



La degradación ambiental en paleoambientes de Brasil: análisis ecodinámico de la Ecorregión Dunas del São Francisco

Degradation environmental in paleoenvironments in Brasil: analysis ecodynamics the Ecoregion Dunes of San Francisco

Autores: Clécia Simone Gonçalves Rosa Pacheco¹
Reinaldo Pacheco dos Santos²
Ingrid Maria Gomes dos Santos Costa³
Ketylen Jessica Siqueira Silva⁴

Dirección para correspondencia: clecia.pacheco@ifsertao-pe.edu.br

Recibido: 08-06-2018

Aceptado: 20-08-2018

Resumen

La Ecorregión Dunas del San Francisco tiene una superficie de 36,170 km² y limita al sur con el río San Francisco. El relieve tiene dunas continentales, aluvial, campos masivos, colinas bajas y depresión, con el clima semiárido, con vegetación de sabana. No hay áreas protegidas, sólo el Área de Protección Ambiental Lago Sobradinho, bordeada por el río San Francisco. Este estudio presenta un pequeño corte, analizando únicamente las dunas de arena ubicadas en la Ciudad de Casa Nueva-Bahia. Este estudio tuvo como objetivo explorar los paleoambientes, conociendo los procesos naturales y antropogénicos actuantes, al anotar los impactos sociales y ambientales e indicando las propuestas de conservación. Las bases metodológicas se basan en la Teoría Geosistémicas (Sotchava, 1977) y, en el Método Ecodinámico (Tricart, 1977), y la Teoría de GTP (Bertrand, 1997), y los resultados indican la inestabilidad y las altas tasas de degradación, y la definición relevante de planes de desarrollo sostenible y la conservación geo ecológica, lo que garantiza una mejor gestión ambiental.

¹ Investigador del Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Brasil.

² Investigador de la Red Iberoamericana del Medio Ambiente (RIEMA).

³ Estudiante del Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Brasil.

⁴ Estudiante del Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Brasil.

Palabras clave: Degradación; Paleodunas; Ecorregión; Recuperación.

Abstract: The Ecoregion San Francisco Dunes has an area of 36,170 km² and is bounded to the south by the river San Francisco. The relief has continental dunes, alluvial, massive fields, low hills and backwoods depression, with the semi-arid climate, with savanna vegetation. There are no protected areas, only the Environmental Protection Area Lake Sobradinho, bordered by the San Francisco River. This study presents a small cut, analyzing only the sand dunes located in the City of New-Bahia House. This study aimed to explore the palaeoenvironments, knowing the natural and anthropogenic processes acting, scoring the social and environmental impacts and indicating conservation proposals. The methodological bases are based on the geosystemic Theory (Sotchava, 1977) and, in Eco dynamic Method (Tricart, 1977), and GTP Theory (Bertrand, 1997) and the results indicate instability and high rates of degradation, being relevant the definition of sustainable development plans and geoecological conservation, ensuring better environmental management.

Keywords: Degradation; Paleodunes; Ecoregion; Recovery.

Introducción

El Semiárido del nordeste de Brasil tiene una situación no común en relación con los ambientes de climas áridos y semiáridos tropicales y subtropicales de la tierra (Ab'Saber, 1974). La identidad sobresaliente de esta región es la heterogeneidad de sus geo ambientes o sus paisajes, llevando en sí la marca de la escasez de agua, precipitaciones relativamente bajas (menos de 800 mm/año), y precipitaciones de verano (diciembre-febrero) y el otoño (marzo a mayo). La irregularidad tempero espacial se concentra en una única estación de tres a cinco meses. (Souza Filho, 2011).

Con temperaturas que oscilan siempre entre 23 y 27 ° C, las altas tasas de evaporación, además del considerable número de horas de sol (cerca de 3.000 horas/año) esa región se considera atípica en Brasil dadas las altas tasas de evapotranspiración y balance hídrico negativo durante gran parte del año (Bezerra, 2002).

En este sentido, el sistema de dunas del medio del río San Francisco se convierte en un registro importante de variaciones paleo climáticas del Cuaternario del Noreste de Brasil y la mayor parte de estos Geo sistemas exhiben grandes dimensiones, con diferentes grados de preservación de la morfología del viento, permitiendo así el reconocimiento de los peleo dominios geomorfológicos (Barreto, 1996).

Con base en estos supuestos iniciales, este estudio tiene como objetivo presentar a la comunidad científica nacional/internacional y al mismo tiempo discutir acerca de Áreas de Protección Ambiental del Lago Sobradinho en el medio del Río São Francisco y específicamente d los campos dunários ubicados en la Ciudad de Nueva Inicio/Bahía/Brasil, en las orillas del río São Francisco,

conocido internacionalmente por el sobrenombre de "río de la integración nacional".

En este sentido, esta investigación es parte del Proyecto Institucional de Becas de Iniciación Científica (PIBIC) titulado - Las ecorregiones de Caatinga y Sostenibilidad Socio ambiental en la región semiárida de Brasil: una propuesta de intervención para entornos de dunas - contemplado por la Convocatoria Capes / CNPq de 2017 por el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología del Sertão Pernambucano y, discutir sobre los procesos naturales y antropogénicos que permean este geo sistema, señalando las causas y las consecuencias de los impactos ambientales sufridos, buscando una mejor convivencia con el Semiárido brasileño y sus características naturales.

Las bases metodológicas que apoyan este tipo de investigación son fundamentadas en la teoría Geo sistémica defendida por Sotchava (1977) y el método Eco dinámico desarrollado por Tricart (1977), además de la Teoría de GTP (Geo sistema - Territorio - Paisaje) defendida por Bertrand (1997). Por lo tanto, mediante los datos recogidos en la investigación de campo, hubo la necesidad de implementar una propuesta de intervención, a través de un enfoque que integra los tres elementos - geo sistema- territorio-paisaje - en la búsqueda de la conservación de la micro-ecorregión de dunas.

Metodología

Área de Investigación

Los campos de dunas en discusión son parte de la Ecorregión⁵ Dunas de San Francisco, como se muestra en la Figura 1. Además, hace parte del Área de Protección Ambiental (APA) Lago Sobradinho (Figura 2) en el medio Río São Francisco, en los municipios de Casa Nueva, Remanso y Sobradinho, creado mediante el Decreto 9957 del 30 de marzo 2006, por el Gobierno del Estado de Bahía (Velloso; Sampaio; Pereny, 2002).

El Art. 2º de la creación del Área de Protección Ambiental – APA del Lago de Sobradinho tienen como objetivos principales: I - Promover la planificación y control del uso del suelo, de los recursos hídricos y otros recursos ambientales de valor excepcional, como bienes públicos, incluso el patrimonio geológico, espeleológico, arqueológico, paleontológico y cultural de la región; II - preservar la calidad de las aguas del Lago de Sobradinho, formado por la represa de usos múltiples, dada la importancia de la recuperación ambiental de sus afluentes y sus alrededores, especialmente Áreas de Preservación Permanente; III - dar prioridad a la inclusión social y ambiental de las comunidades ribereña y sus actividades sociales, económicas y culturales; IV - promover y organizar la creciente demanda de las áreas con potencial para el deporte, el ocio y el turismo ecológico.

⁵ Una unidad relativamente grande de la tierra y agua delineada por los factores bióticos y abióticos que regulan la estructura y función de las comunidades naturales que se encuentran allí. (VELLOSO; SAMPAIO; PERENY, 2002).

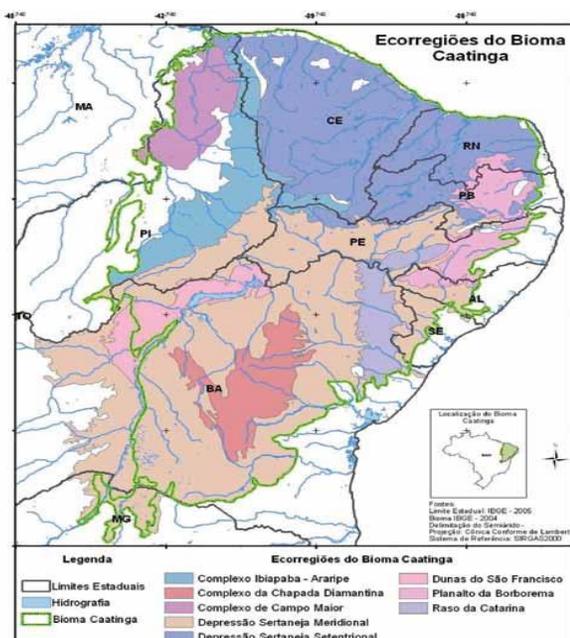


Figura 1 - Ubicación de la Ecorregión

Fuente: SPE (2001)

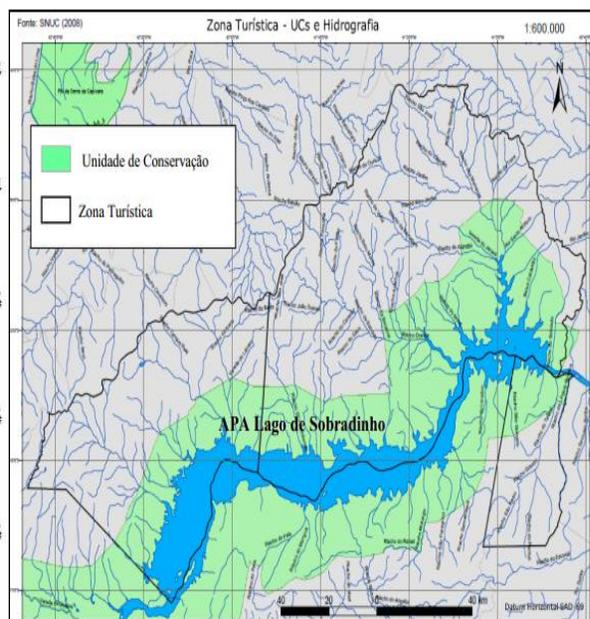


Figura 2 - APA Lago Sobradinho

Fuente: Pérez et al (2010)

Casa Nova (Figura 3) es una ciudad brasileña de la provincia de Bahía, ubicado en la Región del semiárido brasileño, con características propias de un área de clima tropical semiárido. Según el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), su población en el año 2010 era de 64,944 habitantes. Este municipio pertenece a la Región Administrativa Integrada de Desarrollo del Polo Petrolina y Juazeiro (RIDE), uno de los municipios privilegiados por la existencia de numerosos campos de dunas a lo largo del curso del río San Francisco, como se muestra en la figura 4.

El área de enfoque es un sistema abierto, donde ocurren varias relaciones dinámicas y transformaciones dentro de ese sistema. Según Christofolletti (1979, p. 37), el sistema es el "conjunto de objetos o atributos y sus relaciones, que son organizados para realizar una función en particular." Desde esta perspectiva, el sistema es un operador en un plazo determinado, *recibe el input* y la convierte en *output*. "Para los paleo ambientes, ellos son responsables de permitir descubrimientos y pruebas de que el clima que hoy prevalece difiere de otros climas existente en edades pretéritas" permitiendo así al reconocimiento de paleo clima y paleocenos que influyó en la formación de varios entornos actuales (Pacheco, 2014, p. 31).

Las dunas de Casa Nueva-BA (como muestra la Figura 5) se encuentra en las coordenadas geográficas (latitud 9°25'18"S y longitud 41°08'59" W), a orillas del río San Francisco y los bordes de la Sierra del Frade, como muestra la figura 2. Las dunas de San Francisco abarcan múltiples municipios, haciendo un recorrido desde Xique Xique, Barra, Pilão Arcado, Remanso y Casa Nueva en Bahía. Hay alrededor de 36,170 m² de extensión dunária. Sin embargo, es válido destacar que en Brasil sólo hay tres áreas geográficas con

dunas eólicas de interior, destacadas por Giannini et al (2005) y ha sido blanco de diversas encuestas, situándose exactamente en las siguientes áreas: Bajo Río Negro (AM), Pantanal (MS) y en el medio río San Francisco (BA), siendo este último, el enfoque de esta investigación.

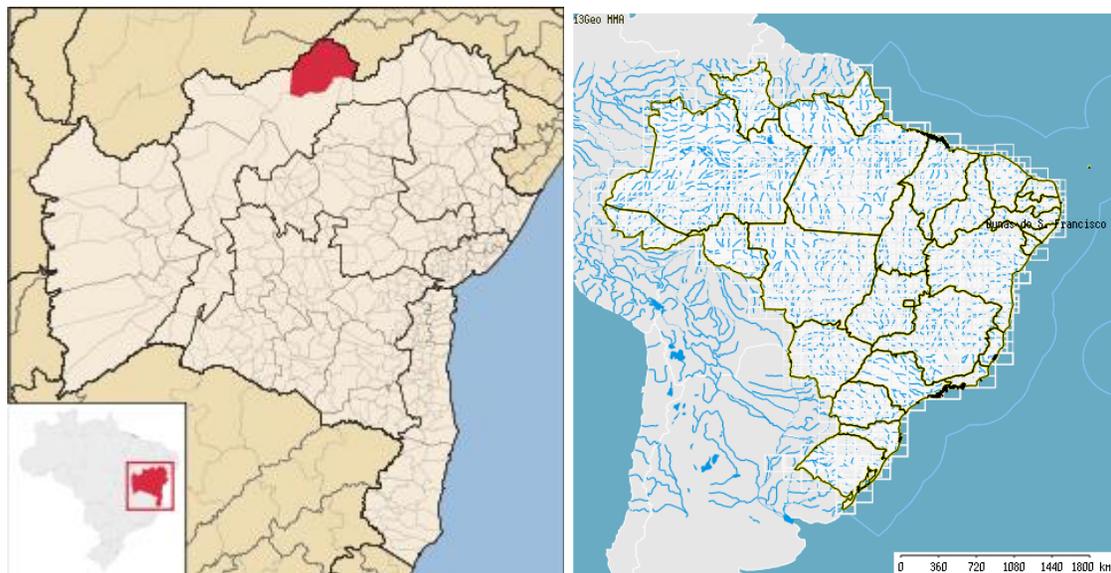


Figura 3 - Ciudad de Casa Nova /BA Figura 4 – Dunas del São Francisco
Fuente: Imágenes Google (2016) Fuente: I3Geo /MMA (2017)



Figura 5 – Registro del *Landsat* en la Área del Estudio

Fuente: I3Geo / MMA (2017)

Con el objetivo de contener la devastación creciente y controlar sus impactos en estas áreas, el Gobierno de la provincia de Bahía ha creado varias unidades de protección⁶, que están protegidas por la Ley

⁶ Unidad de Conservación (UC) es un territorio de espacio con características naturales relevantes y límites definidos, establecidos por el Gobierno para garantizar la protección y conservación de estas características

9.985/2000, que busca preservar la diversidad biológica, y disciplinaria del proceso de ocupación, garantizando el uso sostenible de los recursos naturales. Actualmente, hay 32 (treinta y dos) Áreas Protegidas en Bahía, en lugares que revelan diferentes ecosistemas, historias y culturas de sus habitantes.

La Unidad de Conservación del Lago de Sobradinho (UCs) se encuentra en la sub-cuenca del Bajo Medio San Francisco, que rodea el lago de Sobradinho en los municipios de Casa Nueva, Remanso, Pilão Arcado, Sento Sé y Sobradinho. La poligonal tiene área estimada de 1.000.000 hectáreas. Para su creación se consideró la calidad de las aguas del Lago Sobradinho, formado por la represa de usos múltiples, dada la importancia de la recuperación ambiental de sus afluentes y sus alrededores.

Metodología

Las bases metodológicas que apoyaron esta investigación son fundamentadas en la teoría Geo sistémica defendida por Sotchava (1977) y el método Eco dinámico desarrollado por Tricart (1977), además de la Teoría de GTP (Geo sistema - Territorio - Paisaje) defendido por Bertrand (1997).

El estudio se llevó a cabo en cuatro etapas, subdivididas en:

- Fase I: estudio de la literatura, lecturas y discusión;
- Fase II: visita in loco, recopilación de datos y caracterización de la zona;
- Fase III: clasificación de áreas de acuerdo al método tricart'ano;
- Fase IV: desarrollo de la propuesta de conservación del paleo ambiente de acuerdo con el método de GTP;

En la fase I, se hizo una busca a los teóricos que abordan a respecto de la eco dinámica de entornos naturales y de la Teoría Geo sistémica así como, a los autores se ocupan de los procesos de origen y evolución de las dunas costeras fluviales. Para ello, se produjo la elección de artículos científicos publicados en el *SciELO* y algunos libros de autores de renombre que se ocupan de estos temas. Después de la lectura se hizo un breve informe de los puntos más relevantes de la lectura y una breve discusión entre la coordinadora del proyecto y la alumna becaria, para una aclaración de conceptos fundamentales a la investigación.

Para experimentar la fase II, es decir, la realización de la investigación de campo compuesta por cuatro visitas al local (entre junio y diciembre de 2014), donde se realizó un análisis sistemático de cuatro parámetros considerados cruciales: estructura superficial del paisaje, uso del suelo, vegetación y de

naturales. La creación de áreas protegidas por el Gobierno, especialmente en el espacio protegido, con el apoyo de la Constitución Federal (artículo 225, párrafo 1, inciso III), la ley 6938 de 31/08/1981 (sección VI) y sigue siendo objeto de una ley específica: la Ley 9.985 del 18/07/2000, dijo Ley del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SNUC, regulado por el Decreto 4340 del 22/08/2002 (MMA, 2014).

procesos superficiales. Para cada uno de dichos parámetros, corresponden a un balance de nivel de categoría numéricamente establecido con el fin de medir la intensidad de los casos diagnosticados de manera macroscópica, de acuerdo con la clasificación de Tricart (1977). Estos niveles de ruido son categorizados según la clasificación con el fin de aumentar la inestabilidad del medio ambiente: 1. áreas estables; 2. áreas *intergrades*; 3. áreas fuertemente inestables.

En la fase II, hicimos el análisis/discusión de los resultados encontrados en la investigación basados en los datos obtenidos en el campo y dibujaron una comparación entre los resultados de campo y lo que discuten los teóricos como base para este tipo de investigación. Además, trataron de construir la categorización de la zona de acuerdo con la óptica de Tricart (1977).

Por último, en la Fase IV se elaboró una propuesta de intervención y conservación del geo sistema investigado. Por otra parte, se llegó a la conclusión de la situación real de este paisaje fluvial, trazando el perfil del paisaje y de su grado de estabilidad, y es de gran importancia porque es una cartón postal natural del Valle del Submédio San Francisco y por qué no decirlo, el noreste de Brasil.

Resultados

Como se mencionó anteriormente, el área de investigada es parte de la APA Lago Sobradinho (Figura 2), que tiene una superficie de 12,356.07 kilómetros cuadrados, creado por el Decreto n. 9957 del 30/03/2006 del Gobierno de Bahía El bioma encontrado en la referida APA es la sabana y el área de la misma por municipio que se distribuye de la siguiente manera: Remanso (1.607,83km²), Sobradinho (161,49 km²) y Casa Nueva (4.290,40 km²). Las principales actividades que causan la degradación del medio ambiente son: lanzamiento de aguas residuales domésticas in natura en el río São Francisco, invasión de áreas de protección permanentes (PPA), depósito irregular de desechos sólidos y líquidos, la deforestación, los incendios y las prácticas agrícolas en la cuota de inundaciones del lago Sobradinho (SEMA, 2014).

El Área de Protección Ambiental (APA) es una unidad sostenible cuya base legal es la Ley Federal 9.985/2000, APA se define como:

Área generalmente amplia con algún grado de ocupación humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos o culturales de especial importancia para la calidad de vida y el bienestar de las poblaciones humanas, y sus objetivos básicos es proteger la diversidad biológica, disciplinaria o proceso de ocupación y garantizar el uso sostenible de los recursos naturales (Art. 15).

En este sentido, la APA puede estar compuesta de terrenos públicos o privados y en estas normas y restricciones pueden ser establecidas para el uso de una propiedad privada, dentro de los límites constitucionales. La visita y la investigación científica de dominio público APAs serán establecidas por la

agencia de gestión de la unidad y en la propiedad privada por el propietario, observadas las exigencias y restricciones legales, y deben tener una Junta.

Bajo estos supuestos, y con base en la caracterización de los recursos naturales enumerados por Tricart (1977), clasifica las áreas de campos dunários en estables, donde los procesos pedogenéticos son mayores que los procesos mecánicos en la evolución del modelo; *intergrades*, llamada de medios de transición y éstos, la morfogénesis y la pedogénesis actúan mutuamente en la dinámica del paisaje; y altamente inestables, donde hay un predominio de los procesos morfogenéticos en todo el pedogénicos, ya sea factores de orden natural, ya sea por causas antropogénicas.

La siguiente imagen (Figura 6A) demostrará un área de dunas de arena todavía con características estables en este Eco ambiente, donde todavía se pueden ver las condiciones próximas de aquellas que los Fito ecologistas designan por el término clímax. El clímax, es la última etapa alcanzada por comunidades ecológicas a lo largo de la ecología de la sucesión, y se rompe por una perturbación natural o humano. En esta, los medios comprendidos como morfo dinámicamente estables se encuentran con la cubierta vegetal suficientemente cerrada para evitar la activación de los procesos mecánicos de la morfogénesis.



Figura 6 - Demostración de Zona Estable

Fuente: Investigadores (2017)

Por el paisaje de dunas, que son probablemente los turistas y visitantes diarios la figura 6A valida a la zona como estable por presentar al fondo, el campo dunário con cubierta vegetal aún consistente, por lo que, las arenas se consolidan por las raíces de las plantas, lo que dificulta la erosión natural de la zona.

Sin embargo, aunque el área también tiene varios extractos todavía estables muestran también tramos característicos de áreas integradas, en las que el aspecto transitivo es perceptible entre el medio estable e inestable, como muestra la Figura 6 B, debido a la inclusión de las prácticas antropogénicas donde se visualizan marcas en las arenas de los vehículos que transitan.

Los medios *intergrades*, en efecto, aseguran la transición gradual entre los medios de comunicaciones estables e inestables y se caracterizan por la interferencia en curso de morfogénesis y pedogénesis, actuando al mismo tiempo en el mismo espacio. Así Tricart (1977, p. 51) establece que "los medios *intergrades* son delicados y susceptibles a los fenómenos de amplificación, se vuelvan en medios inestables cuya explotación está en peligro."

Por último, se puede ver en la figura 6C, áreas donde el paisaje presenta característica inestable, sin cubierta vegetal que se pueda asegurar los procesos y dinámicas naturales, por lo cual es difícil la degradación ambiental, la pérdida de arenas cuarzosas por la erosión del viento y la pérdida de partículas por laminación o saltación, debido a la falta de cubierta vegetal.

Es visible en la figura 6C la falta de vegetación en la duna porque se limita a pequeñas turfeiras de vegetación rastrera. Hay varios procesos que contribuyen a una mayor susceptibilidad de estos medios llamados inestable o fuertemente inestable. Uno de ellos es la vegetación, ya que esta implica la introducción de influencias indirectas del clima, siendo la mayor inestabilidad celebrada en regiones con fuerte inestabilidad climática. En este caso, parte de la vegetación se adapta mal a las irregularidades climáticas e influencias bioestáticas se reducen al mínimo (Pacheco, 2014).

En las arenas son perceptibles las marcas "rayas" (como la figura 6C), elaboradas por el viento, principal elemento constructor y/o cortador de las dunas. En la concepción de Pacheco (2014, p. 66) "el viento como un importante factor de actuación en las dunas, es responsable de la erosión en las dunas, se encarga del trabajo de erosión, transporte y sedimentación de estas áreas, haciendo que estos sean alimentados y retroalimentados por pequeños granos de arena que son ser transportados por los saltación, acreción, etc."

La génesis de las formaciones dunares a lo largo del curso del río San Francisco sigue siendo objeto de numerosos estudios. Sin embargo, en la concepción de Giannini et al. (2005) es el río São Francisco el responsable de suministrar las arenas del sistema dunar del medio río São Francisco (BA), y estas son transportadas por los vientos de SE y E, y controladas topográficamente por las elevaciones estructurales que rodean dicha área. Corroborando con Giannini et al, refuerza Souza et al (2005, p 250.) Que "el sistema de dunas del Medio San Francisco corresponde a la acumulación de arenas que se suministra por el río São Francisco y obviamente por vientos SE y E", como se indica en la figura, registros recientes del trabajo del viento.

Discusión

Impacto Ambientales en paleo ambiente: causas y consecuencias

La Resolución no. 306, de 5 de julio de 2002 del Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), Anexo I, trata de algunas definiciones y entre ellas se

destaca aquí la definición de medio ambiente que, de acuerdo a la resolución mencionada, es el "conjunto de condiciones, leyes, influencia e interacciones física, química, biológica, social, cultural y urbana, que permite, abriga y gobierna la vida en todas sus formas" (CONAMA, 2012, p. 941-942). En este entorno estable o no, que intercalare todos los encadenamientos de impactos ambientales de múltiples actividades desarrolladas por la sociedad. De acuerdo con la resolución antes citada, se llama impacto ambiental:

Cualquier cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultantes de las actividades humanas que afectan directa o indirectamente la salud, la seguridad y el bienestar de la población, las actividades sociales y económicas, la biota, las condiciones estéticas y sanitarias del medio ambiente y la calidad de los recursos ambientales (CONAMA, 2012, p. 941).

A este respecto, todo el impacto que produce algún tipo de degradación, afectará directa o indirectamente el equilibrio natural del medio ambiente. En el caso de la zona estudiada se detectaron *in loco*, diversos impactos, como las actividades agropecuarias en las zonas potencialmente vulnerables, como en pendientes y cursos de agua; zonas regables con las prácticas agrícolas en las orillas del río principal; la crianza extensiva de ganado bovino, ovino y caprino; crecimiento urbano desordenado; planificación turística inadecuada/inexistente viaje; eliminación de los residuos sólidos producidos por los visitantes en las dunas y hasta el estacionamiento de vehículos en las dunas.

Todas las prácticas anteriores traen como consecuencias la pérdida inminente de la diversidad biogeográfica; del patrimonio histórico y cultural de la zona; del arqueológico, del paisaje y paleo ambiental del área; de especies endémicas de flora y fauna. Además, la dinámica natural de dunas y pluvial (del río San Francisco) ha sido constantemente molestado por interposiciones antropogénicas, que sólo contribuyen a la disección de los valles y la expansión de los procesos de ravinamientos y barrancos en las encuestas de las zonas de dunas/fluviales.

Cuando se trata de dunas situadas en zonas con climas tropicales los efectos de los procesos morfo dinámicos tienen cierta magnitud que es evidente tanto en función de la naturaliza del suelo y cuanto de la inclinación, de la forma y longitud de las encuestas, así como en la tipología de la cubierta vegetal "Las dunas debido a tiempos pasados y actuales fueron edafizadas y se mantienen a través de la protección de su cubierta forestal" (Ramalho; Fernandes; Sousa, 2011).

Corroborando esta declaración, Costa y Souza (2009), afirman que las dunas son sistemas inestables y ecológicamente frágiles, incluso cuando estabilizado por la vegetación. En las zonas sin vegetación, la arena suelta no

ofrece resistencia al viento, que comienza *reventones*⁷ a través de caminos preferenciales de inestabilidades del terreno.

Por lo tanto, es necesario que estas áreas tan sensibles a la degradación, reciban una atención adecuada y supervisión efectivamente adecuada, ya que es visiblemente áreas exploradas turísticamente cualquier en lugar del planeta, de una belleza natural única y una fabulosa relevancia para la investigación, puesto que los registros están "vivos" de paleo épocas e indicadores de datos arqueológicos cruciales para comprender los ambientes del pasado y actual.

Propuesta de Intervención/Conservación

Visto que no es suficiente para el investigador solamente diagnosticar, sino señalar posibles soluciones a los problemas revelados en la investigación, a partir de ahora, se hará la demostración de la propuesta de intervención preparado para este geo sistema, adaptable a cualquier otro similar, relacionados con el medio ambiente natural. Por lo tanto, hemos tratado de subdividir el área en ambientes: dunas, vegetacionales y pluviales, como la figura 8.

| I. Ambientes Dunares | | II. Ambientes Vegetacionales | III. Ambientes Fluviales | Propuestas |
|----------------------|----------------------------------|--|--|---|
| Estable | - Dunas fijas | - vegetación de sabana | - Tramos del río São Francisco | - <i>Creación de un Plan de Gestión de la Conservación Ambiental</i> |
| Intergrades | - Dunas fijas | - Los restos de Caatinga con manchas de sabana y campos rocosos | - Algunos tramos del río San Francisco - Algunos tramos de áreas interdunales | - <i>Creación de un Plan de Control y Conservación Ambiental</i> |
| Inestables | - Dunas fijas - Dunas móviles | - Fragmentos Caatinga modificados por la acción antrópica; - vegetación de caminos (interdunar) | - Tramos del río São Francisco - Lagunas Interdunas | - <i>Creación de un Plan de Revitalización y Conservación Ambiental</i> |

Figura 8 - Clasificación de Medio Ambiente y Conservación de la Propuesta

Fuente: Pacheco (2014)

Sin embargo, la investigación del medio ambiente para el geógrafo implica en la comprensión de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, teniendo en cuenta el método sistémico para explicar acerca de los elementos que conforman el paisaje geográfico, lo que resulta en una unidad dinámica y sus interrelaciones de los elementos físicos, biológico y antrópico. Fue en esta perspectiva que Bertrand en 1997 redactó un nuevo atuendo conceptual para geo sistema, que él llamó GTP (Geo sistema - Territorio - Paisaje), donde los tres elementos pueden ser analizados por separado, pero se integran intrínsecamente en el espacio geográfico.

⁷ El término se utiliza generalmente para describir una depresión ovalada (cuenca de deflación) se formó como resultado de la erosión eólica (deflación) en una zona de pruebas pre-existente, especialmente donde la cubierta vegetal.

En este sentido, es crucial para preparar propuestas de conservación paleo ambiente investigado, teniendo en cuenta que este hace parte del conjunto de los mayores registros de paleo clima y paleocenosis del cuaternario del noreste de Brasil. A seguir (figura 7) presenta un esquema de la propuesta de conservación ambiental construida, que se puede aplicar en los tres ambientes estudiados.

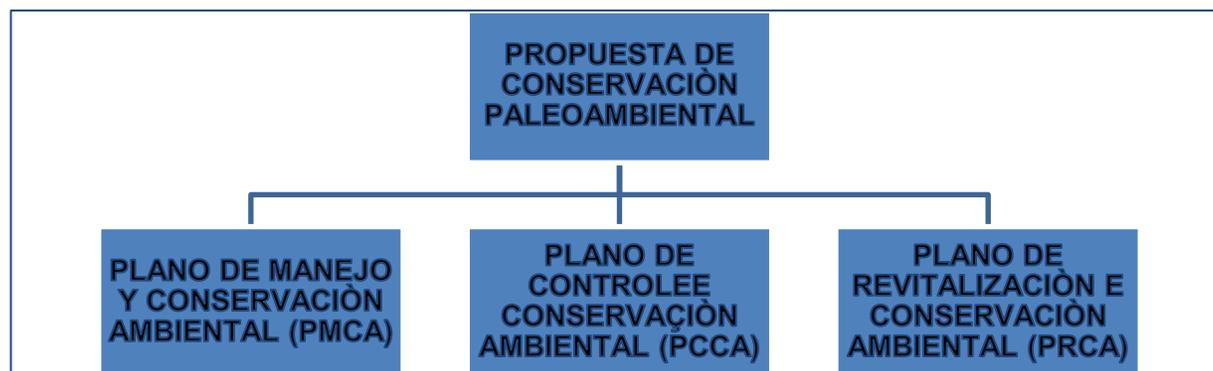


Figura 7 - Esquema aplicable a paleo ambientes

Fuente: Investigadores (2017)

Por lo tanto, el PMCA aplicable en áreas estables objetiva conservar lo que existe de las dunas, vegetación y ambientes fluviales para mantener estas áreas en equilibrio, luchando por una vida sostenible en este medio.

Pero el PCCA pretende crear estrategias de control de la degradación ambiental en las áreas *intergrades* al mismo tiempo el mantenimiento de las áreas conservadas todavía en etapa transitiva.

Por último, el PRCA tiene como objetivo principal la implementación de una propuesta de reforestación de zonas de dunas, vegetación y fluviales, dando prioridad a la vegetación nativa de la zona, así, trazando un análisis de la capacidad de recuperación de los respectivos ambientes.

Obviamente, las propuestas aquí puntuadas deberían partir de los responsables por la gestión de la APA, en este caso el Departamento de Medio Ambiente (SEMA) del Estado de Bahía, en colaboración con la Ciudad de Casa Nueva, afectado por los impactos ambientales directos e indirectos de la zona de dunas. Además del municipio antes mencionado, es fundamental el compromiso conjunto de los municipios que forman parte de la APA Lago de Sobradinho y de la comunidad de los alrededores de los campos dunares porque son estos actores sociales que están viviendo en este contexto, que contribuyen positivamente en la conciencia.

Conclusiones

La decisión de la creación de esta APA, fue dado por considerar la singularidad de las formaciones geológicas de dunas y caminos del Bajo-Medio San Francisco como la única aparición en el noreste de Brasil, teniendo en cuenta que sus características naturales, de excepcional escena, son extremadamente

valiosas para el desarrollo del turismo ecológico en esta región y, teniendo en cuenta la singularidad de sus atributos bióticos, con la aparición de diferentes especies de flora y fauna, con una riqueza sin igual.

Ante tal premisa, es importante destacar que este estudio tuvo como objetivo analizar la geo sistema dunar en la teoría, así como conocer los procesos naturales y antropogénicos que permean tal geo sistema, tratando de interpretar las causas y consecuencias de los impactos sociales y ambientales.

Los resultados de la investigación indican la necesidad de una intervención en el área teniendo en cuenta que entre las causas de los impactos ambientales encontrados en los dunários campos están, las actividades agrícolas, las zonas con mal regadío, ganadería extensiva, la expansión urbana desordenada y ; la planificación turística inadecuada.

Entre las consecuencias ocasionadas por las causas citadas anteriormente está, la pérdida de la diversidad biogeográfica; del patrimonio histórico y cultural; del patrimonio arqueológico paisaje y paleo ambiental, y, de las especies endémicas de fauna / flora. Además, la dinámica natural dunar y fluvial del río San Francisco ha sido agredida diariamente por las acciones humanas no sostenibles. En la dinámica natural de la erosión operan el viento y el agua, siendo el primero el principal agente morfo genético, que refleja directamente en los rebajes y salientes de superficie de la deflación.

No obstante lo que ya se ha mencionado, la pérdida de la originalidad del entorno de dunas, que todos los días se ha caracterizado erróneamente por las acciones antropogénicas, proporcionará, si no se contiene, la pérdida de los registros geológicos pasados, así como paleo clima y paleoventos, indicadores importante en la historia de la zona y del cuaternario del noreste de Brasil.

Por lo tanto, esta investigación no tiene carácter concluyente y no se pretende aquí agotar la discusión sobre el tema tratado aquí, dada la importancia de este debate en la gestión y planificación de los territorios ambientales, especialmente aquellos que representan un testimonio de que los geosistemas y los ecosistemas están cambiando tanto en su dinámica natural, como por la dinámica social en la que viven.

Referencias bibliográficas

Ab'Saber, Aziz Nacib (1974). O domínio morfoclimático das caatingas brasileiras. São Paulo, Instituto de Geografia, USP, Geomorfologia, n. 43.

Área de Proteção Ambiental (APA) Lago de Sobradinho (2008). Disponível em: file:///C:/Users/Cliente/Downloads/4a_campanha-anual--2008_RPGA_LAGO_DO_SOBRADINHO_Anual_2008_Final.pdf. Acesso em: 24 dez. 2014

Barreto, A. M. F. (1996). Interpretação paleoambiental do sistema de dunas fixadas do médio Rio São Francisco, Bahia. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo: Tese de Doutorado, 174 p.

Bertrand, G. & Bertrand C. (2007). Uma Geografia Transversal e de Travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Mossoni.

Bezerra, N. F. (2002). Água e Desenvolvimento Sustentável no Semiárido. FUNCEME. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, Série Debates n° 24, dezembro.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL) (2012). Resoluções do CONAMA: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, p. 1126.

Costa, J. J. & Souza, R. M. (2009). Paisagem Costeira e Derivações Antropogênicas em Sistemas Dunares. *Scientia Plena*, Sergipe, v. 5, n. 10, p.105-403.

Christofoletti, A. (1979). Análise de Sistemas em Geografia. São Paulo: HUCITEC/EDUSP.

Decreto N° 9.957 DE 30 de março de 2006. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/DecretosUnidadesdeConservacao/DECRETO%20N%C2%BA%209.957%20DE%2030%20DE%20MAR%C3%87O%20DE%202006%20-%20Lago%20de%20Sobradinho.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.

Ecorregiões Propostas para o Bioma Caatinga. (2001). Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga. 1.a Etapa - 28 a 30 de Novembro de 2001 - Aldeia, PE. <<http://www.plantasdonordeste.org/Livro/sumario.htm>> acesso em 20/06/2011.

Giannini, P. C. F. et al. Dunas e Paleodunas Eólicas Costeiras e Interiores. In: SOUZA, C. R. G. et al. (2005). Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto/SP: Holos Editora, p. 235-257.

Ministério do Meio Ambiente. Mapa das Dunas do São Francisco/Casa Nova/BA. Elaborado via I3Geo/MMA. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/googleearth.phtml>. Acesso em: 03 de jan. 2015.

Ministério do Meio Ambiente. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). Unidades de Conservação. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/>. Acesso em: 15 set. 2014.

Pacheco, C. S. G. R. (2014). Ecodinâmica da Paisagem Paleodunar do Médio Rio São Francisco/BA: em defesa das fronteiras agredidas. Dissertação de Mestrado. Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP). Recife/PE, 153p.

Perez, J. Z. B. et al. ZEE da Zona Turística "Lago de Sobradinho" - Bahia. Municípios: Remanso, Casa Nova e Sobradinho. Disponível em: http://portal.fmu.br/Cursos/Blog/Cursos/gestao-ambiental/pdf/producao_academica/2010_1sem_PA_Sobradinho.pdf. Acesso em: 21 set. 2013.

Prado, D. E. (2003). As caatingas da América do Sul. In: Leal, I. R.; Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (eds.). Ecologia e conservação da caatinga. Ed. Universitária da UFPE, Recife, p. 3-73.

Ramalho, M. F. de J. L.; Fernandes, E. & Sousa, M. P. de S. (2011). Riscos de erosão nas dunas de Natal/RN. *Bol. Geogr., Maringá*, V. 29, n. 2, p. 33-47, 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/viewFile/11492/903>. Acesso em: 20 jul. 2013.

Secretaria de Meio Ambiente (SEMA). Mapa das Unidades de Conservação da Bahia. http://www.semarh.ba.gov.br/mapas/UCs%20Bahia_BIOMAS_A0_2007.pdf. Acesso em: 15 set. 2014.

Sotchava, V. B. (1977). O Estudo de Geossistemas. São Paulo: Instituto de Geografia USP. São Paulo: 51 p. (Métodos em Questão, 16).

Souza Filho, F. de A. de. (2011). A Política Nacional de Recursos Hídricos: Desafios para sua implantação no semiárido brasileiro. Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 440 p.

Tricart, Jean. Ecodinâmica. (1977). Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 91p.

Unidades de Conservação. Disponível em: <http://bahia.com.br/atracao/unidades-de-conservacao/>. Acesso em: 20 dez. 2014.

Velloso, A.; Sampaio, E. V. S. B. & Pereny, F. G. C. (2002). Ecorregiões propostas para o bioma caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 76. p.

