralba, M.C.R.; Gomes, A.A.; Pizzolato, T.M. 2020. Presence of antibiotic resistance genes and its association with antibiotic occurrence in Dilúvio River in southern Brazil. *Science of the Total Environment*, 738: 139781. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139781>.
- Bertoldi, A.D.; Arrais, P.S.D.; Tavares, N.U.L.; Ramos, L.R.; Luiza, V.L.; Mengue, S.S.; Dal-Pizzol, T.S.; Farias, M.R.; Oliveira, M.A. 2016. Utilização de medicamentos genéricos na população brasileira: uma avaliação da PNAUM 2014. *Revista de Saúde Pública*, 50(supl 2):5s. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006120>.
- Blue Keepers. 2022. Diagnóstico das fontes de escape de resíduos plásticos para o oceano: Sumário Executivo 2021-2022. Disponível em <https://go.pactoglobal.org.br/SumarioExecutivoBlueKeepers>. Acesso em janeiro de 2022.
- Botero, C.M.; Tamayo, D.; Zielinski, S.; Anfusio, G. 2021. Qualitative and Quantitative Beach Cleanliness Assessment to Support Marine Litter Management in Tropical Destinations. *Water*, 13:3455. <https://doi.org/10.3390/w13233455>.
- Brasil, Comissão de Meio Ambiente. 2019. Parecer sobre o Projeto de Lei do Senado nº 375, de 2016. Relator: Senador Randolfe Rodrigues. Disponível em <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/document>

- to?dm=7943552&disposition=inline. Acesso em 07 de janeiro de 2024.
- Brasil. 2020. Decreto No. 10.388, de 5 de junho de 2020. Brasília, DF: Diário Oficial da União (DOU), 05/06/2020.
- Brooks, B.W. 2014. Fish on Prozac (and Zoloft): Ten years later. *Aquatic Toxicology*, 151: 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2014.01.007>.
- Browne, M.A.; Dissananyake, A.; Galloway, T.S.; Lowe, D.M.; Thompson, R.C. 2008. Ingested Microscopic Plastic Translocates to the Circulatory System of the Mussel, *Mytilus edulis* (L.). *Environmental Science & Technology*, 42:5026–5031. <https://doi.org/10.1021/es800249a>
- Carbery, M.; O'Connor, W.; Thavamani, P. 2018. Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health. *Environmental International*, 115:400–409. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.007>
- Carson, H.S.; Colbert, S.L.; Kaylor, M.J., McDermid, K.J. 2011. Small plastic debris changes water movement and heat transfer through beach sediments. *Marine Pollution Bulletin*, 62:1708–1713. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.032>
- CFF - Conselho Federal de Farmácia & Datafolha. 2019. Uso de medicamentos. Disponível em [https://www.cff.org.br/userfiles/file/Usode%20de%20Medicamentos%20-%20Relat%c3%b3rio%20\\_final.pdf](https://www.cff.org.br/userfiles/file/Usode%20de%20Medicamentos%20-%20Relat%c3%b3rio%20_final.pdf). Acesso em janeiro de 2021.
- Charlton-Howard, H.S.; Bond, A.L.; Rivers-Auty, J.; Lavers, J.L. 2023 'Plasticosis': Characterising macro- and microplastic-associated fibrosis in seabird tissues. *Journal of Hazardous Materials*, 450:131090. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.131090>
- Chaves, M.J.S.; Barbosa, S.C.; Malinowski, M.M.; Volpato, D.; Castro, Í.B.; Franco, T.; Primel, E.G. 2020. Pharmaceuticals and personal care products in a Brazilian wetland of international importance: Occurrence and environmental risk assessment. *Science of The Total Environment*, 734: 139374. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139374>.
- Cheshire, A.; Adler, E.; Barbieri, J.; Cohen, Y.; Evans, S.; Jarayab-hand, S.; Jeftic, L.; Jung, R.; Kinsey, S.; Kusui, T.; Lavine, I.; Manyara, P.; Oosterbaan, L.; Pereira, M.; Sheavly, S.; Tkalin, A.; Varadarajan, S.; Wenneker, B.; Wesrphalen, G. 2009. UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. 120p, UNEP Regional Seas Reports and Studies. Disponível em <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/13604;jsessionid=-4F73AD3D19506F1678A5D29DE87A3CD3>. Acesso em janeiro de 2023.
- Earthwatch Institute, 2019. Plastic Rivers: Reducing the Plastic Pollution Our the Doorstep. In Association with Plastic Oceans. Disponível em <https://earthwatch.org.uk/images/plastic/PlasticRiversReport.pdf>. Acesso em janeiro de 2023.
- Falk-Andersson, J. 2021. Beach litter deep dives – A method for improved understanding of sources of and behaviour behind littering. *Marine Pollution Bulletin*, 167:112346. doi: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112346>.
- Fatta-Kassinos, D., Meric, S., Nikolaou, A. 2011. Pharmaceutical residues in environmental waters and wastewater: current state of knowledge and future research. *Anal Bioanal Chem*. 399(1): 251–275. <https://doi.org/10.1007/s00216-010-4300-9>.
- Fernandino, G., Elliff, C. I., Silva, I. R. 2015. Degree of pollution by benthic litter in beaches in Salvador, Bahia, Brazil. *Scientia Plena*, 11: 031701-1.
- Fernandino, G., Elliff, C. I., Silva, I. R., Brito, T. S., Bittencourt, A. C. S. P. 2016. Plastic fragments as a major component of marine litter: a case study in Salvador, Bahia, Brazil. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 16:281–287. <https://doi.org/10.5894/rgci649>.
- Gao, F.; Li, J.; Sun, C.; Zhang, L.; Jiang, F.; Cao, W.; Zheng, L. 2019. Study on the capability and characteristics of heavy metals enriched on microplastics in marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 144:61–67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.04.039>
- Ghesti Pivetta, G.; do Carmo Cauduro Gastaldini, M. 2019. Presence of emerging contaminants in urban water bodies in southern Brazil. *Journal of Water & Health*. 17: 329–337. <https://doi.org/10.2166/wh.2019.092>.
- Goldstein, M.C.; Rosenberg, M.; Cheng, L. 2012. Increased oceanic microplastic debris enhances oviposition in an endemic pelagic insect. *Biology Letters*, 8:817–820. . <https://doi.org/10.1098/rsbl.2012.0298>

- Grzeziuk, M.; Pawelec, A. 2021. Fluoxetine results in misleading conclusions on fish behavior. *Ecology and Evolution*. 11:9707–9714. <https://doi.org/10.1002/ece3.7797>.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Resolução da Presidência. Define a data de término do período de transição definido na RPR 01/2005 e dá outras providências sobre a transformação entre os referenciais geodésicos adotados no Brasil. 24/02/2015.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. Malha digital municipal do Rio Grande do Sul. IBGE, 2020. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=downloads>. Acesso em setembro de 2020.
- Imbé. 2019. Apresentação do Plano diretor de Imbé: revisão quinzenal - Mapa dos bairros. Slide 27. Prefeitura de Imbé. Disponível em: <[http://www.imbe.rs.gov.br/download\\_anexo/Apresentata%C3%A7%C3%A3o%20PLANO%20DIRETOR%20DE%20IMB%C3%89%20-%202019%20\(1\).pdf](http://www.imbe.rs.gov.br/download_anexo/Apresentata%C3%A7%C3%A3o%20PLANO%20DIRETOR%20DE%20IMB%C3%89%20-%202019%20(1).pdf)>. Acesso em: 27 de jan. 2023.
- Instituto Água e Saneamento. 2022. Municípios e Saneamento: Tramandaí(RS). Disponível em <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/rs/tramandai>. Acesso em janeiro de 2023.
- IQVIA Institute for Human Data Science. 2021. Global Medicines Spending and Usage trends: Outlook to 2025. Disponível em <https://www.iqvia.com/insights/the-iqvia-institute/reports/global-medicine-spending-and-usage-trends-outlook-to-2025>. Acesso em janeiro de 2022.
- Jambeck, J. R.; Geyer, R.; Wilcox, C.; Siegler, T. R.; Perryman, M.; Andrady, A.; Narayan, R.; Law, K. L. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*. 347: 768-771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>.
- Justino, A.K.S.; Ferreira, G.V.B. ; Fauvell, V.; Schmidt, N.; Lenoble, V.; Pelage, L.; Martins, K.; Travassos, P.; Lucena-Frédou, F. 2023. From prey to predators: Evidence of microplastic trophic transfer in tuna and large pelagic species in the southwestern Tropical Atlantic. *Environmental Pollution*, 327:121532. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121532>
- Karapanagioti, H.K.; Endo, S.; Ogata, Y.; Takada, H. 2011. Diffuse pollution by persistent organic pollutants as measured in plastic pellets sampled from various beaches in Greece. *Marine Pollution Bulletin*, 62:312-317. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.10.009>
- Komolafe, O.; Mrozik, W.; Dolfig, J.; Acharya, K.; Vassalle, L.; Mota, C.R.; Davenport, R. 2021. Occurrence and removal of micropollutants in full-scale aerobic, anaerobic and facultative wastewater treatment plants in Brazil. *Journal of Environmental Management*. 287: 112286. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112286>
- Longley, Paul A.; Goodchild, Michael F.; Maguire, David J.; Rhind, David W. 2013. Sistemas da Ciência da Informação Geográfica. 3 ed. Porto Alegre: Bookman,
- Martin, J.M.; Bertram, M.G.; Blanchfield, P.J.; Brand, J.A.; Brodin, T.; Brooks, B.W.; Cervený, D.; Lagisz, M.; Ligocki, I.Y.; Michelangeli, M.; Nakagawa, S. 2021. Evidence of the impacts of pharmaceuticals on aquatic animal behaviour: a systematic map protocol. *Environmental Evidence*. 10:26. <https://doi.org/10.1186/s13750-021-00241-z>.
- Mearns, A.J.; Morrison, A.M.; Arthur, C.; Rutherford, N.; Bissell, M.; Rempel-Hester, M.A. 2020. Effects of pollution on marine organisms. *Water Environment Research*, 92: 1510–1532. <https://doi.org/10.1002/wer.1400>.
- Meijer, L. J. J.; van Emmerik, T.; van der Ent, R.; Schmidt, C.; Lebreton, L. 2021. More than 1000 rivers account for 80% of global riverine plastic emissions into the ocean. *Science Advances*, 7:eaz5803. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5803>.
- Nelms, S. E.; Coombes, C.; Foster, L. C.; Galloway, T. S.; Godley, B. J.; Lindeque, P. K.; Witt, M. J. 2016. Marine anthropogenic litter on British beaches: a 10-year nationwide assessment using citizen science data. *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.137>.
- ONU - Organização das Nações Unidas. Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 14 - Vida na água 2015. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/14>. Acesso em janeiro de 2023.

- Pompei, C.M.E.; Campos, L.C.; da Silva, B.F.; Fogo, J.C.; Vieira, E.M. 2019. Occurrence of PPCPs in a Brazilian water reservoir and their removal efficiency by ecological filtration. *Chemosphere*. 226, 210–219. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.03.122>.
- Puckowski, A.; Cwiąg, W.; Mioduszevska, K.; Stepnowski, P.; Białk-Bielińska, A. 2021. Sorption of pharmaceuticals on the surface of microplastics. *Chemosphere* 263:127976. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127976>
- Rangel-Buitrago, N.; Neal, W.; Williams, A. 2022. The Plasticene: time and rocks. *Marine Pollution Bulletin*. 185:114358. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114358>
- Rockett, G. C.; Barros, N.A.F.; Soletti, R.C.; Fernandino, G. 2021. Poluição de Ambientes Costeiros - uma análise do descarte de medicamentos e itens de higiene pessoal no litoral norte do Rio Grande do Sul, com uso de Sistema de Informações Geográficas. In: *XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, 2021*. Anais do XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. 2021: 1-13
- Roveri, V.; Guimarães, L.L.; Toma, W.; Correia, A.T. 2020. Occurrence and ecological risk assessment of pharmaceuticals and cocaine in a beach area of Guarujá, São Paulo State, Brazil, under the influence of urban surface runoff. *Environmental Science and Pollution Research International*. 27: 45063–45075. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10316-y>.
- The Jamovi Project. Jamovi (version 2.3). [Computer Software], 2022. Disponível em [www.jamovi.org](http://www.jamovi.org). Acesso em janeiro de 2022.
- Tramandaí. 2013. Lei municipal nº3.565, de 29 de novembro de 2013. Dispõe sobre a delimitação dos bairros do município de Tramandaí. Câmara Municipal. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/t/tramandai/lei-ordinaria/2013/356/3565/lei-ordinarian-3565-2013-dispoe-sobre-a-delimitacao-dos-bairros-do-municipio-de-tramandai>>. Acesso em: 28 de set. 2020.
- Silva, Ardemirio de Barros. 2003. Sistemas de Informações Geo-Referenciadas: conceitos e fundamentos. Campinas, SP: Editora da UNICAMP.



ISSN 2304-0963  
doi: 10.25267/Costas



Vol. 5 (2): 67-78. 2023      Artigo Científico / Artículo Científico / Scientific Article

Nascimento, R., Sousa, F., Vicente, C., Carajo, A.  
2023. Mitigation Actions by the Marine Epas Against  
the Oil Spill on the Northeast Brazilian Coast. *Revista  
Costas*, 5(2): 67-78. doi: [https://doi.org/10.25267/  
Costas.2023.v5.i2.0403](https://doi.org/10.25267/Costas.2023.v5.i2.0403)

# Mitigation Actions by the Marine Epas Against the Oil Spill on the Northeast Brazilian Coast

## Ações Mitigadoras das Apas Marinhas Frente o Derramamento de Óleo Na Costa do Nordeste Brasileiro

Regina Nascimento\*, Fernanda Sousa, Caroline Vicente, Adriana Catojo

\*e-mail: [nascimento.regina@live.com](mailto:nascimento.regina@live.com)

Department of Environmental Sciences,  
Federal University of São Carlos, Brasil.

Keywords: Environmental Disaster. Coastal  
Management. Management Plan. Tourism.  
Conservation Units.

### Abstract

Brazil has established Marine Conservation Units to safeguard its biodiversity and regulate the use and occupation of these regions. They are considered a coastal zone, thereby being susceptible to disasters such as the oil spill that affected the Brazilian coast in 2019. Thus, the present research aimed to verify whether the management plans of the affected Environmental Preservation Areas (EPA) included contingency measures for chemical accidents involving oil, as well as the actions taken by government environmental agencies in terms of the assistance provided. Considering the organizations/institutions involved in the beach cleaning assistance, we sought to identify whether the actions taken for beach cleaning were related to tourism. To achieve this, we conducted searches on the platforms of the Socio-Environmental Institute (ISA), Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICM-

Submitted: September, 2023

Accepted: March, 2024

Associate Editor: Eleonora Verón

Bio), Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources - IBAMA, State Secretariats of Environment and Tourism, and the respective State Governments' portals. As a result, thirteen EPAs were found in the states of Bahia, Pernambuco, and Rio Grande do Norte. No management plans mentioned oil spills; however, the actions carried out during the incident were punctual and effective, mitigating major impacts on biodiversity and socio-economic aspects, as the beaches are tourist attractions and sources of income for the municipalities. This factor motivated quicker actions to prevent larger impacts on the municipalities' economy and environment. Therefore, revisions of the management plans should include provisions for such incidents, enabling decision-making to be more concise and even faster and effectively address the damages to these environments.

## 1. Introduction

Data from the largest international oil spill database, The International Tanker Owners Pollution Federation Limited - ITOPE, demonstrate that incidents involving oil spills have drastically decreased worldwide over the last decade. In 2010, 1,202,120 barrels of oil were recorded in the oceans, marking a 95% reduction compared to data from 1970 (ITOPF, 2020). The primary causes associated with these types of events include groundings, collisions, and strandings, accounting for half of the accident causes (ITOPF, 2020).

On a global scale, the most significant oil accidents occurred from the late 1960s through the late 1990s. The two most notable examples are the grounding of the Torrey Canyon tanker off the coast of England in 1967, which released 900,000 barrels of crude oil into the sea, and the Exxon Valdez incident in 1989 off the coast of Alaska, spilling 258,000 barrels (O'Sullivan and Richardson, 1967; Wells, 2017). Looking at Brazil, the first accident occurred in Guanabara Bay, Rio de Janeiro state, in 1985, when the Tarik Ibn Ziyad tanker ran aground on sandbanks during low tide, resulting in a leak of 43,980 barrels (Soares and Irving, 2013; Lawand Junior *et al.*, 2021).

In 2019, Brazil experienced another major accident, considered the largest in national history (Carmo and Teixeira, 2020; Gonçalves *et al.*, 2020; Pena *et al.*, 2020; Lawand Junior *et al.*, 2021). It is

estimated that between 794.92 and 1,987.3 barrels of crude oil leaked (Zacharias *et al.*, 2021), affecting the nine states in northeastern Brazil (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, and Sergipe) and two in the southeast (Espírito Santo and Rio de Janeiro) (Carmo and Teixeira, 2020; Brito da Silva *et al.*, 2022).

With such extensive disaster implications, based on previous work (Rigotto *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2019), vulnerabilities, whether environmental, social, or economic, are substantially heightened in the affected areas, along with increased exposure to negative impacts on local traditional communities. Notable impacts include the presence of the oil itself (hydrocarbons), which possess mutagenic and carcinogenic properties, causing diverse harm to human health (Talaska *et al.*, 2014; Euzebio *et al.*, 2019), contaminating the soil and sediments even after the first contact with the contaminant, in addition to impacts on different scales on the fauna and flora of the region (Short, 2017; Ward *et al.*, 2017; Gutiérrez *et al.*, 2018). Regarding the socio-economic vulnerabilities, communities reliant on rivers, estuaries, and oceans suffer considerably due to reduced and contaminated fish stocks, a primary income source for these populations (Ramalho, 2019).

With an approximately 8,000 km coastline (Andrés *et al.*, 2018), susceptible to environmental vulnerabilities and disasters as mentioned, Brazil has a

coastal management approach to safeguard its environmental integrity. In line with this, Law No. 9.985/2000 established the National System of Conservation Units (SNUC), governing Conservation Units (CUs), whether terrestrial or marine, sustainable use or full protection, all aiming to protect the environment (Brasil, 2000).

To aid the management of Conservation Units (CUs), SNUC mandates the development of Management Plans for all CUs. This technical document, grounded in the general objectives of the CUs, establishes “zoning and rules governing the use of the area and the management of natural resources” (Law 9.985/2000, Chapter I, Article 2, XVII). Moreover, integrating the management of these units with the coastal region facilitates scenario projection regarding vulnerabilities in a coastal zone and allows for the formulation of management strategies to mitigate environmental impacts across various spheres and scales (Phillips and Jones, 2006; Moraes *et al.*, 2014).

Within the sustainable use category set by SNUC, the Environmental Protection Area (APA) is defined as “a generally extensive area with a certain degree of human occupation, endowed with abiotic, biotic, aesthetic, or cultural attributes that are especially important for the quality of life and well-being of human populations,” with objectives including biodiversity protection, regulation of human occupation processes in the region, and the sustainability of nat-

ural resources (Law 9.985/2000, Chapter III, Article 15).

Many of these regions, when marine, possess extraordinary scenic beauty, promoting tourism development in the area. Consequently, traditional communities living there are directly impacted by tourism, whether positively (*e.g.*, income generation, overall community improvements) or negatively (*e.g.*, pollution, social inequality).

Thus, when a CU has its management plan in place, it is guided by its directives, strengthened by the foundation provided by the document. This document comprises management programs that, among other objectives, can contain guidelines within their scope to support decision-making in the face of environmental disasters. Additionally, when susceptible to major environmental impacts, such as oil spills, mitigation actions must be undertaken to reduce environmental, social, and economic disasters.

Therefore, this research aims to investigate whether Marine Conservation Units in the APA category, affected by the 2019 oil spill along the Brazilian coast, included oil spill contingency measures in their management plans, as well as the actions that government environmental agencies implemented to provide assistance. Furthermore, it seeks to identify the government bodies/institutions involved in the cleanup of the affected beaches and whether the actions taken in these areas were related to tourism.

## 2. Methods

### Identification of Affected Marine Conservation Units

Firstly, Marine Conservation Units (CUs) were identified using the National Conservation Units Registry (CNUC), which, being an integrated database, encompasses all CUs managed by the three levels of

government (municipal, state, and federal) as well as private entities.

Within the CNUC, filters were applied to select Marine CUs with management plans that were in the states affected by the oil spill, namely: Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Pernambuco, Rio

de Janeiro, and Rio Grande do Norte. The remaining states (Alagoas, Paraíba, Piauí, and Sergipe) yielded no results when the filter was applied. In the other words, there were no Marine CUs.

Once the units were identified, filters were set based on CU category, opting for Sustainable Use, and typology, choosing the Environmental Protection Area - APA. As not all units provided the initial and final coordinates of their coastal zones in their respective Management Plans, a survey of these coordinates for each CU was conducted on the website of the Socio-Environmental Institute - ISA, utilizing the available georeferencing tool to calculate the coastline extent of each unit.

With this information, coordinates were overlaid onto spreadsheets provided on the website of the Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources - IBAMA, which contained a weekly history of coordinates for the sighting of oil slicks.

### **Management Plan Analysis**

After identifying all affected Marine EPAs, an assessment of their Management Plans (MPs) was conducted on digital platforms of state and federal agencies, ISA, the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio), and the virtual archives of the environmental secretariats of each Federal Unit. Within the MPs, publication dates were analyzed, alongside the governmental level responsible for EPA administration, and the presence or absence of a contingency plan or program, particularly in the case of oil spills.

We manually conducted all searches for their respective MPs and performed individual analysis of each plan, aiming to carry out a thorough examination of the material.

### **Survey of Undertaken Actions**

Following the compilation of information from all affected Marine EPAs and their respective beaches,

we conducted a research using digital media archives to identify the actions taken by each CU. Primary official communication channels were utilized, including government websites, municipal websites, Environmental Secretariats, as well as major regional and national newspapers such as G1 and R7 News.

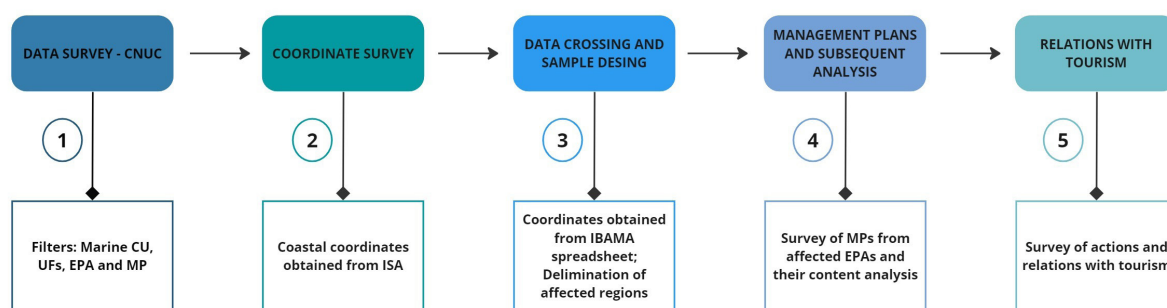
Upon accessing these websites, an active search was conducted for news related to the undertaken contingency actions, utilizing relevant keywords for the search, including oil spill, chemical accident, contingency, catastrophes, disasters, response, environmental impact, mitigation, oil, contingency action. This allowed us to identify results relevant to this study.

The active search for relevant information regarding actions following the oil spill became essential to understand the directed actions of each unit. Furthermore, due to the diverse area involved, the selection of the main communication channels in the regions ensured the accuracy and truthfulness of the obtained data.

### **Identification of tourist sites**

Through the compilation and cross-referencing of all the aforementioned data in the methodology, we were able to identify which Marine EPAs and their respective beaches that experience a higher level of tourist demand. This assessment focus stems from tourism's direct influence on the conservation and preservation of natural areas, as they constitute the localities' source of income.

Thus, a hypothesis emerges suggesting that areas with greater infrastructure and tourism potential exhibit a more robust and effective response to contingency actions in the face of environmental disasters. In addition, throughout the research, it was possible to verify whether the suggested hypothesis is validated or not. In summary, the methodological steps undertaken in this article follow a logical order to systematically identify all essential elements for its execution, as exemplified in Figure 1.



**Figure 1.** Exemplification of the methodological procedures performed in the execution of the article. Source: Authors, 2024.

**Figura 1.** Exemplificação dos procedimentos metodológicos realizados na execução do artigo. Fonte: Autores, 2024.

### 3. Results and Discussion

#### Management Plan Analysis

By applying the filters within the CNUC, a total of 13 EPAs and 48 beaches affected by the 2019 oil spill were identified (Figure 2). Among these EPAs, nine are situated in the state of Bahia, two in Pernambuco, and the remaining two in Rio Grande do Norte.

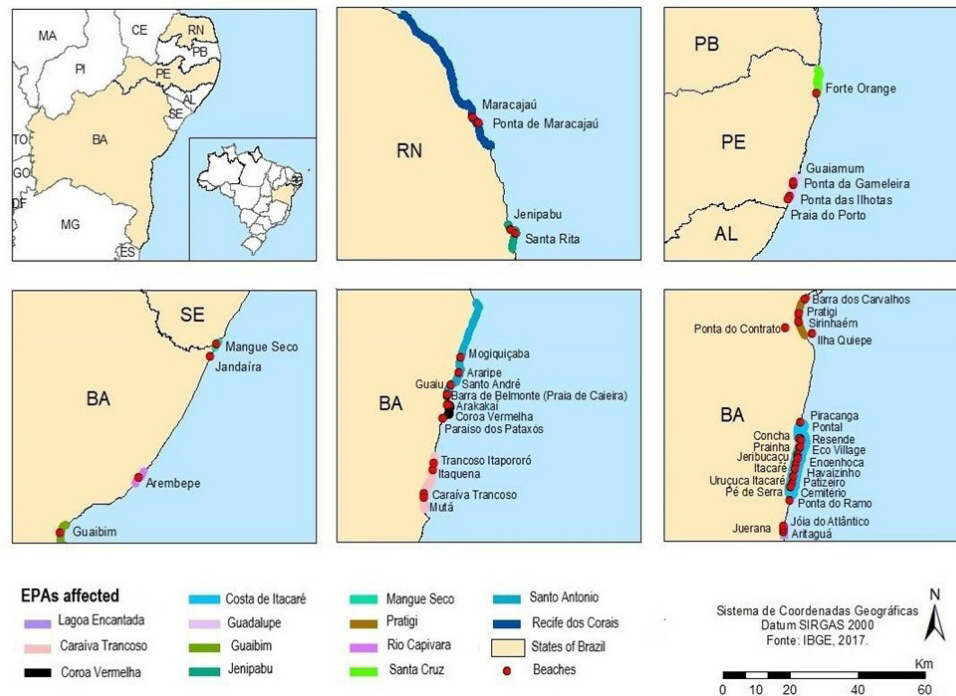
Upon analyzing the MPs of these units, it was observed that all of them are administered by the state level. In Bahia, management is related to the Tourism Development Committee (CODETUR), the Bahia State Tourism Promotion Authority (BAHIATURSA), and the Bahia Regional Administration Council (CRA). In Pernambuco, the State Government and the Pernambuco Environmental Agency (CPRH) are responsible for this management, while in Rio Grande do Norte, the State Government manages the areas (Table 1).

Analyzing the selected Protected Areas, it was possible to verify that the MPs of the EPAs located in Bahia show greater outdatedness when compared to those of the other states under study. The units had their MPs published in the 1990s, except for APA Pratigi, located in the municipalities of Igrapiúna, Ituberá, and Nilo Peçanha (Table 1), which had its document updated in 2004. APA Guadalupe, locat-

ed in the state of Pernambuco, was the one with the most recently updated document, in 2011.

Law No. 9.985/2000 (Brasil, 2000) determined that MPs should be developed for all PAs (Protected Areas), establishing a deadline of 5 years from the date of creation of these Units (Article 27, § 3), to comply with this obligation. This Law, through Decree No. 4.340/2002 (Article 14), delegated to the administrative bodies of the PAs the task of carrying out the procedures related to the elaboration of these documents, through a methodological routing to standardize the methodologies and concepts addressed in the different categories of protected areas.

The EPAs in the state of Bahia were created between 1991 and 1998. In the states of Pernambuco and Rio Grande do Norte, in turn, they were created after the enactment of the SNUC. Most of the Bahia EPAs had already published their MPs before the obligation imposed by SNUC. Therefore, their plans do not follow an established methodological routing, as proposed by ICMBio (Brazil, 2001), nor is there a routing established by the State, as evidenced by the analysis of the respective MPs. However, it should be noted that APA Pratigi was updated in 2004, thus following the guidelines established by ICMBio



**Figure 2.** Environmental Protection Areas (EPAs) and beaches affected by the 2019 oil spill on the Brazilian coast in the states of Rio Grande do Norte (RN), Pernambuco (PE), and Bahia (BA). Source: Authors, 2023.

**Figura 2.** Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e praias pelo derramamento de petróleo de 2019, na costa brasileira nos estados do Rio Grande do Norte (RN), Pernambuco (PE) e Bahia (BA). Fonte: Autores, 2023.

(2001). When observing the states of Pernambuco and Rio Grande do Norte, the MPs of their EPAs were published and updated according to the precepts and recommendations of ICMBio, following Decree No. 4.340/2002 (Article 14).

Although the MPs have great potential, according to data from ICMBio, only 155 of the 313 existing PAs in the country have this document, with approximately 6% of them having revisions to their plans (ICMBio, 2018). These data corroborate our findings, given the situation of the studied EPAs. Barros and Leuzinger (2018) state that updating becomes necessary to strengthen and readjust necessary points for the proper functioning of the PA.

Regarding the composition of the MPs of these EPAs, none of them included action plans or con-

tingency plans for accidents involving chemical compounds, focusing on oil spills. The lack of information regarding this theme delays the planning of actions when facing the problem, requiring the formation of extraordinary committees to consider solutions that mitigate the impact. If these documents alluded to plans or contingency programs related to these possible events, et al. actions would be carried out more effectively, and the generated impacts would be substantially minimized (Nascimento et al., 2022).

Considering the context of outdated plans and the lack of investments in better routing and essential topics like contingency planning, reference is made to the National Environment Council - CONAMA, which establishes some guidelines. Action and contingency plans for oil incidents have been provided

**Table 1.** Overview of the Management Plans of the Marine CUs affected by the 2019 oil spill on the Brazilian coast.

**Tabela 1.** Panorama dos Planos de Manejo das UCs Marinhas afetadas pelo derramamento de óleo de 2019 na costa brasileira.

| Management Plans  |       |          |           |                                   |                            |                                     |
|-------------------|-------|----------|-----------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| EPA's             | State | Creation | Plan Date | Area of the CU (km <sup>2</sup> ) | Administrative sphere      | Cities affected                     |
| Caraíva Trancoso  | BA    | 1993     | 1988      | 319                               | CODETUR – State            | Porto Seguro                        |
| Coroa Vermelha    | BA    | 1993     | 1996      | 41                                | CODETUR – State            | Porto Seguro                        |
| Costa do Itacaré  | BA    | 1993     | 1998      | 149.25                            | CODETUR – State            | Itacaré and Uruçuca                 |
| Guaiaabim         | BA    | 1992     | 1993      | 20                                | State                      | Valença                             |
| Lagoa Encantada   | BA    | 1993     | 1996      | 1,577.45                          | BAHIATURSA- State          | Ilhéus                              |
| Mangue Seco       | BA    | 1991     | 1993      | 34                                | CRA – State                | Jandaíra                            |
| Pratigi           | BA    | 1998     | 2004      | 856.86                            | CRA and BAHIAATURSA- State | Igrapiúna, Ituberá and Nilo Peçanha |
| Rio Capivara      | BA    | 1993     | 2000      | 18                                | State                      | Camaçari                            |
| Santo Antônio     | BA    | 1994     | 1996      | 23                                | CODETUR – State            | Belmonte and Santa Cruz Cabralia    |
| Guadalupe         | PE    | 1997     | 2011      | 442.55                            | State                      | Barreiros and Sirinhaém             |
| Santa Cruz        | PE    | 2008     | 2010      | 386.92                            | CPRH – State               | Itamaracá Island                    |
| Jenipabu          | RN    | 1995     | 2009      | 17.35                             | State                      | Extremoz                            |
| Recife dos Corais | RN    | 2001     | 2007      | 1,363.44                          | State                      | Maxaranguape                        |

for in Brazil since the 2000s with CONAMA Resolution No. 265, which, in Article 4, establishes the implementation of the National Contingency Plan and Regional, State, and Local Emergency Plans, providing for accidents focusing on oil industries. Subsequently, in 2001, CONAMA Resolution No. 269 highlighted oil spill incidents in oceans.

### Actions taken by state after oil spill

#### Bahia

According to information from the Institute of the Environment and Water Resources (INEMA), government actions following the 2019 spill focused on removing oil stains by providing protective equipment for beach cleaning, as well as hiring a company

responsible for collecting and disposing of the waste. Monitoring and cleaning of the beaches were carried out from the moment the stains appeared, with the support of the Secretariat of the Environment (SEMA), Civil Defense, and municipalities, as stated in official statements.

Regarding the chemical analyses carried out by the technical team of INEMA-BA, there was no contamination of the affected beaches in Bahia. Until then, no contingency or action plans had been verified in the respective MPs of the studied Bahia EPAs. All actions taken were elaborated by the municipalities or the state government for containment and disaster prediction.

### Pernambuco

According to reports from the state government provided to the press, action plans were drawn up for the containment of the oil stain to prevent it from reaching estuaries (natural nurseries) using containment barriers at the exits of these estuaries. A total of 2,145 meters of containment barriers were installed (G1-Pernambuco, 2019).

The operational actions planned by the government were carried out by 400 people from various state agencies and 90 inmates allocated for removal, containment, and impact prevention. Additionally, the government received help from Non-Governmental Organizations (NGOs) such as Recife Sem Lixo and Salve Maracápe. Furthermore, the state collaborated with the Federal Government through the institutions of the Northeastern Military Command and the Army, which provided equipment for oil removal (three helicopters, one plane, fifty-one vehicles, ten boats, and three ships for constant coastal monitoring).

The state's situation was one of the most critical: in just eight days of beach cleaning, 1,358 tons (9,954 barrels) of oil deposited in the sand were removed. All material was sent to the Pernambuco Waste Treatment Center, where it was transformed into fuel for cement industries. In addition, calls for research related to the prolonged impacts caused by the oil spill were made. Thus, all containment actions taken were elaborated by the government.

The protected areas in this state did not present actions involving any type of chemical disaster with hydrocarbons in their MPs. Therefore, after the accident on the coast, the actions were thought out and put into practice.

### Rio Grande do Norte

With the oil spill incident, the government created the Disaster Response and Mitigation Plan, as the state's PAs did not have any proposed contingency

or action in the context of chemical spills, specifically related to oil. The Plan established by the government consists of monitoring the coast in a joint action with volunteers, and interested parties were required to register with IDEMA (Institute of Sustainable Development and the Environment). According to the government, the partnership with society and municipalities enabled the effectiveness of any proposed action.

In addition to active monitoring, groups composed of researchers were created for long-term monitoring of the impacts generated by the oil. In total, the government counted 34 tons of oil (249 barrels) mixed with sand on its coast. Efforts of the Federal Government were not reported.

Concerning the actions taken by the states, NGOs, the third sector, and volunteers, they were essential for mitigating the environmental impact. In contrast, the Federal Government's lack of promptness in assisting the affected areas *et al.* led to a dual confrontation by the Public Prosecutor's Office to expedite decision-making, thus activating the Incident Contingency Plan with a 40-day delay (Mendes *et al.*, 2021).

This finding reiterated the importance of establishing guidelines regarding the handling of crude oil, due to its toxicity. Furthermore, these guidelines should be widely disseminated, as many volunteers, intending to help mitigate this impact, handle this material without even using personal protective equipment.

### EPAs and Tourism: Intersection of data

Examining the location of the beaches (Figure 2) and the tourism potential of the regions where the studied Marine PAs are located, it was found that all of them have great tourist potential due to their scenic beauty. Data from the Ministry of Tourism (2020) highlight that the main segment of tourism demand in Brazil is sun and beach, and the states of Bahia,

Pernambuco, and Rio Grande do Norte are among the top ten most sought-after national destinations.

The state of Bahia receives an average of 11 million tourists annually, according to data from the Tourism Secretariat (Bahia, 2016), of which approximately 85% are Brazilian tourists and 15% are foreigners. The most visited beaches in the state are Porto Seguro (EPAs Caraíva do Trancoso and Coroa Vermelha) and Ilhéus (APA Lagoa Encantada). Together, they receive approximately 5,5 million tourists during their high season, according to data from the Bahia Tourism Secretariat in 2019, released to the media (G1-Bahia, 2019), generating around 6 billion reais/year.

The tourism planning involving these beaches is intense, given the income generation from tourism. Therefore, attention is drawn to the speed at which the state government planned and executed its actions to prevent further oil on the beaches. In addition to the imminent environmental impact on its beaches, significant financial losses from tourism were also at stake.

Similar examples are found on other beaches located in Pernambuco and Rio Grande do Norte. These regions rely on tourism, having significant local incentives for their development, as well as the maintenance of scenic beauty to attract more tourists annually. Pernambuco is expected to welcome around 10 million tourists annually, with beaches being the main destination (Pernambuco, 2008), while Rio Grande do Norte is projected to welcome around 230,000 tourists just during the year-end holidays, with 10% of them coming from abroad (Diário do Turismo, 2019).

Even with limited data regarding each studied APA, the projections established by each State Tourism Secretariat indicate that the beaches in these regions are the main destinations chosen by tourists, whether national or international, contributing to the income of the region. In addition, Mendes *et al.* (2021) state

that the climate in the northeastern region further favors attracting tourists to the beaches. Thus, the impact of the oil accident on the coast directly affected business owners and traditional populations in the region connected to tourism. Therefore, the prompt removal of oil from the beaches is a crucial factor for maintaining the tourism sector in general, since, according to Mendes *et al.* (2021), tourists have great concerns about direct contamination from oil residues and consequently avoid visiting such regions.

According to Muler *et al.* (2011), beaches with high tourism potential tend to “exert greater pressure” regarding cleaning/removing oil from their coast due to the attractiveness of their scenic beauty inherent to tourism and, consequently, the generation of income for the region. In line with this, Brum *et al.* (2020) report that the affected states were able to act effectively, but the promptness of assistance at times could have been faster, which was not always possible as it often depended on the Federal Government.

Furthermore, Phillips (2019) informs that equipment for removing contaminating material from the beaches and personal protective equipment took a long time to arrive, requiring the involvement of private companies and volunteers to remove the oil from the beaches as soon as possible. According to Brum *et al.* (2020), this movement was crucial to mitigate the environmental and social impact of the region, given that tourism is the main source of income in the area. As oil stains appeared on the Brazilian coast, states and their respective municipalities began to act without waiting for guidelines from the Federal Government, which, according to Soares *et al.* (2020), failed to organize and coordinate decisive actions in the face of the environmental disaster under study.

Considering all the implications related to oil spills on the Brazilian coast, it is fundamental and imminent the need to establish preventive measures regarding these accidents. An important guideline refers to the detailing of guidance in the management

plans of the Marine UCs, since this is the official document of the units, and it is passed on regardless of the current administrations. It is possible to contain information related to monitoring, mitigation,

and cleaning of the area so that the disaster does not worsen. Furthermore, it enables directions regarding the management care of this region, since crude oil is toxic at all ecological scales.

## 4. Conclusions

With the oil spill on the Brazilian coast, 11 coastal states suffered from the presence of crude oil on their beaches and PAs. In three of them, 13 EPAs that had MPs were affected. This paper helps and suggests guidelines for the respective PAs, providing relevant information on regional characterization and potential guidelines for addressing environmental impacts. The MPs of the studied EPAs presented, in general, significant outdatedness, with the state of Bahia having the oldest documentation. In the three observed states, the MPs of the EPAs were not developed according to the methodological routing suggested by ICMBio, nor did they include action or contingency plans for chemical accidents, focusing on oil. It is emphasized here the need to revise these documents, elaborating Contingency Plans as an integral part of their MPs, considering that incidents of oil spills on the coast are said by the literature to be common, as the coastal zone is vulnerable to these situations.

The EPAs include private properties as well as public ones, such as beaches and the waterfront. The beaches belong to the Union, although the studied

PAs, whose beaches were affected by the oil spill, are managed by state governments. Therefore, it was expected that the Federal Government, through ICMBio, would offer support and provide emergency assistance to these and other units in case of incidents of this magnitude. However, efforts at this level fell short of expectations, requiring significant pressure from the population and media outlets to prompt any kind of aid.

Conversely, initiatives from private companies, NGOs, the population, and volunteers, along with municipalities and the State Government of the respective Federative Units, ensured that actions to clean and remove oil stains were promptly carried out. This prevented further damage to biodiversity and local tourism, as the latter relies directly on the local scenic beauty for income generation in the municipalities where they are located. It is worth noting that if guidelines related to these incidents were included in the existing MPs, actions would have been quicker and with more focused logistics.

## 5. Acknowledgment

This study was financed in part by the Coordination for the Improvement of Higher Education Person-

nel (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, Brazil) - Finance Code 001.

## 6. References

- Andrés, M., Barragán, J. M., Scherer, M. 2018 Urban centres and coastal zone definition: Which area should we manage? *Land use policy*, 71: 121-128. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.038>
- Bahia – Governo do Estado da Bahia. 2016. *Indicadores do fluxo turístico*. Secretaria de Turismo do Estado da Bahia – SETUR; Superintendência de Investimentos em Zonas Turísticas – SUINVEST e Diretoria de Planejamento Turístico – DPT. Bahia, Brasil. In: <http://www.observatorio.turismo.ba.gov.br/indicadores/fluxo-turistico/>.
- Barros, L. S. C., Leuzinger, M. D. 2018. Planos de manejo: Panorama, desafios e perspectivas. *Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Direito–PPGDir./UFRGS*, 13(2). DOI: <https://doi.org/10.22456/2317-8558.81895>
- Brasil. *Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000*. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. Brasília, DF.
- Brasil. Ibama. 2001. Roteiro metodológico para a gestão de área de proteção ambiental, APA. *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis*, Diretoria de Unidades de Conservação e Vida Silvestre. - Brasília: Ed. IBAMA, 240p.
- Brasil. *Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002*. Dispõe sobre o Sistema de Unidades de Conservação e dá outras providências.
- Brito Da Silva, T., Nascimento, A., Cidreira-Neto, I., Nascimento, R., Guilherme, B., Silva, F. 2022. Divulgação Científica sobre o derramamento de óleo no litoral do Brasil. *Revista Brasileira De Extensão Universitária*, 13(1): 63-77. DOI: 10.36661/2358-0399.2022v13n1.12471
- Brum, H. D., Campos-Silva, J. V., Oliveira, E. G. 2020. Brazil oil spill response: government inaction. *Science*, 367(6474): 155-156. DOI: 10.1126/science.aba0369
- Carmo, E. H., Teixeira, M. G. 2020. Desastres tecnológicos e emergências de saúde pública: o caso do derramamento de óleo no litoral do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 36. DOI: 10.1590/0102-311X00234419
- Diário do Turismo. *Rio Grande do Norte apresenta os números do turismo potiguar*. 15 de Janeiro de 2020.
- Euzébio, C. S., Rangel, G. S., Marques, R. C. 2019. Derramamento de petróleo e seus impactos no ambiente e na saúde humana. *Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)*, 1(52): 79-98. DOI: 10.5327/Z2176-947820190472
- G1- Bahia. *Seis milhões de turistas visitaram a Bahia no verão; crescimento foi de 7,5% apontou Setur*. G1- Bahia.
- G1- Pernambuco. *Em oito dias, Pernambuco recolhe 1.358 toneladas de óleo em praias*. Recife. G1- Pernambuco.
- Gonçalves, L. R., Webster, D. G., Young, O., Polette, M., Turra, A. 2020. The Brazilian Blue Amazon under threat: Why has the oil spill continued for so long?. *Ambiente and Sociedade*, 23. DOI: 10.1590/18094422asoc20200077vu2020L5ID
- Gutiérrez, J. M., Da Conceição, M. B., Molisani, M. M., Weber, L. I. 2018. Genotoxicity biomonitoring along a coastal zone under influence of offshore petroleum exploration (southeastern Brazil). *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 100(3): 338-343. DOI: 10.1007/s00128-018-2276-x
- ICMBio. 2018. Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais. Brasília: *Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: ICMBio*, 208 p.
- ITOPF- International Tanker Owners Pollution Federation. *Oil Tanker Spill Statistics 2020*.
- Lawand, A., Almeida Silva, C. D., Oliveira, L. P. F. 2021. Derramamento de óleo no nordeste brasileiro: Responsabilização e desdobramentos. *Revista de Direito e Negócios Internacionais da Maritime Law Academy-International Law and Business Review*, 1(1): 84-113.
- Mendes, L. F., Eichler, P. P. B., Leite, T., Bennemann, A. B. A., Melo, C. S., Ferreira, A. L. et al. 2021. On the Impact of Brazil's Largest Recent Oil Spill on Regional Oceans. *Sustainable Marine Structures*, 3(2): 1-14. DOI: 10.36956/sms.v3i2.431
- Ministério do Turismo. *Anuário Estatístico de Turismo 2020*. Volume 47.
- Moraes, M., Mello, K., Toppa, R. 2014. Gestão integrada em Unidades de Conservação: estudo de caso do Parque Estadual de Porto Ferreira. *Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)*, 1(33): 45-59.
- Muler, M., Romero, A.F., Riedel, P.S., Perinotto, R.R.C. 2011. Ações de Resposta para Emergência em caso de Derrames de Óleo no Mar e Proposta de Implementação de Sistema de Informação voltado à Sensi-

- bilidade Ambiental para o Litoral Sul Paulista, Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 11(4): 397-407. DOI: 10.5894/rgci250
- Nascimento, R. C. M., Sousa, F. V., Vicente, C. P., Catojo, A. M. Z. 2022. Derramamento de óleo na zona costeira do Brasil: Uma análise das unidades de conservação marinhas. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 22(2): 117-126. DOI: 10.5894/rgci-n455
- O'sullivan, A. J., And Richardson, A. J. 1967. The Torrey Canyon disaster and intertidal marine life. *Nature*, 214(5087): 448-448. DOI: 10.1038/214448a0
- Pena, P. G. L., Northcross, A. L., Lima, M. A. G. D., Rêgo, R. D. C. F. 2020. Derramamento de óleo bruto na costa brasileira em 2019: emergência em saúde pública em questão. *Cadernos de Saúde Pública*, 36. DOI: 10.1590/0102311X00231019
- Pernambuco – Governo do Estado de Pernambuco. 2008. *Pernambuco para o Mundo: Plano Estratégico de Turismo de Pernambuco*. São Paulo: EMPETUR.
- Phillips, D. 2019. Brazilians rally to clean beaches amid outrage at Bolsonaro's oil spill inaction. *The Guardian*, 237.
- Phillips, M. R., Jones, A. L. 2006. Erosion and tourism infrastructure in the coastal zone: Problems, consequences and management. *Tourism Management*, 27(3): 517-524. DOI: 10.1016/j.tourman.2005.10.019
- Ramalho, C. W. N. 2019. Os possíveis impactos dos vazamentos de óleo nas comunidades pesqueiras artesanais em Pernambuco: um breve e provisório balanço. Recife: *Núcleo de Estudos Humanidades, Mares e Rios, Universidade Federal de Pernambuco*. DOI: 10.13140/RG.2.2.16619.49442
- Rigotto, R. M., Aguiar, A. C. P., Ribeiro, L. A. D. 2018. Tramas para a Justiça Ambiental: diálogo de saberes e práxis emancipatórias. Fortaleza: *Edições UFC*.
- Santos, M. O. S., Gurgel, A. M., Gurgel, I. 2019. Conflitos e injustiças na instalação de refinarias: os caminhos sinuosos de Suape. Pernambuco. *Ed. Universitária da UFPE*. Recife.
- Short, J. W. 2017. Advances in understanding the fate and effects of oil from accidental spills in the United States beginning with the Exxon Valdez. *Archives of environmental contamination and toxicology*, 73(1): 5-11. DOI: 10.1007/s00244-016-0359-4
- Soares, D. G., Irving, M. A. 2013. Discursos ecologistas e um processo de licenciamento ambiental na região da Baía de Guanabara. *Agrária (São Paulo. Online)*, 1(18): 200-228. DOI: 10.11606/issn.1808-1150.v0i18p200-229
- Soares, M. D. O., Teixeira, C. E. P., Bezerra, L. E. A., Rossi, S., Tavares, T., Cavalcante, R. M. 2020. Brazil oil spill response: Time for coordination. *Science*, 367(6474): 155-155. DOI: 10.1126/science.aaz9993
- Talaska, G., Thoroman, J., Schuman, B., Kafferlein, H. U. 2014. Biomarkers of polycyclic aromatic hydrocarbon exposure in European coke oven workers. *Toxicology Letters*, 231(2): 213-216. DOI: 10.1016/j.toxlet.2014.10.025
- Ward, E. J.; Adkison, M. Couture, J. Dressel, S. C. Litzow, M. A.; Moffitt, S. Neher, T. H. Trochta, J. Brenner, R. 2017. Evaluating signals of oil spill impacts, climate, and species interactions in Pacific herring and Pacific salmon populations in Prince William Sound and Copper River, Alaska. *PloS one*, 12(3). DOI: 10.1371/journal.pone.0197873
- Wells, P. G. 2017. The iconic Torrey Canyon oil spill of 1967-Marking its legacy. *Marine pollution bulletin*, 115(1-2): 1-2. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2016.12.013
- Zacharias, D. C., Gama, C. M., and Fornaro, A. 2021. Mysterious oil spill on Brazilian coast: Analysis and estimates. *Marine Pollution Bulletin*, 165: 112125. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2021.112125

# Assessing Multi-Level Climate Governance and Adaptation in a Coastal Metropolitan Context in Brazil

## Evaluación de la Gobernanza y la Adaptación Climática Multinivel en un Contexto Metropolitano Costero en Brasil

Danielle Almeida de Carvalho<sup>1\*</sup>, Pedro Fidelman<sup>2</sup>,  
Mayara de Oliveira<sup>2</sup>, Juan Pardo<sup>3</sup>, Débora M. De Freitas<sup>1</sup>

\*e-mail: [danielmeidacarvalho@gmail.com](mailto:danielmeidacarvalho@gmail.com)

<sup>1</sup> Instituto de Biociências, Campus do Litoral Paulista  
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brazil

<sup>2</sup> University of Queensland, Australia

<sup>3</sup> Centre for Coastal Research, Universitetet i Agder,  
Norway, and Norwegian Institute for Water Research,  
Norway

Keywords: climate change, institution, coastal management, interplay, organizations.

### Abstract

The article examines the complexity of climate change adaptation, particularly in coastal regions, with a specific focus on the Baixada Santista Metropolitan Region in southeast Brazil. As an area directly exposed to climate risks, this dynamic region provides a valuable case study for understanding the challenges and developing governance solutions. The study explores the multi-level governance framework involving national, state, and local policies, examining how organizations within this structure interact to address climate change adaptation. The paper conducted semi-structured interviews with institutional representatives to unravel the dynamics of climate adaptation efforts. Results reveal the absence of a unified climate agenda, with interactions primarily manifesting through the implementation of public policies, educational projects, and NGO initiatives in local and regional forums.

Submitted: September, 2023

Accepted: December, 2023

Associate Editor: Martina Camiolo

The research identifies barriers, challenges, and recommendations, stressing the imperative for a realignment between climate change adaptation and integrated coastal zone management within the metropolitan context. The findings not only contribute to comprehending climate adaptation in other coastal urban cities at the metropolitan governance level but also provide insights into addressing a diverse range of socio-environmental changes across different levels of engagement in climate policies or adaptation initiatives.

## 1. Introduction

Climate change in the coastal zone is one of the most complex contemporary problems with effects transcending natural boundaries and jurisdictional levels (Álvarez-Romero *et al.* 2011; Rosen & Olsson 2013, Percival *et al.*, 2017). Coastal management requires a complex policy and institutional framework because of its socio-ecological dynamics, interactions of stakeholders, and relevant economic activities, such as tourism, shipping, and fisheries (Dos Santos *et al.*, 2019). Coastal municipalities and settlements, particularly those located in low-lying areas, are more vulnerable to severe climate-related conditions such as sea-level rise, storm surges, and erosional processes (Oppenheimer *et al.*, 2019). Planning for climate change is another layer in the complex relationship between organizations, its different levels of governance in the coastal zone.

In this context, addressing the far-reaching consequences of climate change, formulating effective mitigation strategies, and adapting to the dynamic socio-environmental shifts demand a concerted effort across different levels of governance (Bauer and Steurer, 2014; Corfee-Morlot, 2009; Ostrom *et al.*, 2010). A novel strategy for climate governance is emerging, which emphasizes the involvement of both state and local governments in public policy-making activities related to climate change (Jordan *et al.*, 2015). This approach underscores the importance of comprehending the performance of climate change-related laws and policies (Massey *et al.*, 2014; Jordan *et al.*, 2015). At the core of this strategy lies the concept of Multi-Level Climate Governance (MLCG), which

has gained traction as a means to explore the intricate web of connections and potential gaps in interactions across various governance levels. Such interactions necessitate a coherent coordination among governmental levels, considering the multi-dimensional nature of climate change challenges (Corfee-Morlot *et al.*, 2009; Di Gregorio *et al.*, 2019; Fidelman *et al.*, 2013; Zen *et al.*, 2019).

MLCG is best defined as a comprehensive system of actions aimed at ensuring the effective execution of climate change strategies within legal and institutional frameworks at both national and subnational levels, and across regional and local scales (Corfee-Morlot *et al.*, 2009). This framework serves as a critical tool to bridge gaps and strengthen linkages between disparate governance levels, thereby fostering a collaborative approach that is essential to address the challenge of climate change and coastal management in a cohesive and impactful manner.

The MLCG framework stands as a globally recognized tool employed to dissect the intricate interactions among stakeholders operating across diverse strata of governance. Effectively implementing this framework necessitates comprehensive government reforms, structural realignments, and paradigm shifts (Betsill and Rabe, 2009; Di Gregorio *et al.*, 2019; Jørgensen *et al.*, 2015). This framework serves as an invaluable lens, facilitating a profound comprehension of the interplay between various governance levels and the manifold actors, encompassing both state and non-state entities, engaged in both mitigation and adaptation endeavors. This involves a fusion of

bottom-up and top-down processes, culminating in a comprehensive understanding (Cerna, 2013).

The versatility of the MLCG framework is evident across a spectrum of domains. It transcends the boundaries of environmental policy at large (Zen *et al.*, 2019), permeating socioecological systems (Glaser and Glaeser, 2014), renewable energy sectors (Jørgensen *et al.*, 2015), pollution control domains (Zhang *et al.*, 2020), and even in addressing challenges like wetland loss (Bataille *et al.*, 2021). Its manifold applications stand as a testament to its efficacy in navigating the multi-dimensional scenario of climate change adaptation (Capelari *et al.*, 2020; Fidelman *et al.*, 2013; Rocle *et al.*, 2021).

Considering its extensive applicability, the MLCG framework holds immense potential within the realm of Integrated Coastal Zone Management (ICZM). By leveraging its insights, this framework can play a pivotal role in stimulating sustainability and adaptive measures to address the ever-evolving challenges posed by climate change. Moreover, the study inherently underscores the paramount importance of ICZM. This management paradigm acts as a guiding compass, ensuring that climate change adaptation initiatives are coordinated with sustainable coastal development. This approach recognizes that coastal regions are uniquely vulnerable to the impacts of climate change, necessitating an integrative strategy that bridges environmental, social, and economic aspects. Therefore, this study not only elucidates the complexities of MLCG but also underscores its synergy with the ICZM approach, thereby steering the region towards enhanced resilience and sustainability.

Although research drawing on MLCG has growing lately (Di Gregorio *et al.*, 2019), most studies have looked at MLCG in the northern hemisphere context or at global-national linkages (Betsill and Rabe, 2009; Piattoni, 2009; Jordan *et al.*, 2015; Sapiains *et al.*, 2019). Nevertheless, the Global South jurisdic-

tions tend to face different challenges such as uneven development, high levels of poverty, income inequality, and power imbalance (Pereira and Viola, 2021), remaining an underexplored area (Di Gregorio *et al.*, 2019; Sapiains *et al.*, 2019).

This paper serves as a synthesis of research committed to the exploration of multi-level governance and climate change adaptation. Its primary objective is to unravel the complex dynamics and interplay among organizations as they navigate the climate change agenda and its associated initiatives, such as projects, policies, and events, all within the context of a coastal metropolitan region. Furthermore, this study is driven by another critical goal: the identification of barriers and opportunities that can act as compasses, directing the course of multi-level governance within coastal regions.

Here, we investigate the mechanisms that enable interactions and level of influence of institutions towards adaptation actions in the Baixada Santista Metropolitan region (BSMR), located at the southeast coast of São Paulo state, Brazil. The BSMR serves as a crucial case study due to its unique characteristics. Home to the largest port of Latin America, the Port of Santos, the region presents a complex interplay of factors, including distinct levels of public administration, conflicts in protected areas, diverse socio-economic interests, and urban expansion. In addition, the region faces climate change impacts like sea level rise and extreme weather events. The inquiry extends further to encompass perceptions of stakeholders concerning essential aspects such as resource mobilization capacity, distribution of responsibilities, and their attitudes toward the endeavors in climate change adaptation within a coastal zone context.

The MLCG was used as a theoretical framework to examine cross-level dynamics and resources in taking account of climate adaptation policies and on-ground actions. First, it addresses which adaptation measures, resources, and pathways, organizations

are gathering to cope with coastal climate change in the BSMR. Second, it investigates the levels of interaction and influence that contribute to the development of MLCG and its potential for articulation. Third, it adds new knowledge on multi-level governance challenges and opportunities from evidence-based attitudes and policy networks needed

to strengthen the response to climate events at the local and metropolitan levels. We conclude by drawing some implications for future climate adaptation policy of coastal municipalities operating across jurisdictions and governance levels in a metropolitan context and elsewhere.

## 2. The theoretical framework: Multi-level Climate Governance (MLCG)

MLCG is regarded as a crucial policy approach to assure the alignment and readiness of climate actions across jurisdictional levels and the multidimensional nature of climate change adaptation (Betsill and Rabe, 2009; Fidelman *et al.*, 2013; Pietrapertosa *et al.*, 2021). Nevertheless, it is important to remind that the policy context in which multilevel framework is implemented is often complex, fragmented and framed by the interaction of climate and non-climate strategies (Fidelman *et al.*, 2013). In Australia, for instance, major threats to effective climate adaptation in the Great Barrier Reef includes presence of short-term measures, a top-down process, and the lack of a purposefulness arrangement for managing interactions posed as major threats to effective climate adaptation in the Great Barrier Reef region (Fidelman *et al.*, 2013). Coordinating and integrating climate and non-climate strategies is a formidable challenge for multilevel governance across jurisdictions and policy sectors.

Examining into city-level dynamics, Zen *et al.* (2019) showcased the utility of the MLCG framework in discerning the disparity between national and local levels in the context of Malaysia. Shifting focus to regional dimensions, Bauer and Steurer (2014) harnessed a multi-level governance lens to scrutinize the role of regional climate adaptation partnerships, contrasting the government-centric approach in Canada with the pluralistic stakeholder-centered ap-

proach in England. Despite the contextual variances, an underlying convergence emerged: both frameworks facilitated mediation between governmental levels, nurtured synergies between the public and private sectors, and provided essential support for capacity-building and the formulation of adaptation policies (Bauer and Steurer, 2014).

Furthermore, on a regional scale, Pietrapertosa *et al.* (2021) conducted an insightful exploration into the multi-level climate planning endeavors across thirty-two Italian regions, provinces, and cities. Their investigation encompassed a comprehensive analysis of both mitigation and adaptation commitments with the aim of decrease carbon emissions. The significant revelations of the study emphasize the proactive involvement of cities in shaping mitigation policies, while the focal point of adaptation strategies predominantly rests at the regional level (Pietrapertosa *et al.*, 2021).

In a broader context, MLCG emerges as an auspicious and continually evolving paradigm. Its mission is to echo the rising influence of pertinent interest groups, extending beyond the jurisdictions of government or state entities. This paradigm gains prominence in tackling complex issues, like the management of climate impacts that transcend national boundaries (Sapiains *et al.*, 2019). An approach rooted in the perspective of the Global South, one that integrates local experiences and scales up to regional

governance, enhances the comprehension of adaptive capacities. This approach is particularly instrumental

in advancing the pursuit of effective climate policy initiatives.

### 3. Previous attempts at climate governance

The pioneering endeavors of Brazil to confront climate change are exemplified by the enactment of Law No. 12.187/2009, which lays the foundation for the National Policy on Climate Change (PNMC; Brazil, 2009). A defining moment arrived in 2015 when Brazil ratified the Paris Agreement and solidified its commitment through the intended Nationally Determined Contribution (iNDC). This commitment entailed an ambitious target: a reduction of greenhouse gas emissions by 37% by 2025 and a more substantial 43% reduction by 2030, with reference to the 2005 levels (BRASIL, 2015).

Elevating these commitments to actionable strategies, the federal government of Brazil orchestrated a collaborative effort, enlisting the active participation of civil society, the private sector, and state governments. In 2016, the outcome materialized as the National Plan for Adaptation to Climate Change (PNA), a strategic initiative created to not only to improve the vulnerability of the nation to the effects of climate change but also to foster a culture of risk management (BRASIL, 2016).

This dynamic sequence of legislative, international, and collaborative efforts underscores the commitment of Brazil to addressing climate change comprehensively. It signifies not only the recognition of the country of its responsibilities on the global stage but also its commitment to safeguarding its own environmental and socio-economic scenario through an integrated and multi-faceted approach.

In the state of São Paulo, a crucial step was taken with the establishment of Law No. 13.798 in 2019, ushering in the São Paulo State Policy on Climate Change (PEMC). This landmark legislation was con-

ceived with a dual purpose: to underscore the commitment of the state to cope with climate change and to give a robust framework for both adapting to its impacts and contributing to the mitigation of greenhouse gas emissions (SÃO PAULO, 2009). Notably, the PEMC highlights the imperative of creating comprehensive and integrated plans to effectively coastal management and metropolitan regions, equipping them to navigate the challenges imposed by climate change.

In response to these imperatives, a series of climate change initiatives have been set in motion to strengthen strategic adaptation endeavors. Back in 2014, the Baixada Santista Metropolitan Agency (AGEM) headed an initiative known as the Metropolitan Strategic Development Plan for Baixada Santista (PMDE). The primary objective of the outline was to foster a unified vision among the municipalities of the region, pooling data, projects, and programs under a singular strategic outlook. The plan englobes a diverse array of themes spanning housing, mobility, sanitation, and economic development, all of which harbor proposals extending into the horizon of 2030 (AGEM, 2014). However, it is noteworthy that while the PMDE was laudable in its scope, it conspicuously lacked climate policies or specific adaptation strategies.

On the other hand, the municipality of Santos, the center of the BSMR, expressed forward with decisive action. Through Decree No. 7.295/2015, the Santos council established the Municipal Commission for Adaptation to Climate Change (CMMC). This proactive body, composed of various public sectors encompassing environment, civil defense, urban de-

velopment, port and maritime affairs, public services, health, infrastructure, and buildings, with the support of an advisory academic commission, created a pioneering endeavor known as the Municipal Plan for Adaptation to Climate Change. An emblem of innovation, this plan stands as the first of its kind in the Brazilian Coastal Zone, showcasing the commitment of the municipality of Santos to proactively tackling climate change (De Freitas *et al.*, 2018).

The momentum in Santos continued to gather steam in 2018 with the advent of Complementary Law No. 1.005, which meticulously addressed climate change adaptation and mitigation within the framework of the Santos Master Plan. This integrated approach coordinated with the pre-existing Municipal Plan for Adaptation to Climate Change. Remark-

ably, no other municipality within the BSMR had at that juncture presented policies or plans designed to cope with the impacts of climate change. The proactive stance of Santos made it national acclaim and established it as an example for other municipalities across Brazil.

Functioning as the host of the largest port of Latin America, the municipality of Santos emerged as a central hub driving pioneering initiatives. Among these is the Local Climate Adaptation Plan (SANTOS, 2022), an innovative framework featuring strategic scenarios for the short (2025), medium (2030), and long term (2050). This approach positions Santos at the forefront of climate adaptation, setting a precedent for other municipalities to follow.

## 4. Methodology

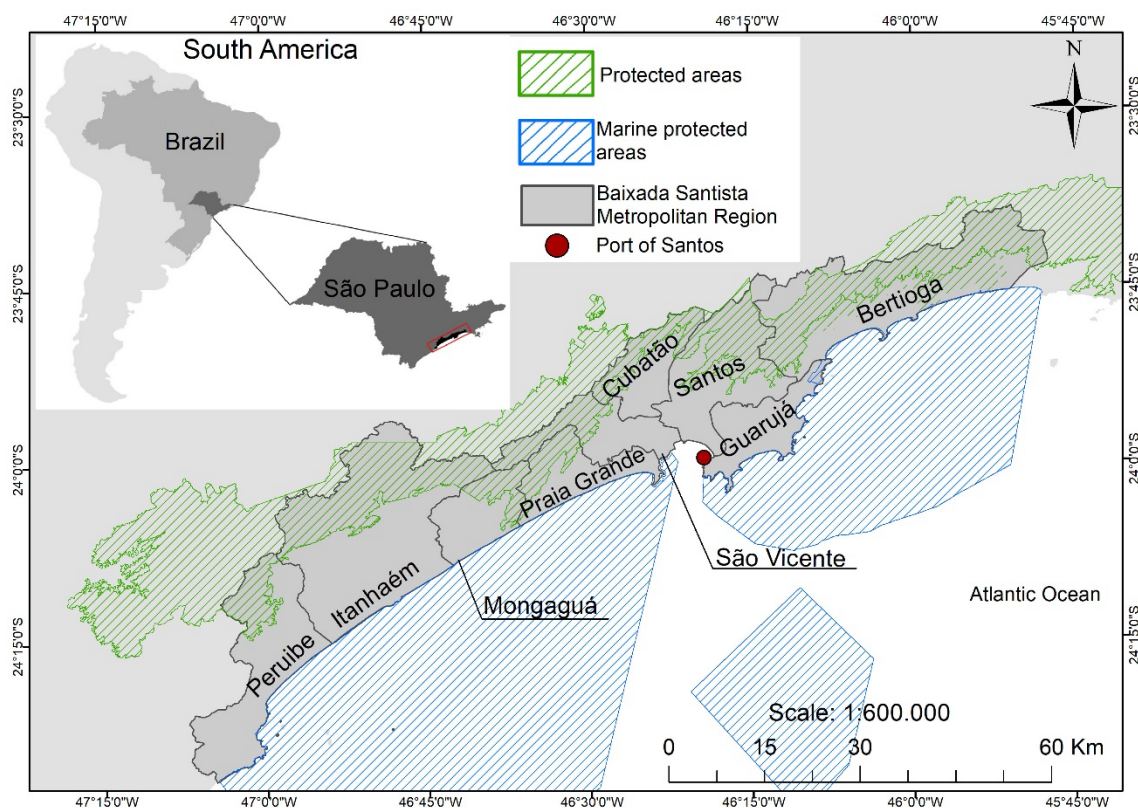
The study method consisted of three steps: (1) characterization of sectors relevant to stakeholders, (2) description of organizational representativeness perceptions on emerging climate change adaptation efforts, and (3) identification of mainstream multi-level climate governance policies. The study region profile and description of data collection and analysis are given below. Furthermore, the study was underpinned by a meticulous and comprehensive bibliographical review of the subject matter.

### Study region: The Baixada Santista Metropolitan Region (BSMR)

Located on the coastal portion of São Paulo, the BSMR has an area of 2.373 km<sup>2</sup>, encompassing the municipalities of Bertioga, Cubatão, Santos, Guarujá, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém and Peruíbe (figure 1). The region is inserted within the Atlantic Forest with an expressive urban area

covering 99.7 % of its territory (IBGE, 2013) and several protected areas, such as the Serra do Mar State Park and Xixová-Japuí State Park. Industries as diverse as gas and oil, civil construction, tourism, port logistics, and an Industrial Pole are among the most influential sectors in the region (AGEM, 2014).

The BSMR houses the largest port in Latin America, the Port of Santos, and it is projected that nearly 70 % of investments in the region will come from pre-salt oil exploration until 2030 (AGEM, 2014). Thus, we can observe complex and multi-layered relations in the region encompassing distinct levels of public administration, conflicts in protected areas, different socio-economic interests, and expansion of urban areas as well as climate change impacts. Sea level rise and intensification/increased frequency of extreme weather events are among the major threats to coastal zones, where usually there is a large population density (Baztan *et al.*, 2015; Wong *et al.*, 2014). The



**Figure 1.** The Baixada Santista Metropolitan Region (BSMR), São Paulo, Brazil, and its municipalities (Bertioga, Cubatão, Santos, Guarujá, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém and Peruíbe). Source: IBGE (2010) and MMA (2019).

BSMR faces climate change-related impacts, such as coastal erosion, intense storm surges, floods and landslides (Nunes *et al.*, 2019).

Santos city is the most populated and crucial economic hub in the region, but at the same time it is highly vulnerable to climate change events (e.g., flooding and sea-level rise) since most of its continental area and critical infrastructure are located in low-lying areas (Zanetti *et al.*, 2016). Additionally, there is also complex social challenges regarding communities living in highly vulnerable areas, such as hills and estuaries, and indigenous reserves (Moschetto *et al.*, 2020). Governance solutions to environmental changes in this region are import-

ant to reduce climate change vulnerability where multi-level governance and coastal management are needed to make various uses and stakeholders compatible (Adger, 2006; Fuhr *et al.*, 2018; Zen *et al.*, 2019).

### Data collection and procedure

A semi-structured questionnaire was composed, incorporating both qualitative and quantitative inquiries. The designed questionnaire was subsequently administered to 321 representatives of key stakeholders drawn from pertinent organizations (regional, state and federal level), universities, industries, business, media, NGOs and civil society organizations

from all municipalities of the BSMR between July and December 2018.

Survey respondents were identified from official documents (commissions and board meeting minutes), websites and social media. Ethics protocols were followed as per approval from Human Research Ethics Committee of Brazil. The survey was sent five times to all organizations, every 30 days. In total, N=33 (10 %) responses were analyzed using *Microsoft Excel* for the qualitative analysis. The survey protocol was pilot-tested and revised prior to sending to respondents and it was structured as statements (table 1).

The collected data underwent meticulous compilation and organization, structured around distinct categories of analysis: i. Profiling of Stakeholders, ii. Engagement of Organizations, iii. Financial Aspects, iv. Interactions among Organizations, and v. Level of Influence. Participants were solicited to express their level of agreement with statements, employing a structured 5-point Likert-type scale encompassing options from “1. Strongly Disagree” to “5. Strongly Agree” (Moreira *et al.*, 2017). The network analysis was carried out using *NodeXL Basic*, which is a toolkit for network overview. While this tool has been used to analyze social media networks, the method can be broadly applied (Smith *et al.*, 2009).

**Table 1.** Survey statements by category.

| Categories                      | Statements mentioned in the survey                                                                                                                                   |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Organization engagement</b>  | Your organization develops activities aimed at climate change adaptation in the coastal zone.                                                                        |
|                                 | Your organization promotes or encourages actions/events related to climate change adaptation.                                                                        |
| <b>Finance</b>                  | It has its own source of financing for climate change adaptation.                                                                                                    |
|                                 | It is responsible for allocating resources.                                                                                                                          |
| <b>Organization interaction</b> | The various forums and committees in the BSMR can contribute to the development of actions to adapt to climate change.                                               |
|                                 | Efforts by government, community and private sector on climate change adaptation on the coastal zone are well articulated.                                           |
| <b>Level of influence</b>       | Your organization has power to influence government scales (municipal, state and/or national).                                                                       |
|                                 | It has authority to take actions on climate change adaptation.                                                                                                       |
|                                 | In your opinion, which institution(s) in the BSMR is (are) capable of influencing attitudes and activities aimed at climate change adaptation? (open-ended question) |
|                                 | Your organization has a close relationship with other sectors (public, private, civil society).                                                                      |

## 5. Results

### Profiling of stakeholders, engagement of organizations and financial aspects

Most respondents are male (73 %) and from the public sector (61 %), whose sphere of influence is at regional level (46 %; Table 2). The majority are located in the municipality of Santos (38 %), followed by Bertioga (13 %), Guarujá (9 %), São Vicente (6 %), Peruíbe (6 %), and Praia Grande (3 %). There were no representatives from municipalities of Mongaguá, Itanhaém, and Cubatão.

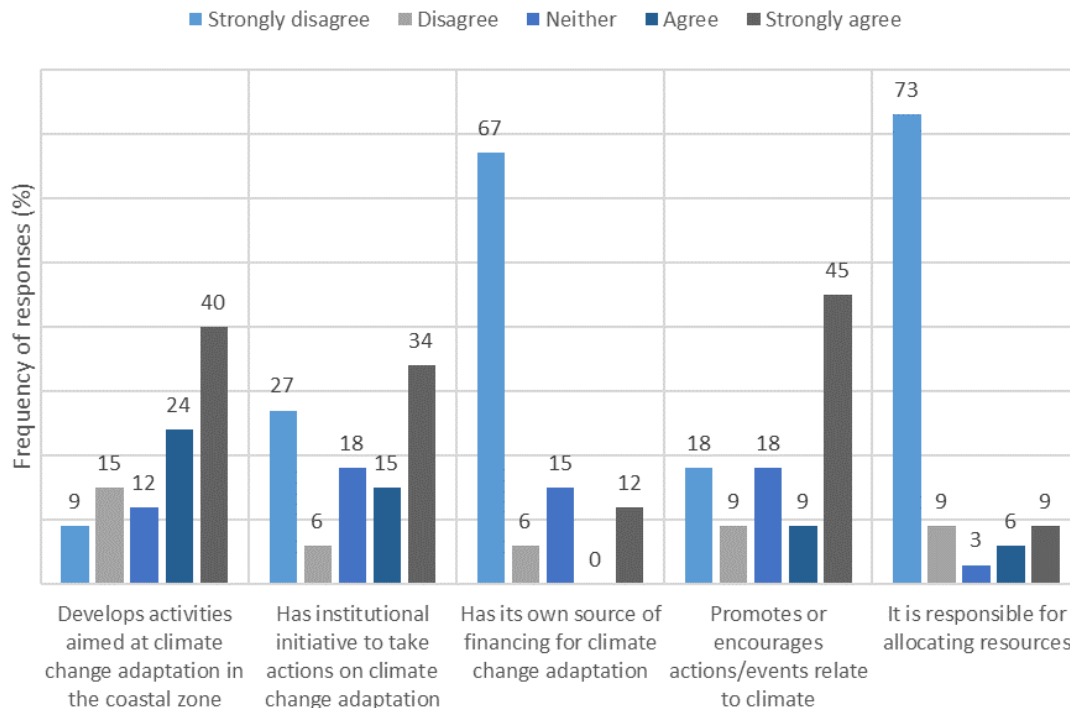
In order to give a first account about the perceptive and representational context, the statement “*Your organization develops activities aimed at climate change adaptation in the coastal zone*” was proposed to identify which actions the institutions are performing in BSMR. It yielded 24 % “Agree” and 40 % “Strongly agree” answers (figure 2). A significant number of individuals (49 %; “Agree” and “Strongly agree”) in-

dicated that *has institutional initiative to take actions on climate change adaptation* in various educational initiatives, projects, collaborative efforts, forums, or discussions. Collaborations described were between: universities - municipalities, local media - municipal education network, state agencies - universities, state agencies - municipalities, and international agencies - federal government - local governments (*e.g.*, the Santos City Hall established a partnership with Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GIZ and the Ministry of Environment - MMA via the ProAdapta Project – “Supporting Brazil in the implementation of the National Agenda for Climate Change Adaptation”).

To understand financial support for climate change initiatives, the statement “*It [your organization] has its own source of financing for climate change adaptation*” was made. Only 12 % of the respondents answered,

**Table 2.** Organizations surveyed and their level of action.

| Level                  | Organization                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Local</b>           | Public sector: Civil Defense of Santos, Municipal Secretariat of the Environment - Santos (SEMAM), Municipal Secretariat of the Government - Santos (SEGOV), Santos Technological Park Foundation (FPTS), Municipal Secretariat of the Environment - Guarujá (SEMAM), Municipal Environmental Planning Coordinator of Bertioga, Civil Defense of Guarujá, Municipal Science and Innovation Directorate of Guarujá, Sub prefecture of São Vicente - Continental Area, Peruíbe Civil Defense Commission. Private sector: Orla newspaper, Monte Serrat University Center (UNIMONTE), Santa Cecília University (UNISANTA), Social Service of Commerce - Santos unit (SESC), Pilotage of Santos Port (Santos Pilots), BoqNews newspaper. NGOs: Volunteer Group Greenpeace Bertioga, Full & Forest Ocean, Cultive Resistência, Biopesca Institute. Popular movement: Save the Itapanhaú River. |
| <b>Regional (BSMR)</b> | Public sector: Fire Department (CB), Metropolitan Agency of the Baixada Santista (AGEM), Federal University of São Paulo - Baixada Santista Campus (UNIFESP), São Paulo State University - Coastal Campus (UNESP). Non-profit entities: Association of the Civil Construction Entrepreneurs of the Baixada Santista (ASSECOB).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>State</b>           | Public sector: São Paulo State Secretariat for Environment (SMA/SP), Environmental Agency of the State of São Paulo (CETESB), Forestry Foundation (FF), Fisheries Institute (IP). Non-profit entities: Architects Union of the State of São Paulo (SASP).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>National</b>        | Public: Brazilian Institute of the Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



**Figure 2.** Frequency of responses (%) based on a 5-Likert scale regarding perception on resource mobilization capacity to climate change adaptation.

“Strongly agree” (figure 2) and it was represented by two state-level organizations (CETESB and SMA/SP), a private sector organization (Pilotage of Santos Port – Santos Pilots) and an NGO (Full Forest & Ocean). Only 15 % of the respondents acknowledged “*being responsible for allocating resources*”. Respondents were asked how resources are allocated and what motivates decisions. As an example, the following is a quote from a public sector respondent at the state level:

*“(Resources are allocated) through technicians that make environmental inspections in areas considered essential for environmental preservation and conservation; areas subject to flooding and geological risk”.*

According to respondents, allocations are decided based on research projects conducted by institution

researchers, board priorities, board decisions, and fundraising through projects. Thus, there are different profiles for decision making regarding allocation of resources that reflect different forms of internal arrangements in the organization.

### Interactions among organizations and level of influence

The statement “*The various forums and committees in the BSMR can contribute to the development of actions to adapt to climate change*” was constructed to identify the existing forums and committees in terms of their potential for collaborative and impactful engagement within the climate change adaptation sphere.

The collective response to this statement was noteworthy, with a substantial 85 % expressing agreement (Agree; Strongly agree). A minor proportion,

comprising 6 %, expressed disagreement (Disagree; Strongly disagree). These responses underscore the recognition of the potential efficacy of these forums and committees in driving proactive climate change adaptation efforts within the BSMR.

Upon thorough analysis of the quotes of the respondents, a recurrent perception of barriers becomes evident within the domain of democratic participation within the forums and/or committees, for example:

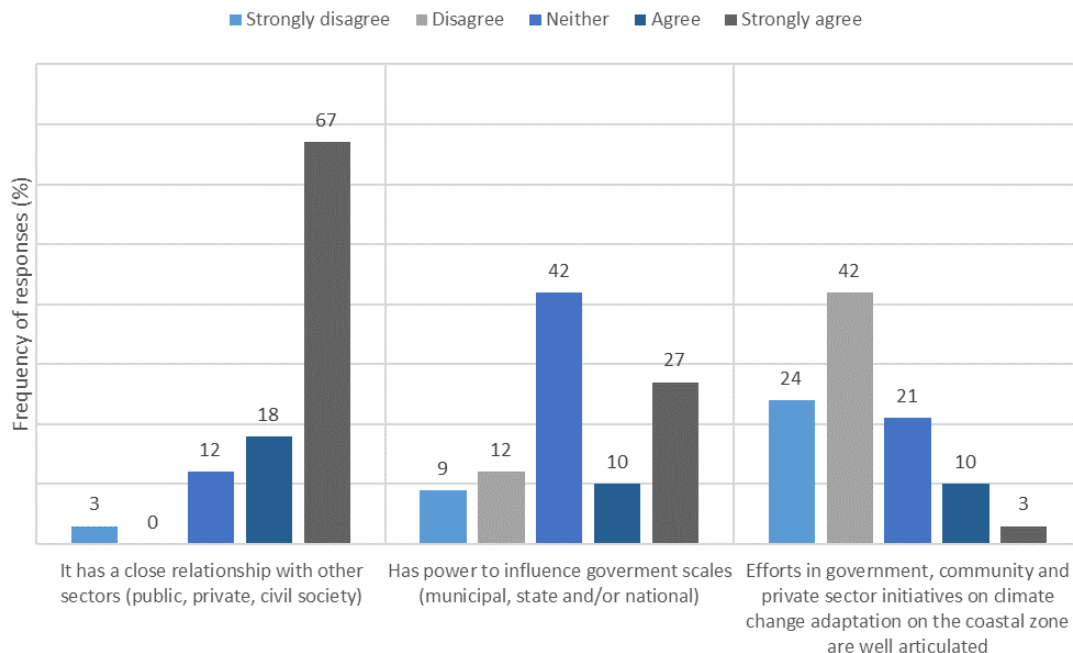
“It is necessary to legitimize the occupation of such forums, facilitate new composition and, above all, diversify representativeness”.  
(Popular movement representative)

*“The BS (Baixada Santista) has an historical process of organizing society in forums and many other spaces; however, it does not have the effective practi-*

*ce of democracy proposed by these spaces, in addition to the lack of effective regional integration”.*

(Local government secretariat representative)

To understand interactions between the surveyed institutions, the following statements were made, as shown in Figure 3. Notably, the statement “*Your organization has a close relationship with other sectors (public, private, civil society)*” had a substantial concurrence, with 85 % of respondents indicating agreement (“agree”; “strongly agree”). In contrast, the statement “*Efforts in government, community and private sector initiatives on climate change adaptation on the coastal zone are well articulated*” registered a markedly lower agreement rate of 13 % (figure 3). Remarkably, the category of “disagree” emerged as the most prevalent response, constituting a significant 42 % and culminating in an overarching rate



**Figure 3.** Frequency of responses (%) based on a 5-Likert scale regarding perceived multi-level influence in the BSMR.

of disagreement (“disagree”; “strongly disagree”) amounting to 66 %. This distinct pattern underscores the consensus among interviewees that fortifying interactions among governmental, civil society, and private sector entities remains a pressing need.

The influence of organizations in the BSMR was measured with the following question “*In your opinion, which organization(s) in the BSMR is (are) capable of influencing attitudes and activities relating to climate change adaptation?*”. From the responses, a multi-level scheme was generated linking organizations that can influence climate change adaptation in the region. The most cited institutions were: at local level: City Halls (13 mentions), universities (8), Civil Defense (5), NGOs (3), Press and media (3), and Schools (3); at regional level: AGEM (5) and CBHBS - Baixada Santista River Basin Committee (3); at State level: CETESB - Environmental Agency of

the State of São Paulo (4), SMA/SP - Environmental Secretariat of the State of São Paulo (4), and São Paulo State Government (4); and at National level: CODESP - Santos Port Authority (3), and IBAMA - Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources (3). The network of organizations is represented in figure 4, which shows respondent institutions (where arrows come from) and organizations cited as influential in the region (where arrows are pointing).

Certain organizations assert their influence within the domain of climate change adaptation actions. Notably, state-level bodies such as SMA/SP, CETESB, and the Fisheries Institute, as well as federal-level entities like IBAMA, and the non-governmental organization Full Forest & Ocean, stand out as notable instances of self-identified influential players in this sphere.

## 6. Discussion

The study served to better understand the role of the institutional arrangements and to examine the perceptiveness and multi-level dynamics about emerging climate change adaptation effort. The mechanisms employed by local and regional organizations to interact and adapt to climate change challenges and coastal management were assessed. In the following sections, the salient findings and insights from the analysis are expounded upon, exploring their implications and significance.

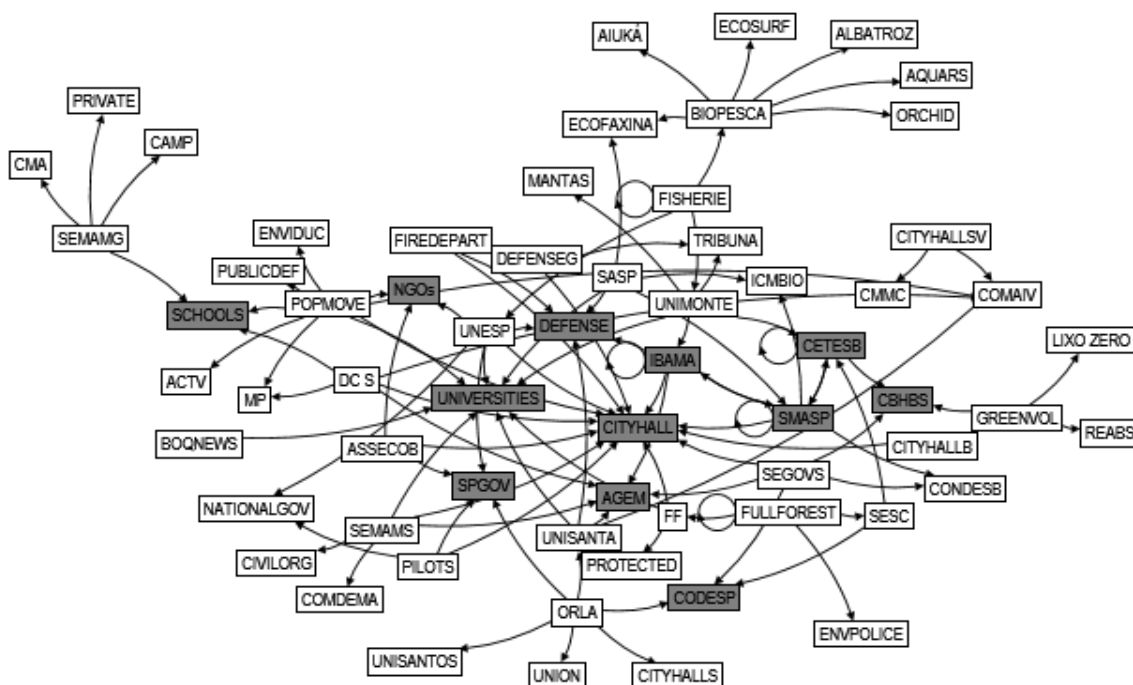
### Interactions between organizations

Through the exploration, organizations employing potential influence within a dynamic coastal metropolitan region were successfully unearthed. This influence is manifest in their engagement through projects, activities, and forums, all channeled towards the strategic planning of climate change ad-

aptation measures. However, an intriguing revelation emerges: these interactions are often disassociated from a unified metropolitan agenda.

As emphasized by Kern and Alber (2009), an inherent spatial mismatch prevails within the confines of municipal boundaries within metropolitan regions. This spatial disparity necessitates a pivot towards horizontal collaboration. Adaptation strategies encompassing water management, urban drainage, and mobility, among others, intricately demand decisions and implementations executed at a regional scale. This underscores the imperative for a cohesive approach that transcends municipal boundaries, fostering a unified and coordinated response to the multilevel challenges posed by climate change within a metropolitan coastal context.

Remarkably, even in the absence of a unified climate agenda, this study reveals a noteworthy discov-



Labels: DCS - Civil Defense of Santos; AGEM - Metropolitan Agency of the Baixada Santista; PRESS - Press and media; MP - Public Ministry; CITYHALL - Includes all BSMR municipalities; SCHOOLS - Includes all BSMR schools; SEMAMS - Secretariat of the Environment of Santos; COMDEMA - Municipal Council for the Defense of the Environment; UNIVERSITIES - Includes all BSMR universities; CIVILORG - Civil organizations; SEGOVS - Municipal Secretariat of the Government of Santos; CONDESB - Baixada Santista Development Council; CBHBS - Baixada Santista River Basin Committee; CODESP - Santos Port Authority; SEMAMG - Secretariat of the Environment of Guarujá; PRIVATE - Private sector; CAMP - Training and Social Integration Center; CMA - Guarujá Environment Commission; CITYHALLSV - São Vicente City Hall; COMAIV - Municipal Neighborhood Impact Analysis Commission of Santos; CMMC - Municipal Commission for Adaptation to Climate Change of Santos; DEFENSEG - Civil Defense of Guarujá; TRIBUNA - A Tribuna newspaper; CITYHALLB - Bertioga City Hall; SMASP - São Paulo State Secretariat for Infrastructure and Environment; IBAMA - Brazilian Institute of the Environment and Renewable Natural Resources; ICMBIO - Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation; CETESB - Environmental Agency of the State of São Paulo; DEFENSE - Civil Defense; FIREDEPART - Fire Department; FF - Forestry Foundation; PROTECTED - Protected areas; FISHERIE - Fisheries Institute; BIOPESCA - Biopesca Institute; UNIMONTE - Monte Serrat University Center; UNESP - São Paulo State University; MANTAS - Mantas do Brasil Project; NGOs; SPGOV - São Paulo State Government; NATIONALGOV - National Government; UNISANTA - Santa Cecília University; ORLA - Orla newspaper; CITYHALLS - Santos City Hall; UNION - Union of Port Workers; UNISANTOS - Catholic University of Santos; BOQNEWS - BoqNews newspaper; GREENVOL - Greenpeace volunteers; REABS - Environmental Education Network of the Baixada Santista; LIXOZERO - Zero Waste Santos; ASSECOB - Association of the Civil Construction Entrepreneurs of the Baixada Santista; ALBATROZ - Albatroz Project; AQUARS - Santos Municipal Aquarium; ORCHID - Orchidarium of Santos; AIUKÁ - Aiuká Consulting in Environmental Solutions; ECOSURF - Ecosurf Institute; ECOFAXINA - Ecofaxina Institute; SESC - Social Service of Commerce; ENVPOLICE - Environmental Police; POPMOVE - Popular movement; PUBLICDEF - Public Defense; ENVIDUC - Environmental educators; ACTV - Activists; SASP - Architects Union of the State of São Paulo; and PILOTS - Pilotage of Santos Port.

ery: an interaction of both horizontal and vertical interplays characterizes the scenario of climate change adaptation initiatives within the study region. Horizontally, these interactions manifest in connections between disparate entities such as local media and schools, universities and local government. Vertically, the interplay transcends levels, spanning relationships like those between universities and state governments, municipalities and state governments, and even municipalities and federal governments with international support. These relations are connected for the development of initiatives aimed at coping with the impacts of climate change.

The exploration has yielded another observation: committees and forums play a pivotal role in fostering interaction and collaboration among organizations operating across various levels. However, it is worth emphasizing that interviewees have highlighted a prevalent challenge: a distinct lack of robust social trust in public participation within government representative spaces. This aligns with the perspective presented by Marques (2013), underlining the influence of specific sectors comprising interest groups on the implementation of regulations within the Brazilian context.

Drawing from the insights shared by Di Giulio *et al.* (2019), it becomes evident that a complex interplay of factors can impede the whole consolidation of climate change adaptation initiatives. This interplay involves elements such as lobby influence from the private sector, inadequate oversight mechanisms, and a disconnection between urban planning and local government authority. There is cause for concern, as democratic processes, while facilitating the participation of the populace, are susceptible to influence from lobbying groups, underscoring the imperative to remain vigilant regarding the nuances of policy design and political processes (Pierre, 2011).

Therefore, a discerning perspective becomes imperative—one that strives for balance in representa-

tion. This balance must encompass not only an equal distribution between municipalities but also a comprehensive representation of various sectors within civil society. As shown in the results, the existence of forums and committees, with the deliberate pursuit of balanced and inclusive representation, emerges as a foundation. This endeavor is pivotal in shaping decision-making arenas that facilitate the performance of public policies in the realm of climate change.

Forums and committees, fortified by diverse representation, are important for the formulation of public policies dedicated to climate change and coastal management. Importantly, these platforms offer more than just a stage for interaction; they serve as conduits that bridge the gap between vertical and horizontal institutions. Notably, these platforms also serve as entries through which organizations can access essential funds—be it municipal, regional, or state—to effectively address environmental concerns. In sum, the pursuit of balanced representation and inclusive participation in forums and committees not only strengthens democratic values but also supports the foundation for robust climate change and coastal policies, all while enabling resource access for sustainable environmental action.

### Financial resources

The majority of respondents underscored a significant aspect: their respective organizations lacked dedicated funding opportunities for climate change initiatives. Additionally, a significant portion conveyed that they were not vested with the responsibility of allocating the available funds. Interestingly, a noteworthy revelation emerged during the analysis: organizations that did possess independent funding sources for climate change initiatives belonged to the public sector at the state level, private sector, and non-governmental organizations (NGOs).

It is intriguing to note that the allocation of resources in these cases is contingent upon the distinct

vision and governance structures of each organization. This allocation process is channeled through diverse means, including project development research (in the case of research organizations), the submission of projects for public funding opportunities geared towards the environmental realm (for NGOs), or decision-making processes executed by the governing bodies (whether public or private). This confluence of approaches underscores the variety of resource allocation in the climate change context, often dictated by the underlying principles and priorities of the organizations involved.

Among the myriad of organizations mentioned by the respondents as promoters for climate change adaptation initiatives, the city hall stood out prominently. However, in the context of the Global South, local government resources are often dispersed among various secretariats, with environmental concerns often taking a back seat in comparison to areas yielding more conspicuous economic outcomes (De Freitas *et al.*, 2018; Di Giulio *et al.*, 2019).

Furthermore, a confluence of climate change-related demands converges within the environmental departments. This can be attributed to the marginalization of environmental issues within the levels of municipal authorities. This challenge is further compounded by the complexities inherent in expecting a solitary department to competently execute comprehensive and effective actions on its own (Bulkeley, 2010; Di Giulio *et al.*, 2019). The interplay of these dynamics highlights the complex scenario local authorities navigate while addressing climate change adaptation and the complexities they face in prioritizing environmental concerns within their broader agenda.

However, the findings have indicated that representatives from the private sector often possess dedicated funding mechanisms to boost climate change adaptation endeavors. It highlights a crucial dynam-

ic: the appeal of adaptation-related opportunities is exerting a significant attraction on private entities, encompassing both small and medium enterprises and large corporations alike. Their interest lies in fortifying and expanding their production systems, supply chains, and market presence to ensure resilience in the face of climate change challenges.

Yet, despite the inherent advantages embedded within the expansion of adaptation activities within the private sector, the potency of these initiatives hinges on a confluence of factors. Notably, the orchestration of such endeavors necessitates concerted coordination and the provision of incentives. These key ingredients emanate from the levels of government, both at the national and state levels, and are further supported by the active engagement of local communities. Despite the benefits in expanding adaptation activities, these initiatives need coordination and incentives from the government (national and state) and communities (Noble *et al.*, 2014).

Within the study region, an example of support is the international agreement forged between Brazil and Germany. This partnership has paved the way for the formulation and enhancement of climate policies within the municipality of Santos. This resonates with the insights by Di Gregorio *et al.* (2019), underscoring the pivotal role international actors and external funding play as compelling incentives, especially within the context of the Global South.

The role of such international collaborations is undeniable into the complex of MLCG. Their contributions extend beyond mere financial support, often encompassing knowledge exchange, technical expertise, and cross-cultural collaboration. This synergy of efforts has the potential to amplify the effectiveness of climate policies, particularly within regions where resources and expertise might be otherwise constrained.

### **Multi-Level Climate Governance (MLCG) and Integrated Coastal Zone Management (ICZM): Barriers and opportunities**

The Brazilian Coastal Zone experiences a range of uses, activities, institutions, and public policies that intersect with the territory. Managing this area is a complex endeavor that necessitates a strategy of coordinated and integrated action across various governmental, social, and economic sectors (Dos Santos *et al.*, 2019). Additionally, the evolving governance framework concerning the effects of climate change introduces another layer of complexity to the already complicated scenario of coastal management coordination.

In Brazil, there is a crucial imperative for state and local governments to develop their coastal management plans, in accordance with the mandates of the National Coastal Management Plan. These plans must include climatic and environmental considerations within the coastal zone. However, to date, the municipalities in BSMR have not yet developed their coastal municipal management plans. According to Santos *et al.* (2019), the National Coastal Management Plan is based on a rigid model centered around technical and normative instruments, which may be hindering an alternative approach to integrated management with active participation from coastal society.

The implementation of coastal management strategies centers heavily upon collaborative efforts involving various entities, prominently including municipal sectoral policies such as climate change adaptation plans (Gonçalves *et al.*, 2021). To bridge the current gap in coastal management preparedness, a multilevel approach is necessary. Encouraging partnerships between governmental bodies, non-governmental organizations, and academia can engender a robust knowledge-sharing framework that paves the way for informed decision-making.

In addition to these efforts, establishing an efficient system for continuous monitoring and evaluation is indispensable (Dos Santos *et al.*, 2019). Regular progress assessments can identify bottlenecks, facilitate adaptive management strategies, and underscore the importance of accountability and transparency in achieving the required coastal management goals.

In conclusion, the imperative for state and local governments in Brazil to proactively develop and implement integrated coastal management plans is undeniable. By merging climatic and environmental considerations and leveraging collaborative frameworks, a resilient coastal management strategy can be forged, ensuring the sustainable development of these vital regions for generations to come.

The organizations analyzed in this study do not consider themselves articulated enough in initiatives aimed at climate change adaptation. This circumstance could potentially stem from the lack of institutional structuring for coastal management across distinct levels of governance. Moreover, within metropolitan expanses, a complex interconnecting of governmental activities across different levels further complicates the integration of coastal management endeavors with adaptive strategies.

Evidently, the coordination of the institutional framework for climate change with coastal management policies and undertakings emerges as an essential prerequisite for achieving efficacy (Tobey *et al.*, 2010). The effectiveness of adaptation initiatives appears closely linked to the efficacy of coastal governance in metropolitan regions. Yet, it is apparent that this linkage deserves a more exhaustive examination in subsequent research endeavors.

To address these issues, a multilevel approach is imperative. Firstly, there is a pressing need for coherent and comprehensive institutional coordination. This necessitates forging stronger ties and enhancing communication channels between various organizations and stakeholders engaged in climate adaptation

and coastal management (Tobey *et al.*, 2010). An efficient approach can help overcome the existing disconnect and lead to a more holistic and synergistic implementation of strategies.

Secondly, the issue of overlapping actions among different levels of government, particularly in metropolitan areas, demands careful attention. Establishing clear delineations of responsibilities and mechanisms for collaboration can mitigate the complexity and competition that often arise in such situations. Furthermore, integrating climate change considerations into coastal management policies and projects is a strategic move. By embedding adaptation principles into the core of coastal governance frameworks, a more unified and effective response to climate-induced challenges can be achieved.

The complexity of metropolitan institutional arrangements transcends mere jurisdictional boundaries, encompassing federal and state levels, alongside municipal jurisdictions. Consequently, collaborative efforts among governmental organizations become imperative to effectively execute efficient climate strategies. This necessity is highlighted by the findings of the study underscoring a range of barriers and opportunities inherent in the implementation and enhanced synchronization of MLCG within coastal metropolitan regions.

Table 3 lists the barriers and opportunities showed by the study relating to the understanding of multi-level governance within coastal metropolitan regions. This comprehensive compilation is enriched further by the incorporation of recommendations collected from the consulted bibliography. This synthesis serves to support a holistic understanding of the challenges and potential pathways for advancing effective governance mechanisms in these complex geographical and administrative domains.

Locally implemented climate governance initiatives stand as exemplars for immediate municipalities and play a crucial role in bridging gaps among various

stakeholders as they scale up their successful methodologies (Fuhr *et al.*, 2018; Kern 2019). Within the context of the case study, the initiative undertaken by the municipality of Santos holds the promise of transforming it into a pioneering city, a model that could be emulated across other municipalities within the BSMR region (De Freitas *et al.*, 2018). However, it is important to note that the efficacy of local climate policies frequently hinges upon the strategies delineated at the national and regional levels (Fuhr *et al.*, 2018).

In this complex scenario, national governments emerge as pivotal planners of advancing the adaptation agenda. Their influence is underscored by the formulation of funding priorities, negotiation of tradeoffs, establishment of regulations, cultivation of institutional frameworks, and provision of critical policy directives to district, state, and local governing organizations (Noble *et al.*, 2014).

Unfortunately, in the period between 2019 and 2022, the political scenario in Brazil has witnessed a conservative national administration taking office, precipitating the erosion of federal environmental safeguards. This has manifested through a series of measures and actions designed to undermine the environmental policies of nations, including the dissolution of the Secretariat of Climate Change and Forestry under the Ministry of the Environment (MMA), as well as substantial reductions in the budget of MMA (Capelari *et al.*, 2020; Menezes and Barbosa Jr., 2021; Pereira and Viola, 2021).

This context highlights the dynamic interplay between local, national, and global forces in shaping climate governance trajectories. As localities struggle to pioneer innovative strategies, they are concurrently influenced by overarching national policies that can either strengthen or impede their progress. Therefore, achieving comprehensive climate resilience demands an integrated approach that coordinates efforts across multiple levels of governance while addressing the

**Table 3.** Barriers, opportunities and recommendations for MLCG in metropolitan coastal regions.

|                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Barriers</b>                                                                                                                                                               |
| Limited integration of coastal management and climate change policies.                                                                                                        |
| Financial limitation of institutions.                                                                                                                                         |
| Low social trust in public participation in government representative spaces.                                                                                                 |
| Lack of a common climate agenda in regional scale.                                                                                                                            |
| Need of financial and training support to tackle climate change at regional and local level.                                                                                  |
| Limited access to financial resources and low influence on regional planning in the short-, medium- and long term by local governments.                                       |
| Lack of federal support for climate change initiatives.                                                                                                                       |
| <b>Opportunities</b>                                                                                                                                                          |
| Strengthening of environmental departments.                                                                                                                                   |
| Capacity building and information transmission.                                                                                                                               |
| Co-production of knowledge with institutes and universities.                                                                                                                  |
| Strengthen relationships with schools to promote climate education.                                                                                                           |
| Best-practice transfer of successful initiatives.                                                                                                                             |
| Coordination and incentives to the private sector support in climate initiatives.                                                                                             |
| Influence of international actors and external funding support.                                                                                                               |
| <b>Recommendations</b>                                                                                                                                                        |
| Horizontal collaboration within metropolitan regions can avoid conflict and competition between municipalities to attract investors (Lundqvist and Biel, 2007).               |
| Information sharing and capacity building can strengthen governance (Andonova <i>et al.</i> , 2009; Bäckstrand 2008; Bitzer <i>et al.</i> , 2008).                            |
| Support of the national government can advance the adaptation agenda and support initiatives at local level (Noble <i>et al.</i> , 2014; Pietrapertosa <i>et al.</i> , 2021). |
| Integration of best available knowledge and involvement of local communities can integrate climate change and coastal processes (Tobey <i>et al.</i> , 2010).                 |

intricacies of interrelated environmental, coastal and political dynamics.

Several limitations should be acknowledged in the context of this study. Firstly, the data collection methods were conducted in 2018, which may have implications for the current dynamics and developments within the studied region. Additionally, while efforts were made to ensure comprehensive represen-

tation of organizations, there exists the possibility that the organizational landscape has evolved since then, potentially influencing the findings of the study. Moreover, the dynamic nature of political representation, especially due to elections, can introduce fluctuations in governance structures and priorities that were not fully captured within the duration of the study. These limitations collectively underscore

the need for ongoing research and the importance of recognizing the temporal and contextual nuances

that shape the scenario of multi-level climate governance in metropolitan coastal regions.

## 8. Conclusions and implications

The study makes a valuable contribution to the expanding body of knowledge concerning the role of MLCG in a coastal context. In a broader sense, the research serves to address some of the challenges and opportunities that emerge within a Global South case study scenario as it copes with climate change-induced regulations and policies within a metropolitan coastal region.

By exploring into the mechanisms that facilitate collaborative interactions among organizations for climate adaptation, both at the local and regional levels, it was established that, despite the absence of institutional metropolitan climate change policies, the organizations examined in this study are actively fostering integrated adaptation initiatives. The findings also underscore the significance of improving horizontal coordination, bridging national, state, and regional levels, to strengthen responses to climate-related events at both local and metropolitan scales.

Moreover, this study resonates with this pressing concern and, founded on the identification of barriers and opportunities within the BSMR, Brazil, it offers insights that could potentially be applicable to other coastal regions dealing with similar challenges. Given that a substantial portion of the global population resides in coastal areas, these regions bear the effect of climate change impacts, ranging from sea level rise to the intensification of extreme weather events.

In addressing the complexities of MLCG within coastal regions, a promising avenue for enhancing coordination and collaboration emerges through the framework of ICZM. The incorporation of ICZM principles can serve to improve efforts across various levels of governance, thereby restructuring the integration of climate adaptation strategies and organizational interactions into policies and practical implementations.

## 9. Acknowledgements

The authors are deeply grateful to the survey participants and for the support of the Local Climate Change Committee of Santos. This study was partially financed by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)

- Finance Code 001 when the first author was a master student of the Coastal Environments Biodiversity Program at the Universidade Estadual Paulista – UNESP, Instituto de Biociências, Campus do Litoral Paulista, SP, Brazil (2017-2019).

## 10. References

- Adger, W. N. 2006. Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268-281. doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006
- AGEM Metropolitan Agency of Baixada Santista. 2014. Contextualização Econômica do PMDE-BS, Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030. São Paulo.
- Alvarez-Romero, J. G., et al. 2011. Integrated land-sea conservation planning: the missing links. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 42, 381-409. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144702>
- Andonova, L., Betsill, M. M., & Bulkeley, H. 2009. Transnational climate change governance. *Global Environmental Politics*, 9(2), 52-73.
- Bäckstrand, K. 2008. Accountability of networked climate governance: the rise of transnational climate partnerships. *Global Environmental Politics*, 8, 74-102.
- Bataille, C. Y., Malinen, S. K., Yletyinen, J., Scott, N., & Lyver, P. O. B. 2021. Relational values provide common ground and expose multi-level constraints to cross-cultural wetland management. *People and Nature*, 3(4), 941-960. <https://doi.org/10.1002/PAN3.10244/SUPPINFO>
- Bauer, A., & Steurer, R. 2014. Multi-level governance of climate change adaptation through regional partnerships in Canada and England. *Geoforum*, 51, 121-129. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.10.006>
- Baztan, J., Chouinard, O., Jorgenses, B., Tett, P., Vanderlinden, J-P., & Vasseur, L. 2015. *Coastal Zones: Solutions for the 21st Century*. Elsevier.
- Betsill, M. M., & Rabe, B. 2009. Climate change and multilevel governance: the evolving state and local roles. In D. A. Mazmanian & M. E. Kraft (Eds.), *Toward Sustainable Communities: Transition and Transformations in Environmental Policy* (pp. 201-225). MIT Press.
- Bitzer, V., Francken, M., & Glasbergen, P. 2008. Intersectoral partnerships for a sustainable coffee chain: really addressing sustainability or just picking (coffee) cherries? *Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions*, 18, 271-284.
- BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 dez. 2009.
- BRASIL. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: Estratégias Setoriais e Climáticas - Vol. II. Portaria MMA nº 150, de 10 de maio de 2016. Brasília. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/LIVRO\\_PNA\\_Plano%20Nacional\\_V2.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/LIVRO_PNA_Plano%20Nacional_V2.pdf)>. Acesso em: 15 de junho de 2017.
- BRASIL. Contribuição Nacionalmente Determinada Pretendida para Alcançar os Objetivos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Publicado em 27/09/2015.
- Bulkeley, H. 2010. Cities and the governing of climate change. *Annu Rev Environ Resour*, 35, 229-253. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-072809-101747>
- Capelari, M. G. M., Araújo, S. M. V. G. de, Calmon, P. C. D. P., & Borinelli, B. 2020. Large-scale environmental policy change: analysis of the Brazilian reality. *Revista de Administração Pública*, 54(6), 1691-1710. <https://doi.org/10.1590/0034-761220190445X>
- Cerna, L. 2013. The nature of policy change and implementation: A review of different theoretical approaches. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) *report*, 492-502.
- Corfee-Morlot, J., et al. (2009). Cities, Climate Change and Multilevel Governance. *OECD Environmental Working Papers* N° 14, OECD publishing.
- De Freitas, D. M., Carvalho, D. A., & Hosokawa, E. D. 2018. Adapting to a changing climate: an operational space for local adaptation committee in Santos coastal area. In *Climate change in Santos, Brazil: projections, impacts and adaptation options* (pp. 1-15). Springer.
- Di Giulio, G. M., Torres, R. R., Lapola, D. M., Bedran-Martins, A. M., Vasconcellos, M. P., Braga, D. R., ... & Pontes, R. 2019. Bridging the gap between will and action on climate change adaptation in large cities in Brazil. *Regional Environmental Change*. <https://doi.org/10.1007/s10113-019-01570-z>
- Di Gregorio, M., et al. 2019. Multi-level governance and power in climate change policy networks. *Global Environmental Change*, 54, 64-77. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.10.003>

- Dos Santos, C. R., M. Polette & R. Stanzioia Vieira. 2019. Gestão e Governança Costeira no Brasil: O Papel Do Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (Gi-Gerco) e Sua Relação com O Plano de Ação Federal (PAF) de Gestão da Zona Costeira. *Revista Costas*, 1(2), 135-162. doi: 10.26359/costas.0208
- Fidelman, P. I. J., Leitch, A. M., & Nelson, D. R. 2013. Unpacking multilevel adaptation to climate change in the Great Barrier Reef, Australia. *\*Global Environmental Change*, 23\*(4), 800–812. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.09.002>
- Fuhr H., Hickmann T., Kern, K., 2018. The role of cities in multi-level climate governance: local climate policies and the 1.5 C target. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 30, p. 1–6. doi: 10.1016/j.cosust.2017.10.006
- Glaser, M., & Glaeser, B. 2014. Towards a framework for cross-scale and multi-level analysis of coastal and marine social-ecological systems dynamics. *Regional Environmental Change*, 14(6), 2039–2052. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0637-5>
- Gonçalves, L. R., Fidelman, P., Turra, A., & Young, O. 2021. The Dynamics of Multiscale Institutional Complexes: the Case of the São Paulo Macrometropolitan Region. *Environmental Management*, 67(1), 109–118. <https://doi.org/10.1007/S00267-020-01379-1>
- IBGE Brazilian Institute of Geography and Statistics. (2013). *Atlas Do Censo Demográfico 2010*. Brasília. Available: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default\\_atlas.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_atlas.shtm). Accessed on: November 6, 2016.
- Jordan, A. J., Huitema, D., Hildén, M., van Asselt, H., Rayner, T. J., Schoenefeld, J. J., Tosun, J., Forster, J., & Boasson, E. L. 2015. Emergence of polycentric climate governance and its future prospects. *Nature Climate Change*. <https://doi.org/10.1038/NCLIMATE2725>
- Jørgensen, K., Mishra, A., & Sarangi, G. K. 2015. Multi-level climate governance in India: the role of the states in climate action planning and renewable energies. *Climate Policy*, 12(4), 267–283. <https://doi.org/10.1080/1943815X.2015.1093507>
- Kern, K. 2019. Cities as leaders in EU multilevel climate governance: embedded upscaling of local experiments in Europe. *Environmental Politics*, 28(1), 125–145. <https://doi.org/10.1080/09644016.2019.1521979>
- Kern, K., & Alber, G. 2009. Governing climate change in cities: modes of urban climate governance in multi-level systems. OECD Conference Proceedings. Paris: OECD, p. 171–196.
- Lundqvist, L., & Biel, A. 2007. From Kyoto to Town Hall: Transforming National Strategies into Local and Individual Action. In L. Lundqvist and A. Biel (Eds.), *From Kyoto to the Town Hall: Making International and National Climate Policy Work at the Local Level*, Earthscan, London/Sterling.
- Marques, E. 2013. Government, political actors and governance in urban policies in Brazil and São Paulo: concepts for a future research agenda. *Bras. Political Sci. Rev.*, 7(3). <https://doi.org/10.1590/S1981-38212013000300001>
- Massey, E., Biesbroek, R., Huitema, D., & Jordan, A. 2014. Climate policy innovation: the adoption and diffusion of adaptation policies across Europe. *Glob. Environ. Change*, 29, 434–443. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.09.002>
- Menezes, R. G., & Barbosa Jr., R. 2021. Environmental governance under Bolsonaro: dismantling institutions, curtailing participation, delegitimizing opposition. *Zeitschrift Für Vergleichende Politikwissenschaft*, 15(2), 229–247. <https://doi.org/10.1007/S12286-021-00491-8>
- Moreira, F. A., Nunes, L. H., & Marengo, J. (2017). Avaliação da capacidade adaptativa (ACI) no município de Santos/SP a partir das mudanças climáticas. *Os Desafios Da Geografia Física Na Fronteira Do Conhecimento*, 1, 1478–1491. <https://doi.org/10.20396/SBGFA.V1I2017.2057>
- Moschetto, F. A., Ribeiro, R. B., & De Freitas, D. M. 2020. Urban expansion, regeneration and socioenvironmental vulnerability in a mangrove ecosystem at the southeast coastal of São Paulo, Brazil. *Ocean & Coastal Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105418>
- Noble, I. R., *et al.* 2014. Adaptation needs and options. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press, p.833–868.
- Nunes, L. H., Greco, R., & Marengo, J. A. (Eds.). 2019. *Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options*. Springer, p. 302.

- Oppenheimer, M., *et al.* 2019. Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities. In: *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*.
- Ostrom, E. 2010. Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. *Global Environmental Change*, 20, 550-557.
- Percival, R. V., Schroeder, C. H., Miller, A. S., & Leape, J. P. 2017. Environmental regulation: Law, science and policy. Wolters Kluwer Law and Business.
- Pereira, J. C., & Viola, E. 2021. Brazilian climate policy (1992–2019): an exercise in strategic diplomatic failure, *Contemporary Politics*. DOI: 10.1080/13569775.2021.1961394
- Piattoni, S. 2009. Multi-level governance: a historical and conceptual analysis. *Journal of European Integration*, 31, 163-180.
- Pierre, J. 2011. *The politics of urban governance*. Londres: Palgrave McMillan.
- Pietrapertosa, F., *et al.* 2021. Multi-level climate change planning: An analysis of the Italian case. *Journal of Environmental Management*, 289, 112469. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2021.112469>
- Rocle, N., *et al.* 2021. Moving towards multi-level governance of coastal managed retreat: Insights and prospects from France. *Ocean and Coastal Management*, 213. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105892>
- Rosen, F., & Olsson, P. 2013. Institutional entrepreneurs, global networks, and the emergence of international institutions for ecosystem-based management: the Coral Triangle Initiative. *Marine Policy*, 38, 195-204. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.05.036>
- SANTOS. Estado da Arte do Plano Municipal de Mudanças do Clima de Santos. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima. 2016.
- SANTOS. Decreto nº 7.293, de 30 de novembro de 2015. Cria a Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima. Diário Oficial de Santos, 1º de dezembro de 2015.
- SANTOS. Decreto nº 9.567, de 13 de janeiro de 2022. Aprova o Plano Municipal de Ação Climática de Santos e dá outras providências. Diário Oficial de Santos, 14 de janeiro de 2022.
- SÃO PAULO. Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009. Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC).
- SÃO PAULO. Resolução SMA nº 05, de 19 de janeiro de 2012. Diário Oficial, 21 de janeiro de 2012.
- Sapiains, R., *et al.* 2021. Exploring the contours of climate governance: An interdisciplinary systematic literature review from a southern perspective. *Environmental Policy and Governance*, 31(1), 46–59. <https://doi.org/10.1002/eet.1912>
- Smith, M. A., *et al.* 2009. Analyzing (social media) networks with NodeXL. *Proceedings of the Fourth International Conference on Communities and Technologies - C&T '09*. doi:10.1145/1556460.1556497
- Tobey, J., *et al.* 2010. Practicing Coastal Adaptation to Climate Change: Lessons from Integrated Coastal Management. *Coastal Management*, 38(3), 317–335. <https://doi.org/10.1080/08920753.2010.483169>
- Wong, P.P., *et al.* 2014. Coastal systems and low-lying areas. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press, p. 361-409.
- Zanetti, V. B., Junior, W. C. de S., & De Freitas, D. M. 2016. A Climate Change Vulnerability Index and Case Study in a Brazilian Coastal City. *Sustainability*, 8(8), 811. <https://doi.org/10.3390/SU8080811>
- Zen, I. S., Al-Amin, A. Q., & Doberstein, B. 2019. Mainstreaming climate adaptation and mitigation policy: Towards multi-level climate governance in Melaka, Malaysia. *Urban Climate*, 30, 100501. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2019.100501>.
- Zhang, H., Song, Y., & Zhang, L. 2020. Pollution control in urban China: A multi-level analysis on household and industrial pollution. *Science of the Total Environment*, 749, 141478. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141478>

## 11. Statements and declarations

This study was partially financed by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001. The authors have no relevant financial or non-financial interests to disclose. All authors contributed to the study conception and design. Material preparation, data collection and analysis were performed by Danielle Almeida de Carvalho and Débora Martins De Freitas. Pedro Fidelman helped in the conceptual framework and data analysis. Mayara de Oliveira and

Juan Pardo helped in the introduction section, tables, map and figures. The first draft of the manuscript was written by Danielle Almeida de Carvalho and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript. The datasets generated and analyzed during the current study are not publicly available due to the need of translation from Portuguese but are available from the corresponding author on reasonable request.

