

El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil

Analysis of Land Use Legal Restrictions at Paraná Coast, Brazil: Environmental Management Allowance

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula

larissa_santos_silva@hotmail.com; edugeo@ufpr.br

Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Centro Politécnico. Curitiba, Brasil

Enviado 2/03/2020 – Aceptado 11/05/2020

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula (2020). “El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.” *En Proyección: estudios geográficos y de ordenamiento territorial*. Vol. XIV, (27). ISSN 1852 -0006, (pp. 57 -79). Instituto CIFOT, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.

Resumen

La planificación ambiental es un instrumento fundamental de evaluación al considerar las esferas socioeconómica, política y ambiental. Proponer el mapeo de áreas con restricciones de uso de la tierra como soporte a la gestión de áreas protegidas se hace necesario especialmente en zonas de alta complejidad, con diversidad de ambientes, como ocurre en el litoral del estado de Paraná, Brasil. En este estudio se enumeran las legislaciones vigentes que involucran la restricción de uso de la tierra en el área de alcance del Núcleo de Gestión Integrada Antonina-Guaraqueçaba, el cual integra cuatro áreas protegidas de gestión federal. En total, se incluyeron 14 tipos de restricciones de uso de la tierra. Después de realizar la espacialización y la intersección de las áreas con restricciones de uso a través de álgebra de mapas, se obtuvieron hasta 8 tipos en un mismo local. El mapeo síntesis se mostró como una importante herramienta para el análisis espacial de un área tan compleja, evidenciando un elevado potencial para auxiliar al órgano gestor en las acciones de fiscalización, así como para la elaboración y revisión de las zonificaciones de las áreas protegidas del litoral paranaense.

Palabras clave: Ordenación Territorial; Áreas Protegidas; Álgebra de Mapas; Litoral del Paraná.

Abstract

Environmental planning is a relevant device for evaluating to considering of socioeconomic, political and environmental spheres. Propose the mapping of restricted land use areas as support to management protected areas is necessary especially in high complexity zones with diverse environments such as on the coast of the state of Paraná, Brazil. This study listed the current legislation that involves the restriction of land use in the coverage area of the Integrated Management Center ICMBio Antonina-Guaraqueçaba, also includes four protected areas of federal management. In total, 14 types of restrictions on land use were included. After performing the spatialization and intersection of the restricted areas using map algebra, 8 types of land use restrictions were obtained in one place. The synthesis mapping has proved to be an important tool for the spatial analysis of such a complex area, evidencing a high potential to assist the region's agencies in the control actions, as well as for the elaboration and revision of the zoning of protected areas at Paraná Coast.

Keywords: Territorial Planning; Protected Areas; Map Algebra; Paraná Coast.

INTRODUCCIÓN

La planificación del espacio de interés es una preocupación antigua, con registros desde el 4000 a.C. en Mesopotamia y que a lo largo del tiempo atendió a diferentes objetivos en diversas culturas (Santos, 2004). Con el progreso económico en el escenario global después de la Segunda Guerra Mundial, a partir de la década de 1950 se inicia la planificación y la evaluación de impactos ambientales aliados al crecimiento económico. Más adelante, las propuestas de planificación han progresado de acuerdo con las necesidades de la ordenanza de los territorios, con problemas sociales, políticos y ecológicos empleados de manera integral, sin embargo, no abordan completamente las disposiciones legales, a veces se infrutilizan en el análisis territorial, la planificación y la gestión.

Según Thomas *et al.* (2011), ordenar el territorio por medio de compartimentación y delimitación del espacio en distintas porciones al evaluar diferentes temas tiene como objetivo el desarrollo sostenible del espacio, proporcionando "de forma eficaz la conservación de la naturaleza y sus recursos en armonía con los otros usos del mismo terreno".

En este sentido, un territorio dado generalmente tiene un conjunto de leyes que se especializan de una manera compleja y heterogénea, lo que dificulta la planificación y gestión territorial. El número de disposiciones legales ambientales y el patrimonio artístico-cultural también tienden a generar una serie de conflictos, debido a la superposición de las diferentes restricciones sobre el uso de la tierra, ya sean restricciones a nivel federal, estatal, regional o municipal.

Por otro lado, las herramientas de análisis espacial pueden permitir mapear las restricciones previstas en la legislación, así como permitir el análisis integrado de ellas en el territorio, ayudando al trabajo de los gerentes en la identificación de problemas durante la inspección.

El presente trabajo tiene como objetivo exponer una perspectiva novedosa y no muy abordada del ordenamiento territorial: la espacialización de las restricciones legales al uso de la tierra y la visualización de la superposición de leyes, decretos, resoluciones, ordenanzas para un mismo territorio, trascendiendo la idea de éste como mera jurisdicción. Se debe resaltar el elevado potencial de este producto para la planificación ambiental, así como acciones de fiscalización de los órganos que actúan en la región.

ÁREA DE ESTUDIO

En el litoral norte del Estado de Paraná (Brasil), el NGI ICMBio Antonina-Guaraqueçaba es un arreglo organizacional creado por la Resolución del ICMBio¹ N° 970/2018, con el objetivo de viabilizar y potenciar la gestión de las áreas protegidas, en perspectiva regional. Este dispositivo legal contempla cuatro UCs (Unidades de Conservación) federales: la Reserva Biológica (REBIO) Bom Jesus, la Estación Ecológica (ESEC) de Guaraqueçaba, el Parque Nacional (PARNA) del Superagui, y el Área de Protección Ambiental (APA) Federal de Guaraqueçaba. En el territorio de NGI existen otras cinco áreas protegidas, listadas a seguir: Parque Estatal Isla de las Cobras, Reserva Natural Guaricica, Reserva Natural Papagaio de Cara-Roxa, Reserva Natural Salto Morato y Reserva Particular del Patrimonio Natural (RPPN) Reserva Ecológica Sebuí (Fig. N°1).

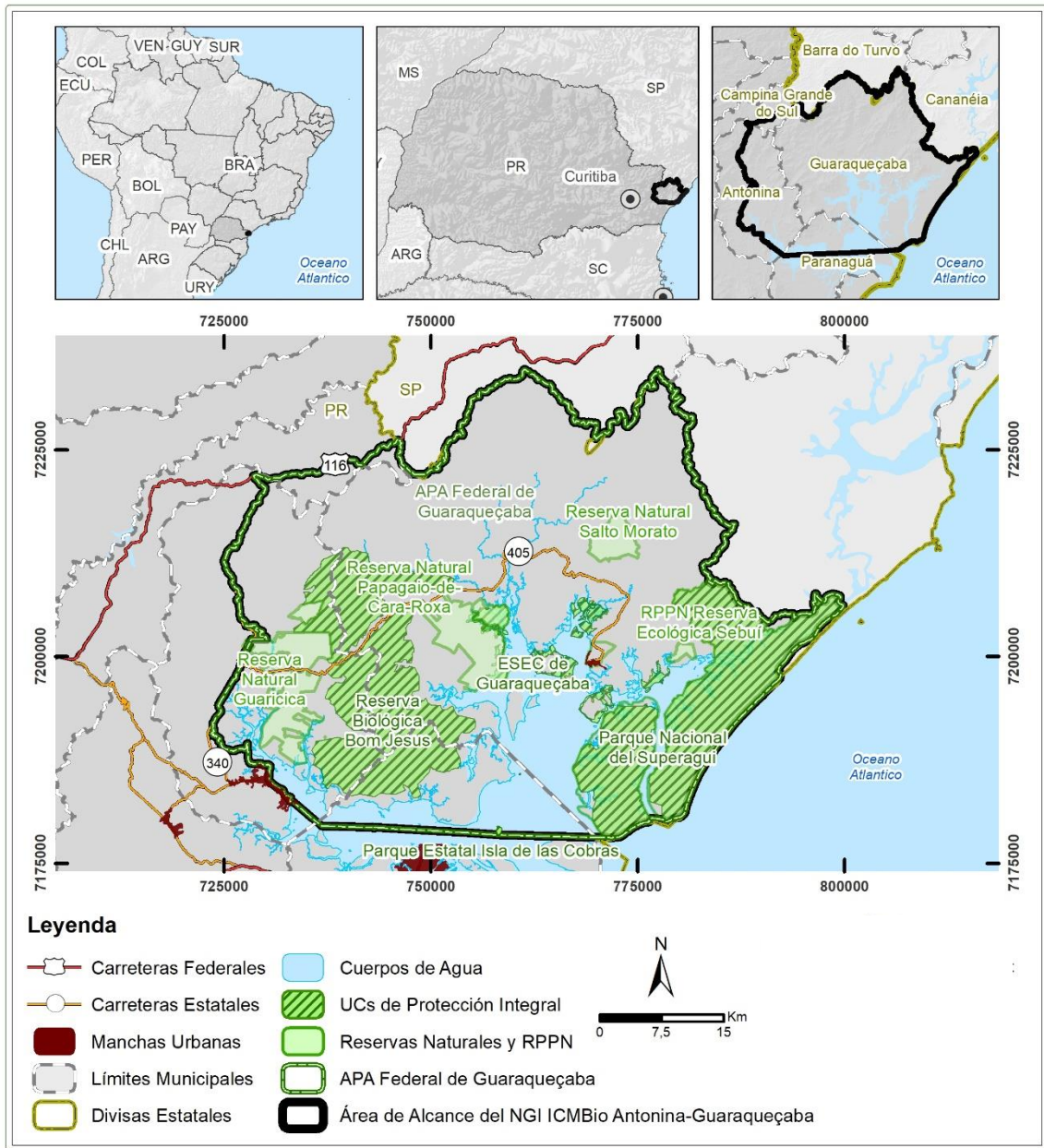
El área de cobertura del NGI ICMBio Antonina-Guaraqueçaba incluye además del mosaico de áreas protegidas, cerca de 60 comunidades (pequeños productores rurales, comunidades tradicionales ligadas a la pesca, indígenas y quilombolas²), así como la sede del municipio de Guaraqueçaba, con 2.683 habitantes (IPARDES, 2019). La extensión territorial suma 281.886 hectáreas (siendo 245.811 hectáreas de área continental) a lo largo de los municipios de Guaraqueçaba, Antonina, Paranaguá y Campina Grande do Sul.

El área de estudio contiene diversidad de ambientes geomorfológicos, entre los cuales se destacan la sierra, regionalmente denominada de *Serra do Mar*, las llanuras costeras y las islas (Santos *et al.*, 2015). Estos ambientes detienen porciones remanentes del bioma Mata Atlántica, con gran número de especies de la fauna y flora endémicas. El área es reconocida como Reserva de la Biósfera de la Mata Atlántica y presenta Sitios del Patrimonio Mundial Natural por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (RBMA, 2019; MMA, 2019). Además, en 2017 un Sitio RAMSAR fue reconocido en el área de estudio, debido a su importancia ecológica y por sus valores social, económico, cultural, científico y recreativo (ICMBio, 2017).

¹ ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservación de la Biodiversidad, corresponde al órgano nacional responsable de la gestión de las áreas protegidas, en Brasil denominadas de Unidades de Conservación (UCs).

² Se refiere a los descendientes de pueblos esclavizados, que viven en comunidades rurales caracterizadas por la agricultura de subsistencia y eventos culturales que tienen un fuerte vínculo con el pasado africano.

Fig. Nº1 – Localización del área de alcance del NGI ICMBio Antonina-Guaqueçaba.



Fuente: Los autores (2020).

CONSIDERACIONES TEÓRICAS

En Brasil, la Constitución Federal de 1988 en el artículo 225 trata sobre el derecho al medio ambiente equilibrado, garantizando condiciones de preservación de especies y mantenimiento de los ecosistemas, esenciales para la calidad de vida y de uso común del pueblo. La Mata Atlántica y Serra do Mar son definidos como patrimonio nacional (Constitución Federal, 1988).

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula. | El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.

La discusión sobre el crecimiento económico y el desarrollo sostenible en el ámbito social, político, económico y ecológico busca integrar tales cuestiones bajo la visión sistémica, cuyo análisis integrado del medio ambiente involucra al hombre y la naturaleza en el proceso (Silva y Santos, 2011).

El Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE, 2004) define el desarrollo sostenible como aquel que integra y armoniza las ideas y conceptos en cuanto al crecimiento económico, la justicia y el bienestar social, la conservación ambiental y la utilización racional de los recursos naturales.

El desarrollo sostenible como estrategia territorial contribuye a la construcción de nuevas visiones de desarrollo en América Latina, buscando superar la concepción sectorial fragmentada del desarrollo y gestión territorial, adoptando una concepción sistémica en que las esferas político-económicas, sociales, ambientales y territoriales se integren a partir del territorio como elemento articulador y como agente activo (Cabeza, 2011).

El ordenamiento territorial asocia la esfera biótica, abiótica (física) y socioeconómica y es alcanzado por medio de la planificación y gestión ambiental. La agregación de las esferas es intrínseca al paradigma del desarrollo sostenible. Para Cabeza (2011), el ordenamiento territorial anhela orientar o regular el uso, ocupación y transformación del territorio según la escala espacial de actuación y, con ello, conquistar el ordenamiento compatible y armónico con sus potencialidades y limitaciones naturales.

Gudiño (2009) resalta que la base del desarrollo sostenible es la naturaleza, ya que es la fuente de recursos con que el hombre cuenta para satisfacer sus necesidades. Sin embargo, debe ser protegida y manejada con racionalidad para que toda la sociedad actual y las futuras generaciones la disfruten.

Amorim y Oliveira (2013) apuntan la importancia de legislaciones orientadas a la calidad ambiental, considerando las condiciones ambientales y los aspectos técnico-económicos, pues la participación de la sociedad es fundamental en la definición de los criterios adoptados para la identificación, evaluación y minimización de los impactos.

Espacializar los usos restrictos y prohibidos en base a los dispositivos legales de una determinada área hacen posible la integración de las informaciones existentes en un único producto, a fin de brindar soporte a la planificación y gestión ambiental. El desarrollo de conceptos y propuestas metodológicas es necesario para que las medidas reales y cuantitativas relacionadas al medio ambiente sean efectivas, según Silva y Santos (2011).

MATERIALES Y MÉTODOS

La legislación brasileña que contempla las restricciones de uso de la tierra en el área de cobertura del NGI ICMBio Antonina-Guaraqueçaba fue considerada hasta el final del año 2018. En total fueron analizadas 14 categorías de restricciones de uso de la tierra, presentadas en el Cuadro N°1.

Cuadro N°1 – Dispositivos legales de restricciones al uso de la tierra en el área de estudio.

| Dispositivo Legal | Restricción | Fuente del Dato / Año | Sigla de la restricción de uso de la tierra (RUT) | Área total de restricción en el área de estudio (ha) | (%) en relación al área de estudio |
|--|--|---|---|--|------------------------------------|
| Decreto-Ley N° 9.760/1946; Instrucción Normativa SPU N° 2/2001 | Terrenos de marina delimitados | SPU (Secretaría de Patrimonio de la Unión), 2016 | TMD | 45 | 0,02% |
| Decreto N° 87.222/1982; Decreto N° 93.053/1986 | Estación Ecológica de Guaraqueçaba (Unidad de Conservación de Protección Integral) | Paz <i>et al.</i> , 2020 | UC | 89.211 | 31,65% |
| Decreto N° 97.688/1989; Ley N° 9.513/1997 | Parque Nacional del Superagui (Unidad de Conservación de Protección Integral) | | | | |
| Decreto Federal sin numeración de 5 de Junio de 2012 | Reserva Biológica Bom Jesus (Unidad de Conservación de Protección Integral) | | | | |
| Decreto Estatal N° 10.959/2018 | Parque Estatal Isla de las Cobras (Unidad de Conservación de Protección Integral) | | | | |
| Decreto N° 5.051/2004; Despacho FUNAI n° 57/2016 | Territorio Indígena Cerco Grande | | | | |
| Ley N° 11.428/2006 (conocida como Ley de la Mata Atlántica) | Vegetación primaria y secundaria en etapa media y avanzada | Britez <i>et al.</i> , 2015 (Modificado por Paz <i>et al.</i> , 2020) | V | 174.903 | 62,05% |

| | | | | | |
|---|--|---|-----|---------|--------|
| Ley N° 12.651/2012 (conocida como Código Forestal Brasileño) | Ojos de agua | Los autores, 2020 | N | 15.349 | 5,45% |
| | Cursos de agua | LAGEO (Modificado por Paz <i>et al.</i> , 2020) | CA | 56.418 | 20,01% |
| | Cimas de las colinas | Paz <i>et al.</i> , 2020 | TP | 31.331 | 11,11% |
| | Pendiente entre 25° y 45° | Paz <i>et al.</i> , 2020 | DE | 62.536 | 22,18% |
| | Pendiente superior a 45° | Paz <i>et al.</i> , 2020 | DS | 40.633 | 14,41% |
| | Manglares | Paz <i>et al.</i> , 2020 | M | 17.753 | 6,30% |
| | Restingas | Paz <i>et al.</i> , 2020 | R | 13.715 | 4,87% |
| Ley Estatal N° 1.211/1953; Secretaría de Estado de Cultura, Coordinadora del Patrimonio Cultural / Curaduría del Patrimonio Histórico y Artístico | Protección patrimonial de la Isla de Superagui | Los autores, 2020 | TIS | 16.307 | 5,78% |
| | Protección patrimonial de la Serra do Mar | Paz <i>et al.</i> , 2020 | TSM | 133.317 | 47,29% |
| Resolución Conjunta IBAMA / SEMA / IAP N° 005/2008 | Áreas húmedas | Paz <i>et al.</i> , 2020 | AU | 54.219 | 19,23% |

Fuente: Elaborado por los autores (2020).

La legislación aplicable en el área cubierta por el NGI ICMBio Antonina-Guaraqueçaba que se ocupa de las restricciones de uso de la tierra fue consultada a nivel federal y estatal. A nivel municipal, no se encontró legislación que aborde las restricciones sobre el uso y la ocupación de la tierra. La legislación se enumera y detalla a continuación.

El Decreto Ley N° 9.760/1946 trata el territorio de la marina como una propiedad de la Unión³, cuyo uso y propiedad del territorio está sujeto a la concesión del área, que se atiene a desalojo en cualquier momento por la Unión, de conformidad con Artículo 132. La delimitación de la tierra marina corresponde a la posición de la línea de alta mar de

³ En Brasil el termino Unión se aplica al gobierno federal.

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula. | El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.

1831, más 33 metros horizontalmente para la parte de la tierra, como se describe en la Instrucción Normativa de la Secretaría del Patrimonio de la Unión (SPU) N° 2, de 12 marzo de 2001.

Las Unidades de Conservación están incluidas en el Sistema Nacional de Unidades de Conservación (SNUC), que a su vez es un instrumento establecido por la Ley Federal N° 9.985/2000. En las UCs de protección integral, solo se permite el uso indirecto de recursos, definiéndose como áreas restrictivas. La Reserva Biológica Bom Jesus, la Estación Ecológica de Guaraqueçaba, el Parque Nacional del Superagui y el Parque Estatal Isla de las Cobras figuran en el área de estudio.

Además de las UCs de protección integral, existen las UCs de uso sostenible, que permiten el uso parcial de los recursos naturales. Para este estudio, las áreas de la Reserva Privada del Patrimonio Natural (RPPN) se consideraron restrictivas, ya que son propiedades privadas que tienen como objetivo conservar la biodiversidad (Ley N° 9.985, 2000). De la misma forma de los RPPN, existen Reservas Naturales en el área de estudio, cuyas propiedades privadas incluyen también RPPN creadas además de otras propiedades en el proceso de regularización de la tierra, sin embargo, se administran completamente como UC para protección integral.

El Decreto N° 5.051/2004 trata de los pueblos indígenas y tribales, que han definido territorios llamados Tierra Indígena (TI) Cerco Grande. A medida que se reconocen y protegen los valores y prácticas sociales y culturales, el TI Cerco Grande se considera un área restrictiva, mediante el despacho FUNAI (Fundación Nacional Indígena) N° 57/2016.

La Ley de Bosques Atlánticos (Ley Federal N° 11.428/2006), que establece la protección de la vegetación nativa en el Bioma del Bosque Atlántico, proporciona áreas restrictivas para aquellos espacios con vegetación primaria y secundaria en etapas medias y avanzadas.

El Código Forestal (Ley Federal N° 12.651/2012) establece las Áreas de Preservación Permanente (APP) como restrictivas, prohibiendo cualquier intervención, para que cumplan con sus funciones ambientales de mantener los recursos hídricos, rocas, suelos, biodiversidad (fauna y flora), así como la protección de las poblaciones humanas. Las categorías de APP que se encuentran en el área de cobertura del NGI ICMBio Antonina-Guaraqueçaba son:

- Ojos de agua: tienen un radio de 50 metros según el Código Forestal. Sin embargo, dentro de la APA Federal de Guaraqueçaba este radio mide 60 metros;
- Cursos de agua: área de protección de 30 metros a cada lado del margen, el cual aumenta proporcionalmente según incremento de dicho espacio, alcanzando hasta un límite de 500 metros para cursos de agua igual o superior a 600 metros;
- Cimas de las colinas: porción correspondiente al tercio superior de las colinas y laderas;
- Pendiente igual o superior a 45 grados;
- Manglares;
- Restingas⁴.

Las áreas con una pendiente entre 25 y 45 grados también se consideran de uso restringido, conforme el Código Forestal (Ley N° 12.651, 2012).

Los bienes preservados están protegidos por la Ley Estatal N° 1.211/1953, cuyo artículo 14 menciona que las cosas enumeradas "no pueden, en ninguna circunstancia, ser destruidas, demolidas o mutiladas sin autorización previa del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de Paraná". En este caso, se incluye la Isla del Superagui, dada su importancia histórica y natural en la configuración del paisaje de la bahía de Paranaguá (a través del proceso N° 001/1985, protección patrimonial 15-I) y la Serra do Mar (proceso N° 001/1986, protección patrimonial 17-I), cuyo objetivo es proteger las unidades ambientales diferenciadas por el relieve y su vegetación, configurándose como un área restringida.

La Resolución Conjunta IBAMA / SEMA / IAP N° 005/2008 define los criterios para los humedales y sus alrededores en el estado de Paraná, con el propósito de preservarlos y "establecer condiciones para la licencia de actividades permitidas en aquellos que no se consideran preservación permanente" (IBAMA / SEMA / IAP, 2008). Para delimitar el ancho del entorno protector, la Resolución Conjunta establece parámetros de pendiente y textura del suelo en el sitio, que van de 50 a 90 metros.

⁴ Cabe señalar que la restinga brasileña es un conjunto de ecosistemas costeros con comunidades florísticas y fisonómicamente distintas, que colonizan tierras arenosas de orígenes muy variados, forman un complejo de vegetación edáfica y ocupan sitios tan diversos como playas, dunas y depresiones asociadas, hebras arenosas, terrazas y llanuras (Falkenberg, 1999).

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula. | El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.

La región es estudiada desde 2014, cuando el ICMBio y la Universidad Federal de Paraná (UFPR) firmaron convenio para realizar estudios de planificación y gestión ambiental en el litoral norte. Se efectuó el levantamiento y revisión de los datos geoespaciales, siendo construido un Banco de Datos Geográficos (BDG)⁵, conforme a lo descrito en Paz *et al.* (2020).

Los datos geoespaciales fueron estandarizados en formato matricial, con la ayuda del software ArcGIS 10.5. Para el análisis espacial (Trodd, 2005) se utilizaron recursos de álgebra de mapas (Barbosa *et al.*, 1998). Se asignó peso 1 para todas las categorías de restricción de uso de la tierra y la ecuación utilizada para el álgebra de mapas consistió en la suma de las restricciones de uso de la tierra (RUT), de la siguiente manera:

$$RUT = (N + CA + TP + DE + DS + M + R + V + TSM + TIS + AU + UC + TI + TMD)$$

Fuente: Los autores (2020).

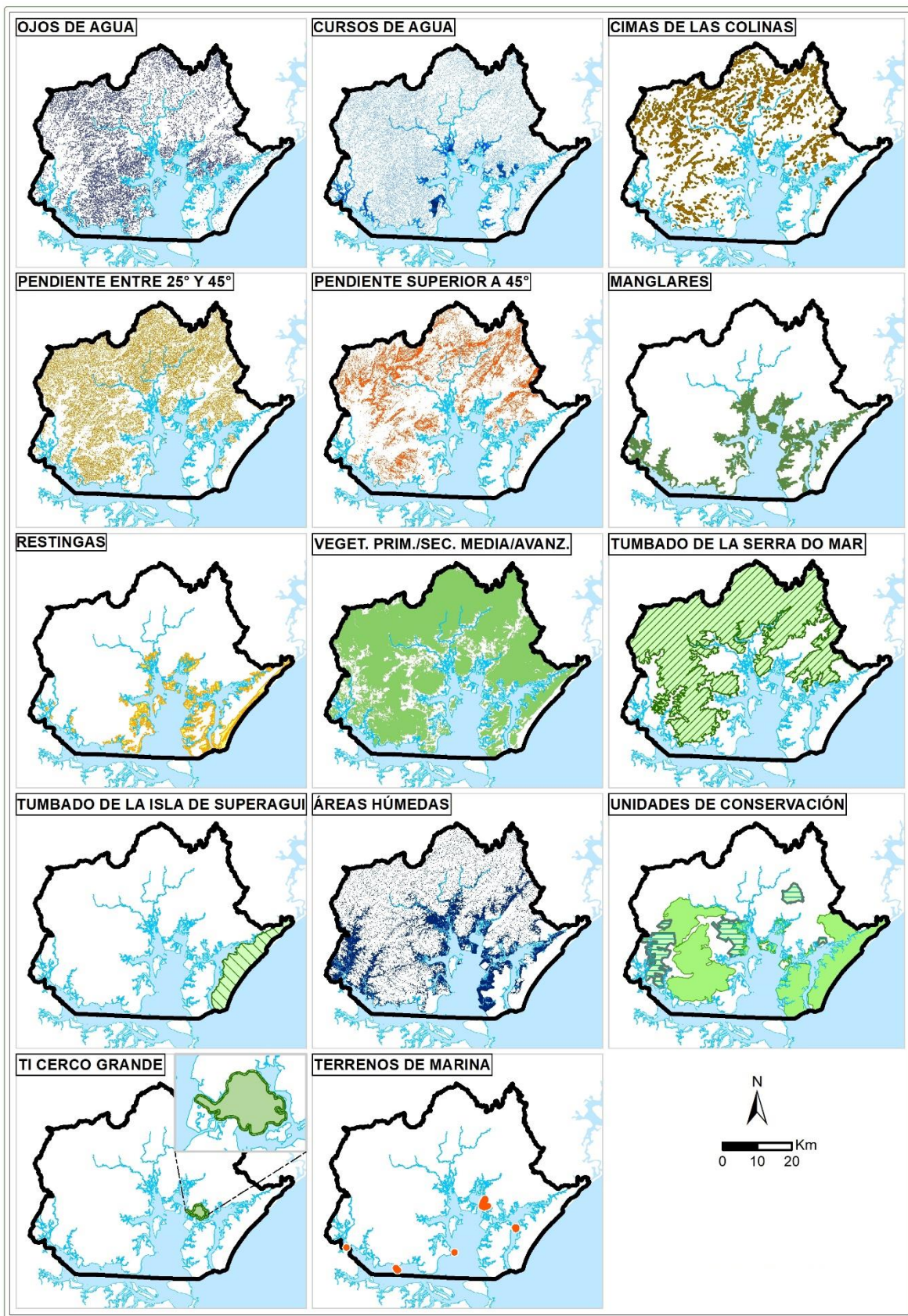
Ya que se han enumerado 14 informaciones geoespaciales diferentes, el resultado de la ecuación podría variar de 0 (áreas sin ninguna restricción de uso de la tierra) a 14 (áreas con hasta 14 restricciones de uso de la tierra). Así, el álgebra de mapas fue empleada utilizando la función matricial de calculadora (software ArcGIS 10.5) para elaborar el mapa síntesis a las restricciones.

RESULTADOS

La espacialidad de cada una de las 14 categorías de restricciones se encuentra representada en la Fig. N° 2. Con respecto a la superposición de las áreas de restricción de uso de la tierra, se observa que, de las 281.886 hectáreas del área de estudio, en 238.423 hectáreas (84,6% del área total) hay al menos 1 tipo de restricción de uso de la tierra (Cuadro N° 2). En 43.463 hectáreas (15,4% del área total) no existen restricciones de uso, debiéndose resaltar que 36.075 hectáreas corresponden a la porción estuarina del área de estudio, así en sólo 7.380 hectáreas de la porción emergida estudiada no existen restricciones de uso de la tierra.

⁵ La base de datos geográfica consta de un SIG cuyo sistema almacena, manipula y analiza los datos georreferenciados, es decir, datos con sistema de coordenadas asignadas.

Fig. Nº2 – Categorías de restricciones de uso de la tierra.



Fuente: Los autores (2020).

Vol. XIV – Año 2020 – pp.57 – 79 - Artículo Libre – Proyección

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula. | El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.

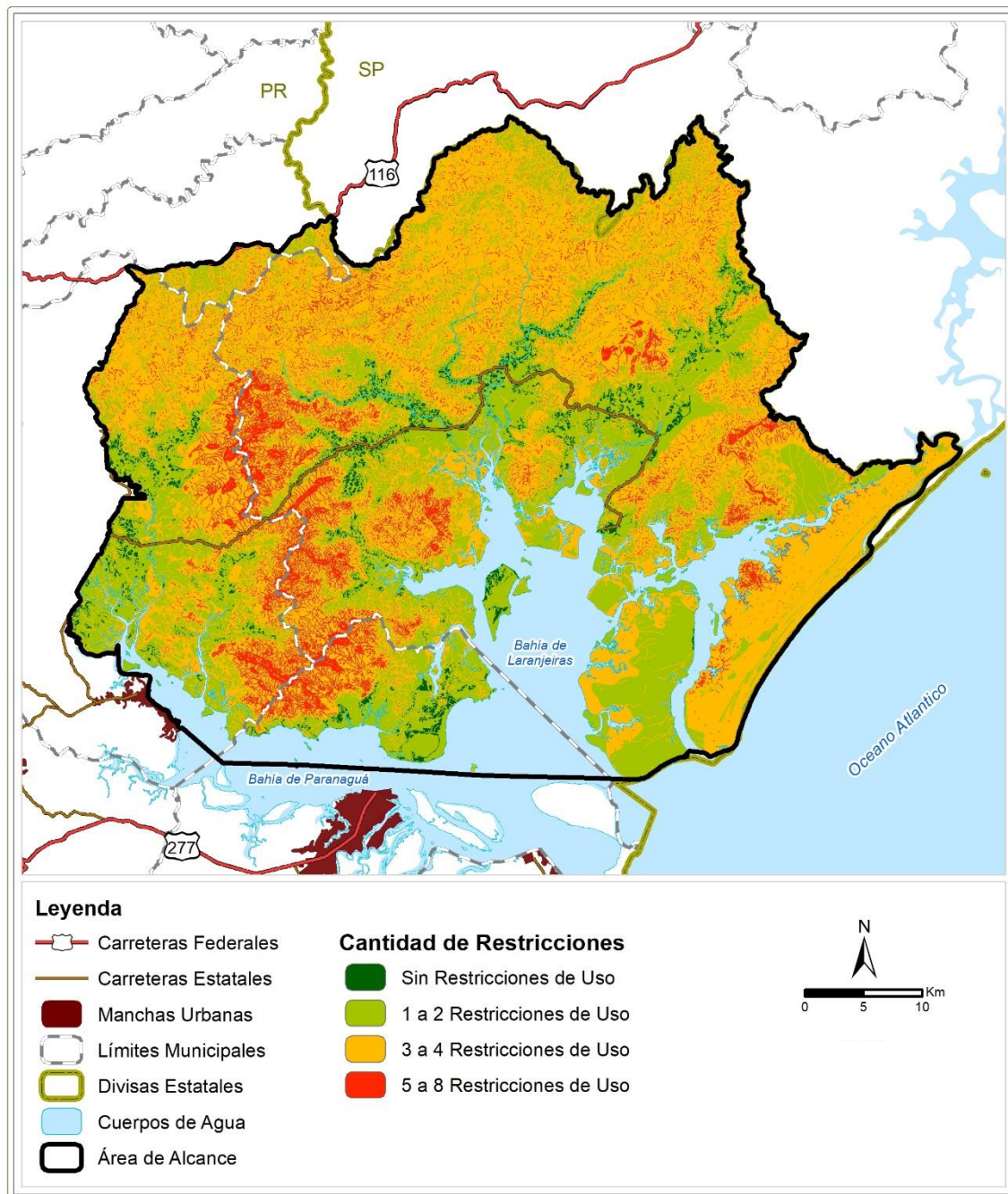
Cuadro Nº 2 – Proporción relativa de superposición de restricciones al uso de la tierra en el área de estudio.

| Cantidad de restricciones de uso de la tierra | Área (ha) | (%) |
|---|----------------|--------------|
| 1 | 30.665 | 10,88 |
| 2 | 54.910 | 19,48 |
| 3 | 74.974 | 26,60 |
| 4 | 53.538 | 18,99 |
| 5 | 19.148 | 6,79 |
| 6 | 4.773 | 1,69 |
| 7 | 414 | 0,15 |
| 8 | 1 | 0,0004 |
| Área total con restricciones al uso de la tierra | 238.423 | 84,58 |
| Área sin restricciones al uso de la tierra | 43.463 | 15,42 |
| Área total de alcance del NGI ICMBio Antonina-Guaraqueçaba | 281.886 | 100 |

Fuente: Los autores (2020).

El mapa de síntesis apunta a todas las áreas restrictivas clasificadas según la cantidad de categorías superpuestas (Fig. Nº 3). Se observa que las pocas áreas sin restricción de uso se extienden, sobre todo, en las planicies aluviales y en la sede urbana de Guaraqueçaba. Las áreas con una o dos categorías de restricción suman 85.575 hectáreas (30% del área de estudio), estando situadas mayoritariamente en las planicies aluviales (fondos de los valles) y de restinga (entorno de los estuarios), a excepción de la Isla de Superagui, en la cual predominan tres o cuatro categorías de restricción. Este segundo conjunto de áreas totaliza 128.512 hectáreas (46%), ocurriendo predominantemente en la Serra do Mar. Por último, las áreas con cinco a ocho categorías de restricción suman 24.336 hectáreas (8,6%), estando situadas en las cimas y mayores laderas de la Serra do Mar.

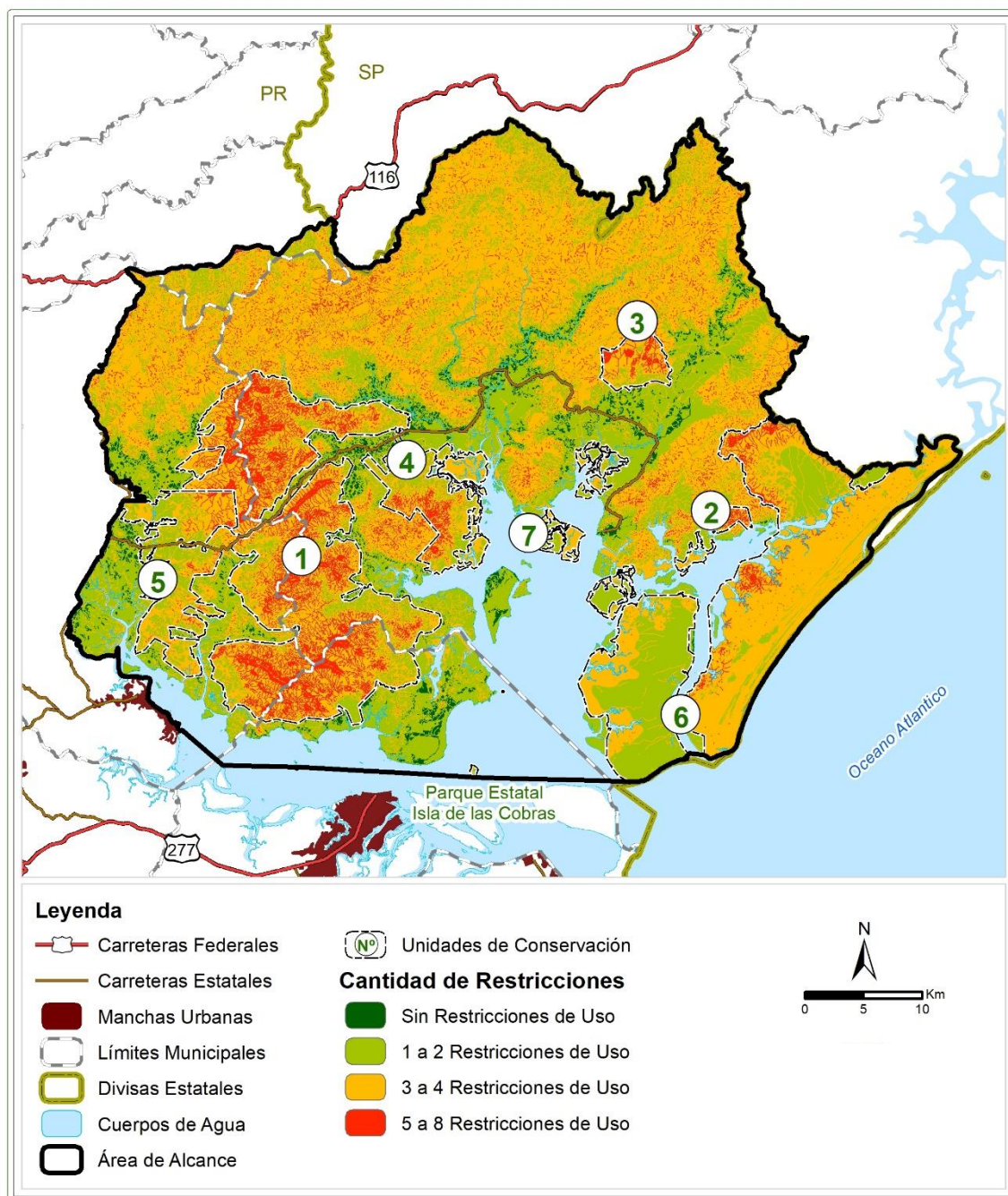
Fig. Nº 3 – Áreas con restricción al uso de la tierra en el área de estudio, en función de la superposición de restricciones.



Fuente: Los autores (2020).

Al analizar la Fig. Nº 4 se percibe que las áreas protegidas (UCs), en general, presentan significativas parcelas de sus territorios recubiertas por cinco o más categorías de restricción. La mencionada cuantificación se describe en el Cuadro Nº 3. Cabe señalar que el Parque Estatal Isla de las Cobras se mostró como una excepción, ya que en el mismo se identificaron hasta tres restricciones de uso de la tierra.

Fig. Nº 4 – Cantidad de restricciones al uso de la tierra dentro de las áreas protegidas.



Fuente: Los autores (2020).

Para Silva y Santos (2011), las áreas protegidas (UCs) deben elaborar su zonificación según lo mencionado en la legislación e indicar el grado de conservación definiendo qué actividades son viables, por ejemplo, actividades de investigación, de manejo o turísticas.

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula. | El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.

Cuadro Nº 3 – Sectores con mayor restricción al uso de la tierra dentro de las áreas protegidas (UCs).

| Nº | Áreas Protegidas (UCs) | Sector con 5 o más restricciones al uso de la tierra en relación con la superficie total del Área Protegida (UCs) (%) |
|----|---------------------------------------|---|
| 1 | Reserva Biológica Bom Jesus | 30,2 |
| 2 | RPPN Reserva Ecológica Sebuí | 19,9 |
| 3 | Reserva Natural Salto Morato | 15,2 |
| 4 | Reserva Natural Papagaio-da-Cara-Roxa | 9,2 |
| 5 | Reserva Natural Guaricica | 8,5 |
| 6 | Parque Nacional del Superagui | 4,8 |
| 7 | Estación Ecológica de Guaraqueçaba | 0,2 |

Fuente: Los autores (2020).

Las actividades y acciones para ejecutar en las áreas protegidas se definen después de la planificación estratégica ambiental, en la que se enumeran las potencialidades y limitaciones de las zonas, buscando siempre el menor impacto posible en el área (Thomas *et al.*, 2011).

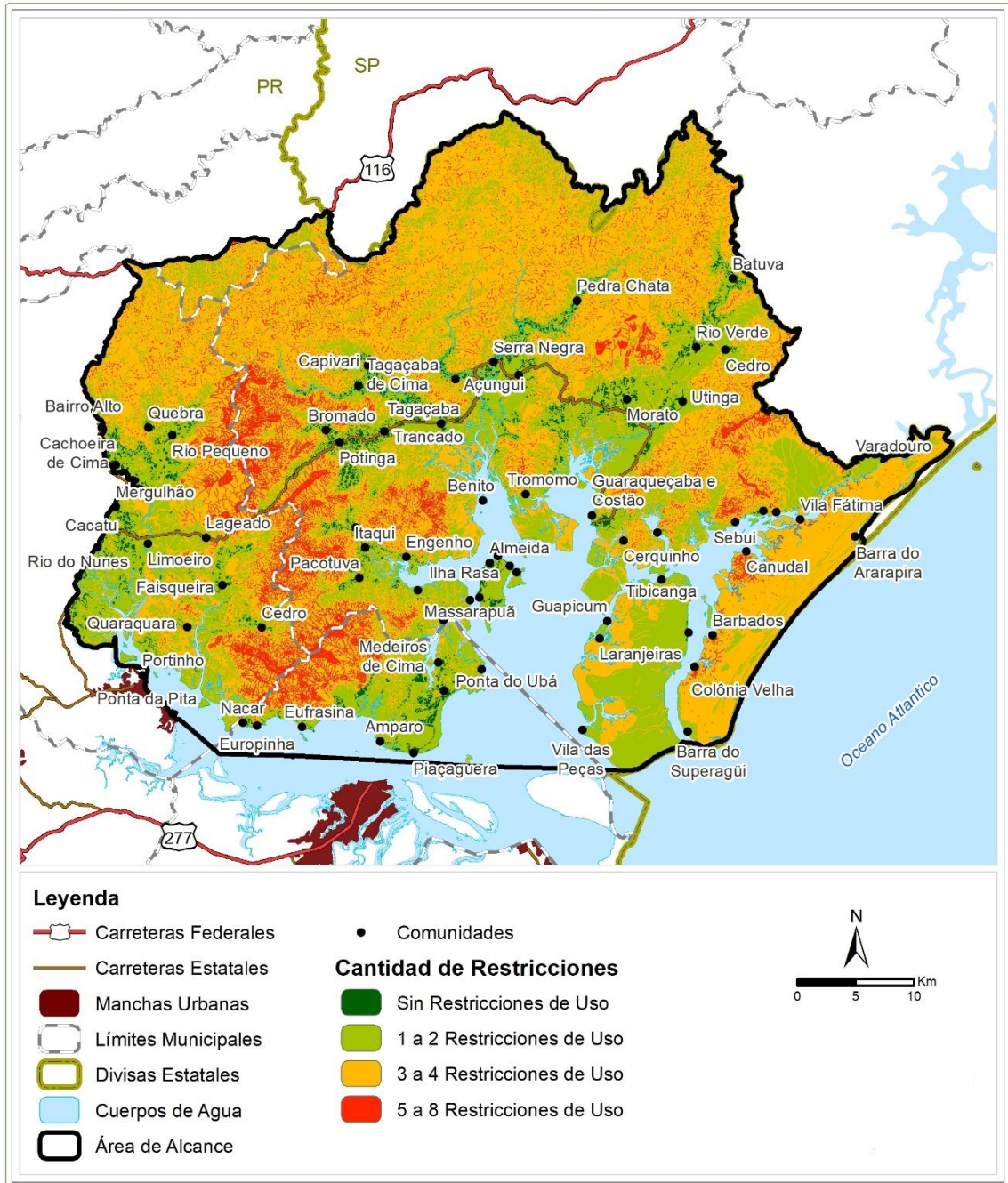
Así como los límites de las áreas protegidas, los sectores con mayor grado de restricción al uso de la tierra están contenidos dentro de los límites del área de tumbado de la Serra do Mar, presentando predominantemente entre 3 y 4 restricciones. En el área de tumbado de la Isla del Superagui prevalecen entre 3 y 4 restricciones, llegando a alcanzar hasta 5 restricciones de uso de la tierra en determinadas porciones. Con respecto al límite de Tierra Indígena Cerco Grande, las restricciones varían entre los intervalos de 1 a 6 restricciones de uso de la tierra.

Las áreas cercanas al estuario presentan menor grado de restricción de uso de la tierra. Estas contienen mayor fragilidad ambiental y mayor susceptibilidad a cambios en su dinámica natural, ya que son áreas ampliamente ocupadas y/o antropizadas. Se identificaron 69 comunidades en el área de alcance del NGI ICMBio Antonina-Guaraqueçaba.

La Figura Nº 5 destaca, de acuerdo con el uso del suelo antropizado en el área de estudio, la existencia de 5 restricciones al uso de la tierra en las comunidades de Sebuí (ubicada en la porción continental oriental de Guaraqueçaba, frente a la Isla del

Superagui) y en Colônia Velha (en la parte sur del área de estudio, frente a la Isla de las Peças, en la Bahía de Paranaguá), indicando que estos locales tienen limitaciones significativas para la expansión ocupacional, así como deben ser priorizadas acciones de educación ambiental.

Fig. Nº 5 – Comunidades en el área de estudio.



Fuente: Los autores (2020).

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula. | El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.

En el marco de los objetivos del NGI ICMBio Antonina-Guaraqueçaba de administrar las UCs con un enfoque territorial en la gestión del conjunto de las áreas protegidas (ICMBio, 2018), se evidencia que es necesario el diagnóstico ambiental integrado del área de interés, a medida que las implicaciones de restricción de uso afectan directamente el cotidiano de las comunidades y la calidad de vida de ellas. Los efectos de estas restricciones, por un lado, traen limitaciones como la prohibición de cultivos y extracción de plantas en UCs de protección integral, por otro lado, resguarda a estas comunidades de la especulación inmobiliaria, además de restringir la instalación de grandes empresas portuarias e industriales, como ocurre en prácticamente toda la costa brasileña. De acuerdo con Amorim y Oliveira (2013) es responsabilidad del poder público ejecutar y acompañar acciones para las mejoras necesarias, minimizando la degradación ambiental del área.

Este estudio destaca la relevancia de la región estudiada en vista de la gran cantidad de restricciones legales vigentes, parte de ellas debido a la fragilidad expresiva de los entornos que componen la región, mientras que otra parte se debe a la singularidad de algunos paisajes a nivel global, ya que, como señalaron Paula *et al.* (2018), el área de estudio se considera un *hotspot* de biodiversidad; en 1993 se convirtió en Reserva de la Biosfera del Bosque Atlántico de la UNESCO; posteriormente, en 1999, la UNESCO reconoció nueve sitios del Patrimonio Mundial Natural en la región y; en 2017, los manglares en el área estudiada fueron reconocidos como parte de un sitio Ramsar.

CONCLUSIONES

Considerando el predominio de por lo menos un tipo de restricción en el área de interés, alcanzando hasta 8 categorías de restricción de uso de la tierra en un mismo sitio, se enfatiza la importancia de la conservación del mayor remanente de Mata Atlántica en la costa brasileña, el cual alberga diversidad biológica y ecosistémica, además de la cantidad de comunidades con prácticas y culturas distintas en la región.

Actualmente el ICMBio ya utiliza estos resultados para la planificación y gestión del territorio abarcado por el NGI Antonina-Guaraqueçaba, así como sugirió que este mapeo y análisis se extiendan a toda la costa de Paraná, con el objetivo de contribuir también a: 1 Plan Estatal de Manejo Costero; 2- Planes Municipales para el Bosque Atlántico, 3 revisión de los Planes Maestros Municipales, todos en proceso de preparación.

La metodología propuesta es replicable en otros sitios sometidos a la gestión de áreas protegidas, lo que refleja su utilidad. Además, permite visualizar claramente el objetivo

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula. | El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.

del trabajo y hace de la espacialización una herramienta tangible y poderosa para representar la complejidad del área del estudio.

Finalmente, el potencial de integración de información propuesto permite no solo identificar las áreas prioritarias de conservación, sino también brindar herramientas concretas para contribuir con la planificación y la administración del territorio, poniendo a disposición del tomador de decisiones argumentos objetivos que permitan hacer una asignación más eficiente de los recursos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al ICMBio por la asociación firmada con UFPR, en particular Caio Marcio Paim Pamplona y Alan Yukio Mocoichinski, así como al Ministerio Público del Estado de Paraná (MPPR), principalmente a la Promotora Dra. Priscila da Mata Cavalcante, por el excelente trabajo hecho en la costa de Paraná, inspirándonos a desarrollar herramientas para apoyar la toma de decisiones de los gerentes, como la presentada en este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, R. A.; & OLIVEIRA, R. C. (2013). *Zoneamento ambiental, subsídio ao planejamento no uso e ocupação das terras da costa do descobrimento*. Mercator. Fortaleza, v. 12, n. 29, p. 211 - 231.

BARBOSA, C. C.; CAMARA, G.; MEDEIROS, J. S.; CREPANI, E.; NOVO, E.; & CORDEIRO, J. P. C. (1998). *Operadores zonais em álgebra de mapas e sua aplicação a Zoneamento Ecológico-Econômico*. Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Santos: 11-18 set. INPE, p. 487-500.

Constitución Federal de 1988. (1988). Constituição da República Federal do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal.

BRITEZ, R. M.; PRESTES, M.; & MACHADO, M. A. (2015). *Mapeamento da vegetação no litoral do Paraná*. Anais do VIII CBUC - Trabalhos Técnicos 2015. Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba.

CABEZA, A. M. (2011). *El Desarrollo territorial sostenible en América Latina: Retos y perspectivas*. II WORKSHOP DE LA RED DE OBSERVACIÓN TERRITORIAL. 10 al 12 de octubre de 2011, Toluca, México.

CMMAD (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO). (1988). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

Vol. XIV – Año 2020 – pp.57 – 79 - Artículo Libre – Proyección

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula. | El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.

Decreto Estatal Nº 10.959, de 04 de setembro de 2018. (2018). Cria o Parque Estadual Ilha das Cobras, e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial Nº. 10268 de 5 de setembro de 2018.

Decreto-Ley Nº 9.760, de 05 de setembro de 1946. (1946). Dispõe sobre os bens imóveis da União e dá outras providências.

Decreto Nº 87.222, de 31 de maio de 1982. (1982). Cria as Estações Ecológicas do Seridó, Serra das Araras, Guaraqueçaba, Caracaraí e dá outras providências.

Decreto Nº 90.883, de 31 de janeiro de 1985. (1985). Dispõe sobre a implantação da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, no Estado do Paraná, e dá outras providências.

Decreto Nº 93.053, de 31 de julho de 1986. (1986). Acresce área aos limites da Estação Ecológica de Guaraqueçaba, no Estado do Paraná, criada pelo Decreto nº 87.222, de 31 de maio de 1982, e dá outras providências.

Decreto Nº 97.688, de 25 de abril de 1989. (1989). Cria, no Estado do Paraná, o Parque Nacional do Superagui, e dá outras providências.

Decreto Nº 5.051, de 19 de abril de 2004. (2004). Promulga a Convenção Nº 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre Povos Indígenas e Tribais.

Decreto sin numeración de 05 de junio de 2012. (2012). Dispõe sobre a criação da Reserva Biológica Bom Jesus, nos Municípios de Antonina, Guaraqueçaba e Paranaguá, Estado do Paraná.

Despacho FUNAI (Fundação Nacional do Índio) Nº 57, de 11 de maio de 2016. (2016). Aprovar as conclusões objeto do citado resumo para, afinal, reconhecer os estudos de identificação da Terra Indígena Cerco Grande, de ocupação tradicional do povo indígena Guarani Mbyá, localizada no município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná.

FALKENBERG, D. B. (1999). *Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil.* Insula. Florianópolis. v. 28. p. 1-30.

GUDIÑO, M. E. (2009). *Observatorio de Desarrollo Territorial Sustentable Mendoza, Argentina.* WORKSHOP RED "OBSERVATORIO LATINOAMERICANO DE DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE", 19 al 21 de agosto de 2009.

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula. | El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2004). *Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente*. 2ª ed. Rio de Janeiro.

Instrucción Normativa SPU (Secretaria do Patrimônio da União) Nº 2, de 12 de março de 2001. (2001). Dispõe sobre a demarcação dos terrenos de marinha, dos terrenos marginais e das terras interiores. Publicado no Diário Oficial em 05 abr. 2001.

IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico Social). (2019). *Caderno Estatístico Município de Guaraqueçaba*.

Ley Nº 9.513, de 20 de noviembre de 1997. (1997). Amplia os limites do Parque Nacional do Superagui, criado pelo Decreto nº 97.688, de 25 de abril de 1989.

Ley Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. (2000). Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Ley Nº 11.428, de 22 de diciembre de 2006. (2006). Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Ley Nº 12.651, de 25 de mayo de 2012. (2012). Novo Código Florestal. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de diciembre de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF.

Ley Estatal Nº 1.211, de 16 de septiembre de 1953. (1953). Dispõe sobre o patrimônio histórico, artístico e natural do Estado do Paraná.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). *Sítios do Patrimônio*. Disponible en: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/instrumentos-de-gestao/s%C3%ADtios-do-patrim%C3%B4nio.html>>. Acceso en: 22 abr. 2019.

Ordenança ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) Nº 930, de 07 de noviembre de 2018. Institui o Núcleo de Gestão Integrada – ICMBio Antonina-Guaraqueçaba, como arranjo organizacional, no âmbito do Instituto Chico Mendes - ICMBio, no estado do Paraná (processo SEI n. 02127.001054/2017-48).

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula. | El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.

Ordenança MMA (Ministério do Meio Ambiente) Nº 150, de 08 de maio de 2006. (2006). Mosaico de Unidades de Conservação do litoral de São Paulo e Paraná.

PAULA, E. V.; PIGOSSO, A. M. B.; & WROBLEWSKI, C. A. (2018). *Unidades de Conservação no Litoral do Paraná: Evolução Territorial e Grau de Implementação*. In: SULZBACH, M. T.; ARCHANJO, D. R.; QUADROS, J. (Org.). *Litoral do Paraná: território e perspectivas*. 1ed. Rio de Janeiro: Autografia, v. 3, p. 41-92.

PAZ, O. L. S.; DAL PAI, M. O.; & PAULA, E. V. (2020). *Proposta metodológica para elaboração de base de dados geoespaciais como subsídio a estudos ambientais: aplicação em unidades de conservação do litoral norte do Paraná*. *Revista Brasileira de Geografia Física*. v.13, p.613-629.

Proceso SEEC (Secretaria de Estado da Cultura) Nº 001, de 10 de julho de 1985. (1985). Inscrição Tombo 15-I. Tombamento da Ilha do Superagui.

Proceso SEEC (Secretaria de Estado da Cultura) Nº 001, de 03 de agosto de 1986. (1986). Inscrição Tombo 17-I. Tombamento da Serra do Mar.

RBMA. *A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: texto síntese*. Disponible en: <http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_textosintese.asp>. Acceso en: 22 abr. 2019.

Resolução Conjunta IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente); SEMA (Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos); & IAP (Instituto Ambiental do Paraná) Nº 005, de 28 de março de 2008. (2008). Define critérios para avaliação das áreas úmidas e seus entornos protetivos, normatiza sua conservação e estabelece condicionantes para o licenciamento das atividades nelas permissíveis no Estado do Paraná.

SANTOS, L. J. C.; PAULA, E. V.; & SOARES, C. R. (2015). *Antonina bay and Superagui island: a mosaic of mountains, coastal plain, and atlantic forest*. In: VIERA, B. C.; SALGADO, A. A. R.; & SANTOS, L. J. C. (Orgs.). *Landscapes and landforms of Brazil*. Netherlands: Springer.

SANTOS, R. F. (2004). *Planejamento ambiental: teoria e prática*. São Paulo: Oficina de Textos. 184 p.

Larissa dos Santos Silva, Eduardo Vedor de Paula. | El Análisis Espacial de las Restricciones Legales al Uso de la Tierra: Contribuciones a la planificación y gestión del territorio en Brasil.

SILVA, J. S. V.; & SANTOS, R. F. (2011). *Estratégia metodológica para zoneamento ambiental: a experiência aplicada na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Taquari*. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária.

THOMAS, B. L.; NASCIMENTO, D. B.; KORMANN, T. C.; & FOLETO, E. M. (2011). *Zoneamento ambiental como subsídio à elaboração do Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Fundação Mo'ã em Itaara (RS)*. Revista Geografia (Londrina). v. 20, n. 3, p. 125 - 142, set./dez. 2011.

TRODD, N. (2005). *Cartographic modelling*. 17 p. Disponible en: <http://geo.exa.unrc.edu.ar/Posgrado/ARCHIVOS%20UTILES/trodd_cartographic_modelling.pdf>. Acceso en: 16 ene. 2019.