

Estudio multidisciplinario del ecosistema manglar en la comunidad tradicional de Curral Velho

Análisis de los servicios ecosistémicos producidos por los manglares a partir de la percepción de la comunidad de Curral Velho.

Autores:

Camila Serra Pompei

David Vide Pifarre

Maria Briansó Martínez

Joan Carrasco Dominguez

Júlia Amorós Monrabà

Redactores:

David Vide Pifarre

Maria Briansó Martínez

Proyecto Final de Licenciatura

Ciencias Ambientales

Director y tutor: Sergio Rossi

Cotutora: Luciana Queiroz

Bellaterra, Juny 2014

Agradecimientos

Este estudio no hubiera sido posible si no fuera porque una gran cantidad de personas nos prestaron su ayuda y nos llenaron de conocimiento. Todas estas forman parte de nuestro trabajo y por eso queríamos darles las gracias

Al Dr. Sergio Rossi por hacer posible que este trabajo se realizara, por transmitirnos las ganas de conocer algo distinto y por su soporte durante todos estos meses.

A Luciana Queiroz, por guiarnos a todas horas, por hacer que nuestra estancia fuera más fácil, por enseñarnos a comprender otro mundo y sus costumbres y por ser nuestra compañera de viaje. Todo ha sido más fácil con tu ayuda.

A Jeovah Meireles, que nos abrió las puertas a la Universidade Federal do Ceará (UFC) y nos aportó todo lo que estuviera en sus manos para la elaboración de este proyecto.

En general también a todo el departamento de geografía por estar pendientes de nosotros.

A Thiago, Vanessa y Adriano y su familia por acogernos en Fortaleza cuando éramos unos extraños que no sabían portugués y hacer que formáramos parte de sus vidas enseñándonos todo cuanto teníamos que saber sobre la ciudad. Gracias por llevarnos a todos los rincones y enseñarnos un poco de “*Cearense*” y por componernos alguna que otra canción.

A Luciano, Mauricio y Hernan por traernos a David a la comunidad y hacernos ver otra cara de Acaraú. Por todas nuestras aventuras y “bailoteos”. Siempre nos quedará el “*agora chora*”.

A Helena por alquilarnos su casa y hacer posible que viviéramos como uno más de la comunidad.

A Edimar, nuestro Edimar, que decir. Por absolutamente todo. Por ser nuestra familia durante tres meses, por cuidarnos, por enseñarnos todo lo que sabía, por compartir con extraños sus vivencias, sus anécdotas y sus creencias. Por querer saber de nosotros y por darnos todo lo que tenía. Por todas las

conversaciones antes de ir a dormir, por enseñarnos qué es ser pescador y dejarnos participar. Por nuestros paseos en canoa y por protegernos de todo. Faltaría tiempo y espacio para poder agradecerte todo lo que hiciste por nosotros. Nunca te olvidaremos.

A todos los pescadores/as de Curral Velho, en especial: a Abelardo por enseñarnos que el portugués en las comunidades no tiene nada que ver con el de las ciudades; a Zé Canaá por los días de pesca y las tardes de domingo; a Bolo y Ronaldo por ayudarnos en todo lo posible, por los bailes y por las historias contadas; a Batista por todas las meriendas de los lunes, no podíamos faltar a la visita; y a “Chiquinha” y Leila por mostrarnos el papel de las mujeres en la comunidad, por vuestro esfuerzo y trabajo.

A Manoel, nuestro fiel hermano, por ser parte de nosotros y ser nuestro guía. Y a sus amigos, en especial a Pedro, Joel y Abelardo.

A Vanessa por ser nuestra amiga y cómplice en la comunidad.

A todos los niños y niñas de la comunidad, por ser los primeros en darnos la bienvenida, por mantenernos entretenido cada día, por dejarnos sus lápices de colores, y llevarnos a explorar el manglar. Y finalmente, por cuidar de nuestra querida *Mangue*.

No podemos dejar de agradecer éste trabajo a nuestra familia y amigos, por hacer posible éste viaje, por estar siempre ahí aún las distancias. Por tener paciencia y dejar que disfrutáramos de una experiencia increíble.

Por último gracias Curral Velho, por hacer que esta experiencia tuviera sentido. Por hacernos más humildes y formar parte de nuestras vidas. Porque ya nunca seremos lo que fuimos.

Índice

1.	Introducción	1
2.	Antecedentes.....	3
2.1	Manglar	3
2.1.1	Manglar a nivel global.....	3
2.1.2	Manglar en la zona de estudio.....	5
2.1.3	Ecodinámica del manglar	6
2.1.4	Geomorfología.....	7
2.1.5	Flora	9
2.1.6	Fauna	15
2.1.7	Servicios ecosistémicos (ESs).....	17
2.1.8	Amenazas	20
2.1.9	Legislación	21
3.	Análisis del vector.....	23
3.1	Localización.....	23
3.2	Clima	24
3.3	Geomorfología y geología.....	25
3.4	Las comunidades tradicionales.....	27
4.	Diagnosis del problema: la acuicultura.....	33
5.	Objetivos.....	39
5.1	Objetivo general	39
5.2	Objetivos específicos.....	39
6.	Metodología.....	41
6.1	Revisión de la literatura	41
6.2	Trabajo de campo.....	41
6.2.1	Observación participante	41
6.2.2	Grupos focales	42
6.2.3	Free listings	42
6.2.4	Encuestas de valoración.....	44
6.3	Tratamiento y análisis de datos	45
6.4	Limitaciones.....	45
7.	Resultados y discusión	47
7.1	Identificación y caracterización de los ESs	47
7.2	Valoración de los ESs.....	54
7.3	Comparación entre Curral Velho y Cumbe	57

8.	Conclusiones	67
8.1	Propuestas de mejora.....	67
9.	Bibliografía.....	75
	Acrónimos y palabras clave	83
10.	Presupuesto.....	89
11.	Programación.....	91
12.	ANEXOS	93
12.1	Anexo 1: Banco de datos.....	95
12.2	Anexo 2: Encuestas de valoración y free listings	100
12.3	Anexo 3: Ilustraciones para la explicación de los servicios en las encuestas de valoración.....	106
12.4	Anexo 4: Legislación para la protección del manglar	111

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Distribución mundial de manglares..	3
Ilustración 2. Distribución de manglares en el continente Americano.	5
Ilustración 3: Diferenciación geomorfológica del manglar.	7
Ilustración 4: Gambo de Curral Velho.	8
Ilustración 5: Localización del área de estudio.	23
Ilustración 6: Distribución climática en Ceará.....	24
Ilustración 7: Aspectos geomorfológicos, geológicos y ambientales	26
Ilustración 8: Proximidad de las fincas de camarón a Curral Velho de Baixo y a Curral Velho Honórios	38

Índice de tablas

Tabla 1: principales especies presentes en el manglar de Curral Velho.	16
Tabla 2: Servicios Ecosistemicos del manglar.....	18
Tabla 3: Identificación de la muestra de la población de Curral Velho.....	44
Tabla 4: Resultados de los free listings.	48
Tabla 5: Funciones de los ESs y su fuente de identificación: Literatura, free listings y observación participante..	53
Tabla 6: Valoración de los servicios ecosistémicos por parte de la comunidad de Curral Velho.	55
Tabla 7: Comparación de los nuevos servicios encontrados de la comunidad de Cumbe y Curral Velho.....	59
Tabla 8: Comparación de la media de las distintas categorías de los ESs para la población de Cumbe y Curral Velho.	63

Índice de figuras

Figura 1: Esquema ilustrativo de los principales procesos ocurrientes en el ecosistema manglar.	6
Figura 2. Ficha resumen de especies: <i>Rhizophora mangle</i>	11
Figura 3. Ficha resumen de especies: <i>Avicennia germinans</i>	12
Figura 4. Ficha resumen de especies: <i>Laguncularia racemosa</i>	13
Figura 5. Ficha resumen de especies: <i>Avicennia schauerianna</i>	14
Figura 6: Principales actividades destructivas del manglar y % del área perjudicado..	20
Figura 7: Diagrama de red lineal de los principales impactos ambientales del proceso productivo de camarones.	36
Figura 8: Comparación de resultados de encuestas de valoración de las dos comunidades Curral Velho y Cumbe.....	64

1. Introducción

Curral Velho es una comunidad tradicional, situada al nordeste de Brasil, que mantiene una relación directa con los ecosistemas que la rodea. La comunidad depende del estado de conservación del medio natural, ya que de él obtiene servicios ecosistémicos como la pesca artesanal, o beneficios no cuantificables como la sensación de felicidad y bienestar por el hecho de mantener una estrecha relación con la naturaleza (Queiroz et al., 2014)

En este mismo territorio se desarrollan dos tipos de economía con unas bases muy distintas. Una economía tradicional, desarrollada por la propia comunidad de Curral Velho, que se sustenta en la propiedad colectiva del territorio y en optimizar a lo largo del tiempo los beneficios que se pueden obtener del medio; y otra como la acuicultura del camarón, cuya base es la obtención de ganancias a corto plazo y con un territorio de propiedad privada. Esta superposición de modos de producción genera impactos ambientales, y por consiguiente un conflicto socioambiental entre la comunidad y los que desarrollan la acuicultura.

Esta investigación considera la complejidad del conflicto provocado por la acuicultura; que más allá del conflicto socioambiental también es un conflicto de intereses entre los que incentivan el desarrollo de la actividad acuícola, y los que defienden la conservación de los manglares. Por tanto se analiza este conflicto desde la dimensión social, económica y ambiental, con la finalidad de ofrecer una herramienta de lucha para la comunidad de Curral Velho; y por tanto hacer visible la importancia de la conservación de los manglares para la manutención de su modo y medios de vida, así como para mantener el equilibrio de los ecosistemas costeros.

El proyecto se divide en tres partes: (I) Ambiental: Evaluación ambiental del impacto generado por las fincas de camarón. (II) Económica: Realizar un estudio sobre la pesca artesanal y analizar sus diferencias relacionando con la acuicultura industrial; y (III) Social: Analizar los servicios ecosistémicos de los manglares a partir de la percepción comunitaria.

2. Antecedentes

2.1 Manglar

El término manglar refiere-se, en un primer sentido, al complejo de comunidades vegetales pertenecientes a las zonas intermareales de los márgenes costeros de las regiones tropicales y subtropicales (Lugo & Snedaker, 1974). Sin embargo, este término describe también un grupo ecológico de especies vegetales halófitas pertenecientes a 28 géneros de 20 familias distintas, con aproximadamente 52 especies repartidas por todo el mundo; siendo 17 de estas reconocidas exclusivamente como manglares “verdaderos” (Twilley, 2008). Estos se definen en base a cinco características únicas: (i) completa fidelidad a la zona intermareal; (ii) aislamiento taxonómico de sus familiares terrestres, al menos a nivel genérico; (iii) composición de comunidades que suelen formar rodales puros; (iv) especialización morfológica representando una adaptación al medio intermareal; y (v) adaptaciones fisiológicas (Tomlinson, 1986).

Por tanto, el término manglar puede definir tanto un único individuo como la totalidad de su conjunto, en asociación con otros conjuntos de comunidades de la zona intermareal, entendiéndose como ecosistema.

2.1.1 Manglar a nivel global

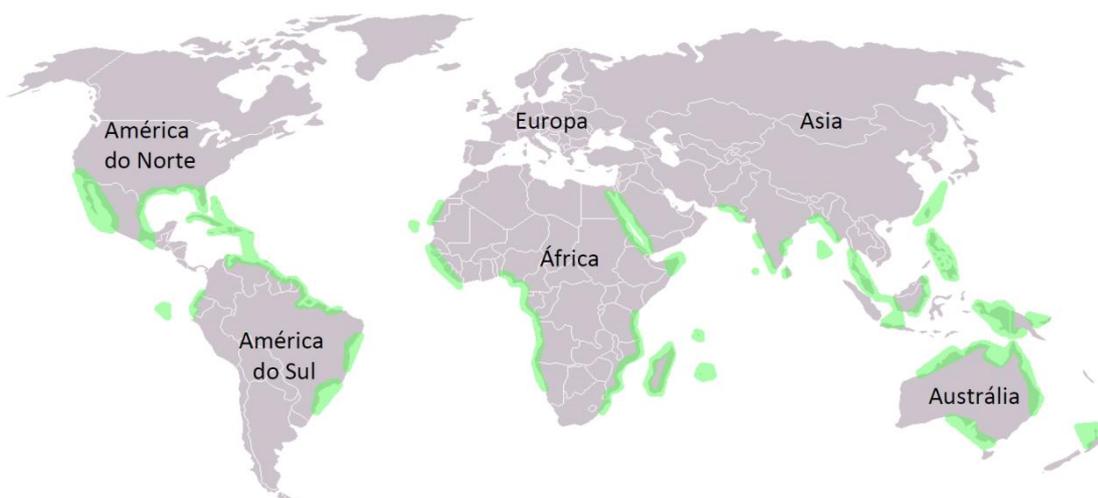


Ilustración 1. Distribución mundial de manglares. Fuente: Burriel, 2012.

Su rango de distribución, entre las latitudes 30° N y 30° S aproximadamente, se ve delimitado por las corrientes oceánicas y la isoterma de 20°C del agua del mar en invierno (Alongi, 2009). Debido a este amplio rango de distribución, el número y distribución de especies puede variar enormemente entre una zona y otra, siendo los bosques de los trópicos americanos más pobres en especies, habiendo únicamente ocho especies de cinco familias; a bosques de más de 36 especies en la región indo-pacífica, donde suelen alcanzar su máximo desarrollo (Macnae, 1968). A pesar de esta amplia variedad taxonómica y rango geográfico, todos los manglares exhiben marcadas similitudes en sus características fisiológicas y adaptaciones morfológicas, volviéndolos altamente tolerantes y adaptándose al medio a lo largo de su desarrollo (Shaeffer-Novelli *et. al.*, 1990). Debido a su distribución geográfica, todas estas plantas se caracterizan por ser tolerantes a elevadas concentraciones de salinidad, presentando mecanismos de resistencia y tolerancia (exclusión, secreción, acumulación de sal) para tal situación adversa; otros mecanismos desarrollados para su supervivencia en este medio adverso son la creación de raíces aéreas o la viviparidad del embrión; permitiéndoles adaptarse a la situación de anoxia producida por la anegación de la zona y por las crecidas de las mareas, hecho que lo convierte en un ecosistema dinámico (Krauss *et. al.*; 2008).

2.1.2 Manglar en la zona de estudio.



Ilustración 2. Distribución de manglares en el continente Americano. Fuente: Jimenez y Lugo, 1985.

En Brasil, se calcula que los bosques de manglar ocupaban un área de 962,683 ha en el año 2010, representando un 7% del total a nivel mundial (Giri *et. al.*, 2010). Aproximadamente el 85% de los manglares de este país se encuentran situados en los 1800Km del litoral norte, donde encuentran las condiciones hidrológicas, topográficas y climáticas óptimas para su desarrollo (Burriel, 2012). Aún así, en todo el país tan solo se encuentran 7 especies de 4 géneros distintos (Shaeffer-Novelli *et. al.*, 1990): Avicenniaceae, Combretaceae, Mealiaceae y Rhizophoraceae (Lugo & Snedaker, 1974).

La zona de estudio, Curral Velho (Acarau, Ceará, Brasil), forma parte del segmento IV descrito por Schaeffer-Novelli *et. Al.*(1990), que se caracteriza por ser una zona afectada considerablemente por las mareas, con una media de 2 m de amplitud, alcanzando 2,6 m en las mareas más altas. Con un clima árido, y una época de sequía larga y pronunciada, se produce un déficit hídrico, siendo el aporte anual por lluvias (1250 mm) inferior al potencial de evapotranspiración (1500-1600 mm). Debido a estas características los niveles de salinidad de esta zona suelen ser bastante elevados evitando que los

manglares alcancen su máximo desarrollo y limitando su área de distribución a las zonas más inmediatas de los ríos.

2.1.3 Ecodinámica del manglar

De forma general, el proceso de segregación de los manglares se inicia por su situación geomórfica (delta, laguna, delta/laguna o estuario), basados en el grado de insumos terraginosos y la posición del manglar relativa a estos insumos (Twilley, 1995). Después de estas imposiciones obligatorias en las que se asienta el manglar, estos se pueden clasificar por su ecología, donde el manglar se desarrollará según los recursos del suelo y los gradientes de estrés a los que estará sometido (Krauss, 2008).

De forma muy simplificada (Figura 1) se puede dividir el ecosistema del manglar en dos compartimentos acoplados: estructuras en superficie y el suelo en sí (incluyendo raíces y procesos aerobios y anaerobios). Estos se ven conectados por el ciclo de materia y energía resultante de la interacción de la energía solar con la materia a través de la fotosíntesis. Es decir, al ser un sistema abierto, cede materia orgánica al estuario o ecosistemas contiguos; esta pérdida de materiales se ve compensada por los insumos provenientes tierras arriba, pero también por los procesos producidos por los compartimientos vivos, que se mantienen en parte por la respiración de los productos de la fotosíntesis, causando la caída de hojas, y permitiendo por tanto el ciclo de nutrientes (Lugo & Snedaker, 1974).

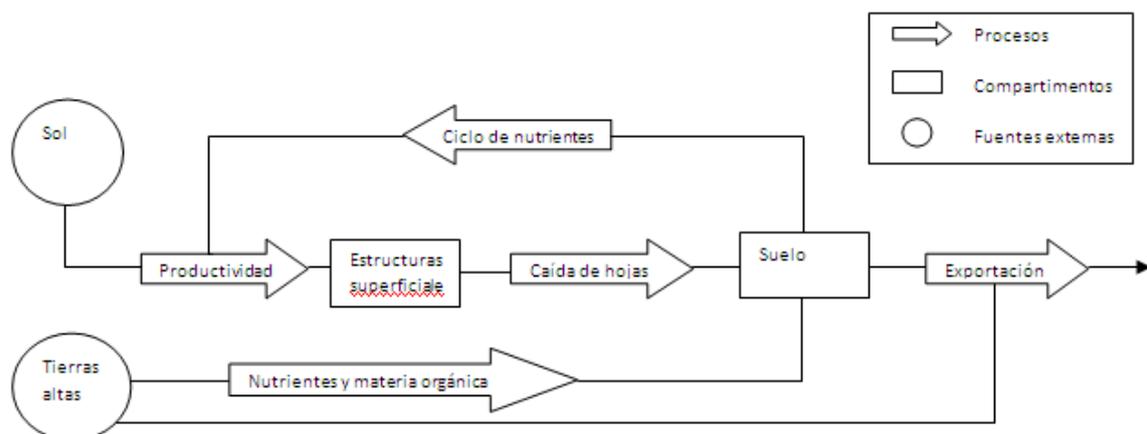


Figura 1: Esquema ilustrativo de los principales procesos ocurientes en el ecosistema manglar. Fuente: elaboración propia.

2.1.4 Geomorfología

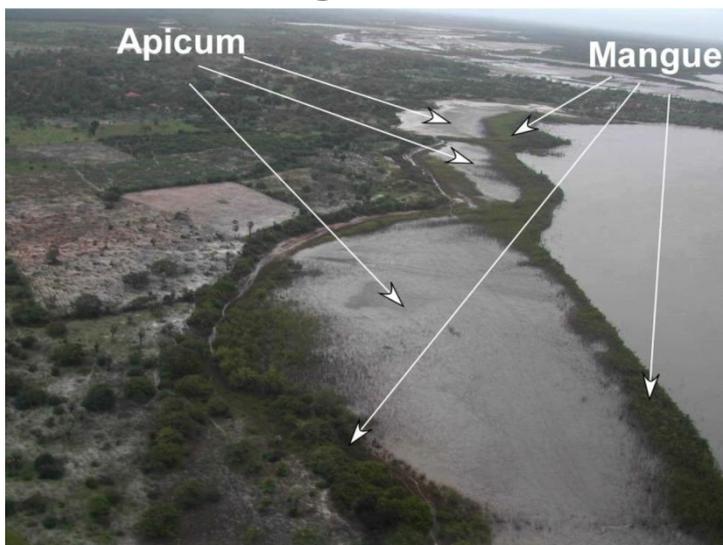


Ilustración 3: Diferenciación geomorfológica del manglar. Fuente: Meireles et al. 2008.

Como principales agentes geomorfológicos se encuentran las marismas (apicum) situadas entre los bosques de manglar, los canales de marea, las gamboas, las dunas y las planicies aluviales; que mediante el intercambio de materia forman un proceso dinámico en el ecosistema manglar (Meireles *et. al.*,2008). A continuación se definen algunos de estos conceptos y las interrelaciones que se producen entre todos ellos, dando lugar al manglar de esta zona.

Para empezar, es importante entender lo que se denomina apicum, palabra utilizada por los habitantes de la zona y que será usada de ahora en adelante debido a su fuerte significado para las comunidades tradicionales. De forma estricta, apicum en tupi guaraní significa manglar, o pantano de agua salada; sin embargo en este caso, apicum se refiere a planicies de marea asociadas al ecosistema manglar. Éste presenta una fisionomía plana, afectada por las oscilaciones de las mareas y por el agua dulce durante los eventos de inundaciones fluviales y exutorios de acuíferos. Esta unidad ambiental, cuando inundada se ve sometida a reacciones ambientales vinculadas con los procesos de sedimentación (decantación de los sedimentos y producción de biodetritos), morfológicos (dinámica de los canales de mareas asociados) y ecológicos (producción y distribución de nutrientes). Debido a no presentar una cobertura vegetal expresiva, se comporta como área de baja turbidez,

proporcionando una camada de agua fótica esencial para una amplia franja de organismos de la cadena trófica. Durante los intervalos de marea baja, sobre su superficie reposa una capa de microorganismos (algas y bacterias) resguardando la base de la cadena trófica. La fauna, encuentra en el apicum lugares de reposo, alimentación y reproducción (Meireles *et. al.*, 2008).

Otro término importante a tener en cuenta son los canales de marea, identificándose como brazos estrechos de mar que se extienden tierra adentro. El término gamboa se refiere a los canales de marea asociados al bosque de manglar (Meireles *et. al.*, 2008), siendo precisamente alrededor de estas donde se desarrolla la vegetación.

Ilustración 4: Gamboa de Curral Velho. Fuente: Elaboración propia



Como se ha dicho anteriormente, el manglar se caracteriza por ser un ecosistema dinámico, presentando intercambios de materia y energía entre sus diversas unidades (y también los ecosistema adyacentes). Como principales relaciones entre las unidades geomorfológicas se encuentra que los flujos de sedimentos, promovidos por la acción de olas, mareas, vientos y aportes fluviales a lo largo de las planicies costeras, promueven la construcción de bancos de arena en los canales estuarinos. Mediante la interacción hidrodinámica, se produce un transporte de sedimentos provocando que parte de este banco de arena evolucione a sectores de apicum, que posteriormente actuarán como unidades de expansión del bosque de manglar. Cuando asociados al origen de flechas de arena en la desembocadura de los estuarios, se observa una interferencia en la dinámica morfológica y batimétrica de los canales de marea internos, promoviendo el desvío y entierro de las gamboas, y

por tanto recubriendo áreas con vegetación del manglar, dando origen finalmente a sectores de apicum. Por lo tanto se observa una gradación de apicum a bosque y viceversa. En gran parte de los estuarios del nordeste brasileño la aportación de arena en la hidrodinámica estuarina también ocurre por intermedio del flujo eólico, cuando los campos de dunas migran en la dirección de los canales estuarinos, crean bancos de arena que también evolucionan a sectores de apicum. Los campos de dunas localizados en las proximidades del manglar también regulan la disponibilidad de agua dulce a través de sus exutorios en la dirección del canal estuarino (Meireles *et.al*, 2001, 2008).

Por tanto, las derivas litoráneas y eólicas de los sedimentos junto con los flujos hidrodinámicos asociados (hidrología subterránea y superficial, dinámica de mareas), promueven y regulan (Meireles *et. al.*, 2008).

2.1.5 Flora

En la zona de estudio, se observan cinco especies arbóreas de manglar: *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* y *Conocarpus erecta* (Meireles *et. al.*, 2008); variando tramos de bosque monoespecíficos, así como tramos donde todas ellas coexisten. Todas estas especies arbóreas se caracterizan por presentar mecanismos de adaptación al medio intermareal, como la presencia de raíces aéreas o de mecanismo de resistencia y tolerancia a la sal.

Según el gradiente de establecimiento de la vegetación, se encuentra en primera línea el manglar rojo (*Rhizophora mangle*) (Figura.2) en contacto directo con el agua, característico por sus raíces aéreas arqueadas. Estas permiten una sedimentación de materia orgánica e inorgánica presente en la columna de agua, formando un suelo de granulación muy fina que puede extenderse y servir de sustrato para otras plantas, actuando por tanto como agente geomorfológico (Burriel, 2012). Siguiendo esta franja de manglares rojo se encuentran los manglares negros (*Avicennia germinans* y *Avicennia schaueriana*) (figuras 3 y 5), característicos por los neumatóforos (raíces que crecen de forma vertical por encima del nivel de la marea), para suministrar aire a la planta; y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) (Figura. 4).

Finalmente, ya en la zona fuera del alcance de las mareas diurnas se encuentra el mangle botón (*Conocarpus erecta*) (Meireles *et. al.*, 2008).

Especie: *Rhizophora mangle*

Nombre común: Mangle rojo

Género: rhizophora

Família: Rhizophoraceae

Clima: zonas tropicales y subtropicales secas, húmedas y muy húmedas.

- Alcanza si máximo desarrollo en las zonas más húmedas.
- Gran variedad de regímenes de precipitación, desde menos de 800 mm hasta 10000 mm por año
- Restringida a regímenes de temperatura entre 21 y 30 °C.



Suelos y topografía:

- crecen mejor en las partes más bajas de los terrenos pantanosos, en donde el agua se encuentra en un movimiento continuo y en los suelos con un nivel alto de saturación de agua y con unas inundaciones por las mareas de alta frecuencia e intensidad.
- Los suelos que se forman bajo los mangles rojos se caracterizan por un pH alto, una relación de carbono a nitrógeno alta y unos altos contenidos de azufre, nitrógeno, fósforo y carbono oxidable.

Cobertura forestal asociada:

- por lo usual asociado con otras especies de mangle de géneros Avicennia, Laguncularia y Rhizophora

Adaptaciones morfológicas:

- Rizóforos, y lenticelas que auxilian la obtención de aire y nutrientes.
- Sistema fisiológico que posibilita filtrar el agua salada por medio de absorción de las sales por las raíces, permitiendo regular los niveles de concentración interna de sales en la planta.
- Es una especie vivípara: desprende su fruto únicamente después de la germinación como plántula. Dispersión hecha por hidrocoria (semillas transportadas por la dinámica de mareas), con una elevada capacidad de fluctuación, de permanencia en las aguas, y se fijan en áreas debajo de los árboles adultos.

Altura:

- 20 m de altura en las áreas más conservadas de la zona de estudio.

Figura 2. Ficha resumen de especies: *Rhizophora mangle*. Fuente: Jiménez & Lugo, 1985; Meireles et al, 2008.

Especie: *Avicennia germinans*

Nombre común: Manglar negro

Género: *Avicennia*

Familia: Acanthaceae

Clima: zonas tropicales y subtropicales secas, húmedas y muy húmedas; con un amplio espectro de precipitación (desde 800 a 7000 mm por año).

Suelos: arenosos, cenagosos o arcillosos.



- Crece en áreas inundadas por la marea con aguas saladas o salobres.
- Se le suele encontrar en arcillas fuertemente oxidadas o en suelo con altas concentraciones de pirita.
- Puede crecer en suelos cuya salinidad varía entre 0 y 100 partes por mil (ppt)

Cobertura forestal asociada:

- puede encontrarse en rodales puros o en una asociación estrecha con otras especies de mangle dentro de su distribución.
- En los bosques donde las salinidades son de alrededor de 30 a 40 ppt, el mangle negro crece con el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), si las salinidades del suelo son de más de 50 ppt, el mangle negro es dominante.

Adaptaciones morfológicas:

- raíces respiratorias
- Semiviviparidad de sus frutos como estrategia de dispersión (realizada por el flujo de aguas).
- Excreción de sal a través de glándulas especializadas.

Altura:

- pueden llegar hasta los 30 m de altura.
- en la zona de estudio alcanzan los 18 m de altura.

Datos adicionales:

- Tolera un gran espectro de salinidad del suelo.
- Se considera como un estabilizador de los suelos.
- Considerada como especie pionera.
- Comúnmente delimita el contacto entre el sector de cobertura arbórea con el apicum.

Figura 3. Ficha resumen de especies: *Avicennia germinans*. Fuente: Jiménez & Lugo, 1985; Meireles et al, 2008.

Especie: *Laguncularia racemosa*

Nombre común: Mangle blanco

Género: Laguncularia

Familia: Combretaceae

Clima: zonas tropicales y subtropicales secas, húmedas y muy húmedas; con un amplio espectro de precipitación (desde 800 a 7000 mm por año).



Suelos: arenosos, cenagosos, arcillosos.

- Crece en áreas inundadas por la marea con aguas saladas o salobres.
- Puede crecer en suelos cuya salinidad varía entre 0 y 90 partes por mil (ppt), pero prefiere suelos con salinidades de entre 15 y 20 ppt. Su crecimiento de ve reducido a unas salinidades del suelo altas, de más de 50 ppt

Cobertura forestal asociada:

- Por lo usual asociado con especies de los géneros Avicennia y Rhizophora.
- Coexiste con el mangle prieto en suelo con salinidades de 30 a 40 ppt. En suelos con baja salinidad el mangle blanco es la especie dominante.

Adaptaciones morfológicas:

- Neumatóforos.
- Semiviviparidad de sus frutos como estrategia de dispersión (realizada por el flujo de aguas).
- Excreción de sal a través de glándulas especializadas en la base de la lámina de la hoja.

Altura: promedian entre 10 y 15 m de altura. Pueden exceder los 25 m de altura.

- Llega a alcanzar 15 m de altura en la zona de estudio

Datos adicionales:

- Incidencia de viviparidad en estos frutos menor que la de otras especies de mangle.
- Considerada como especie pionera
- Comúnmente delimita el contacto entre el sector de cobertura arbórea con el apicum.

Figura 4. Ficha resumen de especies: *Laguncularia racemosa*. Fuente: Jiménez & Lugo, 1985; Meireles et al, 2008.

Especie: *Avicennia schaueriana*

Nombre común: Manglar negro

Género: Avicennia

Familia: Acanthaceae

Clima: zonas tropicales y subtropicales secas, húmedas y muy húmedas; con un amplio espectro de precipitación (desde 800 a 7000 mm por año).

Suelos: arenosos, cenagosos o arcillosos.

- Crece en áreas inundadas por la marea con aguas saladas o salobres.

Cobertura forestal asociada:

- puede encontrarse en rodales puros o en una asociación estrecha con otras especies de mangle dentro de su distribución.

Adaptaciones morfológicas:

- raíces respiratorias
- Semiviviparidad de sus frutos como estrategia de dispersión (realizada por el flujo de aguas).
- Excreción de sal a través de glándulas especializadas.

Altura:

- en la zona de estudio alcanzan los 18 m de altura.

Datos adicionales:

- Tolera un gran espectro de salinidad del suelo.
- Comúnmente delimita el contacto entre el sector de cobertura arbórea con el apicum.

Figura 5. Ficha resumen de especies: *Avicennia schaueriana*. Fuente: Jiménez & Lugo, 1985; Meireles et al, 2008.

2.1.6 Fauna

Factores bióticos presentan una relevancia considerable a la hora de modelar la estructura de la vegetación de los bosques de manglar, así como de los procesos ecológicos relacionados. De hecho, algunas especies pueden llegar a ser considerados como ingenieras del ecosistema. Este sería el caso principalmente de los cangrejos, interviniendo en los flujos de energía del manglar mediante la retención de materia, o influenciando en la estructura del bosque por el consumo de hojas y propágulos, o el efecto que provocan sus agujeros en la química de los sedimentos y en la productividad del bosque (mejora aireación del suelo y reduce niveles de salinidad). Otros invertebrados cobran importancia, como los moluscos, contribuyendo sobretodo en la dinámica de nutrientes, contribuyen también en la retención de producción primaria en el sistema, y consumiendo tanto las hojas caídas como el barro (compuesto básicamente por hojarasca en descomposición de los manglares), así como por la capacidad de algunos para capturar materia en suspensión de varios orígenes. El papel de los moluscos se vuelve relevante debido a la gran cantidad de biomasa que estos pueden llegar a representar en los manglares, pero también por la diversidad de niveles que ocupan en la cadena trófica (Canicci *et. al.*, 2008).

La ictofauna es otro de los componentes biológicos principales del medio acuático del manglar. Su distribución depende de las oscilaciones de salinidad hídrica relacionadas con las mareas y los periodos de lluvia o sequía. Hay una gran presencia de peces marinos y de agua dulce que buscan este hábitat para alimentarse o reproducirse.

Finalmente solo una pequeña parte de las aves es característica de los manglares. Tanto esta como las aves migratorias usan este ecosistema como abrigo y refugio y por la disponibilidad de nutrientes.

En la tabla 1 se indican las especies identificadas por Meireles *et. al.* (2008) con la ayuda de los habitantes de la comunidad, en el manglar de la zona de Curral Velho.

Tabla 1: principales especies presentes en el manglar de Curral Velho. Fuente Meireles et. al., 2008.

	Nombre científico	Nombre común
Moluscos	<i>Anomalocardia Brasiliana</i>	Búzio
	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	Ostra
	<i>Donax striatus</i>	Intã
	<i>Neritina virgínea</i>	Buzinho
	<i>Phacoides pectinatus</i>	Rapacoco
	<i>Tagelus plebeius</i>	Picholeta
Artrópodos	<i>Callinectes affinis</i>	Sirí
	<i>Callinectes bocurte</i>	Cicié
	<i>Callinectes danae</i>	Sirí
	<i>Cardisoma guanhumi</i>	Guaiamum
	<i>Euritium limosum</i>	Mão no olho
	<i>Goneopsis cruentata</i>	Aratu
	<i>Macrobachium sp.</i>	Camarão
	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	Camarão
	<i>Paneopeus sp.</i>	Mão no olho
	<i>Pennaeus schmittii</i>	Camarão
	<i>Sesarma rectum</i>	Mochila
	<i>Uca lepactila</i>	Cicié
	<i>Uca maracoani</i>	Cicié
	<i>Uca rapax</i>	Cicié
	<i>Uca thayeri</i>	Cicié
<i>Ucides cordatus</i>	Caranguejo uçá	
Ictiofauna	<i>Diapterus sp.</i>	Carapeba
	<i>Eucinostomus sp.</i>	Carapicu
	<i>Mugil curema</i>	Taínha
	<i>Mugil lisa</i>	Coípe
	<i>Mugil spp.</i>	Saúna
	<i>Tachysurus sp.</i>	Bagre
Avifauna	<i>Aramides mangle</i>	Saracura do mangue
	<i>Conirostrumbicolor</i>	Sibite do mangue
	<i>Rallus nigricans</i>	Saracura preta

Así pues, a grandes rasgos, el ecosistema depende directamente de los procesos biológicos, sedimentarios e hidrodinámicos que se desarrollan en los sectores de vegetación de manglar, apicum, canales de mareas, bancos de arenas y gamboas; todos ellos interrelacionados por los flujos de materia y energía. A través de la dinámica de las mareas y de la producción y dispersión de nutrientes, mantiene, regula y diversifica la biodiversidad local. Este soporte de biomasa y la complejidad de hábitats se relacionan con las actividades de subsistencia de las comunidades tradicionales (pescadores, marisqueros,

indios y agricultores) y provocan la interdependencia entre los conjuntos de hábitats del ecosistema manglar (Comisión de medio ambiente y desarrollo sostenible, 2005).

2.1.7 Servicios ecosistémicos (ESs)

La tabla 2 muestra los ESs identificados y aporta una breve descripción de las siguientes categorías de servicios: categoría de regulación, servicios de hábitat, servicios de producción y servicios culturales.

Servicios del ecosistema manglar.	
Categoría de regulación	
Servicio	Descripción del servicio
Regulación/Producción de gases	Regulación de la composición química atmosférica (balance de CO ₂ /O ₂ ; Niveles de SO ₂).
Regulación del clima	Temperatura global, precipitación y otros procesos biológicos mediadores de fenómenos climáticos locales y globales (regula el efecto invernadero).
Suplemento de agua	Almacenamiento y retención de agua (dinámica de los acuíferos y reservorios hídricos).
Protección de la costa contra de extremos	Amortiguación de las respuestas ecosistémicas asociadas a las fluctuaciones ambientales (protección contra tormentas, control en la producción de sedimentos finos y variabilidades ambientales controladas por la estructura de la vegetación).
Regulación hidrológica	Regula los flujos hidrológicos integrados con la cuenca hidrográfica (agua para las actividades agrícolas y industriales, transporte);
Amortiguación de las consecuencias previstas por el calentamiento global	Los sistemas estuarinos actúan como sistemas responsables por la manutención de las propiedades amortiguadoras de los efectos proyectados por el aumento de la temperatura media y subida del nivel del mar.
Suplemento de agua	Almacenamiento y retención de agua (dinámica de los acuíferos y reservas hídricos).
Control de erosión y retención de sedimentos	Conservación del suelo dentro del ecosistema (prevención de deslizamientos y otros procesos de remoción de materiales).
Formación de suelos	Proceso de formación del suelo (intemperismo de rocas y acumulación de materia orgánica).
Ciclaje de nutrientes	Almacenamiento, reciclaje interno, procesamiento y adquisición de nutrientes (fijación de N, P e otros elementos del ciclo de nutrientes).
Disipador de materia y energía	Recuperación, remoción y control del exceso de nutrientes y compuestos orgánicos (control de contaminantes).
Polinización	Movimiento de gametos para la reproducción de poblaciones;
Regulación de la biodiversidad	Interacciones biológicas entre organismos y con los componentes abióticos de los ecosistemas.
Servicios de hábitat	
Servicio	Descripción del servicio

Refugio	Hábitat para poblaciones residentes y migratorias (lugar de paso y abastecimiento de aves migratorias).
Servicios de producción	
Servicio	Descripción del servicio
Producción de alimento	Parte de la producción primaria bruta transformada en alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia).
Producción primaria	Parte de la producción primaria bruta transformada en materia prima (madera, combustible e forraje).
Recursos genéticos	Producción de materiales y productos biológicos para medicina, material científico, obtención de genes resistentes a las plagas y especies ornamentales.
Servicios Culturales	
Servicio	Descripción del servicio
Recreación/ Turismo	Oportunidades para actividades de ocio: ecoturismo, pesca deportiva y otras actividades al aire libre, etc.
Paisaje	El sistema manglar compone el paisaje costero.
Inspiración para cultura y arte	Los manglares son motivo e inspiración para creaciones artísticas.
Espiritual	Muchas comunidades de pescadores e indígenas reconocen el manglar como espacio sagrado.
Ciencia y educación ambiental	Son importantes espacios para el desarrollo de investigaciones científicas y acciones de educación ambiental.

Tabla 2: Servicios Ecosistémicos del manglar. Fuente Queiroz et. al. , 2014

El manglar estudiado como un ecosistema diverso, complejo y uno de los más productivos del planeta, aporta un elevado número de funciones y servicios (tabla 3) que, cada vez más sectores afirma que hay una estrecha relación entre ellos y el bienestar humano.

Los manglares proporcionan un gran número de bienes y servicios, y poseen una variedad de atributos de valor para la sociedad, como por ejemplo la producción de alimento o la amortiguación de las consecuencias previstas por el calentamiento global (Barbier, 1993).

Estos ecosistemas proporcionan servicios ecosistémicos (ESs) que son las condiciones y procesos que sostienen y satisfacen las sociedades humanas (MEA, 2005; Daily, 1997; Costanza et al, 2007). Se definen como “los beneficios que dan los ecosistemas para hacer la vida de la humanidad no solo físicamente posible, sino también digna de ser vivida” (Costanza, 2000; MEA, 2003).

Estos ESs incluyen la protección contra las inundaciones, producción de nutrientes, procesamiento de la materia orgánica, control de sedimentos, albergue permanente y temporal de especies de valor comercial, foco de alta biodiversidad y, estabilizadores y protectores de la zona costera (Spalding et al., 2010).

Esta definición de SE es sencilla en relación con la enorme complejidad de procesos y estructuras necesarias para que un servicio ecosistémico se produzca. Hace explícito el vínculo entre los sistemas biofísicos y los sistemas humanos, sistemas complejos que interactúan de forma dinámica con los ecosistemas (MEA, 2005; Balvanera & Cotler, 2009.).

Estos servicios ecosistémicos son los beneficios por los cuales el ecosistema manglar y sus especies sostienen directa o indirectamente la calidad de vida de los seres humanos (Daily 1997, MEA, 2003).

Ellos pueden incluir servicios de provisión, también llamados bienes; los de regulación, que modulan las condiciones en las cuales habitamos y realizamos nuestras actividades productivas; culturales, que pueden ser tangibles o intangibles pero que dependen fuertemente del contexto sociocultural, y los de sustento, que son los procesos ecológicos básicos (Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al. 2009). Podemos observar estos diferentes servicios en la tabla que exponemos justo encima y en la que nos basamos para la identificación de los servicios observados y mencionados en este estudio (Tabla 2).

El conjunto de ESs prestados a la sociedad son transformados (impactos socioambientales), como consecuencias directas en la prosperidad de la sociedad i no solamente en su economía, sino también en la salud, influenciando directamente al nivel de bienestar social (Montes y Salas 2007; MEA, 2005).

Se ha calculado que, por lo bajo, el aporte económico de los servicios ecosistémicos producidos por los manglares para el desarrollo económico de las regiones costeras tropicales es de unos US\$ 1.6 billón al año, estimándose que casi el 80% de las capturas de peces mundiales en zonas costeras

tropicales son directa o indirectamente dependientes de los manglares al haber una estrecha conexión con los sistemas de arrecifes coralinos (Costanza, 1997; Field, 1998; Ellison, 2008 e Polidoro, B. A. 2010).

A pesar de la legislación diseñada para protegerlos, los humedales siguen figurando como un ecosistema degradado y se están perdiendo a un ritmo alarmante (Turner et al. 2000).

2.1.8 Amenazas

Actualmente el manglar es uno de los ambientes tropicales más amenazados del mundo, en las últimas dos décadas ha perdido al menos un 35% de su área (Meireles *et al.*, 2008). Se estima que el manglar está desapareciendo a un ritmo del 1 a 2% por año. Esta pérdida está ocurriendo en prácticamente todos los países con manglar, siendo este ritmo bastante más marcado en países emergentes, donde se encuentran más del 90% de los manglares (Duke *et al.*, 2007). Esta tendencia puede llegar a ser extremadamente perjudicial debido al intercambio de energía y materia proporcionado por el manglar, afectando por ejemplo al aporte de nutrientes en los ya degradados ecosistemas marinos, llegando a representar pérdidas anuales de aproximadamente 4,7 millones de toneladas de pescado, sin contar con los demás recursos y servicios que aun no han sido calculados (Meireles *et al.*, 2008). Mientras áreas de manglar van menguando o fragmentándose, su supervivencia a largo plazo se encuentra en grave peligro, con el riesgo de pérdidas de ESs esenciales. (Duke *et al.*, 2007).

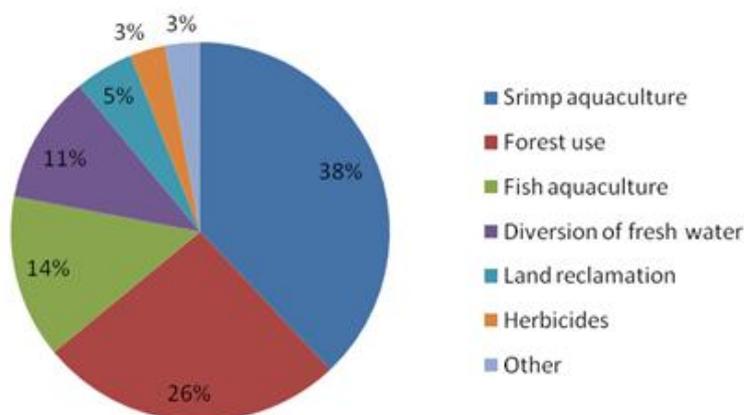


Figura 6: Principales actividades destructivas del manglar y % del área perjudicado. Fuente: IUCN 2007.

En Brasil, a pesar de estar bajo protección legal, siendo Áreas de Protección Permanente, los manglares también van siendo paulatinamente reducidos tanto por acción directa (deforestación, ocupación con fines residenciales, turísticos y acuícolas) o indirectos (contaminación de los flujos fluviales) (Moura *et. al.*, 2009), siendo la camaronicultura uno de los principales motivos de la destrucción del manglar (Meireles *et. al.*, 2007).

La creciente presión causada por el desarrollo urbano e industrial a lo largo de la costa, combinados con el cambio climático y elevación del nivel del mar, urgen la necesidad de conservar, proteger, y restaurar las zonas intermareales. Son por tanto necesarias estructuras de gobierno efectivas, políticas de riesgo socioeconómicos, y estrategias educativas, como herramientas para invertir esta tendencia a la pérdida de manglar, y asegurar que las futuras generaciones disfruten de los ESs proporcionados por este valioso ecosistema. (Duke *et. al.*, 2007).

2.1.9 Legislación

En el ámbito legal, se han desarrollado una serie de instrumentos internacionales para promover la conservación y la gestión de los ecosistemas de humedales y para abordar categorías ambientales específicas. Los dos instrumentos principales son: el Protocolo sobre *Specially Protected Areas and Wildlife* (SPAW Protocol), la Convención de Cartagena y la Convención Internacional de Ramsar. (Garcia & Tapia, 2012)

- Protocolo SPAW a la Convención de Cartagena: es uno de los instrumentos jurídicos más importantes del Programa Ambiental del Caribe, se refiere específicamente a la creación de áreas protegidas y contiene una serie de medidas de protección que pueden ser adoptadas por las partes que cumplan con los objetivos del Protocolo. Con la excepción de Brasil, todos los países estudiados son partes en el Protocolo SPAW.
- La Convención de Ramsar: tiene como objetivo frenar la invasión y la pérdida de los humedales para garantizar su conservación, mediante la

combinación de políticas nacionales de futuro y acciones coordinadas internacionales.

En Brasil, las zonas costeras y estuarios son considerados como Áreas de Protección Permanente (APP) por el Código Forestal Brasileño (Brasil. Ley n. 4.771, 1965), pero cuando esta ley se definió, el término manglar se refería únicamente a la vegetación. Más adelante, otros documentos (Brasil. CONAMA n° 303, 2002) redefinieron el término “manglar”, incluyendo las zonas de apicum en el ecosistema (Moura *et. al.* 2009).

Por lo tanto si se siguiera la descripción estricta, deberían incluirse las zonas de apicum en las APP. Sin embargo, la SEMACE (Superintendência Estadual do Meio Ambiente), basándose en la resolución COEMA n° 2/2002, ha ido permitiendo la utilización de estas áreas para la implantación de emprendimientos. Tal resolución ya presenta una incongruencia desde el inicio, por tener una definición inadecuada del apicum (Comisión de medio ambiente y desarrollo sostenible, Brasil, 2005):

“art 1°...

XI- Apicum: es el ecosistema de estadio sucesorio tanto de manglar como de marisma, donde predominan suelos arenosos y terrenos elevados que impiden la cobertura de los suelo por las mareas”.

Esta situación hace con que en el Estado de Ceará diversos emprendimientos hayan sido impulsados sobre tales áreas (como es el caso de las fincas de Curral Velho). Sin embargo, según los estudios (Meireles et al, 2008) los apicums presentan una relación directa con el bosque de manglar y por tanto forma parte del ecosistema manglar, debiéndose incluir en las APP, y prohibiendo por tanto la implantación de viveros destinados a la acuicultura.

3. Análisis del vector

3.1 Localización

Curral Velho es una comunidad tradicional situada en la región litoral-nordeste de Brasil, concretamente en el municipio de Acaraú, estado de Ceará. Este municipio tiene una superficie de aproximadamente 842 km² y 53 km de costa.

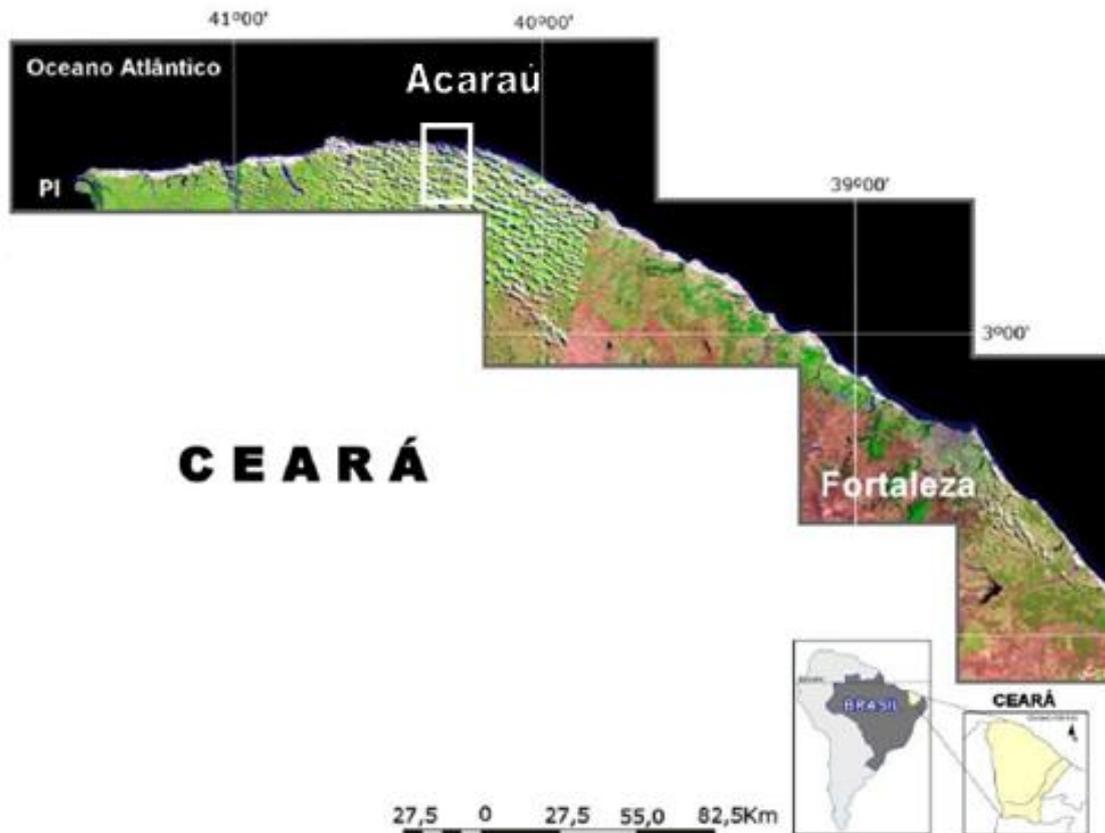


Ilustración 5: Localización del área de estudio. Fuente: modificado de Queiroz et. al., 2007.

Esta comunidad está delimitada por el océano atlántico en el norte, y los municipios de Acaraú y Itarema, al Oeste y al Este respectivamente. Desde ambos municipios se puede llegar a la comunidad en transporte privado, moto-taxi o taxi. Acaraú dispone de una estación de autobuses por lo que mantiene una buena comunicación con la capital del estado, Fortaleza, que se encuentra a 250 Km de distancia.

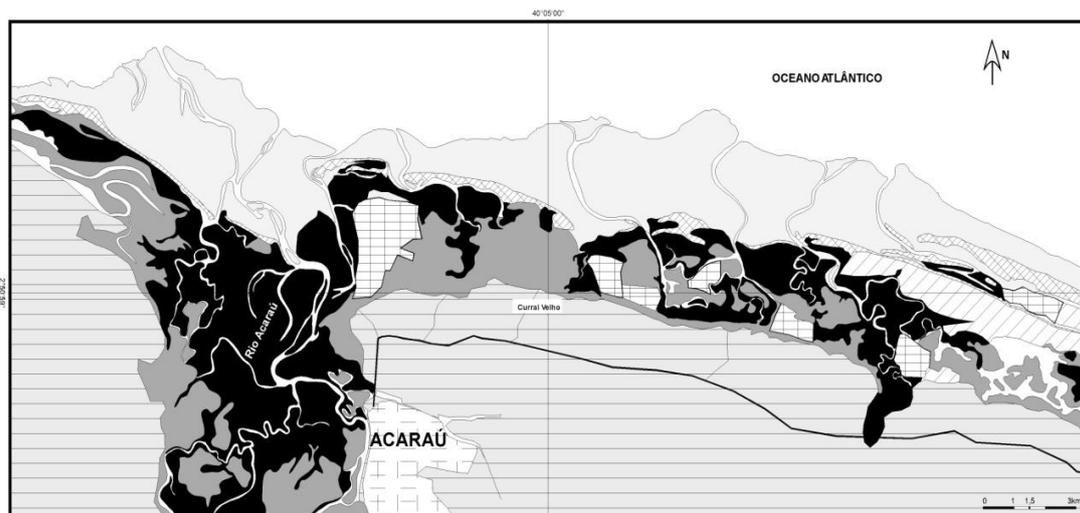
3.3 Hidrología

La comunidad se encuentra en la cuenca hidrográfica del río Acaraú. Este está situado al Oeste de la comunidad, abastece al 10% del estado de Ceará (unos 25 municipios) y tiene una capacidad de almacenamiento de 170 Km·m³. Se extiende por una superficie 14500 Km² (M. Valdirene y G. Satander, 2008) y tiene una longitud de 320km, dónde el régimen pluviométrico es de 873 mm. Estos aspectos favorecen a que el Potencial Hidráulico de la bacía del río Acaraú² sea de 12,6 billones de m³ (IBI *Engenharia Consultiva S/S*, 2010).

3.3 Geomorfología y geología

La geomorfología de la zona de estudio está compuesta por manglar, *gamboas*, dunas y playa. Podemos destacar el manglar como la insignia de la comunidad, con su flora y fauna típica (*Roteiro de viagem, Curral Velho*. Red Tucum, 20).

²El potencial Hidráulico es definido como el sumatorio del Potencial Hidráulico Fijo y del Potencial Hidráulico Móvil, y corresponde a la cantidad máxima de agua que la bacía puede proveer.



ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS, GEOLÓGICOS E ECOSISTEMA MANGUEZAL

-  Bancos de areia - submersos durante a maré alta, originando um complexo sistema de delta de maré. Associados à dinâmica imposta pela aportação de sedimentos do sistema estuarino e deriva litorânea. Superfície plana com canais de maré. Dentro dos canais de maré, orientam a dinâmica morfológica das gamboas e apicum.
 -  Apicum - unidade do ecossistema manguezal. Superfície plana constituída por sedimentos areno-argilosos ricos em matéria orgânica e restos vegetais de mangue. Repleto de canais de maré e bordado pelo bosque de manguezal.
 -  Bosque de manguezal - Depósito de mangue, composto por sedimentos argilosos de coloração negra com cobertura vegetal arbórea. Grada lateralmente para os depósitos de apicum, canais de maré, bancos de areia e faixa de praia.
 -  Flechas de areia - promoveram a origem de ilha-barreira, lagunas e ecossistema manguezal. Superfície plana alongada paralela à linha de costa, constituída por sedimentos arenosos ricos em matéria orgânica e biodetrítos (conchas). Gradam lateralmente para os bancos de areia, delta de maré e faixa de praia.
 -  Terraços marinhos holocênicos - sedimentos arenosos, ricos em fragmentos de conchas caracterizando antigas linhas de praia, entre o continente a as flechas de areia.
 -  Formação Barreiras - Depósito plio-pleistocênico constituído por sedimentos tipicamente continentais. Superfície tabular pré-litorânea.
-  Canais de maré e gamboas
 Setor urbano
 Fazendas de camarão
-  Mapa elaborado a partir de imagem de satélite LANDSAT TM-T2002
 Rio Acaraú

Ilustración 7: Aspectos geomorfológicos, geológicos y ambientales. Fuente: Impactos Ambientais decorrentes das actividades de carcinicultura ao longo do litoral Cearense. Meireles et. al. 2008.

En el área de estudio se encuentran 4 *gamboas* de la zona de estudio, estas son un pequeño estuario que se llenan y se vacían con el flujo de la marea llegando, alguna de ellas, cerca de la comunidad.

La playa de Arpoeiras se sitúa a 2 km de Curral Velho y es considerada la mayor playa seca del país ya que cuando la marea esta baja, se forma hasta 2 km de costa seca.

También encontramos un pequeño campo de dunas móviles localizadas en la playa, estas tienen un papel muy relevante a nivel ambiental ya que su elevado grado de permeabilidad, permite la infiltración y el abastecimiento de las aguas subterráneas. Además, son responsables de equilibrar la dinámica natural de los ecosistemas que las rodean (Montón, Morera y Pla, 2012). La vegetación dunar está constituída básicamente por manglar, *pião*, *ameixa*, *imburana* y *salsa*. En ella viven pájaros, cobras, burros, vacas e iguanas, entre otros (Red

Tucum, 2011) y para los pescadores de la comunidad, es un tipo de protección natural que sirve para que el mar no avance y destruya su comunidad.

3.4 Las comunidades tradicionales

La denominación de “comunidad” asociado al calificativo “tradicional” se utiliza para designar a los pueblos o al conjunto de personas que están ligadas culturalmente desde hace generaciones. Una comunidad tradicional se define como el grupo humano que mantiene sistemas de conocimiento tradicionales, realiza prácticas a nivel comunitario y se organiza por medio de sus propias costumbres o tradiciones. Los conocimientos tradicionales se definen como el conjunto de conocimientos y el respeto hacia la naturaleza obtenidos a partir del aprendizaje intergeneracional (Pereira y Diegues, 2010).

En general, son grupos sociales que se consolidaron y conservaron su propia cultura, relacionada con la preservación y el uso sostenible del medio ambiente. Tienen una visión distinta de la naturaleza, los modos de producción y de la organización social en comparación a las denominadas sociedades modernas. La colectividad es una de sus características más distintivas y forma parte de los rasgos culturales. En estas sociedades, el hombre no ocupa un lugar central en la tierra, tal y como anuncia la religión, sino que está relacionado directamente con la naturaleza (Caldas, 2004).

A lo largo de la costa Cearense se puede observar un gran número de comunidades tradicionales. La mayoría se caracteriza por tener un estilo de vida directamente relacionado con el mar y el manglar, por lo que resulta ser la base de su identidad cultural.

En relación a la comunidad de Curral Velho, Edimar y Maria cuentan que el inicio de su historia data del año 1902 en la Isla Imburana. Al principio, vivían 15 familias que se dedicaban a la pesca, a la recolección de marisco, a la agricultura y a la ganadería. En esa época, la producción de pescado era tan elevada que los pescadores no tenían que ir a alta mar, capturaban los peces con las embarcaciones cerca de la costa o mediante los *currais*.

A lo largo de toda la costa de Curral Velho se puede observar un gran número de ellos. Según los pescadores de la zona, el nombre de la comunidad se puede atribuir a este hecho. Hay una época en la que los *currals*³ están viejos y deteriorados, y finalmente caen. Los compradores de pescado que se acercaban a la playa preguntaban: "¿Cómo está o curral?", y los pescadores respondían: "o curral está velho" (el curral está viejo).

Ambos explican que el nivel del mar creció y avanzó por la costa hasta tal punto que los habitantes de la isla se tuvieron que mudar dos veces para acabar instalándose dónde actualmente se encuentra la comunidad.

Durante las primeras 5 décadas, aseguran que la vida no era fácil: los habitantes tenían muchas necesidades, habían de caminar muchos kilómetros para poder comprar harina, la cual habían de repartir una pequeña cantidad entre toda la familia; no había centro de salud ni escuelas por lo que los habitantes eran analfabetos. Aunque eran tiempos difíciles, sólo pasaba hambre quien quería ya que los productos del mar y el manglar estaban al alcance de todos.

Actualmente la comunidad ha sufrido muchos cambios, tanto demográficos como de infraestructuras.

La población de Curral Velho ha ascendido a 707 familias con un total de 2663 personas (Secretaría de Asistencia a Saude Acaraú, 2013). Estas disponen actualmente de escuela y puesto de salud en la comunidad. En 2002 fue fundada la escuela E.E.I.E.F. João Jaime Ferreira Gomes Filho donde se imparte educación infantil, *ensino fundamental* (primaria) y una modalidad de

³ El *Curral* es un arte de pesca que se basa en una estructura hecha con palos y mayas de alambre fijadas en el suelo de la costa. Está formado por una larga hilera de estacas perpendiculares a la costa y formando unos semicírculos de dimensiones cada vez más reducidas (en el extremo más lejano a la costa). Las estacas, están unidas entre sí por mayas de alambre. Se utiliza para capturar peces de diferentes especies y dimensiones. Los peces llevados por la corriente, encuentran una barrera a su paso que los dirige a los compartimentos circulares y semicirculares. Al ser las entradas más grandes que las salidas los peces se quedan encerrados (Amorós y Carrasco, 2014).

educación para jóvenes y adultos (*Educação de Jovens e Adultos*) y desde agosto de 2006 disponen de centro de salud en la comunidad, concretamente en Curral Velho de Baixo y en él se dan servicios como asistencia pre-natal, consultas para niños y adultos, vacunas o prevención del cáncer ginecológico (Instituto Terramar y Departamento de Geografía de la UFC).

Otro de los cambios que ha sufrido la comunidad es la llegada de una economía intensiva, la camaronicultura. Desde los años 90 la camaronicultura es una actividad económica en expansión y dado que los habitantes de Curral Velho dependen de la preservación de los recursos naturales, ven afectado su modo de vida tradicional por esta nueva actividad que genera unos impactos económicos, ambientales y sociales.

Por ese motivo, a partir del 1999, la comunidad comenzó a movilizarse con la intención de crear diferentes estrategias de conservación del manglar.

Es así como, en 2003, aparece la *Associação de Marisqueiras e Pescadores do Curral Velho* (AMPCV).

Aunque lucharon mucho por sus derechos, en 2004 no consiguieron paralizar la construcción de la granja de camarón *Jolin acuicultura*, situada junto a *Curral Velho de Baixo*, a la izquierda de la carretera que se dirige a la playa de Arpoeiras. Los camaronicultores convencieron a una parte de la población para construir las granjas de camarón a cambio de dinero y 100-200 puestos de trabajo, por lo que quedó poca gente para defenderlo. Según cuenta un pescador de Baixo: “*Vendimos los terrenos de en frente de nuestro jardín porque nos prometieron beneficios* (aparte de los beneficios obtenidos de la venta del terreno, nunca se les dio más). *En ningún momento nos explicaron todos los problemas que conllevaba la implantación de una granja tan cerca de casa.* [un año después de la construcción de la granja de gambas] *En lugar de beneficios, todo fueron problemas, se empezaron a morir todas las plantas de mi huerto. No había manera de que creciera nada. Además, los electrodomésticos se empezaron a oxidar”.*

El 7 de setiembre de 2004, se produjo un episodio intolerable caracterizado por la violencia y el abuso hacia los habitantes de Curral Velho contrarios a la acuicultura. Ese mismo día, los empresarios habían aceptado una propuesta de la comunidad para no deforestar el manglar. No obstante, por la noche los vecinos vieron unas máquinas cortando la vegetación. Un pescador de Curral de Baixo muy implicado en la lucha, y 7 personas más (entre ellos había adolescentes) se dirigieron a la zona para evitarlo. Éste cuenta: “cuando percibieron nuestra presencia, nos empezaron a disparar. Al principio pensábamos que estaban disparando al aire para atemorizarnos pero cuando vi que una bala pasó cerca de mi primo, empezamos todos a correr. Hubo un muerto y la mayoría fuimos torturados (algunos delante de sus hijos)”. Horas más tarde, la policía arrestó a los camaronicultores pero en 24h los dejaron en libertad y a fecha del estudio, aún no han sido juzgados. El pescador se queja que las autoridades no se implican en el conflicto y resulta un trabajo muy difícil para la comunidad. Muestra su preocupación al ver que aunque la comunidad conoce los episodios de tortura y violación de los derechos humanos sufridos por algunos vecinos, parte de la población sigue trabajando en la acuicultura, y asegura que muchos no son conscientes de sus efectos negativos. Espera que sus nietos puedan ir a pescar al manglar para alimentar a sus familias como él lo hizo, sin embargo comenta: “[...] *pero nadie sabe lo que pasará. Nosotros fuimos criados aquí, no fuimos criados en una tienda ni en un banco, no, fue todo aquí* (en la comunidad). *Cuando no es el mar, es el manglar, cuando no es el manglar, es el mar... ¿y si se acaba qué?*”.

Para evitar que no aconteciera lo mismo en el *apicum* situado en Honórios, la comunidad decidió movilizarse y ocupar el territorio antes que los camaronicultores. Es por ese motivo que, gracias a la AMPCV y al apoyo de ONGs, organizaciones locales y movimientos sociales, se creó el “*Centro de Educação Ambiental e Turismo comunitario: Encante do Mangue*”. El centro está asociado a la *Rede Tucum (Rede Cearense de Turismo Comunitario)* junto a otras 10 comunidades costeras para fortalecer el turismo ecológico y comunitario (Véase www.tucum.org.br). Desde 2006 tienen un lugar para reunirse y desenvolver proyectos que tuvieran en cuenta el modo de vida

tradicional y el respeto con el manglar. Actualmente, se realizan muchas actividades como el turismo comunitario y simboliza la fuerza de la organización comunitaria.

4. Diagnósis del problema: la acuicultura

La acuicultura es una actividad económica promovida con el objetivo de alcanzar el crecimiento económico a través de las exportaciones de alimentos, de disminuir las presiones sobre las poblaciones marinas salvajes y para aliviar la pobreza de regiones en vías de desarrollo (Bardach, 1997; Naylor et al., 2000; Stonich i Bailey, 2000; Costa-Pierce, 2003).

Durante la década de 1970, las extracciones pesqueras se redujeron a causa de la sobrexplotación del medio marino. Con el objetivo de atender a la demanda de los países desarrollados, hubo un alto nivel de industrialización del sector pesquero, provocando la sobrepesca. Como consecuencia, hubo una reducción de los stocks marinos, así como extinciones provocando una crisis pesquera mundial. La acuicultura industrial, surgió como solución para esta crisis (EJF, 2003; Colmenarejo, 2003). La “Revolución Azul”, se presentó por tanto como solución al problema de demanda alimenticia generado por el crecimiento poblacional.

Hoy en día, la acuicultura, se desarrolla en más de 50 países de las zonas tropicales de todo el mundo. Especialmente en Ecuador, Honduras, Sri Lanka, Tailandia, Indonesia, India, Bangladesh, Filipinas y Malasia.

Hay diferentes cultivos acuícolas en función de la especie, el agua o los sistemas de cultivo. Entre ellos encontramos la cría de camarones en cautividad, conocida como camaronicultura. El proceso de producción y comercialización del camarón consta de tres fases (Montserrat, et. al. 2011):

- Fase de crianza: consiste en llevar a cabo el proceso de producción de la cría con un control de los procesos de reproducción y cría de larvas. Esta fase se realiza de forma natural en estuarios y zonas costeras o en laboratorios.
- Fase de engorde: se basa en el cultivo del producto procedente de los laboratorios o recogido del medio natural en un estadio de post-larva, engordando hasta que adquiere el tamaño comercial. Esta siembra se lleva a cabo en estanques cavados con las siguientes metodologías de

cultivo, según el grado de intensificación que puede originar cultivos extensivos, semi-intensivos o intensivos (López, 2007)

- Fase de procesamiento y embalaje: el producto comercial se traslada a plantas industriales procesadoras de pescados y marisco donde es procesado para la venta.

La camaronicultura a partir de los años 90 hasta la fecha de hoy ha crecido a un ritmo acelerado pasando de un 3% a un 54% dependiendo de la zona del planeta, siendo en 1997 la responsable del 73,3% de la producción mundial de crustáceos (FAO, 2010). El 99% de la producción camaronera se produce en países en vías de desarrollo, pero la mayor parte de esa producción es exportada a Europa, Japón y EE.UU (Páez-Osuna, 2001; FAO, 2002).

En Brasil, la camaronicultura empezó a ser desarrollada en 1970 en Rio Grande do Norte, a partir del “proyecto camarón”, para estudiar la posibilidad de sustituir la extracción de sal, en esta región, por la producción de camarón. Primero se apostó, como estrategia empresarial, por la utilización de tres tipos de especies: *Penaeus braziliensis*, *Penaeus subtilis* y *Penaeus schmitti*, pero el resultado no fue el esperado y la actividad acabó fracasando, produciendo una fuerte degradación ambiental de las áreas utilizadas.

No fue hasta la década del 1990 cuando empieza a crecer tanto las industrias de camarón como la producción de éstas, debido a la introducción en 1997 de una nueva especie de camarón del pacífico (*Litopenaeus vannamei*), una especie más fácil de adaptarse en diversos ambientes y cultivos (IBAMA, 2005).

Mientras que en 1997 Brasil era el país número 18 en producción de gambas por medio de la camaronicultura, en 2001 ocupaba la posición octava. Un crecimiento así es difícil de controlar garantizando una actividad sostenible. El estado brasileño fue el responsable de este crecimiento gracias a políticas de desarrollo y al incentivo de la cría de gambas a partir de una lógica de agronegocio (Queiroz et al., 2014).

En 2001, en el estado de Ceará, el número de fincas era de 83, ocupando un área total de 1.619 hectáreas con una producción total de 11.333 toneladas y

encontrando en Acaraú el segundo municipio con más infraestructuras de camaronicultura, representando el 11,4% (IBAMA 2005, p.105). Este hecho se debe a que las condiciones climáticas del Nord-este brasileño favorecen al crecimiento óptimo de las gambas y es el emplazamiento elegido por las empresas carcinicultoras.

Según estimaciones recientes, de 1 a 1,5 millones de hectáreas de áreas costeras han sido transformadas en cultivos de camarón, principalmente en China, Tailandia, India, Indonesia, Filipinas, Malasia, Brasil, Ecuador, Méjico, Honduras, Panamá y Nicaragua (Senarath y Visvanathan, 2001). En la mayoría de estos países, el cultivo de camarón ha sido planificado sin reglamentación, sin ordenamiento y el vertiginoso crecimiento en los últimos años ha sido responsable de la degradación secuencial de los sistemas ambientales costeros, principalmente los del ecosistema manglar, con la disminución del flujo de los ESs producidos por los manglares (Barbier y Strand, 1998; Rönnback, 1999; EJF, 2003; Poliodoro et al 2010; Queiroz et al., 2013). Podemos encontrar que el 86,1% de las fincas de Ceará no utilizan sistemas de recirculación del agua y en el río Acaraú, encontramos 29 infraestructuras en operación, 26 no tienen cuencas de sedimentación y 24 no tienen sistemas para la recirculación del agua (IBAMA, 2005, p.146).

La camaronicultura genera muchos impactos en el área que se implanta (Figura 1) cuya extensión y magnitud varía en función de la geografía, destrucción de hábitats naturales, métodos de cultivo, capacidad de asimilación de los diferentes ambientes naturales, consumo de agua, generación y tratamiento de efluentes, tipo de sustancias químicas utilizadas y condiciones geológicas y hidrológicas (Senarath y Visvanathan, 2001).

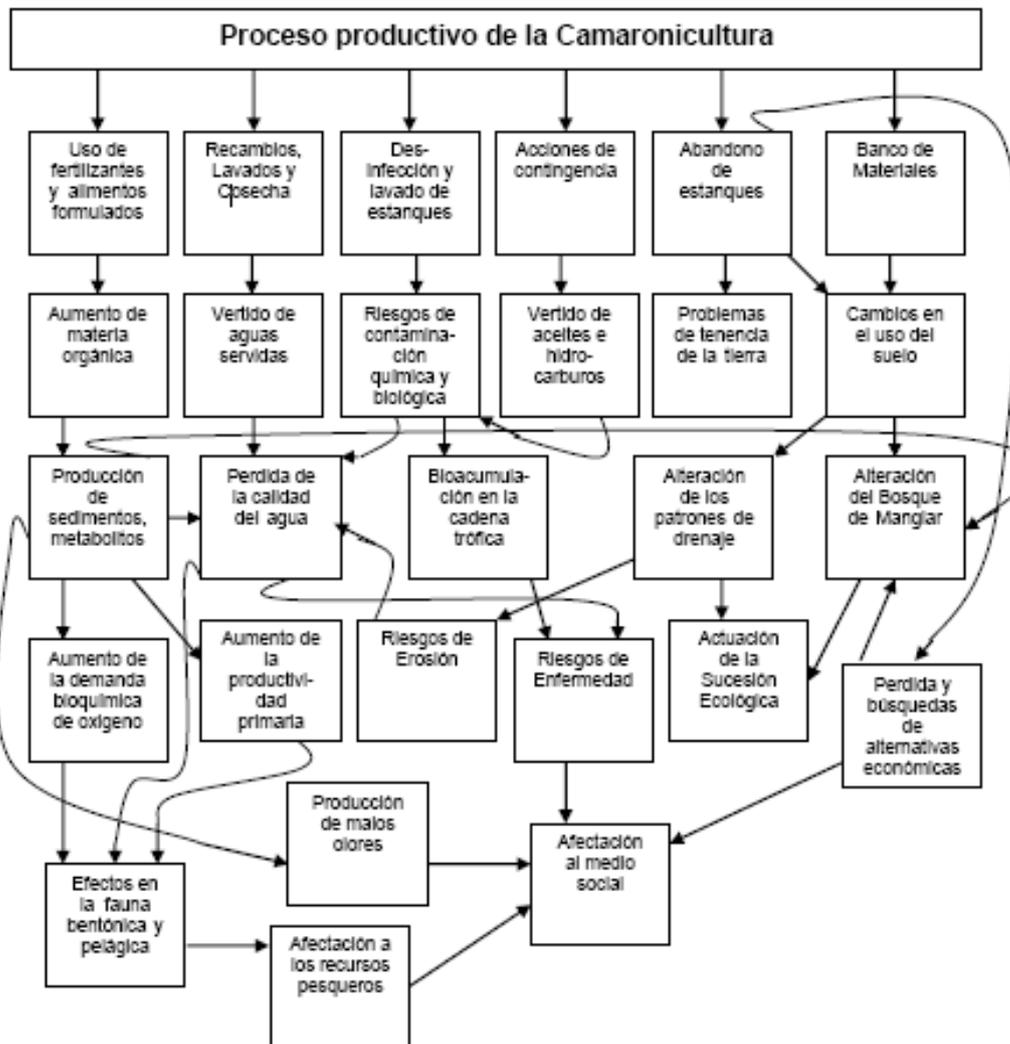


Figura 7: Diagrama de red lineal de los principales impactos ambientales del proceso productivo de camarones. Fuente: Jorge Isaac Flores et. al. (2007)

Brasil ha perdido más de un 70% de los manglares han sido destruidos o transformados entre 1970 y 1990 (Rivera-Ferre 2009), pero no hay datos concretos y el verdadero aumento de la producción de gambas no empieza hasta el 1990 (Queiroz et al., 2013).

En estas zonas costeras de Brasil están ubicadas comunidades de pescadores que llevan a cabo actividades artesanales, estableciendo otro tipo de relación con la naturaleza. Estos pueblos identifican, valoran y perciben de diferentes formas los ES generados por el manglar, un valor que a largo plazo, ha demostrado ser mas valioso que una explotación intensiva que puede durar como mucho 10 o 15 años (Mumby et al., 2002; Aburto-Oropeza et al., 2008) o según otros autores (Alier, J.M., 2007) no más de 5 años.

Aún así, estos valores y usos que las comunidades tradicionales tienen, son poco visibles en el proceso de toma de decisiones para la gestión del ecosistema produciendo que en los últimos años se hayan transformado muchos de los ecosistemas manglares en fincas para la producción de gambas.

El aporte económico de los manglares para el desarrollo económico de las regiones costeras tropicales se ha calculado que es de unos US\$ 1.6 billones al año en servicios ecosistémicos, estimándose que casi el 80% de las capturas de peces mundiales en zonas costeras tropicales son directa o indirectamente dependientes de los manglares (Costanza, 1997; Fiel, 1998; Ellison, 2008 y Polidoro, B.A. 2010).

Como podemos ver la camaronicultura genera diferentes impactos socioambientales asociados a la tala de los manglares. Esto supone la pérdida de muchas de las funciones de estos ecosistemas como pérdida de sustento para las personas que viven directamente del manglar, reducción de la productividad pesquera a causa de la liberación involuntaria de especies exóticas que compiten con las especies nativas, lanzamiento de aguas residuales sin un tratamiento depurativo previo y la salinización del suelo y el subsuelo freático. Se pierden también otras funciones como la defensa costera frente a tormentas, disminución del efecto guardería y valores estéticos y culturales. Esto demuestra que el manglar es un ecosistema altamente valioso por la cantidad de servicios que ofrece. Por ello existen leyes ambientales específicas que protegen los manglares como ecosistemas valiosos por su valor ecológico, económico y social. Pero a pesar de que hay un reconocimiento global de los beneficios que le generan a la sociedad los procesos de conservación, los tomadores de decisiones eligen inapropiadamente entre transformar los ecosistemas o mantenerlos, y parece no estar dentro de sus intereses, invertir en acciones que faciliten dichos procesos (Pearce, 2007; Turner y Daily, 2008).

Las decisiones políticas que se toman desconsideran la importancia socioambiental y económica de los ecosistemas, mostrando lo contrario de lo que realmente proporcionan. Los gobiernos incentivan la camaronicultura,

otorgando concesiones privadas para el cultivo de camarón mientras desvalorizan los ecosistemas que estas empresas están destruyendo, Esto se debe básicamente a que los bienes y servicios que proveen los manglares no son comercializados en los mercados con valor monetario y porque los pueblos que dependen de los servicios de los manglares para sobrevivir no son quienes toman las decisiones de su gestión.

El desarrollo de la industria camaronera ha generado y sigue generando fuertes debates sobre los costes y beneficios sociales. Se presenta ésta actividad como sostenible y como solución a una creciente demanda alimenticia, pero todos los datos indican que estas industrias no son sustentables. La poca transparencia de las mismas pone en duda su discurso.



Ilustración 8: Proximidad de las fincas de camarón a Curral Velho de Baixo (izquierda) y a Curral Velho Honórios (derecha). Fuente: Elaboración propia a partir de un ortofotomapa obtenido de IPECE.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Realizar un estudio sobre los Servicios Ecosistémicos (ESs) proveídos por los manglares a partir de la percepción de la comunidad de Curral Velho, Ceará, Brasil.

5.2 Objetivos específicos

- Identificar, caracterizar y valorar los ESs por medio de una combinación de metodologías sociales capaces de registrar la percepción comunitaria de Curral Velho.
- Analizar como los ESs de los manglares se vinculan y se incorporan al modo de vida comunitario.
- Estudiar la importancia y función de los manglares sobre la población local.
- Comparación de la percepción de los ESs entre dos comunidades costeras en Ceará: Cumbe vs Curral Velho.

6. Metodología

La metodología escogida para llevar a cabo este estudio está dividida en tres partes: (1) Revisión de literatura para obtención de información previa; (2) Trabajo de campo realizado en la comunidad de Curral velho (Ceará, Brasil) durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 2013, en el cual fueron usadas diferentes técnicas para la obtención de información y alcanzar los objetivos planteados. Las técnicas usadas fueron: los “*free listings*” (listas libres), los *grupos focales* y las *encuestas de valoración*; (3) Tratamiento y análisis de los datos, se incluye en la última parte de la metodología de trabajo y fue llevada a cabo en la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

Para participar en la metodología fue elegido el sector de la pesca artesanal, ya que este grupo en la comunidad es el que más se relaciona con el ecosistema manglar y con el mar para realización de la actividad pesquera.

6.1 Revisión de la literatura

Se procedió a una búsqueda para obtener información previa sobre la realidad de la zona costera de Ceará, sus ecosistemas y sobre el modo de vida de las comunidades tradicionales de pescadores/as a partir de la literatura científica (artículos, tesis, proyectos, etc.). Así como datos obtenidos por los profesores y doctores de la Universidad autónoma de Barcelona (UAB) y la Universidade Federal do Ceará (UFC). También se han obtenido información de Organizaciones no Gubernamentales (ONGs) y de instituciones provenientes del Estado Brasileño como el IBAMA.

6.2 Trabajo de campo

En el trabajo de campo se ha llevado a cabo las distintas técnicas para la obtención de información mediante la aproximación del equipo de investigadores con la realidad estudiada.

6.2.1 Observación participante

La observación participante es una herramienta indispensable que nos permitió profundizarnos en nuestra investigación. A partir de la convivencia con los habitantes de la comunidad, para entender y experimentar la relación

directa y la percepción que éstos tienen con el manglar, así como, vivir y comprobar los usos y beneficios que este ecosistema produce para los habitantes locales. De esta manera se pudo valorar, estudiar e identificar la percepción de los habitantes de una manera real y significativa para nuestra investigación.

6.2.2 Grupos focales

Los Grupos focales (Barbour y Kitzinger J. 1999) es una modalidad de entrevista grupal abierta y estructurada con preguntas orientadoras, donde se buscó que un grupo reducido de personas (algunos de los pescadores de la comunidad de Curral Velho) discutan y elaboren, desde la experiencia comunitaria, conocimientos sobre los sistemas ecosistémicos de los manglares, sus usos y vínculos con el modo de vida comunitario. Con este tipo de entrevista grupal, captaremos las opiniones individuales y en conjunto, siendo la clave de esta técnica, la promoción de la discusión o conversación abierta de las opiniones alrededor de un tema moderado por los investigadores. El objetivo de los grupos focales es identificar y caracterizar los servicios ecosistémicos (ESs) de los manglares y sus usos de acuerdo con la percepción específica del sector de la pesca que es el sector de la comunidad que vive una relación estrecha con el ecosistema manglar.

Para ello hicimos dos reuniones, una de 6 mujeres y otra de 10 hombres. La única premisa a la hora de hacer las reuniones fue que debían ser pescadores/as o marisqueras.

De esta forma vimos las diferentes implicaciones que tiene la sociedad con el manglar, ya que tanto hombres como mujeres utilizan de forma diferente los recursos de este. En los dos casos se grabaron las reuniones para después poder mostrar con exactitud y sin modificaciones sus opiniones sobre su modo de vida.

6.2.3 Free listings

El free listing (listas libres) es una técnica empleada para la recolecta de información basada en una pregunta clave sobre un tema de interés para el estudio. El objetivo de este método no es más que identificar los ESs así como

su orden de importancia en la vida de los/as pescadores/as de la comunidad (Weller, 1998). Todo esto analizando las palabras mencionadas por el encuestado, identificando si realmente se trata de un ESs, mediante la tabla de ESs de referencia obtenida a partir de una revisión de la literatura sobre los ESs de los manglares.

Para llevar a cabo el free listing se realizó una pregunta. La pregunta realizada al sector de la pesca artesanal en la comunidad, tanto pescadores como marisqueras, los cuales tienen una relación directa con el manglar y sus recursos, fue: ¿Qué es el manglar para usted?

Al realizar esta pregunta, se recogen unos datos muy valiosos ya que el sujeto menciona los aspectos que para él son más importantes, y no estrictamente los teóricamente establecidos.

A partir de aquí, los investigadores lo identifican y verifican si las respuestas dadas por los sujetos de la comunidad pueden ser identificadas un ESs del cual se benefician.

Las respuestas se anotaron en el orden mencionado, para no alterar la orden de prioridad de cada una. El punto de saturación es el momento en que las respuestas de los nuevos encuestados empiezan a repetirse (Bernard, 2005) y coinciden con las respuestas de los encuestados anteriores. Cuando se llegó a este punto, se finalizó la lista libre.

Para realizar esta técnica es imprescindible introducir los datos en el programa Anthropac (Borgatti 1996), donde se calculará la importancia de los servicios utilizando el índice *Salience*, que relaciona e integra la categoría mencionada, así como lo número de veces que ha sido nombrada y el orden en el cual ha aparecido (Borgatti 1996).

Para construir la tabla con los resultados de los free listings, los datos obtenidos fueron añadidos al programa Anthropac después de realizar agrupaciones de determinadas palabras.

Este estudio muestra una gran relevancia, al hacer que fueran los propios encuestados los que crearan las categorías mencionadas, sin ningún tipo de intervención del encuestador.

Tabla 3. Identificación de la muestra para aplicación de los free listings.					
Municipio	Comunidad	Populación (habitantes)	Sectores	Total (habitantes)	Total (free listings) 30%
Acarauá	Curral Velho	2663	Pescadores	77	10,4% (8)
			Pescadoras (recolectoras de marisco)	22	40,9% (9)

Tabla 3: Identificación de la muestra de la población de Curral Velho. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Secretaría de Saúde 2013.

6.2.4 Encuestas de valoración

Los servicios ecosistémicos (ESs) producidos por los manglares están fuertemente vinculados al modo de vida comunitario, sus tradiciones y otros tipos de valores (NRC, 2.004). Por ello, nosotros elegimos un enfoque de valoración no económica basada en la percepción socio-cultural (Calvet-Mir et al., 2012) para poder comprobar la relevancia que los manglares tienen porque contribuyen en el bienestar de estas comunidades.

Éste instrumento de valoración está pensado para que la comunidad tuviera la oportunidad de valorar los ESs de una forma diferente y en relación con la realidad vivida por los habitantes locales.

La valoración de los ESs está basada en una encuesta realizada en el mes de diciembre del 2013 a 60 pescadores y marisqueras de la comunidad de Curral Velho. Escogimos éste sector de la comunidad por su dependencia directa e indirecta de los servicios que ofrecen los manglares.

El modelo de encuesta utilizado fue basado en un diseño de la escala de Likert con el objetivo de evaluar la importancia de cada servicio ambiental de los manglares (Bernard, 2005).

Se hizo una afirmación a los encuestados de un servicio. Por ejemplo: “Los manglares producen oxígeno y expulsan dióxido de carbono”. Después se pidió que valorasen, a nivel personal, ésta afirmación numéricamente en una escala de cero a cinco (0= totalmente en desacuerdo, 5= totalmente de acuerdo). Para facilitar la comprensión de los ESs a la comunidad se hicieron distintos dibujos de los servicios más difíciles (Véase en Anexo 3). Una vez hecho esto, se identificó la percepción de la población de los 21 ESs de los manglares obtenidos de una importante observación y revisión bibliográfica.

Para tratar las encuestas de valoración se estimó el valor medio de: cada ESs, de cada categoría de servicios de los ecosistemas, de todos los servicios; y la importancia relativa normalizada de cada categoría de servicios de los ecosistemas.

Estas estimaciones nos permitieron identificar a partir de la percepción comunitaria, el valor relativo de las categorías de ESs en relación a lo ya conocido.

6.3 Tratamiento y análisis de datos

Para poder tratar los datos recogidos en la comunidad a través de las técnicas ya mencionadas se organizó tablas y gráficos a través del programa Microsoft Excel. De esta manera se pudo extraer y analizar valores absolutos, medias y porcentajes.

En el caso del free listing, las respuestas fueron inseridas en un bloc de notas y seguidamente al programa Anthropac (Borgati, 1996). Esto permitió hacer un análisis de la importancia de los ESs de los manglares desde la propia percepción comunitaria.

6.4 Limitaciones

Durante la realización de este estudio, fueron encontradas algunas limitaciones que necesitan ser consideradas.

En el caso de las encuestas de valoración al hacer afirmaciones positivas respecto algunos ESs, algunos de los participantes daban por hecho que debían responder que era algo importante, por lo que podría sobrevalorar la calificación dada a los servicios ecosistémicos.

Por otra parte en algunos casos el desconocimiento de algunas de las afirmaciones dadas por los investigadores, podía suponer una infravaloración de esos servicios ecosistémicos.

Por último, el idioma fue un problema en la investigación, la dificultad del desconocimiento del idioma al principio de la realización del estudio, a la velocidad de estos al realizar frases y al acento, más cerrado, utilizado de manera distintiva, típico en los habitantes de comunidades tradicionales. En algunos casos cuando los sujetos eran encuestados por los investigadores, no se entendían todas las palabras de una misma frase o quizá el énfasis que querían aportar en determinados aspectos, por las cuestiones expuestas anteriormente. Cabe decir que esta limitación fue sufrida al principio de la investigación y que al tratar con frecuencia con los sujetos encuestados ya no era tan notable.

7. Resultados y discusión

7.1 Identificación y caracterización de los ESs

Durante la aplicación de los free listings, los pescadores y pescadoras han contestado 19 razones para la pregunta: ¿Qué es el manglar para usted? Algunas de estas distintas razones tenían significados similares entre sí. Como forma de hacer más fácil la interpretación de los resultados y también para no enseñar conceptos ambiguos los cuales hacen referencia a una misma categoría, organizamos las palabras con mismo significado en una misma categoría genérica. Por lo que con las agrupaciones ha sido elaborada una tabla final con los resultados compuesta por 12 razones que explican que es el manglar para ellos/as (Tabla 4). A partir de la tabla de resultados con la tabla de ESs referencia (Queiroz et al. 2014) (Tabla 2) y con los testimonios obtenidos a partir de las reuniones con los grupos focales fue posible identificar y caracterizar los ESs de los manglares para el sector de la pesca artesanal en Curral Velho.

Tabla 4. Resultados de los free listings sobre la percepción de los servicios de los manglares por la comunidad de Curral Velho (n = 12).⁴			
Ítem	Frequency (%)	Average Rank	Saliencia^a
Saliencia Alta (s > 0,5) (n= 1)			
Alimento	88,2	2,13	0,588
Saliencia Media (0,5 > s > 0,020) (n=9)			
Trabajo	52,9	2,89	0,279
Todo	35,3	1,17	0,338
Vida	29,4	1,20	0,275
Ocio	23,5	2,50	0,142
Madera	17,6	2,67	0,103
Subsistencia	11,8	1,50	0,088
Paisaje	11,8	2,50	0,049
Tranquilidad	5,9	3,00	0,039
Riqueza	5,9	2,00	0,029
Saliencia Baja (s < 0,020) (n= 2)			
Renta	5,9	5,00	0,020

Tabla 4: Resultados de los free listings. Fuente: Elaboración propia.

En el primer grupo de la tabla está la categoría *alimento* que fue la más mencionada. *Esta categoría* junta dos de las palabras más citadas por los encuestados: *comida* y el verbo *comer*. Alimento es la categoría que aparece con una frecuencia del 88,2%. Mencionada, por lo tanto, por la mayor parte de los participantes. También es la categoría con más *Saliencia* (0,588) fijando en la categoría alta siendo $S > 0,5$. Lo que significa que para los pescadores de Curral Velho, el alimento es el ESs más importante como caracterizado por el testimonio durante la reunión con los grupos focales: *“Aquí nadie tiene hambre porque cuando hace falta comida podemos ir a pescar unos kilos de pescado en las gamboas o recolectar siris para vender o cambiar por lo que haga falta dentro de la casa para sobrevivir. Con lo que sale del manglar se va tirando adelante.”*

El segundo grupo de la tabla es la categoría *trabajo*, por un poco más de la mitad de los participantes pero con notable diferencia respecto a la primera con una frecuencia de 52,9% y $S = 279$. Esta categoría denominada *trabajo*, incluye las palabras *pesca* y *marisquería*, mencionado por muchos

⁴ Saliencia (S) tiene en cuenta la frecuencia (F) y el average rank de un ítem determinado. $S = F/NmP$. Para entender mejor, la tabla muestra la frecuencia relativa (*frequency %*) de cada categoría, es decir, las veces de aparición de la respuesta en concreto, en tanto por ciento, independientemente del lugar de la muestra. El *Average Rank* muestra el lugar que ha aparecido la respuesta. El valor de *Saliencia*, representa un índice que engloba y abarca el número de veces que ha sido mencionada la categoría y el orden de aparición.

encuestados, ya que es el trabajo por excelencia y mayoritariamente ejercido por la mayoría de la comunidad. Los/as pescadores/as describen el trabajo en el manglar comparando con el trabajo formal: *“El manglar genera un trabajo, nosotros no tenemos que aguantar las exigencias de jefes ni que nos echen a la calle sin aviso, nosotros es que somos nuestros jefes y la marea es que nos dice la hora que hay que trabajar.”*

La tercera categoría del segundo grupo por orden de mención es “todo”. Esta categoría agrupa palabras como *todo lo bueno y nuestro mundo*. El *todo* como respuesta en los free listings pudo ser entendido más claramente durante la reunión con los grupos focales, cuando un pescador describe que: "Mi más grande alegría es saber que no existe amenazas a este nuestro manglar, yo viviría tranquilo, sin ninguna perturbación porque el manglar es mi vida, lo es todo."

Las categorías *vida, ocio, madera, subsistencia y paisaje* se pueden clasificar en un segundo grupo, entre un 11% y un 30% de frecuencia de mención. La palabra *vida* es un término muy general y subjetivo en la respuesta, estrechamente relacionado al modo de vida de la comunidad. *Vida* en la tabla es la categoría que representa las palabras *modo de vida y manera de vivir* que aquí aparece identificada por los/as encuestados/as no como un servicio, pero simplemente quiere decir que el manglar es la vida de esta gente porque genera desde su sobrevivencia, trabajo, hasta la sensación de bienestar, o sea, el manglar es la base del modo de vida de esta población.

La categoría *ocio* corresponde a un ESs de la función cultural ya identificado por los pescadores de Curral Velho pero que también ya está identificado en la literatura, sin embargo su particular caracterización por parte de la comunidad tiene su importancia en el sentido de entender como la comunidad se siente beneficiada y disfruta este servicio.

La palabra *subsistencia* no puede ser identificada como un ESs ya que está identificada como un beneficio del ESs de producción de alimento, o sea, la comunidad puede subsistir a partir de este servicio. Pero, merece la pena aquí argumentar sobre lo que significa la subsistencia generada por el manglar

para los/as pescadores/as Curral Velho: “Casi todo que genera nuestra subsistencia viene del manglar, porque podemos cambiar los productos del manglar (mariscos, pescados, etc.) que pescamos o podemos vender estos productos y comprar lo que hace falta en la casa.”

La *madera* es identificada por la comunidad como un ESs importante entre los otros producidos por los manglares de Curral Velho, es un recurso que los/las pescadores/as usan para: “cocinar, hacer carbón, las vallas, las artes de pesca, los barcos y para construir las casas”.

El *paisaje* identificada por los/as encuestados/as está relacionada con la función cultural de los ESs de los manglares relacionado con el patrimonio estético de contemplación de la naturaleza también ya identificado por la literatura científica. Que a partir de la reunión con los grupos focales, se caracteriza por ser un “regalo” de la naturaleza para la comunidad y sus visitantes. Según ellos/as es lo que atraen los turistas a conocer el manglar.

En un tercer y último grupo de razones mostradas en la tabla, tenemos *tranquilidad, riqueza, y renta* con una *salience* más baja, mencionadas por el 6% de los/as encuestados/as (frecuencia 5,9%). La palabra *tranquilidad* está relacionada con la sensación generada por el manglar como describe un de los pescadores: “El manglar es un lugar tranquilo, es donde la gente va a buscar la tranquilidad y olvidarse de los problemas. Uno se siente en paz, diferente de la vida en la ciudad.” Esta *tranquilidad* se configura como un nuevo ESs de grande importancia para el bienestar de la comunidad.

La *riqueza*, no responde al concepto de riqueza económica, ya que los habitantes disponen de rentas bajas, sino al de poder acceder a todos los servicios del manglar así como a sus recursos de gran diversidad. La *renta* está relacionada a términos monetarios obtenidos de los productos de los que se puedan beneficiar como la renta generada con la venta de los: camarones de las gamboas, siris, ostras, buzo, madera, etc. El termino *riqueza*, hace referencia al valor no monetario de tener acceso al manglar y sus servicios. Está relacionado a la riqueza en el aspecto de la calidad de vida, ya que su renta es muy baja como para poder ofrecer riqueza económica.

El ESs de “mantenimiento del conocimiento ecológico tradicional” fue identificado por los investigadores a partir de la observación de las actividades de pesca y en las reuniones de los grupos focales. Fue posible observar que las familias (hijos, madres, padres, abuelos, etc.) se organizan y dividen las tareas para realizar la actividad pesquera especialmente la recolecta de buzos. Las familias describen que de esta forma los hijos participan y aprenden como se hace y de esta manera el conocimiento tradicional es transmitido para los más jóvenes como ellos aprendieron con sus ancestrales. El ESs de “*creación y manutención de las relaciones sociales*” ha sido identificado por los pescadores durante la reunión de los grupos focales y nosotros observamos que el manglar es usado como punto de encuentro de la comunidad y de otras personas que visitan la comunidad. Los pescadores explicaron que: “*El manglar sirve como un punto de encuentro de la comunidad, a veces salen grupos de 10 a 15 personas que van al manglar para hacer la fiesta: cocinar, flirtear, dormir, divertirse.*”

Al final se puede definir la “satisfacción personal” como un nuevo ESs fruto de la relación con los manglares que genera sentimientos de satisfacción para las personas de la comunidad, tales como: la fuerza para vivir, riqueza (no desde un punto de vista monetario) y la libertad.

La importancia de este análisis mediante esta combinación de metodologías para recolectar información a partir de la percepción comunitaria ya que son los propios habitantes quien describen estos servicios que les ofrecen, donde se obtienen datos de gran interés en la interpretación y estudio como la aparición de nuevos conceptos por parte de la comunidad. Esto significa que recae la importancia, en su parecer subjetivo, a conceptos teóricamente no justificados, como es el caso de la importancia de la espiritualidad y paz que puedan llegar a obtener de este ecosistema y todo lo que le rodea, englobado en una categoría Cultural. Para muchas comunidades indígenas, los manglares son asociados y reconocidos como espacios sagrados (Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al. 2009).

A través de los instrumentos de recolecta de datos fueron identificados nuevos servicios ecosistémicos por la población local. De esta manera se complementaron los servicios previamente identificados y caracterizados por medio de la revisión bibliográfica. Se han clasificado para todos los ESs identificados las fuentes de información: 1) Literatura cuando la fuente de información es la revisión bibliográfica, 2) Free listings y 3) Observación participante (Tabla 5).

Función	Fuente de identificación		
	Literatura	Free listings	Observación
Regulación	▪		
Gases	▪		
Clima	▪		
Extremos	▪		
Hidrológica	▪		
Amortecimiento de las consecuencias del calentamiento global	▪		
Almacenamiento de agua	▪		
Control de erosión y formación de sedimentos	▪		
Formación del suelo	▪		
Ciclo de nutrientes	▪		
Control materia y energía	▪		
Polinización	▪		
Control biológico	▪		
Hábitat			
Refugio	▪		▪
Producción			
Alimento	▪	▪	▪

Producción primaria	▪	▪	▪
Recursos genéticos	▪		
Renta		▪	
Cultural			
Recreación/ Turismo	▪	▪	▪
Paisaje	▪	▪	▪
Inspiración para cultura y arte	▪		▪
Espiritual	▪	▪	▪
Educación ambiental	▪		▪
Mantenimiento del conocimiento ecológico tradicional			▪
Creación y manutención de las relaciones sociales			▪
Psicológica			
Tranquilidad		▪	▪
Salud		▪	
Riqueza		▪	

Tabla 5: Funciones de los ESs y su fuente de identificación: Literatura, free listings y observación participante. Fuente: Elaboración propia.

Los nuevos servicios encontrados a partir de los free listings fueron de carácter psicológico como “*tranquilidad*”, “*Salud*” y “*Riqueza*”. Dentro de producción se identificó un nuevo servicio de “*renta*”.

A partir de la observación participante se identificaron dos servicios culturales nuevos, la “*creación y manutención de las relaciones sociales*” y el “*mantenimiento del conocimiento ecológico tradicional*”.

La literatura proporciona información de los ESs producidos por los manglares, pero a menudo no se tiene en cuenta los servicios que se identifican a partir de la percepción social. Hay que tener en cuenta que un

ecosistema tiene muchos beneficios que hay que analizar desde todos los criterios y puntos de vista.

7.2 Valoración de los ESs

Las encuestas de valoración se hicieron al mismo momento que las encuestas free listings y por lo tanto, los nuevos servicios incorporados en la Tabla 5 no fueron considerados.

Tabla 6. Servicios del Ecosistema Manglar		
Categoría de regulación		
Servicio	Descripción del servicio	4.36
Regulación / Producción de Gas	Los manglares producen oxígeno, el aire que respiramos, y reducen la concentración de dióxido de carbono.	4.69
Regulación del clima	Los manglares ayudan a mantener la temperatura de la región.	4.39
Protección costera contra fenómenos climáticos extremos	Los manglares tienen la función de fijarse al suelo y evitar, por ejemplo, un caso concreto de tormenta o inundación o que el mar suba y se lleve arena de la costa.	4.61
Regulación hidrológica	Los manglares regulan la entrada y salida de agua del río.	3.97
Amortecimiento de las consecuencias esperadas del calentamiento global	Los manglares contribuyen a amortecer las causas del calentamiento global, por ejemplo, hacen que el período de lluvia se mantenga constante a lo largo de los años.	3.98
Almacenamiento de agua	Almacenamiento de la conservación de agua (dinámica de aguas subterráneas y reservas de agua).	4.12
Control de erosión y retención de sedimentos	Conservación el suelo en el ecosistema (prevención de deslizamientos de tierra y otros procesos de eliminación de material).	4.42
Formación de suelo	Proceso de formación del suelo (disgregación de rocas y acumulo de rocas y acumulo de materia orgánica).	4.49
Ciclo de nutrientes	Almacenamiento, ciclo interno, o procesamiento y adquisición de nutrientes (fijación de N, P y otros elementos Del ciclo de nutrientes).	4.39
Control de Materia y energía	La recuperación, la eliminación y el control Del exceso de nutrientes y compuestos orgánicos (control de la	

	contaminación).	4.32
Polinización	Los manglares facilitan la dispersión del polen y ayudan en la reproducción de las especies.	4.14
Control biológico	Los manglares albergan muchos organismos de diferentes especies que se relacionan entre ellos mismos.	4.78
Servicios de hábitat		
Servicio	Descripción del servicio	4.47
Refugio	Los manglares funcionan como hábitat para las comunidades residentes y migratorias (acogida de aves migratorias).	4.47
Servicios de producción		
Servicio	Descripción del servicio	4.32
Producción de alimento	Los manglares proporcionan comida (pescado, moluscos, etc).	4.93
Producción primaria	Los manglares producen materias primas como la madera, combustible y forraje.	4.47
Recursos genéticos	Los manglares producen productos biológicos que son utilizados en medicina y en investigación.	3.56
Servicios culturales		
Servicio	Descripción del servicio	4.39
Recreación/Turismo	El manglar te da la oportunidad de utilizarlo para actividades de ocio: Ecoturismo, paseo en barca, juegos, pesca deportiva, etc.	4.57
Paisaje	El sistema manglar compone el paisaje costero.	4.54
Inspiración para cultura y arte	Los manglares tienen un valor e interés para artistas, utilizando su belleza en obras de arte.	4.14
Espiritual	Muchas comunidades de pescadores e indígenas reconocen el manglar como espacio sagrado.	4.07
Ciencia y Educación Ambiental	Son espacios interesantes para el desarrollo de investigaciones científicas e importantes para acciones de educación ambiental.	4.61

Tabla 6: Valoración de los servicios ecosistémicos por parte de la comunidad de Curral Velho. El lenguaje de la tabla es sencillo ya que así facilitaba su comprensión a los pescadores y marisqueiros de la comunidad. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 6, 18 (85,71%) de los 21 servicios ambientales valorados dieron una media entre 4 y 5, por lo que para los actores de la comunidad éstos son de gran importancia. Los tres servicios ambientales restantes (14,29%) obtuvieron una media de entre 3 y 4.

El servicio ambiental más valorado fue el de “Producción: alimento” seguido de “Regulación: control biológico” y “Regulación: gas”, después encontramos con la misma puntuación “Regulación: protección costera contra fenómenos extremos” y “Cultura: ciencia y educación ambiental”, y estos seguidos por “Cultural: recreación y turismo” y “Cultural: paisaje”. Todos estos servicios ambientales tienen una puntuación igual o superior a 4,54.

Por otra parte, el servicio ambiental menos valorado con una puntuación de 3,56 fue el de “Producción: recursos genéticos” seguido de “Regulación: hidrológica” y de “Regulación: Amortecimiento de las consecuencias del calentamiento global”.

Si se observa solamente el promedio de las categorías de los servicios ambientales se puede ver que la comunidad otorgó el mayor valor al servicio de Hábitat (0,89), seguido por el servicio Cultural (0,88), servicio de Regulación (0,87) y por último el servicio de Producción (0,86). La media global de todos los servicios ecosistémicos valorados fue de 4,37.

En general, el marco teórico de los servicios ecosistémicos pretende analizar los diferentes vínculos entre la sociedad y la naturaleza, o la manera en que distintos actores sociales pueden disfrutar de los servicios que proporcionan los ecosistemas. Normalmente para hacer un buen análisis se consideran tanto los aspectos ecológicos y biológicos, como los sociales y culturales. Pero se le suele dar más atención a los dos primeros. (Queiroz, 2013)

Por ello se utilizó, a parte de los free listings, las encuestas de valoración comunitaria como método complementario al método usual de evaluar los manglares económicamente, ya que solo se consideran los pagos a personas, y a menudo las contribuciones finales de riqueza de los manglares resultan sub-valoradas (Munda 1996; Connor O' 2000; Chee 2004). De esta manera se

analizaron cuantitativamente los ESs producidos por los manglares. Por este motivo las altas valoraciones obtenidas por la población local, que es la que está en contacto directo y la que se beneficia de los servicios ecosistémicos que proporciona el manglar, se pueden considerar como una fuente de conocimiento esencial para defender los diferentes servicios que los bosques de manglares proporcionan para las poblaciones y así defender una gestión sostenible del manglar y respetuosa con las comunidades tradicionales.

Como se pudo observar durante la investigación i a partir de trabajos y resultados anteriores, comunidades como Curral Velho, entre muchas otras, que viven en contacto directo con el manglar, utilizan y se benefician de sus servicios de formas muy distintas.

Los resultados obtenidos por esta investigación, los altos valores obtenidos por las encuestas en Curral Velho, indican un elevado grado de vinculación entre el ecosistema manglar y el modo de vida de las comunidades.

7.3 Comparación entre Curral Velho y Cumbe

Una vez expuestos los resultados, se puede observar que Curral Velho es una comunidad que percibe y se beneficia de los servicios ecosistémicos que proporciona el manglar. Algunos de ellos se perciben directamente como en el caso de la producción; otros de manera inconsciente como por ejemplo de los de carácter cultural relacionados con el bienestar y la espiritualidad. Esto se puede explicar porque los tienen integrados en su modo de vida. No se puede concebir una vida plena sin todo lo que les ofrecen los manglares.

Por lo que hace referencia a la técnica del free listing se ha podido comprobar que la comunidad ha identificado nuevos servicios como el de *tranquilidad* o el de *vida*. Sin el manglar sus vidas quedarían amenazadas. Los bosques atribuyen a la población valores de significación emocional cada vez más fuertes y que van más allá de la espiritualidad y la mística (Schmithusen, 1999).

Para hacer más visible esta dependencia o necesidad hemos comparado los resultados de dos comunidades diferentes de las costas de Ceará. Por una parte Curral Velho, comunidad estudiada en esta investigación y comunidad de

Cumbe, ubicada en el tramo bajo del río Jaguaribe, estudiada por unos investigadores de la Universidad Autónoma de Barcelona.

A partir de la comparación de los dos resultados se quiere exponer la situación de comunidades muy diferentes que viven situaciones similares, ya que viven en las proximidades del manglar, beneficiándose de sus ESs.

Como se puede comprobar en la tabla 7 existen algunas similitudes y algunas diferencias entre las dos comunidades.

SERVICIO	CURRAL VELHO	Saliencia	CUMBE	Saliencia
alimento	X	0,588	X	0,094
trabajo	X	0,279	X	0,248
todo	X	0,338	X	0,724
vida	X	0,275		
ocio	X	0,142	X	0,244
madera	X	0,103	(leña)	0,045
subsistencia	X	0,088		
paisaje	X	0,049	X	0,115
tranquilidad	X	0,039		
riqueza	X	0,029	X	0,042
preservación	X	0,02	biodiversidad	0,009
renta	X	0,02	X	0,229
 				
sustento			X	0,486
pesca			X	0,073
felicidad			X	0,046
refugio			X	0,04
salud			X	0,038
aire puro			X	0,035
criadero			X	0,03
socialización			X	0,027
relax			X	0,026
turismo			X	0,021
orgullo			X	0,021
terapia			X	0,021
miel			X	0,021
ejercicio			X	0,016
espiritualidad			X	0,011
investigación			X	0,01

libertad			X	0,008
agua limpia			X	0,005
fuerza			X	0,004

Tabla 7: Comparación de los nuevos servicios encontrados de la comunidad de Cumbe y Curral Velho. Fuente: Elaboración propia a partir de resultados Muntaner y Tapies, 2012.

Alta: $S > 0,5$	Media: $0,5 > S > 0,020$	Baja: $S < 0,020$
-----------------	-----------------------------	-------------------

Teniendo en cuenta que en la comunidad de Cumbe se hizo la pregunta (¿Qué es el manglar para ti?) a 23 personas y a Curral Velho 17, se puede observar en la tabla que el servicio de *tranquilidad y preservación* aparecen como nuevo servicio respecto a los identificados en Cumbe. El ítem de *madera* de Curral Velho aparece como *leña* en Cumbe.

El término distintivo más característico es el que aparece en Curral Velho y no lo hace en Cumbe, el de *vida*. Como ya hemos observado con anterioridad, este concepto es muy general y a la vez, muy subjetivo pudiendo relacionarlo con varias interpretaciones dependiendo de la persona que lo menciona y al investigador que lo identifica. A estas afirmaciones nos referimos a *vida* como la propia calidad de vida que les ofrecen, pero en términos más generales al no especificar la calidad, lo podemos relacionar estrechamente con el *todo*, que aparece en primera posición de mayor mención en la tabla de freelistig de Cumbe y en tercera en la de Curral Velho. Es de gran relevancia que casi el 30% de los encuestados respondan *vida*, puesto que esto corrobora el significado real de lo que supone el ecosistema manglar.

Otra de las categorías que no aparece en el estudio de Cumbe y si en el de Curral Velho es la de *subsistencia*. Este ítem lo podríamos relacionar con el de *sustento*, obtenido en Cumbe.

Tranquilidad, también aparece en este estudio y en cambio no lo hace en cumbe. Como hemos afirmado, este servicio es de carácter personal y psicológico en lo que respeta a las razones ambientales y culturales en que se valoran. Se pueden referir a otros conceptos mencionados en Cumbe, de carácter espiritual, como serian *relax, libertad y espiritualidad*.

También se diferencia la posición de la categoría de *renta*. En el caso de Curral Velho aparece de las últimas clasificadas con menor mención, en cambio en Cumbe aparece bastante más arriba con una frecuencia del 25%. Quizá hay más actividad remunerada relacionada con los beneficios de los ESs en el caso de Cumbe que en Curral Velho. Una de las explicaciones es el hecho de que Cumbe es una comunidad que pesca en el manglar, por lo que su modo de subsistencia está directamente relacionado con los ESs que el manglar ofrece. Por eso encontramos esta categoría en una posición más elevada que en el caso de Curral Velho.

Por último, como ítem no común en el free listing de los dos estudios, se menciona la palabra *preservación*. Este servicio dice mucho de la voluntad de la comunidad de mantener el manglar a salvo, así como los servicios y recursos que este les proporciona y, no aceptar en ninguno de los casos los servicios y extracción de recursos que perturban, impactan y malmeten el ecosistema. Muestra la actitud de protección y preocupación por el problema de los impactos y las consecuencias recibidas por determinadas acciones o procesos, que sin lugar a duda están aumentando de manera significativa y muy preocupante, como el caso de la camaronicultura. Se puede relacionar, aunque no de manera muy próxima, con el concepto aparecido en la tabla de Cumbe de *biodiversidad*.

Por lo que a similitudes respeta, hay muchas, ya sea en el orden de mención como en la frecuencia de esta. Los cuatro primeros ítems mencionados en Curral Velho, exceptuando el servicio de *vida*, están en lo alto de todo de la lista ocupando posiciones de aparición, en número y orden, muy similares en los dos casos. Se trata de las categorías *alimento*, *trabajo*, *todo* y *ocio*.

Estos resultados son realmente reafirmantes y concluyentes con la caracterización que han dado sobre las comunidades tradicionales y las referencias que se han hecho de ellas. Están estrechamente relacionadas a las maneras de vida y la obtención y beneficio de estos ESs tan importantes en su vida. Su vida va relacionada a todo el ecosistema, y a estos servicios de los

que se benefician. Aún ser comunidades diferentes, con modos de vida distintos, perciben los servicios de formas similares, corroborando la importancia de éstos en su día a día.

Este estudio refleja la importancia de los manglares para la población local. Se enmascara el conocimiento de los múltiples servicios ambientales que los manglares ofrecen a la comunidad y, a la necesidad de proteger estos ecosistemas para garantizar la supervivencia de las poblaciones que dependen estrechamente de ellos (Diegues, 1994).

Como afirma Diegues, todos estos resultados del estudio muestran como la convivencia entre los manglares y las comunidades tradicionales es de gran amplitud obteniendo y ofreciendo recíprocamente gran cantidad de ESs. Necesitan el manglar para vivir, no únicamente por el servicio de alimento o trabajo que pueda ofrecer, sino en una visión de análisis multifuncional donde conviven, toda la población de la comunidad con toda la población, flora y fauna, del manglar. Les da una calidad de vida excepcional que necesitan y que se han acostumbrado a tener, que ningún otro servicio o ecosistema les podría dar y/o ofrecer.

Si analizamos los conceptos obtenidos en Curral Velho, como el término *vida* o *todo*, nos ofrece información de la necesidad y bienestar que este, el manglar, les puede ofrecer. Este servicio de bienestar lo clasificamos como un nuevo servicio ambiental de salud, terapéutico, a diferencia del servicio espiritual, el cual no se ha de confundir. Esto es de gran importancia para esta investigación, los manglares tienen un efecto más allá de lo que se ve. Es de gran relevancia que una comunidad reconozca que si no hubiera manglar su salud psíquica se vería afectada.

Los servicios de *preservación* así como el de *riqueza*, se puede catalogar en servicios ambientales de hábitat y producción, conjuntamente con el de *madera* que entraría en esta última categoría. Pero en este caso la riqueza, no se puede valorar como fuente de dinero, sino que va más allá de lo que ofrece la producción. Estamos estudiando una comunidad de la que no extrae su renta, como se mencionó anteriormente, del manglar. Por lo que

cuando hablan de riqueza se refieren a los ESs que hacen que sus vidas sean de mejor calidad.

Las poblaciones locales identifican, caracterizan, perciben y valoran los servicios ecosistémicos de formas diferentes, pero todas dependen del estado de conservación de los manglares y de otros ecosistemas vinculados a ellos para la producción y reproducción de sus modos de vida y medios de supervivencia.

Como se ha mencionado anteriormente, en el caso de la comunidad estudiada de Curral Velho, los habitantes no pescan en el manglar, por lo que su modo de subsistencia no está directamente relacionado a éste, aunque sí indirectamente. Utilizan el manglar como medio de conexión entre la comunidad y el sitio de trabajo (el mar), recolectan cangrejos y ostras tanto para su propio consumo como para comercializar en algunos casos y lo más importante lo consideran su modo de vida, su casa.

Por el contrario en la comunidad de Cumbe los habitantes locales sí pescaban en el manglar (en el tramo bajo del río Jaguaribe). De ésta manera, dos comunidades con condiciones diferentes y con usos de los servicios que proporciona el manglar diferentes, pueden corroborar o no la importancia de dar conocimiento para defender lo que los bosques de los manglares proporcionan a las comunidades tradicionales desde una perspectiva social y cultural, y no solo económica o ecológica.

Por lo que a encuestas de valoración se refiere, en el caso de Cumbe el servicio ambiental más valorado fue la “Regulación: Gases” seguido por el “Hábitat: Refugio”, y después, con la misma puntuación la “Producción: Alimento” y “Cultural: Recreación” y estos seguidos por “Cultural: Mantenimiento del conocimiento ecológico tradicional”, “Regulación: Hidrológica”, “Cultural: Creación i mantenimiento de las relaciones sociales”. Todos con una puntuación igual o superior a 4.65 (Muntaner y Prats, 2012). El servicio ambiental menos valorado, pero igualmente con una puntuación de 3,21 fue el de “Producción: Recursos energéticos”, seguido de “Regulación:

Disipación” y “Regulación: Amortecimiento de las consecuencias previstas por el calentamiento global”.

Mirando solamente al promedio de las categorías de los servicios ambientales se puede ver que se dio mayor valor al servicio de Hábitat (0,97), seguido por el servicio Cultural (0,91), servicio de Regulación (0,88) y finalmente el servicio de Producción (0,83).

Categorías	Media	
	Población Cumbe N= 57	Población Curral Velho N= 60
Regulación	4.40	4.36
Hábitat	4.86	4.47
Producción	4.17	4.32
Cultural	4.53	4.39

Tabla 7: Comparación de la media de las distintas categorías de los ESs para la población de Cumbe y Curral Velho. Fuente: A partir de datos de Muntaner y Prats, 2012. Elaboración propia.

Como se puede observar en las categorías de los servicios ambientales, han sido valorados con la misma prioridad. En los dos casos el servicio de hábitat y cultural han obtenido las mayores puntuaciones.

Por lo que a servicios se refiere, tenemos que tener en cuenta que en la investigación de la comunidad de Cumbe se valoraron dos servicios culturales (mantenimiento del conocimiento ecológico y creación y mantenimiento de las relaciones sociales) que en el caso de ésta investigación no. Aún así, coinciden con valoraciones altas en el caso de “Regulación: gas” y “Cultural: Recreación” como servicios ambientales importantes para las dos comunidades. Mientras que no concuerda el servicio de “Regulación: hidrológica” puesto que en el caso de Cumbe fue una de las más valoradas mientras que en Curral Velho fue de las que menos se valoró.

Por lo que hace referencia a los servicios menos valorados coinciden tanto el de “Regulación: amortecimiento de las consecuencias del calentamiento global” como “Producción: recursos genéticos”.

Se entiende que los menos valorados son aquellos que la población local tiene una menor percepción de ellos, o que es lo mismo, consideran que es algo con menos valor para ellos. En el caso del calentamiento global, saben que existe, pero no conocen con exactitud el fenómeno ni cuáles son las consecuencias

que éste puede ocasionar. Es por eso que la valoración a este servicio es menor a otros servicios, debido al desconocimiento del mismo.

En el caso de las similitudes de los servicios ambientales más valorados, se entiende que el servicio de “Regulación: gas” fue de los más cualificados, debido que es directamente vital poder respirar para vivir, por lo que es un servicio que las poblaciones tienen bien identificado. Por otra parte el “Cultural: recreación” también fue de los más valorados, debido a que todas las comunidades que viven cerca del manglar, lo utilizan para ir con la familia a pasar el día o a relajarse.

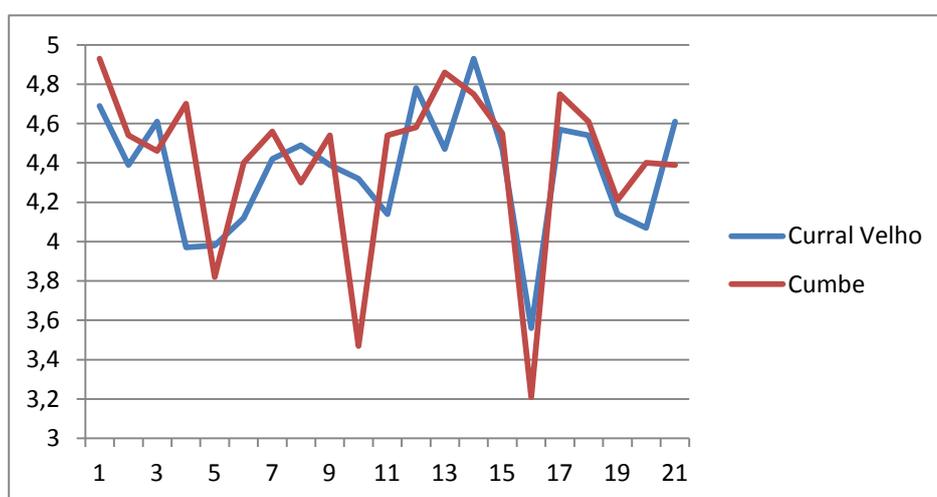


Figura 8: Comparación de resultados de encuestas de valoración de las dos comunidades Curral Velho y Cumbe. En la Y la media obtenida, y en la X los 21 ESs. Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar en el gráfico, por lo general, la comunidad de Cumbe (4,43) dio unas valoraciones numéricas superiores a las de Curral Velho (4,37). Se podría explicar esto debido a que, aunque las dos comunidades se benefician del manglar y lo valoran consecuentemente, el modo de subsistencia de Cumbe está directamente relacionado con el manglar. Si este se destruye, su fuente de ingresos se ve afectada al momento. Mientras que en el caso de Curral Velho las consecuencias son directas al modo de vida de la comunidad, pero al pescar en el mar, su trabajo se vería afectado a largo plazo.

Como se ha podido comprobar las encuestas de valoración evidencian un elevado grado de percepción de lo que el manglar les proporciona y una

conciencia real de su importancia. Se concluye que la población local de Curral Velho reconoce y valoriza los ESs de los manglares dando al manglar una importancia vital para su existencia ya que forma parte de su identidad.

A partir de la investigación de campo se percibió como estos servicios ecosistémicos de gran importancia para la comunidad son influidos por las industrias de camaronicultura.

La camaronicultura ha provocado la apropiación del territorio, así como una serie de consecuencias socioambientales que modifica los ESs producidos por los manglares. La forma actual de proceder de estas industrias no es compatible con el uso y percepción comunitaria del territorio.

A partir de los grupos focales se identificó que el desarrollo de la camaronicultura provocó un cambio en los ESs. Tales como, contaminación de las aguas adyacentes y del propio manglar, o desaparición de algunas especies que antes se podían encontrar en la zona y que hoy en día ya no se encuentra y disminución de buzo en las zonas donde hay más camaroneas.

Desde un punto de vista social, extensas áreas que estaban destinadas al uso de la comunidad fueron extintas y se les bloqueó el paso, privatizando un espacio en principio público.

Como ya se ha descrito anteriormente, Curral Velho luchó por sus intereses, haciendo frente a estas industrias, pagando precios muy altos de torturas. Pero eso no hace que dejen de valorar lo que les proporciona una vida tradicional, con una estrecha relación con el medio ambiente,

En muchos artículos científicos se remarca la influencia de la naturaleza en valores y términos psicológicos. En los resultados de un estudio realizado en Suiza y Alemania sobre la percepción de los bosques a través de la población local, se obtienen conclusiones y significados que van más allá de la producción de éstos bosques al reconocer otros ESs. Para la población local, los bosques son considerados espacios para la meditación, reflexión personal y de la libertad, lugares para respirar, relajarse y sentirse bien. Los bosques atribuyen a la población valores de significación emocional cada vez más

fuertes y que van más allá de la espiritualidad y la mística, (Schmithusen, 1999).

Por todo lo expuesto, es de gran importancia hacer frente a este tipo de actividades insostenibles a la vez que procurar la preservación del ecosistema del manglar así como todos los ESs que este ofrece. Todo esto requiere en gran medida a la accesibilidad a la información por parte de la comunidad.

8. Conclusiones

A partir de las técnicas de recolecta de datos han aparecido en los resultados nuevos servicios ecosistémicos del manglar de Curral Velho, que no habían sido identificados mediante la literatura. Estos nuevos servicios ecosistémicos como la mantención de los conocimientos tradicionales, la creación y mantención de las relaciones sociales, tranquilidad, salud y riqueza (estos tres últimos incorporados a la categoría de ESs psicológica) nos revelan la estrecha relación de los manglares con el bienestar en la comunidad.

A partir de las altas puntuaciones en las encuestas de valoración se puede concluir que la población de la comunidad de Curral Velho reconoce y valora los ESs de los manglares dando una importancia vital ya que forma parte de su identidad y modo de vida.

Como se ha comprobado en este estudio la problemática de la industria camaronera reduce los flujos ecosistémicos de los manglares y, aunque a corto plazo puede ser beneficiosa, a largo plazo tiene consecuencias irreversibles tanto para el ecosistema como la para las comunidades tradicionales al no poder beneficiarse en plenitud de los servicios ofrecidos por el manglar ya sean productivos, culturales y tradicionales o socioeconómicos.

Así que en el proceso de toma de decisión sobre las políticas que se desarrollan en las zonas costeras, sea el desarrollo de la camaronicultura, la conservación de los manglares o otras políticas, hay que tener en cuenta la percepción de las comunidades tradicionales ya que ellos/as se relacionan con los manglares y dependen de él para sobrevivir.

De esta manera, la identificación de importantes servicios ecosistémicos, con énfasis en la diversidad cultural, la identidad (valor patrimonial y conocimiento tradicional), la tranquilidad, la satisfacción personal, la salud física y mental, entre otros, demuestra que el manglar es una fuente vital de la moral y de bienestar, pero estos servicios hasta este momento fueron olvidados por el

mundo académico y durante los procesos de toma de decisión. Por lo tanto, la gestión de las zonas húmedas es un proceso complejo y multifacético que debe considerar la vinculación del entorno natural, los pueblos y el nivel de satisfacción humana como un criterio indispensable para enfrentar los desafíos claves para la conservación de los humedales.

Para realizar esta investigación se ha de hacer hincapié que el estudio ha tenido tres partes distintas (ambiental, económica y social) y que para poder tener un enfoque multidimensional es de vital necesidad tener en cuenta las tres en conjunto.

La parte ambiental consta de una evaluación del estado de salud del manglar actual y la posible afectación de la camaronicultura. La parte económica pretende realizar un estudio de la pesca artesanal en términos económicos así como de la producción intensiva de gambas. A parte de caracterizar el modo de vida de la comunidad y la realización de un banco de datos de la pesca artesanal de Curral Velho.

Las tres partes van estrechamente relacionadas y consiguen dar una perspectiva global del problema. Este nuevo enfoque pretende evaluar conflictos desde nuevos lenguajes de valoración y buscar alternativas sustentables a nivel ambiental, económico y social.

8.1 Propuestas de mejora

Fortalecimiento institucional de la AMPCV

Objetivos: Organizarse para ampliar el poder de decisión.

Acciones:

- Considerar representantes de las tres zonas (Curral Velho de Baixo, Cima y Honorius).
- Cada dos años cambio de poder en la presidencia a partir de votaciones.
- Reuniones cada mes para establecer en la mesa los conflictos y resolverlos conjuntamente.
- Asambleas donde todos los participantes tengan derecho a hacer propuestas y estableces soluciones.

Responsables:

- Habitantes de la Comunidad de Curral Velho

Personas implicadas:

- Organizaciones de asesorías, como red tucum.
- Propia comunidad

Calendario:

- Mínimo una vez al mes.

Presupuesto:

- Mínimo, ya que disponen de sede para reunirse.

Beneficios esperados:

- La toma de decisiones más extendida y no tan localizada.
- Una buena organización que los ayude a formar parte en el proceso de toma de decisiones que influya a la comunidad.
- Que puedan decidir, según sus necesidades, lo que es bueno para su comunidad y sus vidas.

Indicadores: -

Observaciones: Formaron una asociación de marisqueras y pescadores en la comunidad, pero no se han organizado de manera que sus decisiones puedan tener un efecto en el proceso de toma de decisiones. Hace falta una mayor concienciación comunitaria para desarrollar prácticas que beneficien a la comunidad y para impedir otras que la perjudiquen.

Promoción de modelos productivos acuícolas adecuados a las capacidades y características socio-ambientales de la zona. Integración de esta perspectiva en todas las políticas que influyan en el sector y territorio.

Objetivos:

- Crear una actividad económica para los habitantes de la comunidad.
- Protección del medio frente a actividades económicas perjudiciales.

Acciones:

- Valorización de potencialidades naturales del medio y definir una acuicultura que preserve el medio ambiente y se adecuada para las explotaciones familiares.
- Promoción de la actividad económica tanto en lo que se refiere a las políticas de cooperación internacional como de apoyo a la actividad a escala nacional.
- Creación de canales de procesamiento alternativos a los canales de exportación existentes.
- Creación de canales de comercialización alternativos a los canales de exportación existentes.

Responsables:

- Población local y representantes de los organismos públicos implicados.

Personas implicadas:

- Secretaria Especial de Acuicultura y Pesca (SEAP)
- Comités de Cuencas Hidrográficas
- IBAMA
- OEMAS
- MPF
- MMA

Calendario: -

Presupuesto: -

Beneficios esperados:

- Generar una actividad económica donde los beneficiados sean los habitantes de la comunidad.
- Alejar de la comunidad y de su medio natural actividades con grandes impactos económicos, ambientales y sociales como pueden ser las fincas de camarón o los parques eólicos.

Indicadores:

- Indicadores económicos.
- Métodos físicos de análisis de calidad del agua.
- Bioindicadores.

Observaciones: La acuicultura tiene que hacerse con cultivos de especies autóctonas de la zona ya que la especie introducida puede volverse una especie invasora y aportar enfermedades en el ecosistema de la zona.

Aplicar un programa de gestión integrada en las fincas actuales.

Objetivos: Minimizar los impactos ambientales generados por los viveros y sus efluentes.

Acciones:

- Usar métodos de policultura, combinando la producción de gambas con moluscos, peces, macroalgas y halófitas.
- Mejorar el diseño de los viveros (construcción de zonas tampón).
- Tratamiento de los sedimentos acumulados en los viveros.
- Mejorar el método de suministro de alimentos y su composición nutricional.
- Reducir la densidad de gambas en los tanques.
- Implantación de programas que prevean la recomposición del medio (complejo socioambiental) una vez finalizadas las actividades de producción de gambas.
- Implantar normas de procedimientos técnicos para el uso del bisulfito.
- Monitorización y gestión de las diversas fases de producción, complementándose con certificados de calidad ambiental y de salud animal.

Responsables:

- propietarios de las fincas

Personas implicadas:

- Secretaria Especial de Acuicultura y Pesca (SEAP)
- Comités de Cuencas Hidrográficas
- IBAMA
- OEMAS
- MPF

Calendario: -

Presupuesto: -

Beneficios esperados:

- Reducir la descarga de nutrientes y contaminantes en el medio.
- Reducir o eliminar el intercambio de aguas (efluentes).
- Reducir el riesgo de enfermedades.
- Minimizar los impactos ambientales.
- Restauración de la zona una vez finalizada la actividad de producción.
- Evitar contacto del bisulfito con el medio y prevenir enfermedades en los trabajadores expuestos.

Indicadores:

- Bioindicadores
- Métodos físicos de análisis de calidad del agua.
- Revisiones periódicas del cumplimiento de las acciones anteriormente mencionadas

Observaciones:

- A pesar de estas propuestas de mejora, se seguirían produciendo impactos negativos en el medio y la comunidad; como la salinización de acuíferos,

ocupación de áreas de manglar, e interferencias en el estilo de vida de la comunidad.

- En Brasil solo se ha conseguido cerrar el ciclo de una única especie de gamba (*Litopenaeus vannamei*), la cual puede volverse una especie invasora y aportar enfermedades en el ecosistema de la zona, haciendo inviable una camaronicultura sostenible en Brasil.

Educación y sensibilización ambiental y social a nivel municipal, estatal e internacional.

Objetivos:

- Dar a conocer y sensibilizar a la población sobre la importancia de la preservación del ecosistema manglar y las comunidades tradicionales.
- Fomentar la resistencia a la destrucción del manglar para la construcción de granjas de camarón.

Acciones:

- Incorporar la educación sobre el ecosistema manglar y las comunidades tradicionales en las escuelas del Estado.
- Ofrecer estadas de voluntariado en la comunidad a través del Coordinating Commite for International Voluntary Service (CCIVS) dónde se enseñe a utilizar y a construir los diferentes artes de pesca y recolección de marisco, y otras actividades económicas como la *renda*. Al mismo tiempo, permitir conocer de primera mano las características de una comunidad de pescadores tradicional gracias a la convivencia.
- Realizar actividades de educación ambiental y social para todos los públicos.

Responsables y personas implicadas:

- Docentes de las escuelas de Ceará.
- Técnicos ambientales
- Pescadores y recolectores de marisco interesados
- APMCV
- CCIVS

Calendario:

- La planificación y elaboración del proyecto de las estadas de voluntariado y las actividades de educación ambiental y social se realizarían en un período de un mes. Por lo que hace al trabajo de educación relacionado con el ecosistema manglar y las comunidades tradicionales, este sería más difícil de llevar a cabo y conllevaría una planificación mayor, alrededor de dos meses, depende también del interés de los centros.
- El período de ejecución del voluntariado sería de un mes y se realizaría anualmente. En cambio, las actividades se realizaría un día al mes. La educación en las escuelas se ejecutaría durante un trimestre escolar.

Presupuesto:

- Los gastos generados por el voluntariado quedarían cubiertos por los 500€ que pagarían en concepto de material, comida, alojamiento y recursos humanos.

- Para la educación escolar y las actividades, el presupuesto es mínimo.

Beneficios esperados:

- Aumento de los defensores de la preservación y conservación del ecosistema manglar como también de los derechos de las comunidades tradicionales, de nivel de cualquier división territorial.
- La máxima difusión de los conocimientos relacionados y de la lucha que ejerce la comunidad.
- La detención de la construcción de granjas de camarón.

Indicadores:

- Relevancia mediática.
- Elaboración de proyectos en defensa del manglar y las comunidades tradicionales.
- Evolución de la industria camaronera.
- Free listings.
- Grupos focales.
- Cuestionarios de valoración.

Observaciones:

Mejora de la aplicación y gestión legislativa en las APA y APP de los manglares mediante la creación de medidas legislativas correctoras y penales para el cumplimiento de la ley.

Objetivos:

- Hacer cumplir con la legislación de protección vigente sin excepción.
- Ampliar el APA y APP para la zona del apicum del manglar tal y como redefinió CONAMA en el concepto de manglar (Brasil. CONAMA nº 303, 2002).
- Penalizar y castigar conductas y acciones que incumplan la legislación de protección de manglar.
- Evitar la instalación de camaronicultura de manera ilegal.

Acciones:

- Estipular clara y concisamente toda la legislación y ejecución que afecte a la protección del manglar incluido el apicum.
- Seguir los procedimientos acordados en La Convención de Ramsar para garantizar la conservación, mediante la combinación de políticas nacionales de futuro y acciones coordinadas internacionales.
- Enumerar y nombrar medidas judiciales penales por casos de incumplimiento concretos en el área de protección.
- Crear un órgano competente, interno en el gobierno, de aplicación y gestión.
- Coordinar acciones con organizaciones y asociaciones locales de las comunidades afectadas por el conflicto para realizar un seguimiento *in situ*.

Responsables:

- Gobierno Central y Estatal (poder legislativo, ejecutivo y judicial).
- Ministerio de Medio Ambiente (MMA).

Personas u organismos implicados:

- Órgano de aplicación y gestión competente.
- Asociaciones y organizaciones locales como por ejemplo AMPCV.
- IPECE
- IBAMA
- SEMACE
- SEAP
- MPA
- CONAMA

Calendario:

- Permanente.

Presupuesto:

- Bajo, si hay buena coordinación con asociaciones y organizaciones locales donde se les pueden delegar acciones y trabajar en el terreno. El cumplimiento de legislación vigente no implica una inversión. La única inversión es la creación del órgano de aplicación y gestión, que no trabajarían en el terreno sino que serian los intermediarios entre el gobierno y las asociaciones locales.

Beneficios esperados:

- Cumplimiento y ejecución estricta de la legislación vigente con la ampliación de la zona protegida para el apicum.
- La protección para que no se puedan instalar empresas de camaronicultura.
- Protección APA y APP del manglar para no generar impactos insostenibles en el medio.
- Evitar la pérdida de ESs que ofrece el manglar.

Indicadores:

- Instalación de empresa de camaronicultura en el manglar
- Observación participante (habitantes o asociaciones de la comunidad).
 - Indicios en la observación de maquinaria y/o materiales para la excavación y/o construcción.
 - Indicios de anomalías en la flora y fauna de la zona del manglar a causa de elementos o productos químicos.

Observaciones: -

9. Bibliografía

Aburto-Oropeza, O., Ezcurra, E., Danemann, G., Valdez, V., Murray, J., Sala, E., 2008. Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. PNAS 10456-10459. Vol. 105, 30.

Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al., 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 277-318.

Alier, J.M., 2007. La defensa de los manglares contra la industria camaronera. *Ecología política*, Icaria (p. 41).

Alongi, D. M. 2009. The energetics of mangrove forests.

Araújo, M. V., & Freireb, G. S. S. (2008). Análise ambiental e de uso e ocupação da Área de Proteção Ambiental do estuário do Rio Ceará, Fortaleza–Ceará. *Revista de Geologia, Ceará*, 21(1), 7-19.

Barbier, J. M. (1993). *La evaluación en los procesos de formación*. Barcelona: Paidós.

Barbier, E. B., & Strand, I. (1998). Valuing mangrove-fishery linkages—A case study of Campeche, Mexico. *Environmental and Resource Economics*, 12(2), 151-166.

Bardach, J. E. (Ed.). (1997). *Sustainable aquaculture*. John Wiley & Sons.

Balvanera, P., Cotler, H., Aburto, O., Aguilar, A., Aguilera, M., Aluja, M., ... & Etchevers, J. D. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. *Capital natural de México*, 2, 185-245.

Balvanera, P., & Cotler, H. (2009). Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta ecológica*.

- Borgatti, S. P. (1996). ANTHROPAC 4.0. *Natick, MA: Analytic Technologies.*
- Burriel, M. 2012. L'altra cara del progrés.
- Calabrese, E. J., Bachmann, K. A., Bailer, A. J., Bolger, P. M., Borak, J., Cai, L., Duke, S.O.,... & Sinclair, D. A. (2007). Biological stress response terminology: Integrating the concepts of adaptive response and preconditioning stress within a hormetic dose-response framework. *Toxicology and applied pharmacology*, 222(1), 122-128.
- Caldas, A., & Garavito, C. A. R. (2004). *La regulación jurídica del conocimiento tradicional: la conquista de los saberes.* ILSA.
- Calvet-Mir, L., Gómez-Baggethun, E., & Reyes-García, V. (2012). Beyond food production: Ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain. *Ecological Economics*, 74, 153-160.
- Cannicci, S., Burrows, D., Fratini, S., Smith III, T. J., Offenberg, J., & Dahdouh-Guebas, F. (2008). Faunal impact on vegetation structure and ecosystem function in mangrove forests: a review. *Aquatic botany*, 89(2), 186-200.
- Chapin III, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., ... & Díaz, S. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405(6783), 234-242.
- Colmenarejo, F. L. (2003). La comunidad de bienes. Tipos dudosos de comunidad. La propiedad horizontal. In *Instituciones de derecho privado* (pp. 545-702). Editorial Civitas.
- Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (C.M.A.D.S.). Diagnóstico sobre os impactos da carcinicultura no meio ambiente, nas regiões Norte e Nordeste. 2005. Relatório final.
- Costa-Pierce, B. A. (2003). Rapid evolution of an established feral tilapia (*Oreochromis* spp.): the need to incorporate invasion science into regulatory

structures. In *Marine Bioinvasions: Patterns, Processes and Perspectives* (pp. 71-84). Springer Netherlands.

Costanza, R., et al., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387:253–260. CrossRef, CSA

Costanza, R. (2000). The dynamics of the ecological footprint concept. *Ecological economics*, 32(3), 341-345.

Daily, G. (Ed.). (1997). *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press.

Del Rincón, D., Arnal, J., Latorre, A., & Sans, A. (1995). *Técnicas de investigación en ciencias sociales*. Dykinson.

DIEGUES, A. C., & NOGARA, P. (1994). O nosso lugar virou parque. *O nosso lugar virou parque*.

Duke, N. C., Meynecke, J. O., Dittmann, S., Ellison, A. M., Anger, K., Berger, U... & Dahdouh-Guebas, F. (2007). A world without mangroves?. *Science*, 317(5834), 41-42.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2007. The world's mangroves 1980-2005. FAO Forestry Paper 153. FAO, Rome

Field, C. B., Behrenfeld, M. J., Randerson, J. T., & Falkowski, P. (1998). Primary production of the biosphere: integrating terrestrial and oceanic components. *Science*, 281(5374), 237-240.

Fisher, B., & Kerry Turner, R. (2008). Ecosystem services: classification for valuation. *Biological Conservation*, 141(5), 1167-1169.

Flin, R., Mearns, K., O'Connor, P., & Bryden, R. (2000). Measuring safety climate: identifying the common features. *Safety science*, 34(1), 177-192.

García, S.; Tapia, A.; Muntané; J. Prat, J. 2012. Evaluación ambiental de la acuicultura de camarón sobre el ecosistema manglar en el tramo bajo del río Jaguaribe.

Gilman, E. L., Ellison, J., Duke, N. C., & Field, C. (2008). Threats to mangroves from climate change and adaptation options: a review. *Aquatic Botany*, 89(2), 237-250.

Giri, C.; Ochieng, E.; Tieszen, L. L.; Zhu, Z.; Singh, A.; Loveland, T.; Masek, J.; Duke, N. 2010. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data.

Hervé Espejo, D. (2010). Noción y elementos de la justicia ambiental: Directrices para su aplicación en la planificación territorial y en la evaluación ambiental estratégica. *Revista de derecho (Valdivia)*, 23(1), 9-36.

IBI Engenharia Consultiva S/S, 2010. *Plano de gerenciamento das águas da bacia do Acaraú. Fase 2: Planeamento.*

Indígenas, F. D. D. E. P. (2008). *Pueblos indígenas: derechos, estrategias económicas y desarrollo con identidad*. R. Sevilla (Ed.). Horlemann.

James Davidson. *Outdoor recreation surveys: The design and use of questionnaires for site surveys*. London: Countryside Commission, 1970.

Jimenez, J. (1985). *Rhizophora mangle—red mangrove*. SO-ITF-SM-2. US Government Printing Office, Washington, DC.

Jiménez, J. A. (1985). *Laguncularia racemosa (L.) Gaertn. f. White mangrove*. New Orleans: US Department of Agriculture.

Jimenez, J. A., & Lugo, A. E. (1985). *Avicennia Germinans (L) L., Black Mangrove: Avicenniaceae, Verbena Family*. US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station.

Kautsky, N., Rönnbäck, P., Tedengren, M., & Troell, M. (2000). Ecosystem perspectives on management of disease in shrimp pond farming. *Aquaculture*, 191(1), 145-161.

Krauss, K. W., Lovelock, C. E., McKee, K. L., López-Hoffman, L., Ewe, S. M., & Sousa, W. P. (2008). Environmental drivers in mangrove establishment and early development: a review. *Aquatic Botany*, 89(2), 105-127.

Le, T. X., & Muneke, Y. (2004). Residues of selected antibiotics in water and mud from shrimp ponds in mangrove areas in Viet Nam. *Marine pollution bulletin*, 49(11), 922-929.

Lugo, A. E., & Snedaker, S. C. (1974). The ecology of mangroves. *Annual review of ecology and systematics*, 39-64.

Macnae, W., 1968. Fauna and flora of mangrove swamps. *Adv. Mar. Biol.* 6, 73–270.

MEIRELES, A.J.A. Morfologia litoral y sistema evolutivo de la costa de Ceará – Nordeste de Brasil. Universidad de Barcelona, España, 2001, 353p. Tesis de Doctorado.

Martinez-Alier, J., Munda, G., & O'Neill, J. (1998). Weak comparability of values as a foundation for ecological economics. *Ecological economics*, 26(3), 277-286.

Meireles, A.J.A., 2006. Danos socioambientais na zona costeira cearense. In: Herculano S.; Pacheco, T. (Org.) *Racismo Ambiental*. 1ª ed. Rio de Janeiro: FASE, p. 73-87.

Meireles, A.J.A.; Cassola, R.; Tupinambá, S.V.; Queiroz, L.S. Impactos ambientais decorrentes das atividades da carcinicultura ao longo do litoral cearense, Nordeste do Brasil. 2008.

Meireles, A.J.A.; Silva, E. V., 2002. Abordagem geomorfológica para a realização de estudos integrados para o planejamento e gestão em ambientes fluviomarinhos. Scripta Nova – GeoCrítica – Universidad de Barcelona – Espanha: vol. VII. nº 118, p. 1-25.

Montes, C. Del desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas. Ecosistemas [en línea]. Septiembre 2007, vol. 16, no. 3., pp. 1-3.

Montón, Laia,. Morera, Mariona,. Pla, Carla. (2012). Estudi de l'impacte ambiental i socioambiental al camp de dunes de Cumbe, afectat pel Parc Eòlic Aracati

Montserrat, M. M. (2011). *Conflictos socio-ambientales de la acuicultura del camarón en Centroamérica: un análisis desde la justicia ambiental*. Lulu. com.

Moura, A. R. L. U. 2009. A multi-temporal remote sensing and gis based inventory of the mangroves at itamaracá estuarine system, northeastern brazil.

Páez-Osuna, F. (2001). The environmental impact of shrimp aquaculture: a global perspective. *Environmental pollution*, 112(2), 229-231.

Páez-Osuna, F. (2001). Camaronicultura y medio ambiente. *UNAM y El Colegio de Sinaloa, México, DF*.

Pearce, David. Do we really care about biodiversity?. *Environmental and Resource Economics* [en línea]. Mayo 2007, vol. 37, no. 1. [Fecha de consulta: 30 abril 2010], pp. 313-333. DOI 10.1007/s10640-007-9118-3.

Pereira, B. E., & Diegues, A. C. (2010). Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*,22(1).

Polidoro, B. A., Carpenter, K. E., Collins, L., Duke, N. C., Ellison, A. M., Ellison, J. C., ... & Yong, J. W. H. (2010). The loss of species: mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. *PLoS One*, 5(4), e10095.

Queiroz, L., 2007. NA VIDA DO CUMBE HÁ TANTO MANGUE: As influências dos impactos socioambientais da carcinicultura no modo de vida de uma comunidade costeira. Fortaleza, 2007.

Queiroz, L., Rossi, S., Meireles, J., & Coelho, C. (2013). Shrimp aquaculture in the federal state of Ceará, 1970–2012: Trends after mangrove forest privatization in Brazil. *Ocean & Coastal Management*, 73, 54-62.

Red Tucum. (2009). *Roteiro de Viagem, Curral Velho*.

Rönnbäck, P. (1999). The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems. *Ecological Economics*, 29(2), 235-252.

Schaeffer-Novelli, Y., Cintrón-Molero, G., Adaime, R. R., & de Camargo, T. M. (1990). Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. *Estuaries*, 13(2), 204-218.

Schmithüsen, F. (2005). El papel de la legislación forestal y ambiental en países de América Latina para la Conservación y gestión de los recursos naturales renovables. *La Contribución del Derecho Forestal-Ambiental al Desarrollo Sustentable en América Latina*, 5.

Senarath, U., & Visvanathan, C. (2001). Environmental issues in brackish water shrimp aquaculture in Sri Lanka. *Environmental Management*, 27(3), 335-348.

Sousa de Freitas, Raylka Franklin. (2011) *Da casa ao mangue: Um (re) conhecimento do Trabalho doméstico e da pesca realizada pelas mulheres de Curral Velho, Ceará*.

Spalding, M. et al., 2010. World atlas of Mangroves. Earthscan Ltd.

Stonich, S. C., & Bailey, C. (2000). Resisting the blue revolution: contending coalitions surrounding industrial shrimp farming. *Human Organization*, 59(1), 23-36.

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1992). Introducción. Ir hacia la gente. *Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación. La Búsqueda de Significados.* Editorial Paidós. Barcelona, España.

Tomlinson, P. B. (1994). *The botany of mangroves*. P. B. Tomlinson (Ed.). Cambridge University Press.

Troell, M., Rönnbäck, P., Halling, C., Kautsky, N., & Buschmann, A. (1999). Ecological engineering in aquaculture: use of seaweeds for removing nutrients from intensive mariculture. *Journal of Applied Phycology*, 11(1), 89-97.

Turner, R.K., Daily, G.C. The Ecosystem Services Framework and Natural Capital Conservation. *Environmental and Resource Economics* [en línea]. Enero 2008, vol. 39, no. 1. [Fecha de consulta: 5 junio 2010], pp. 25-35. DOI 10.1007/s10640-007-9176-6.

Twilley, R. R. (1995). Properties of mangrove ecosystems related to the energy signature of coastal environments. *Maximum power: The ideas and Applications of HT Odum*, 43-62.

Twilley, R. R., & Day Jr, J. W. (2012). Mangrove wetlands. *Estuarine ecology*. Wiley, New York, 165-202.

Walters, B. B., Rönnbäck, P., Kovacs, J. M., Crona, B., Hussain, S. A., Badola, R., ... & Dahdouh-Guebas, F. (2008). Ethnobiology, socio-economics and management of mangrove forests: a review. *Aquatic Botany*, 89(2), 220-236.

10. Acrónimos y palabras clave

Palabras clave:

Acuicultura: es el conjunto de actividades, técnicas y conocimientos de cultivo de especies acuáticas, vegetales y animales. Es una importante actividad económica de producción de alimentos, materias primas de uso industrial y farmacéutico, y organismos vivos para repoblación u ornamentación.

Acuíferos: es aquel estrato o formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas

Agente geomorfológico: Son aquellos que modelan la superficie terrestre, entre ellos el agua, el hielo, el viento

Agro negocio: es la actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agrarios pecuarios, forestales y biológicos.

Apicum: se refiere a planicies de marea asociadas al ecosistema manglar

Biodetritos: Desintegración y descomposición de organismos muertos.

Camarón: Se entiende por camarón a los de la familia *penaeidae*. Pequeño crustáceo decápodo que llega a medir hasta un decímetro de longitud.

Camaronicultura: Hace referencia tanto al cultivo de camarones como a la empresa que desarrolla esta actividad.

Dinámica batimétrica: Cambios producidos en la diferentes altitudes dentro del agua.

Dunas: acumulación de arena, en los desiertos o el litoral, generada por el viento, por lo que las dunas poseen unas capas suaves y uniformes.

Ecoturismo: Enfoque para las actividades turísticas en el cual se privilegia la sustentabilidad, la preservación, la apreciación del medio (tanto natural como cultural) que acoge y sensibiliza a los viajantes. El turismo ecológico se promueve como un turismo "ético" y alternativo, en el cual también se tiene en cuenta como primordial el bienestar de las poblaciones locales, y que se refleja en la estructura y funcionamiento de las empresas, y cooperativas que se dedican a ofrecer tal servicio.

Enfoque multicriterio: enfoque que permite orientar la toma de decisiones a partir de varios criterios comunes. Este método se destina esencialmente a la comprensión y a la resolución de problemas de decisión.

Especies vegetales halófilas: son esas que toleran la sal. Viven de manera natural en lugares salobres.

Evapotranspiración: es el proceso por el cual el agua es transferida desde la superficie terrestre hacia la atmósfera. Incluye tanto la evaporación de agua en forma sólida como líquida directamente del suelo o desde las superficies vegetales vivas o muertas (rocío, escarcha, lluvia interceptada por la vegetación), como las pérdidas de agua a través de las superficies vegetales, particularmente las hojas.

Exutorios de acuíferos: evacuación natural de los gases y control de temperatura de un acuífero.

Ictiofauna: conjunto de especies de peces que existen en una determinada región biogeográfica.

Indicadores ambientales: variable que ha sido socialmente dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin

de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al medio ambiente e insertarla coherentemente en el proceso de toma de decisiones.

Impacto ambiental: efecto que produce una determinada acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. Técnicamente, es la alteración de la línea base, debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

Isoterma: Temperatura constante. No hay variación de temperatura.

Neumatóforo: son un tipo de raíz que crece hacia arriba (geotropismo negativo), presente en ciertas plantas asociadas a cuerpos de agua. Los neumatóforos favorecen la oxigenación de las partes de la planta que están sumergidas bajo el agua.

Potencial hídrico: es la energía potencial del agua. La energía libre que poseen las moléculas de agua para realizar trabajo. Cuantifica la tendencia del agua de fluir desde un área hacia otra. Es un concepto generalmente utilizado en fisiología vegetal que permite explicar la circulación del agua en las plantas; como así también en los animales y el suelo.

Rede Tucum: Red cearense de turismo comunitario.

Región indo-pacífica: Región biogeográfica de los mares de la Tierra, que comprende las aguas tropicales del océano Índico, el océano Pacífico occidental y central, y el mar que conecta las dos en el área general de Indonesia.

Servicios ecosistémicos (ESs): beneficios que proveen los ecosistemas a los seres humanos, los cuales contribuyen a hacer la vida no sólo físicamente posible sino también digna de ser vivida.

Viviparidad: Todo animal cuyo embrión se desarrolla en el vientre de la hembra, luego de la fecundación. El embrión se desarrolla en una estructura

especializada donde recibirán alimento y oxígeno para formarse, crecer y madurar.

Zona de Convergencia Inter-Tropical (ZCIT): que es la célula atmosférica donde se encuentran los vientos alisos de los dos hemisferios los cuales son los principales factores de circulación atmosférica (M. Burriel, 2013).

Zona fótica: en los ecosistemas marinos y lacustres, es la zona donde penetra la luz. Su profundidad es variable según la turbidez del agua.

Zona intermareal: parte litoral situada entre los niveles conocidos de las máximas y mínimas mareas.

Acrónimos:

AMPCV: *Associação de Marisqueiras e Pescadores do Curral Velho*

APA: Área de Protección Ambiental.

APP: Área de Preservación Permanente.

CCIVS: Coordinating Committee for International Voluntary Service

CONAMA; Consejo Nacional de Medio Ambiente.

COEMA: Consejo Estatal de Medio Ambiente

EPA: *Environmental Protection Agency*

FAO: Organización para la Alimentación y Agricultura de las Naciones Unidas.

FUNCEME: *Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos*

IBAMA: Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales.

IPECE: Instituto de Pesquisa e Estratégica Económica do Ceará.

ICTA: Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals.

IUCN: International Union for Conservation of Nature.

MPA: Ministerio de Acuicultura e Pesca.

MMA: Ministerio do Meio Ambiente

MPF: Ministerio Público Federal

OEMAS: Orgaos Estaduais de Meio Ambiente

SEAP: Secretaria Especial de Acuicultura y Pesca.

SEMACE: *Superintendência Estadual do Meio Ambiente.*

UAB: Universitat Autònoma de Barcelona.

UFC: Universidade Federal do Ceará.

ZCIT: Zona de Convergencia Inter-Tropical.

ZEE: Zona Económica Exclusiva.

11. Presupuesto

	Cantidad	Unidad	Coste unidad	Total €	
Recursos humanos	<u>Fase inicial</u>	48	horas	14	672
	Planificación del proyecto	25	horas	14	350
	Informacion bibliografica previa	20	horas	14	280
	Recopilacion de material cartografico	3	horas	14	42
	<u>Trabajo de campo</u>	247	horas	14	3458
	Creacion del banco de datos de pescadores y marisqueros	9	horas	14	126
	Reunion presentacion	2	horas	14	28
	Parte ambiental				
	Muestreo estructura vegetación	120	horas	14	1665
	Muestreo ostra del manglar	10	horas	14	138,75
	Parte económica				
	Seguimiento de la pesca	24	horas	14	336
	Cuestionario de la pesca	30	horas	14	420
	Cuestionario de la carcinicultura	5	horas	14	70
	Parte social				
	Reuniones grupos focales	12	horas	14	168
	Free listing	5	horas	14	70
	Encuestas de valoracion	30	horas	14	420
	<u>Procesamiento de los datos</u>	100	horas	14	1400
	<u>Análisis de los datos</u>	100	horas	14	1400
<u>Redacción de la memoria</u>	200	horas	14	2800	
Dietas				178	
Alojamiento				290	
Transporte				1051	
Material				8	
Tramites				113	
Imprevistos 10%				1137	
Total investigador				12507	
Total proyecto (X 5 técnicos)				62535	
IVA 21%				75667	

12. Programación

Meses	Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					Mayo				Junio			Julio				
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Días	23-29	30-6	7-3	14-20	21-27	28-3	4-10	11-17	18-24	25-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	3-9	10-16	17-23	24-30	31-6	7-13	14-20	21-27	28-4	5-11	
ACTIVIDADES																										
<u>Fase inicial</u>																										
Planificación del proyecto																										
Información bibliográfica previa																										
Recopilación de material cartográfico																										
<u>Trabajo de campo</u>																										
Creación del banco de datos de pescadores y marisco																										
Reunión presentación																										
Informar a los participantes de los grupos focales																										
Parte social																										
Reuniones grupos focales																										
Free listings																										
Encuestas de valoración																										
Parte económica																										
Seguimiento de la pesca																										
Cuestionario de la pesca																										
Cuestionario de la carcinicultura																										
Aprendizaje de los artes de pesca																										
Parte ambiental																										
Muestreo estructura de la vegetación																										
Muestreo <i>Crassostrea rhizophorae</i>																										
Procesamiento de los datos																										
<u>Análisis de los resultados</u>																										
<u>Redacción de la memoria</u>																										
<u>Entrega del proyecto</u>																										
<u>Exposición oral</u>																										

13. ANEXOS

- **Anexo 1: Banco de datos**

Banco de datos de todos los pescadores y marisqueras de la comunidad de Curral Velho. Este banco está dividido en distintas tablas dependiendo de la zona de la comunidad (Honórios, Baixo y Cima) y en sexo (mujeres y hombres).

Se realizó para poder clasificar y trabajar con todos los datos obtenidos en la investigación y poder así diferenciar los pescadores y marisqueras dependiendo de que la técnica de análisis realizada por cada uno de ellos.

- **Anexo 2: Encuestas de valoración y Free listings**

- Tabla de los servicios ecosistémicos identificados para la realización de las encuestas de valoración. En ella se dividen un total de 21 servicios ecosistémicos agrupados en 4 categorías distintas:

- 1) Categoría de regulación
- 2) Servicios de hábitat
- 3) Servicios de producción
- 4) Servicios culturales

- Tabla utilizada para la entrevista a los pescadores para que valoraran los ESs
- Tabla utilizada para los free listings

- **Anexo 3: Ilustraciones para la explicación de los servicios en las encuestas de valoración.**

Las ilustraciones se realizaron para poder ayudar a los investigadores en la explicación de los distintos servicios ecosistémicos (ESs) y en la posterior identificación por parte de los encuestados de la comunidad.

Se realizó para mejorar la calidad de los datos del estudio y para evitar confusiones al hablar de términos no visibles y/o tangibles y evitar trabajar con un lenguaje complejo.

- **Anexo 4: Legislación para la protección del manglar**
RESOLUCIÓN CONAMA nº 303, de 20 de marzo de 2002
RESOLUCIÓN COEMA Nº 02, de 27 DE marzo de 2002 (DOE 10/04/02)

- **Anexo 5: Documentos del convenio**
Declaración de la Universidade Federal do Ceará (Centro de Ciências y Departamento de Geografia).
Programación de la investigación de campo en Brasil

13.1 Anexo 1: Banco de datos

Banco de Datos - Pescadores do Curral Velho (HONÓRIOS)					
Homes					
Identificación		Nombre	Apodo	Actividad Principal	Arte de pesca
1.1.1	1	Huberlande		Marisco / Peixe	
1.1.2	2	Edvan	Zé do Luilson	Marisco	-
1.1.3	3	Cristiano	Cardço	Marisco	-
1.1.4	4	Edmar Alves do Santos		Peixe / Lagosta	Manzuá
1.1.5	5	Abelardo		Peixe / Lagosta	Manzuá
1.1.6	6	José Nilson dos Santos	Zénison	Peixe / Lagosta	Manzuá
1.1.7	7	José Honorio do Carmo	Zé Canaa	Peixe	Manzuá
1.1.8	8	José Arlindo da Silva	Zé Arlino	Marisco / Lagosta	Curral
1.1.9	9	Francisco Vasconcelos	Juca	Peixe / Lagosta	Manzuá
1.1.10	10	Luciano	Lucio	Sirí	-
1.1.11	11	Lindomar	Abacate	Peixe	
1.1.12	12	Giliarde		Peixe / Lagosta	
1.1.13	13	Erinaldo	Corda	Peixe / Lagosta	Manzuá
1.1.14	14	Jose Carlos	Zé Do Garçon	Peixe / Lagosta	
1.1.15	15	Douglas	Jaco	Peixe / Lagosta	Linha
1.1.16	16	Antonio Jose	Garçon	Peixe	Curral
1.1.17	17	Junior		Peixe	Red
1.1.18	18	De Assis		Peixe i Lagosta	
1.1.19	19	Vilamar		Peixe / Lagosta / Marisco	-
1.1.20	20	Luis Carlos	Neguim	Peixe	Red
1.1.21	21	Francisco de Assis	Bolachim	Marisco / Peixe	
1.1.22	22	Ribamar	Zoom	Peixe / Lagosta	
1.1.23	23	Carlos Andre	Rapazim	Peixe / Lagosta	
1.1.24	24	Valdery		Peixe	
1.1.25	25	Francisco de Assis	Chino	Peixe	

			Janoca		
1.1.26	26	Jose Martins	Perreca	Peixe	
1.1.27	27	Vilamar		Marisco	
1.1.28	28	Jose Artero	Cacaõ	Peixe / Lagosta	
1.1.29	29	Ednaldo	Neguim	Peixe / Lagosta	
1.1.30	30	Wilson		Peixe / Lagosta	
1.1.31	31	Edvaldo		Marisco	
1.1.32	32	Vanilson	Bagre	Peixe / Lagosta	Manzuá
1.1.33	33	Jose Expedito	Seu Mapauca	Peixe / Lagosta	
1.1.34	34	Nonato		Peixe / Lagosta	
1.1.35	35	Jose Claudio		Peixe / Lagosta	
1.1.36	36	Irineu		Peixe / Lagosta	Linha
1.1.37	37	Leonardo		Peixe / Lagosta	
1.1.38	38	Solando		Peixe / Lagosta	
1.1.39	39	Jose Orlando	Labrinha	Peixe / Lagosta	
1.1.40	40	Araujo Alves dos Santos			Manzua
1.1.41	41	Leonardo		Peixe	Linha
1.1.42	42	Jose Enos de Oliveira	Enos		Rede
1.1.43	43	João Bosco		Peixe	Linha
Banco de Datos - Pescadores do Curral Velho (HONÓRIOS)					
Mulheres					
Identificació n		Nombre	Apodo	Actividad Principal	Arte de pesca
1.2.1	1	Solange		Marisco	-
1.2.2	2	Elisangela		Marisco	-
1.2.3	3	Teresa		Marisco	-
1.2.4	4	Maria Erineuda	Maria Bonita	Marisco	-
1.2.5	5	Maria Guaraci	Goraci	Marisco	-
1.2.6	6	Fernanda		Marisco	-
1.2.7	7	Maria			
1.2.8	8	Lucelita		Marisco	-
1.2.9	9	Margareta		Marisco	
1.2.10	10	Margarida			

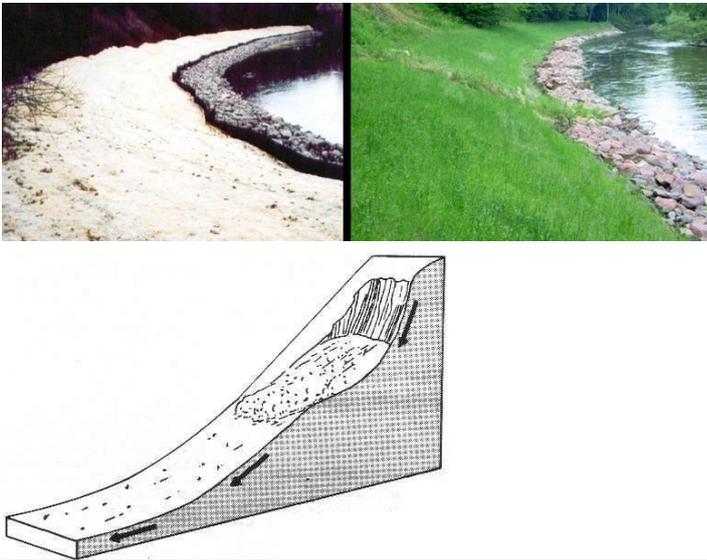
1.2.11	11	Francisca Alves dos Santos		Marisco	-
1.2.12	12	Leonir			
1.2.13	13	Neusa		Marisco	-
1.2.14	14	Maria Liliana		Marisco	
1.2.15	15	Liduina		Marisco	
1.2.16	16	Ana Celia			
Banco de Datos - Camaronicultura do Curral Velho (HONÓRIOS)					
Hombres					
4.1.1		Pedro			
4.1.2		Michael			
4.1.3		Anónimo			

Banco de Datos - Pescadores do Curral Velho (DE BAIXO)					
Hombres					
Identificación		Nombre	Apodo	Actividad Principal	Arte de pesca
2.1.1	1	Joao Colombo	Bolo	Peixe	Curral
2.1.2	2	José Ronaldo da Silva	Ronaldo	Lagosta	Curral
2.1.3	3	Joao Batista da Silva		Lagosta	Curral
2.1.4	4	Manuel Antonio de Miranda		Marisco	Curral
2.1.5	5	Manuel Marques Sobrinho		Peixe	Curral
2.1.6	6	José Olavo Ribeiro		Peixe	Curral
2.1.7	7	José Orlando Ribeiro		Peixe	Curral
2.1.8	8	José Edmar de Oliveira		Langosta/Peixe	
2.1.9	9	Manuel Octavio de Miranda		Peixe	Curral
2.1.10	10	José Enos de Oliveira		Peixe	Red
Banco de Datos - Pescadores do Curral Velho (DE BAIXO)					
Mulheres					
Identificación		Nombre	Apodo	Actividad Principal	Arte de pesca
2.2.1	1	Maria Zulente Ribeiro		Marisqueira	-
2.2.2	2	Maria Olinda da Silva		Marisqueira	-
2.2.3	3	Maria Deusimar Nascimento	Deusina	Marisqueira	-
2.2.4	4	Maria Lucimar de Oliveira		Marisqueira	-
2.2.5	5	Luciene		Peixe	
Banco de Datos - Camaronicultura de Curral Velho (DE BAIXO)					
Hombres					
5.1.1		Francisco Zé Miranda			
5.1.2		Jovani			
5.1.3		Loro			
5.1.4		Luciano			
5.1.5		Mike			

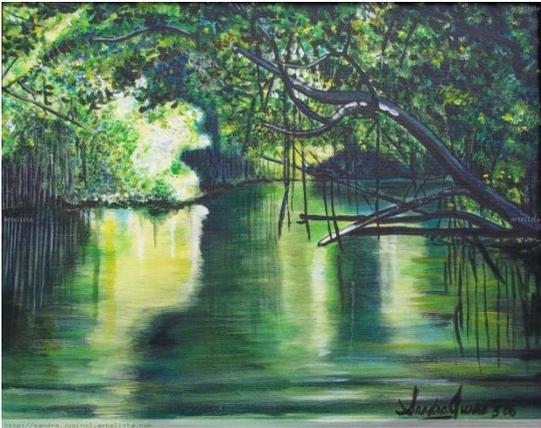
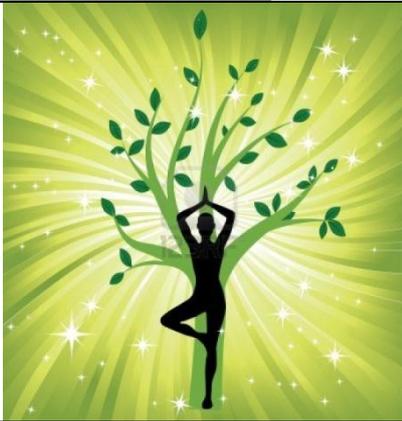
Banco de Datos - Pescadores do Curral Velho (DE CIMA)					
Hombres					
Identificación		Nombre	Apodo	Actividad Principal	Arte de pesca
3.1.1	1	Orlando Araujo dos Araujo	Nego	Peixe	Curral
3.1.2	2	Francisco Eudes dos Santaos	Eupes	Peixe	Curral/Rede
3.1.3	3	Manuel Eudete dos Santos	Dico	Peixe	Curral/Rede
3.1.4	4	Jose Aldemir dos Santos	Zequinha	Peixe	Curral
3.1.5	5	Jose Aceldo da Silva	Raimundo	Peixe	Curral
3.1.6	6	Jose Ribamar dos Santos	Ribamar	Peixe	Manzuá
3.1.7	7	Pedro			
3.1.8	8	Nazion da Silva	Nazion	Peixe	Curral
3.1.9	9	Raimundo Nonato do Carmo		Peixe	Curral
3.1.10	10	João Batista Ribeiro	Batista	Peixe	Curral
3.1.11	11	Jose Ribamar Pinto	Nedio	Peixe	Manzuá
3.1.12	12	Jose Edson do Larmo	Edson	Peixe	Curral
3.1.13	13	Manoel	Manoelzinho	Peixe	Manzuá/Red
3.1.14	14	Manoel Alves do Nascimento	Eo	Peixe	Manzuá
3.1.15	15	Manoel Mejias da Silva		Peixe	
3.1.16	16	João Expedimo Barbosa	João Dabia	Peixe	Manzuá
3.1.17	17	Raimundo Rodrigues Pinto	Raimundo Coca	Peixe	Manzuá
3.1.18	18	Raimundo Almino dos Santos		Peixe	Curral
3.1.19	19	Daniel Ribeiro		Peixe	Curral
3.1.20	20	Francisco Batista	Canibal	Peixe	Curral
3.1.21	21	Edmilson		Peixe	Curral
3.1.22	22	Claudio		Peixe	Curral
3.1.23	23	João Jaime		Peixe/ lagosta	Manzuá

Banco de Datos - Pescadores do Curral Velho (DE CIMA)					
Mujeres					
Identificación		Nombre	Apodo	Actividad Principal	Arte de pesca
3.2.1	1	Maria Silvana Barbosa do Nascimento		Marisco	-
3.2.2	2	Maria Iyonete Ribeiro		Marisco	-
Banco de Datos - Carcinicultura do Curral Velho (DE CIMA)					
Hombres					
6.1.1		Mario			
6.1.2		Joel			

13.2 Anexo 2: Encuestas de valoración y free listings

Tabela 1. Serviços do ecossistema manguezal.	
Categoria da regulação	
Serviço	Descrição do serviço
Regulamento / Produção de Gás	Os mangues produzem oxigênio, o ar que respiramos, e reduzem a concentração de dióxido de carbono.
Regulação do clima	Os mangues ajudam a manter a temperatura da região.
Proteção costeira contra fenômenos climáticos extremos	Os mangues tem a função de fixar o solo e evitar que, por exemplo, um caso concreto de tormento ou inundação o mar leve areia de a costa.
Regulação hidrológica	Os mangues regulam a entrada e saída de água do rio.
Amortecimento das consequências esperadas do aquecimento global	Os mangues contribuem a amortecer as causas do aquecimento global, por exemplo, fazem que o período de chuva mantenha constante ao longo dos anos.
Armazenamento de água	Armazenamento e conservação de água (dinâmica de águas subterrâneas e reservas de água).
Controle de erosão e retenção de sedimentos	<p>Conservação do solo no ecossistema (prevenção de deslizamentos de terra e outros processos de remoção de material)</p> 
Formação do solo	Processo de formação do solo (desagregação das rochas e acúmulo de matéria orgânica).

Ciclo de nutrientes	Armazenamento, ciclismo interno, o processamento e a aquisição de nutrientes (fixação de N, P e outros elementos do ciclo de nutrientes).
Controle e Matéria energia	A recuperação, a eliminação e o controle do excesso de nutrientes e compostos orgânicos (controle da poluição).
Polinização	Os mangues facilitam a dispersão do pólen e ajudam na reprodução das espécies.
Controle biológico	Os mangues albergam muitos organismos de diferentes espécies que se relacionam entre eles mesmos.
Serviços Habitat	
Serviço	Descrição do serviço
Refugio	Os mangues funcionam como habitat para as populações residentes e migratórias (acolhida de aves migratórias).
Serviços de produção	
Serviço	Descrição do serviço
Produção de alimento	Os mangues proporcionam comida (peixe, moluscos, etc)
Produção primária	Os mangues produzem matérias primas como a madeira, combustível e forragem.
Recursos genéticos	Os mangues produzem produtos biológicos que são utilizados na medicina e pesquisa.
Serviços culturais	

Serviço	Descrição do serviço	
Recreação/Turismo	<p>O mangue dá-lhe a oportunidade de usá-lo para atividades de lazer: ecoturismo, passeio de barco, jogos, pesca esportiva, etc.</p> 	
Paisagem	<p>O sistema de mangue molda a paisagem costeira.</p>	
Inspiração a cultura e arte	<p>Os manguezais têm valor e interesse para artistas, usando sua beleza em obras de arte.</p> 	
Espiritual	<p>Muitas comunidades pesqueiras e indígenas reconhecem o mangue como um espaço sagrado.</p>	
Ciência e Educação Ambiental	<p>São espaços interessantes para o desenvolvimento da pesquisa científica e importantes para ações de educação ambiental.</p> 	

Nombre																			
1.1																			
1.2																			
1.3																			
1.4																			
1.5																			
1.6																			
1.7																			
1.8																			
1.9																			
1.10																			
1.11																			
1.12																			
2.1																			
3.1																			
3.2																			
3.3																			
4.1																			
4.2																			

4.3																			
4.4																			
4.5																			

Tabla 8: Entrevista de valoración.

Que é o manguezal para você?

Tabla 9: Tabla free listing.

13.3 Anexo 3: Ilustraciones para la explicación de los servicios en las encuestas de valoración

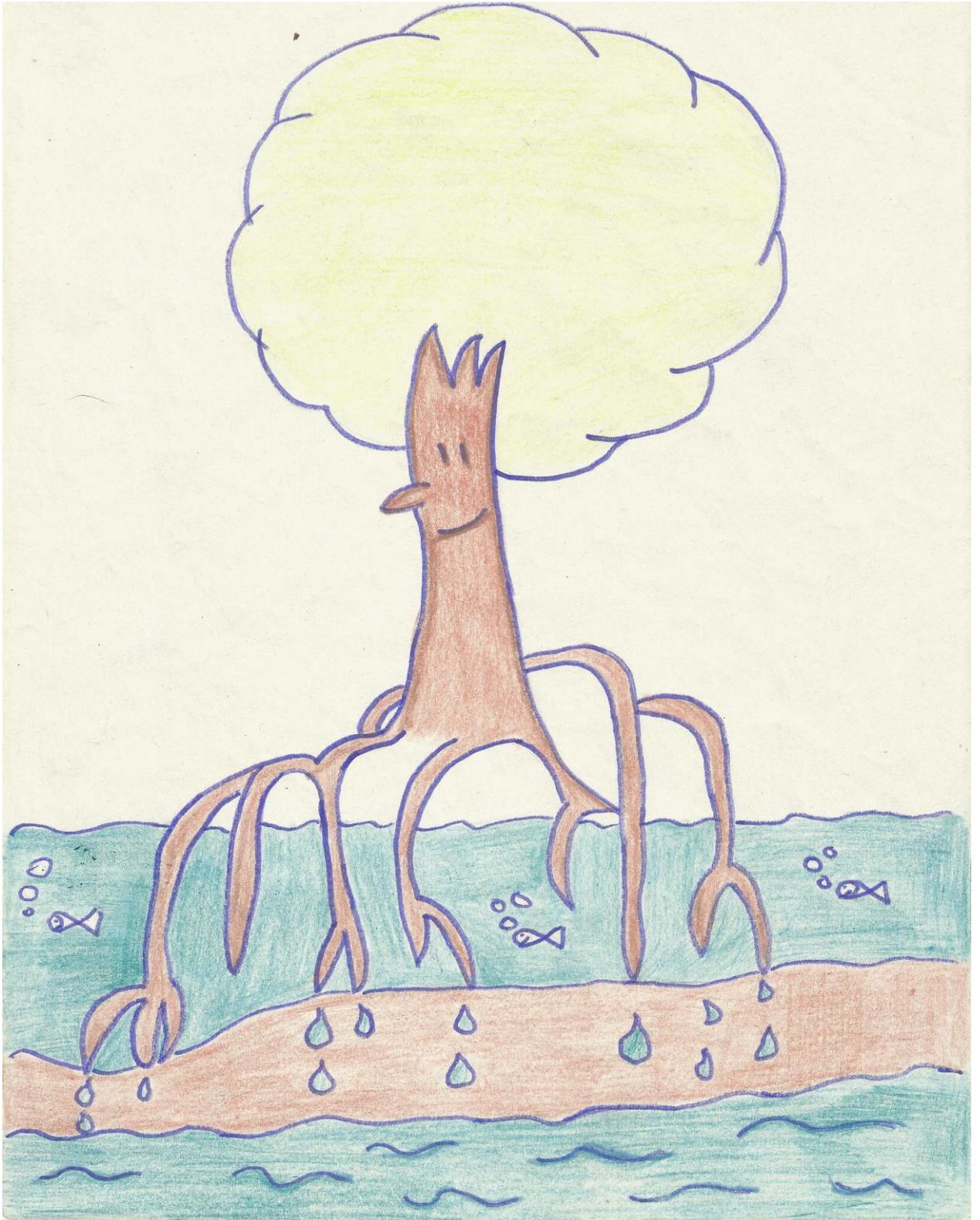


Ilustración 1. Servicio de almacenamiento de agua.

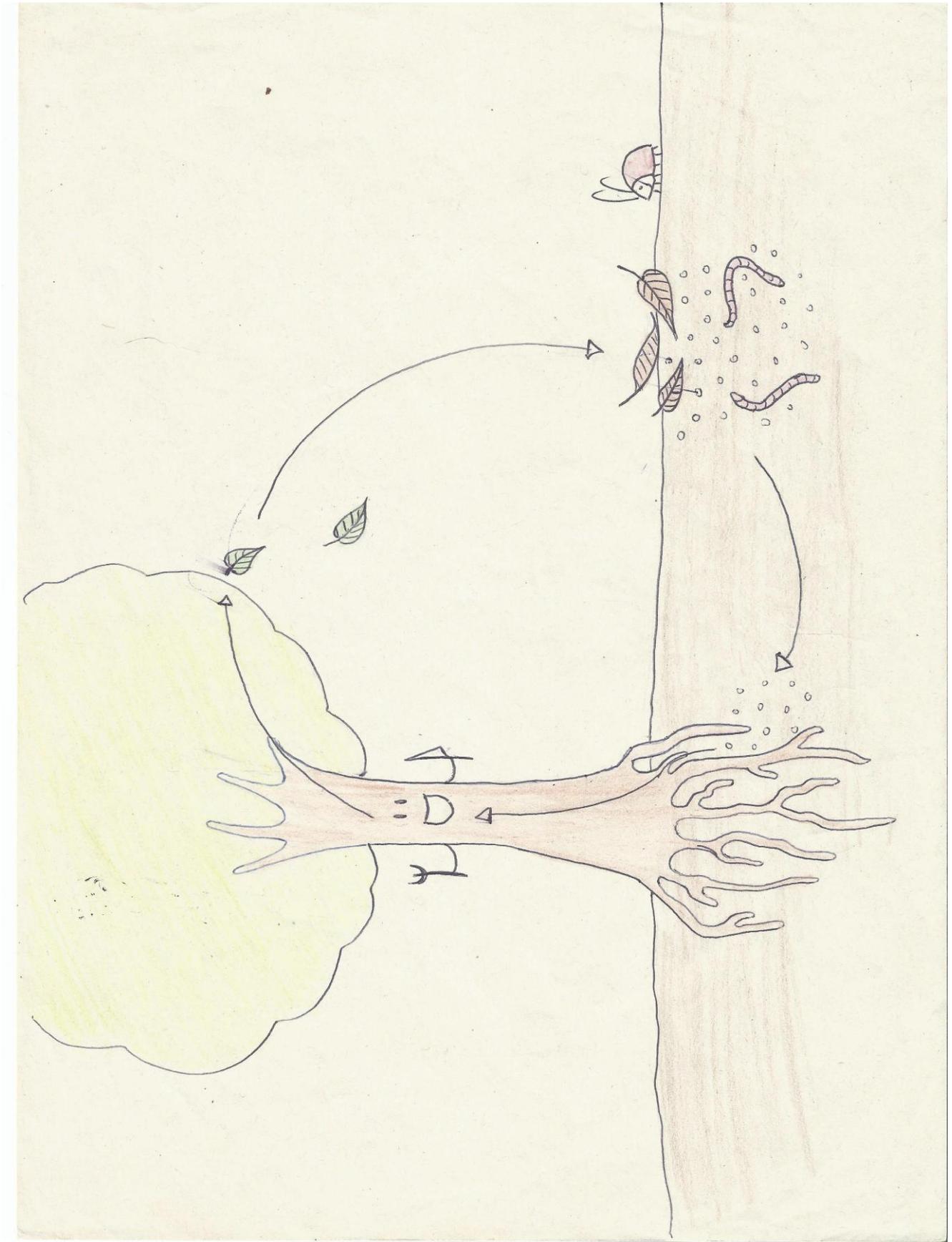


Ilustración 2. Servicio del ciclo de nutrientes.



Ilustración 3. Servicio de protección costera contra fenómenos climáticos extremos.

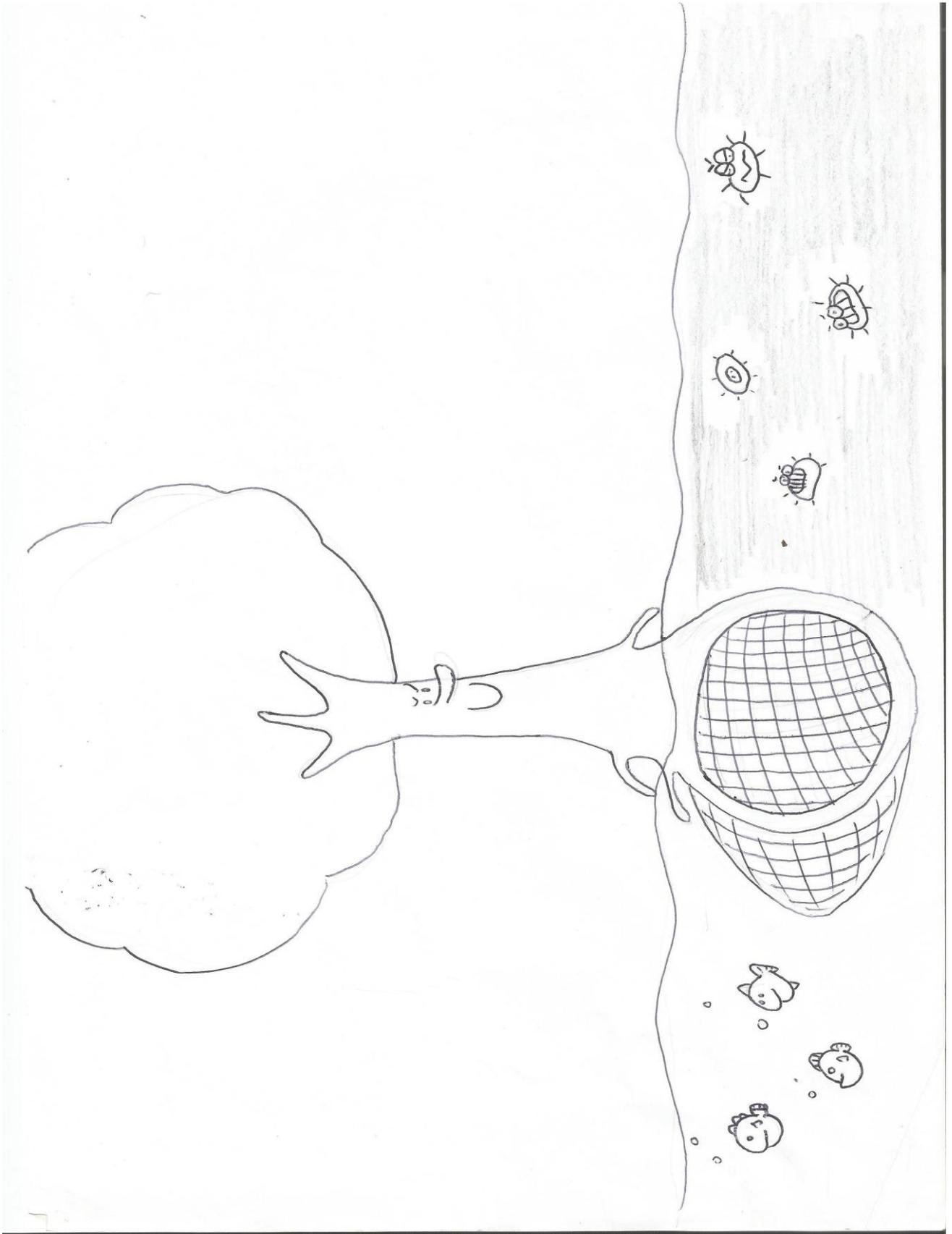


Ilustración 4: Servicio de control de materia i energía. Control de la polución.

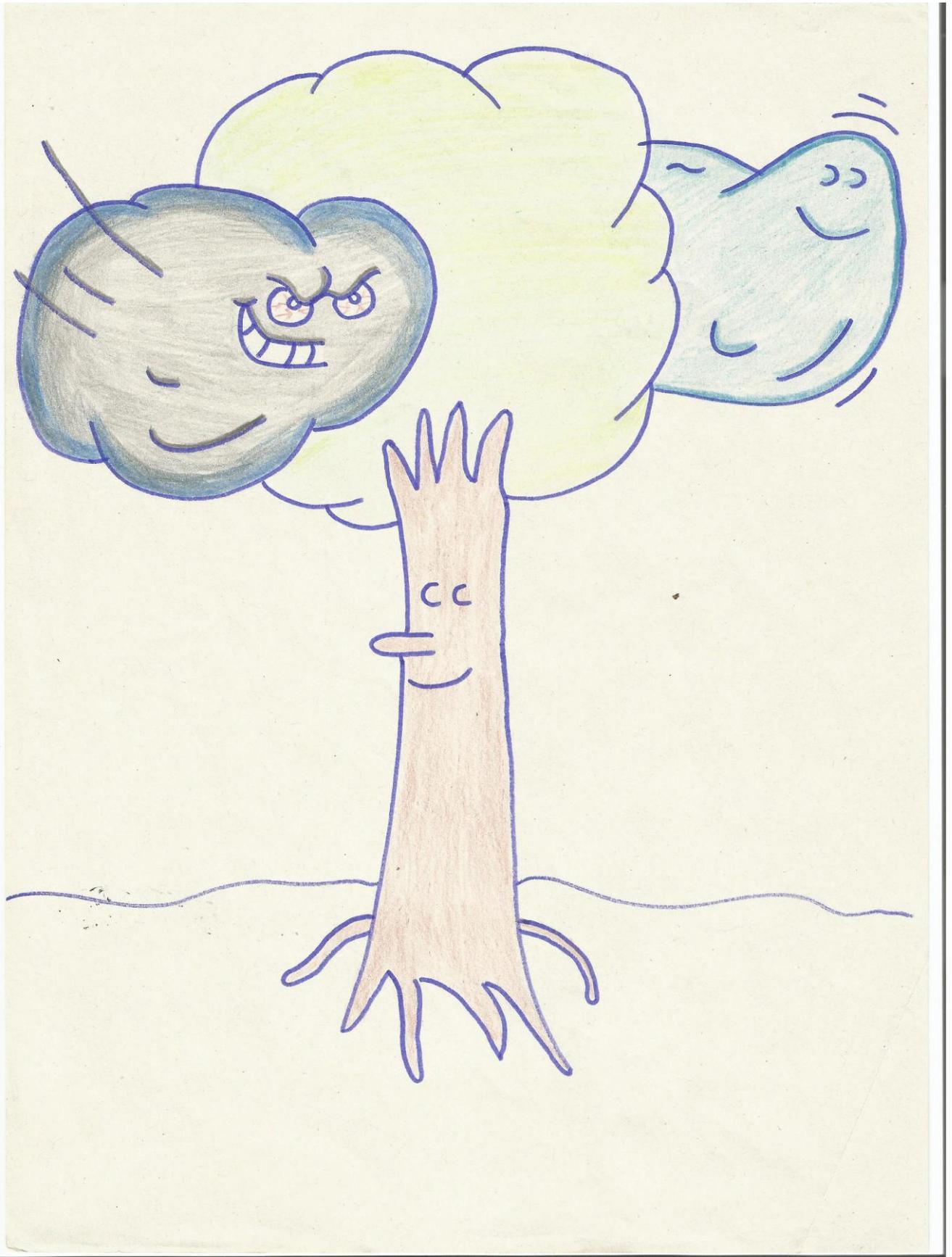


Ilustración 5: Servicio de regulación y producción de gas (oxígeno).

13.4 Anexo 4: Legislação para la protección del manglar

RESOLUÇÃO CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002

Publicada no DOU no 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, página 68

Correlações:

- Complementada pela Resolução no 302/02
- Alterada pela Resolução nº 341/03 (acrescenta novos considerandos)
- Revoga a Resolução no 4/85

Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto nas Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e o seu Regimento Interno, e Considerando a função sócio-ambiental da propriedade prevista nos arts. 5º, inciso XXIII, 170, inciso VI, 182, § 2º, 186, inciso II e 225 da Constituição e os princípios da prevenção, da precaução e do poluidor-pagador; Considerando a necessidade de regulamentar o art. 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que concerne às Áreas de Preservação Permanente;

Considerando as responsabilidades assumidas pelo Brasil por força da Convenção da Biodiversidade, de 1992, da Convenção Ramsar, de 1971 e da Convenção de Washington, de 1940, bem como os compromissos derivados da Declaração do Rio de Janeiro, de 1992;

Considerando a conveniência de regulamentar os arts. 2º e 3º da Lei no 4.771, de 15 de

setembro de 1965, no que concerne às Áreas de Preservação Permanente; *(considerando acrescentado pela Resolução nº 341/03)*

Considerando ser dever do Poder Público e dos particulares preservar a biodiversidade, notadamente a flora, a fauna, os recursos hídricos, as belezas naturais e o equilíbrio ecológico, evitando a poluição das águas, solo e ar, pressuposto intrínseco ao reconhecimento e exercício do direito de

propriedade, nos termos dos arts. 5o , *caput* (direito à vida) e inciso XXIII (função social da propriedade), 170, VI, 186, II, e 225, todos da Constituição Federal, bem como do art. 1.299, do Código Civil, que obriga o proprietário e posseiro a respeitarem os regulamentos administrativos; (*considerando acrescentado pela Resolução n° 341/03*)

Considerando a função fundamental das dunas na dinâmica da zona costeira, no controle dos processos erosivos e na formação e recarga de aquíferos; (*considerando acrescentado pela Resolução n° 341/03*)

Considerando a excepcional beleza cênica e paisagística das dunas, e a importância da manutenção dos seus atributos para o turismo sustentável; (*considerando acrescentado pela Resolução n° 341/03*)

Considerando que as Áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações, resolve:

Art. 1o Constitui objeto da presente Resolução o estabelecimento de parâmetros, definições e limites referentes às Áreas de Preservação Permanente.

Art. 2o Para os efeitos desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I - nível mais alto: nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água

perene ou intermitente;

II - nascente ou olho d'água: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma

intermitente, a água subterrânea;

III - vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de

cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia fl exuosa*) e outras formas de vegetação típica;

IV - morro: elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade;

V - montanha: elevação do terreno com cota em relação a base superior a trezentos metros;

VI - base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor;

VII - linha de cumeada: linha que une os pontos mais altos de uma seqüência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas;

VIII - restinga: depósito arenoso paralelo à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorre em mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado;

IX - manguezal: ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e Santa Catarina;

X - duna: unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com

aparência de cômodo ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação;

XI - tabuleiro ou chapada: paisagem de topografia plana, com declividade média inferior a dez por cento, aproximadamente seis graus e superfície superior a dez hectares, terminada de forma abrupta em escarpa, caracterizando-se a chapada por grandes superfícies a mais de seiscentos metros de altitude;

XII - escarpa: rampa de terrenos com inclinação igual ou superior a quarenta e cinco

graus, que delimitam relevos de tabuleiros, chapadas e planalto, estando limitada no topo pela ruptura positiva de declividade (linha de escarpa) e no sopé por ruptura negativa

de declividade, englobando os depósitos de colúvio que localizam-se próximo ao sopé

da escarpa;

XIII - área urbana consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:

a) definição legal pelo poder público;

b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana:

1. malha viária com canalização de águas pluviais,
2. rede de abastecimento de água;
3. rede de esgoto;
4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
5. recolhimento de resíduos sólidos urbanos;
6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; e

c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km².

Art. 3o Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;

b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;

c) cem metros, para o curso d'água com cinqüenta a duzentos metros de largura;

d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;

e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;

II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo

de cinqüenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;

III - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:

a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;

b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até

vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinqüenta metros;

IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de

cinqüenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível

correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;

VI - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente

a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, ficando-se a

curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;

VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta

e cinco graus na linha de maior declive;

VIII - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura

em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;

IX - nas restingas:

a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;

b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;

X - em manguezal, em toda a sua extensão;

XI - em duna;

XII - em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham

tais elevações, a critério do órgão ambiental competente;

XIII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;

XIV - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçados de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;

XV - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.

Parágrafo único. Na ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes

estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros ou montanhas, delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto, aplicando-se o que segue:

I - agrupam-se os morros ou montanhas cuja proximidade seja de até quinhentos metros entre seus topos;

II - identifica-se o menor morro ou montanha;

III - traça-se uma linha na curva de nível correspondente a dois terços deste; e

IV - considera-se de preservação permanente toda a área acima deste nível.

Art. 4º O CONAMA estabelecerá, em Resolução específica, parâmetros das Áreas de

Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso de seu entorno.

Art. 5º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se a

Resolução CONAMA no 4, de 18 de setembro de 1985.

JOSÉ CARLOS CARVALHO - Presidente do Conselho

Este texto não substitui o publicado no DOU, de 13 de maio de 2002.

RESOLUÇÃO COEMA Nº 02, DE 27 DE MARÇO DE 2002 (DOE 10/04/02)

O CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE-COEMA, no uso de suas atribuições que lhe conferem os arts. Art. 2º, itens 2 e 7, da Lei nº 11.411, de 28.12.87, Art. 2º, VII, do Decreto nº 23.157, de 08.04.94, fundamentado no Parecer da Câmara Técnica sobre Carcinicultura e Proteção do Meio Ambiente, criada pela Resolução nº 17, de 13 de dezembro de 2001 do COEMA, apresentado na 99ª Reunião Ordinária, realizada em 27 de março de 2002, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e Considerando a necessidade de proteger a formação vegetal de mangue além das áreas de preservação permanente; Considerando a necessidade de ordenar o cultivo de camarão fora das áreas de preservação permanente; Considerando a necessidade do abastecimento e drenagem das fazendas de cultivo de camarão em corpos d'água fluviais e flúvio-marinhas; Considerando a necessidade de serem editadas normas específicas e eficazes para o licenciamento ambiental de empreendimentos de cultivo de camarões; Considerando a ausência de legislação ou norma federal específica; Considerando as características ambientais diferenciadas entre o Estado do Ceará e os demais Estados da Federação; Considerando que a Resolução COEMA nº 16, de 28 de dezembro de 2000 não contempla todos os aspectos de proteção ambiental desejados à implantação das atividades de carcinicultura;

Considerando o cultivo de camarão como uma atividade econômica legal, sendo necessário para tanto estabelecer normas regulamentadoras aos procedimentos de licenciamento ambiental para empreendimentos de carcinicultura terrestre, nos termos desta Resolução

RESOLVE:

Art. 1º Para efeito desta resolução são adotadas as seguintes definições:

I- Marés de sizígias: são as marés astronômicas de maior amplitude que ocorrem no Oceano Atlântico, durante o período compreendido por dois dias antes e dois dias depois da lua nova e lua cheia.

II- Marés equinociais: são as sizígias que ocorrem nos equinócios, quando há alinhamento aparente do plano solar com o equador terrestre em março e setembro.

III- Marés de quadratura: são as marés astronômicas de menor amplitude que ocorrem no Oceano Atlântico, durante o período compreendido por dois dias antes e dois dias depois da lua de quarto crescente e quarto minguante.

IV- Médio-litoral: é a faixa de terra delimitada pelos níveis extremos das preamares e baixa-mares de sizígia. Também conhecida como região intertidal ou intermaré.

V- Médio-litoral inferior: é a faixa de terra delimitada pelos níveis extremos das baixa-mares equinociais de sizígia e nível médio das baixa-mares de quadratura, somente exposta em intervalos de quinze dias e o permanece sendo por períodos contínuos de aproximadamente cinco dias.

VI- Médio-litoral médio: é a faixa de terra delimitada pelos níveis médios das baixa-mares e preamares de quadratura. Essa faixa de terra é inundada e exposta para todos os dias.

VII- Médio-litoral superior: é a faixa de terra delimitada pelo nível médio das preamares de quadratura e nível extremo das preamares de sizígia equinociais, somente inundada em intervalos de quinze dias e o permanece sendo por períodos contínuos de aproximadamente cinco dias.

VIII- Nível médio de maré: é a cota representando a média de todas as

preamares e baixa-mares de sizígia e quadratura. Em termos topográficos, o nível médio está situado na zona de médio-litoral inferior, não se devendo confundir com o nível zero de maré.

IX- Manguezal: é o ecossistema litorâneo, com influência flúvio-marinha, que ocorre em terrenos sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas ou arenosas recentes, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, e cuja importância ecológica concentra-se na exportação significativa de matéria orgânica particulada e dissolvida para os ecossistemas estuarino e marinho e na proteção contra a erosão da linha de costa.

X- Salgado: é o ecossistema desprovido de vegetação vascular desenvolvendo-se entre o nível médio das preamares de quadratura e o nível das preamares de sizígia equinociais, em faixa de terra hipersalina com valores da água intersticial acima de 100 ppm (partes por milhar), normalmente situado em médio-litoral superior.

XI- Apicum: é o ecossistema de estágio sucessional tanto do manguezal como do salgado, onde predomina solo arenoso e relevo elevado que impede a cobertura dos solos pelas marés, sendo colonizado por espécies vegetais de caatinga e/ou mata de tabuleiro.

XII- Salinas: são áreas antropizadas que geram ecossistemas apresentando hipersalinidade residual de solo, e conseqüentemente baixa capacidade de regeneração natural por vegetação de mague.

XIII- Classes de água: são aquelas definidas pela Resolução CONAMA nº 20 de 18 de junho de 1986.

XIV- Áreas de Preservação Permanente: são aquelas definidas pela Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal) e pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2.001.

XV- Reservas Legais: são aquelas definidas pela Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal) e pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2.001.

Art. 2º - A localização, instalação, modificação, ampliação e operação de empreendimentos de carcinicultura dependerá de prévio licenciamento

ambiental pela SEMACE, sem prejuízo de outras licenças exigidas legalmente.

§ 1º-Nos Terrenos da União, a SEMACE quando da análise do licenciamento ambiental, deverá solicitar a anuência prévia do IBAMA.

§ 2º-Não será permitida a instalação de empreendimento em faixa de médio-litoral inferior, até o limite do nível médio de maré.

Art. 3º-Para efeito desta Resolução, os empreendimentos individuais de carcinicultura serão classificados em categorias, de acordo com a dimensão máxima efetiva de área ocupada.

§1º- Os empreendimentos de pequeno porte são aqueles com áreas ocupadas inferiores ou iguais a 02 (dois) hectares, que poderão, a critério da SEMACE, ter os seus processos de licenciamento simplificados, de acordo com a Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 2001.

§2º- Os empreendimentos de médio porte são aqueles com áreas ocupadas maiores que 02 (dois) e menores ou iguais a 50 (cinquenta) hectares, devendo comprovar sua viabilidade ambiental no processo de licenciamento.

§3º-Os empreendimentos de grande porte são aqueles com áreas ocupadas maiores que 50 (cinquenta) hectares, devendo apresentar obrigatoriamente Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental no processo de licenciamento.

§4º- Na ampliação dos projetos de carcinicultura os estudos ambientais solicitados serão referentes ao novo porte em que será classificado o empreendimento.

§5º- A SEMACE poderá determinar a elaboração de estudos ambientais mais restritivos dependendo da fragilidade da área onde serão implantados os empreendimentos de carcinicultura.

Art. 4º - Será permitido a instalação de equipamentos de captação, adução e drenagem dos empreendimentos de carcinicultura nas margens dos rios e demais recursos hídricos, desde que não provoquem desmatamento.

§1º-Na área de preservação permanente (APP), colonizada por formações vegetais não será admitida a introdução de equipamentos de captação, adução e drenagem.

§2º-Os equipamentos de captação, adução e drenagem se limitarão a ocupar no máximo 5% (cinco por cento) de cada faixa de ecossistema no trânsito pela

APP.

§3º-O total do ecossistema a ser considerado para cálculo da limitação será sempre aquele defronte à propriedade, ao longo do recurso hídrico onde se fizer o abastecimento ou se lançar à drenagem.

Art. 5º - Os empreendimentos situados em zona de influência flúvio-marinha, cujo abastecimento se dê em captações de águas classe 7, e em presença de formação vegetal de mangue na APP ou além dela, manterão um corredor de reserva, de no mínimo, 10 (dez) metros, entre a parte posterior da vegetação de mangue e o empreendimento, em toda a área de médio litoral aonde ocorra esta condição.

Art. 6º Os empreendimentos de carcinicultura a serem implantados tanto em ecossistemas de apicuns quanto de salgados, deverão preservar, no mínimo 20% (vinte por cento) dessas áreas, cuja localização será definida pela SEMACE.

§1º-No caso de empreendimentos circunvizinhos às áreas definidas para preservação deverão ser, preferencialmente, contíguas.

§2º- Este percentual de 20% (vinte por cento) não poderá ser incorporado ao de Reserva Legal da propriedade.

Art. 7º- Áreas de salina localizadas na faixa de médio-litoral médio, poderão ser ocupadas por empreendimentos de carcinicultura, desde que se adequem ao disposto nesta Resolução.

Art. 8º- A SEMACE, no exercício de sua competência e controle, expedirá Licença Prévia - LP, Licença de Instalação-LI e Licença de Operação-LO, para os empreendimentos de carcinicultura, sendo:

§ 1º- A Licença Prévia será concedida pela SEMACE na fase preliminar do empreendimento, aprovando sua concepção e localização, em parecer técnico que estabelecerá os condicionantes e requisitos básicos a serem atendidos nas próximas fases do licenciamento, através de termo de referência.

§ 2º- A Licença de Instalação será concedida pela SEMACE mediante a apresentação do projeto e de sua aprovação, consubstanciada em parecer técnico.

§3º- A Licença de Operação será concedida pela SEMACE mediante a implantação do projeto aprovado através da Licença de Instalação, desde que tenham sido cumpridos todos os condicionantes previamente estabelecidos, e será embasada em parecer técnico.

§4º- As licenças ambientais poderão ser expedidas isoladas ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento.

§5º - Os termos de referência serão emitidos pela SEMACE de acordo com as características de cada projeto e dos ecossistemas onde pleiteiam se instalar, atendida a legislação pertinente.

§ 6º- Poderá ser admitido um único processo de licenciamento ambiental para pequenos empreendimentos similares e vizinhos, ou para aqueles integrantes de

planos de desenvolvimento aprovados, previamente, pela SEMACE, desde que definida responsabilidade legal pelo conjunto de empreendimentos.

Art. 9º- Os responsáveis pelos empreendimentos de carcinicultura em operação, na data da expedição desta Resolução, deverão regularizar sua situação, em consonância com a SEMACE, mediante a obtenção de Licença de Operação, nos termos da legislação em vigor, para a qual será exigida a apresentação de estudos ambientais pertinentes, na forma de um Programa de Controle e Monitoramento Ambiental- PCMA, conforme termo de referência a ser emitido pela SEMACE.

§ 1º- os empreendimentos em operação, na data de publicação desta Resolução, deverão adequar-se a ela no prazo máximo de 2 anos.

§ 2º- Estes empreendimentos não poderão solicitar a Licença de Operação até que recuperem todo seu passivo ambiental, caso exista, seja este também na forma de pendências administrativas e/ou judiciais.

§ 3º- A SEMACE emitirá em procedimento administrativo próprio, por solicitação do empreendedor, um atestado sobre a existência ou não do passivo ambiental de cada empreendimento.

§ 4º- O passivo ambiental poderá ser compensado mediante a adoção de medidas compensatórias ao meio ambiente, nos termos da legislação vigente.

Art. 10- Todos os empreendimentos com lançamento das águas de despejo em corpos hídricos de qualquer classe, deverão atender aos padrões definidos nas legislações vigentes.

PARÁGRAFO ÚNICO- A SEMACE após análise do projeto e do meio onde se insere determinará as medidas de tratamento e controle desses lançamentos, através da emissão de termo de referência.

Art. 11- Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogando as disposições em contrário, especialmente a Resolução COEMA nº 16 de 28 de dezembro de 2000.

SECRETARIA DA OUVIDORIA-GERAL E DO MEIO AMBIENTE, em Fortaleza, 1º de abril de 2002.

JOSÉ KLEBER CALOU FILHO

Presidente do Conselho Estadual do Meio Ambiente

