

Estudi dels impactes a les característiques socioambientals del camp de dunes de Cumbe a causa del parc eòlic Aracati (Cearà, Brasil)

Autora: Montón Carrera, Laia.

Tutor: Rossi Heras, Sergio

Llicenciatura de Ciències Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona, 2012

Paraules clau. **Serveis ecosistèmics, energia eòlica, camp de dunes.**

Resum: Un dels estats de Brasil amb major potencial eòlic és Cearà, que actualment representa un 55% del total de la potència eòlica instal·lada al país. La majoria dels parcs eòlics d'aquest estat es troben sobre camps de dunes, considerats àrees de preservació permanent. Aquest article presenta els impactes socioambientals que comporta el ràpid creixement de la indústria eòlica en comunitats locals tradicionals del litoral cearense. L'objectiu de l'estudi ha estat identificar els serveis ecosistèmics que proporcionen els camps de dunes als habitants de les comunitats més properes, amb la finalitat de diagnosticar com aquests serveis s'han vist afectats per la instal·lació dels parcs eòlics. L'investigació s'ha basat en una recerca bibliogràfica, 38 entrevistes "free listing", dues reunions "grup focal", les vivències *in situ* i l'observació participant al llarg de l'estada en una comunitat pesquera tradicional pròxima al camp de dunes del municipi cearense d'Aracati, Cumbe. Els resultats obtinguts mostren que aproximadament la meitat dels serveis ecosistèmics que proporciona el camp de dunes es veu afectat pel parc eòlic. Aquest impacte s'hagués pogut evitar si prèviament al començament de les obres d'instal·lació del parc eòlic s'hagués realitzat un estudi per identificar els usos i la importància de les àrees del ecosistema alterades. Així, s'haurien pogut minimitzar els impactes en els seus serveis ecosistèmics.

Resumen: Uno de los estados de Brasil con mayor potencial eólico es Ceará, que actualmente representa un 55% del total de la potencia eólica instalada del país. La mayoría de parques eólicos de este estado se encuentran sobre campos de dunas, considerados Áreas de Preservación Permanente. Este artículo presenta los impactos socio-ambientales que comporta el rápido crecimiento de la industria eólica en comunidades locales tradicionales del litoral cearense. El objetivo de este estudio ha sido identificar los servicios ecosistémicos que proporcionan los campos de dunas a los habitantes de las comunidades más próximas, con la finalidad de diagnosticar como estos servicios se han visto afectados por la instalación de los parques eólicos. La investigación se ha basado en una búsqueda bibliográfica, 38 entrevistas "free listing", dos reuniones "grupo focal", las vivencias *in situ* y la observación participante a lo largo de la estancia en una comunidad pesquera tradicional próxima al campo de dunas del municipio cearense de

Aracati, Cumbe. Los resultados obtenidos muestran que aproximadamente la mitad de los servicios ecosistémicos que proporciona el campo de dunas son afectados por el parque eólico. Este impacto habría podido ser evitado si antes de empezar las obras de instalación del parque eólico se hubiera realizado un estudio para identificar los usos y la importancia de las áreas del ecosistema alteradas. De esta manera, se habrían podido minimizar los impactos en los servicios ecosistémicos.

Abstract: Ceará is one of the states with the highest wind potential in Brasil. Nowadays it represents the 55% of the total wind power capacity installed in the country. Most of the wind farms of this state are constructed in the middle of sand dune areas, which are defined as Area of Permanent Preservation. This article presents the socio-environmental impacts of the rapid wind industry growth on local traditional communities of the coastal region of Ceará. The main objective of this research project is to identify the ecosystem services provided by sand dunes to the inhabitants of the most nearby communities and to diagnose how the wind energy project affected these services. This study is based on qualitative research methods like “focal group” meetings and “free listing” interviews, a literature research and onsite observations during living in the traditional fishing community called Cumbe, situated nearby the sand dunes of the municipality of Aracati. The results show that approximately half of the ecosystem services provided by sand dunes are affected by the establishment of wind power plants. It would have been possible to prevent this impact if a research, to identify the utility and the importance of the damaged ecosystems, had been done before wind generators were installed. In this way it would have been possible to minimize the impacts on ecosystem services of sand dunes.

1. INTRODUCCIÓ

L'energia eòlica, com la resta d'energies renovables, està experimentant un important creixement mundial. Brasil, tot i haver començat més tard que altres països en invertir en aquest tipus d'energia, actualment s'està afegint a aquest ràpid creixement.

Un dels estats de Brasil amb major potencial eòlic és Ceará, que actualment representa un 55% del total de la potència eòlica instal·lada a tot el país i és generada, principalment, per parcs eòlics situats en camps de dunes del litoral.

La implantació de parcs eòlics sobre camps de dunes és una proposta molt nova que va començar al nord-est de Brasil el 1999, a Ceará. Aquests projectes han comportat polèmica per part de científics i habitants de les comunitats pròximes a aquestes zones. Un dels principals motius d'aquestes queixes ha estat que els camps de dunes són considerats, per llei, Àrees de Preservació Permanent, i per tant estan, teòricament, protegits pels seus recursos hídrics, el paisatge, l'estabilitat ecològica, la biodiversitat i la protecció del sòl, per

assegurar el benestar de les poblacions humanes.

En el litoral de Cearà s'hi troben moltes comunitats tradicionals pesqueres, indígenes, *quilombolas* (procedents d'esclaus negres) i d'agricultors. Els habitants d'aquestes poblacions són usuàries ancestrals de la biodiversitat i de la diversitat del medi en el que viuen, i per aquest motiu les fa dependents directes de la qualitat ambiental per la continuïtat de les seves activitats de subsistència (Meireles, 2008).

La instal·lació de parcs eòlics construïts al litoral de Cearà impacten tant els ecosistemes en els que es troben, com els ecosistemes veïns. D'aquesta manera, les activitats de subsistència de les comunitats pesqueres tradicionals es veuen directa i indirectament afectades per aquests projectes d'energia eòlica. A part, la privatització dels camps de dunes on s'instal·len els parcs eòlics, impedeix a les comunitats veïnes seguir realitzant activitats tradicionals i d'oci en aquestes àrees (Brown, 2011).

Per altra banda, el litoral del nord-est de Brasil és una zona amb un alt potencial turístic pels seus atractius naturals. Algunes comunitats tradicionals de la costa l'estan aprofitant duent a terme activitats d'Ecoturisme de Base Comunitària. El seu principal atractiu són els camps de dunes blanques i les extenses platges. Per aquest fet, els projectes de parcs eòlics en camps de dunes poden ser una amenaça pel turisme i, per tant, per una de les principals economies potencials de les comunitats costaneres.

Tot i l'existència de bibliografia que identifica els serveis ecosistèmics de les dunes, fins ara no s'han realitzat estudis on es tingui en compte la percepció dels habitants sobre els serveis que proporcionen aquests ecosistemes i com aquests estan sent afectats per la presència de parcs eòlics. Per aquest motiu l'objectiu d'aquest projecte ha estat la realització d'un estudi per identificar els usos i la importància d'un camp de dunes del litoral cearense partir de la percepció dels seus habitants més pròxims i com aquests serveis ecosistèmics s'han vist impactats per la implantació d'un parc eòlic.

Per tal de portar a terme aquest projecte s'ha escollit com a àrea d'estudi el camp de dunes del curs baix del riu Jaguaribe, al nord-est de Brasil, on es troba instal·lat el Parc Eòlic Aracati. Pròxim a aquest camp de dunes es troba Cumbe, una de les comunitats tradicionals situades a la costa brasilera que es caracteritzen pel lligam que estableixen amb la naturalesa degut a l'immens coneixement de tècniques de manipulació, poca acumulació de capital, ús de tecnologies compatibles amb el medi ambient i a la importància que donen a la unitat familiar (Queiroz, 2007).

2. METODOLOGIA

L'anàlisi dels serveis ecosistèmics a partir de l'estudi socioambiental té com a finalitat aconseguir que les comunitats identifiquin i descriguin els usos i valors que atribueixen a les dunes, i veure si aquests usos són importants i s'han vist modificats des de la instal·lació del parc eòlic.

Les vivències *in situ* i l'observació participant al llarg de l'estada a la comunitat van ser claus per obtenir coneixement pel desenvolupament de l'estudi. Però a més a més es van dur a terme altres mètodes més tècnics per obtenir resultats més quantitatius.

A continuació es descriu la metodologia emprada per identificar els serveis ecosistèmics i estudiar com s'han vist impactats.

2.1. Identificació dels serveis ecosistèmics

Per tal d'estudiar els usos i importància dels serveis que ofereix l'ecosistema del camp de dunes, va ser necessària la seva identificació a partir dels habitants de la comunitat de Cumbe. Es va utilitzar la metodologia Free Listing, la qual es descriu a continuació.

2.1.1. Free listing

El test free listing és un instrument que es va utilitzar per identificar els serveis ecosistèmics de les dunes, i l'ordre de prioritats d'aquests serveis en la vida quotidiana de la comunitat de Cumbe, a partir de la realització d'una pregunta clau als habitants.

Treball de camp

Aquesta tècnica es va dur a terme el maig del 2012. S'havia d'aplicar a una mostra del 5% de la població, és a dir, a 31 persones, però es va realitzar a 7 persones més per assegurar que es tinguessin com a mínim 31 free listings vàlids. Al final tots van ser realitzats correctament i es van obtenir 38 resultats.

Es va realitzar un test previ utilitzant la pregunta "*Qual é a importancia das dunas para você?*", però al veure que les respostes que s'obtenien no estaven enfocades als serveis ecosistèmics es va canviar la pregunta per: "*Que significan as dunas para você?*", obtenint així les respostes esperades. Aquestes van ser apuntades en el mateix ordre que s'esmentaven per tal de garantir l'ordre de prioritats de cada resposta i poder ser correctament analitzades.

Tractament i avaluació de dades

A partir de les entrevistes free listing es va obtenir una llista per cada persona entrevistada de paraules que fessin referència a un servei ecosistèmic. Un cop realitzats els 38 free listings, es van agrupar en una única llista tots els serveis ecosistèmics identificats i es van classificar en un mateix mot les paraules que feien referència al mateix servei ecosistèmic, segons el criteri que es defineix al capítol de resultats i tenint com a base la literatura científica.

Després de classificar els serveis ecosistèmics, es van introduir les dades de cada free listing, obtingut de les entrevistes individuals, al programa *Anthropac*. A partir d'aquest programa es va identificar la importància de cada servei ecosistèmic tenint en compte tres paràmetres: la freqüència, l'*average rank* i la *salience*, descrits al capítol de resultats.

2.2. Impactes als serveis ecosistèmics

Per tal d'estudiar com es van veure modificats els serveis ecosistèmics de les dunes, es van realitzar dos grups focals, en

els quals hi participaven persones de la comunitat.

2.2.1. Grups focals

La tècnica dels grups focals és una reunió amb modalitat d'entrevista grupal oberta i estructurada, on es procura que un grup d'individus seleccionats pels investigadors discuteixin i elaborin, des de l'experiència personal, una temàtica o fet social que és l'objecte d'investigació. Si s'aconsegueix generar un ambient adequat i es controlen les variables necessàries, s'obté una informació valuosa tant del context, relacions i subjectes, directament involucrats en la temàtica de l'estudi (Korman, 2004).

En aquest cas, l'objectiu era conèixer com aquests serveis ecosistèmics van ser, o no, modificats des de la instal·lació del parc eòlic, segons la percepció del grup de referència escollit. A més, la realització d'aquests grups focals també va ser útil per completar la llista de serveis ecosistèmics de les dunes obtinguda a partir del free-listing.

Treball de camp

Es van realitzar dues reunions de grups focals. La primera estava formada per persones que estaven en contra de la instal·lació del parc eòlic, i van assistir 7 de les 15 persones convidades. A la segona reunió es van convidar 15 persones que estiguessin a favor de la instal·lació i hi van assistir 10.

La classificació dels grups segons si estaven a favor o en contra de la instal·lació del parc eòlic es va fer amb la finalitat d'observar si la percepció que tenien els uns i els altres sobre l'ecosistema dunar, els

serveis ecosistèmics i els impactes causats pel parc eòlic, era diferent.

Les preguntes realitzades a les dues reunions van ser les següents:

¿Qual é o uso que tem o campo de dunas para as pessoas da comunidade?

També es va realitzar una taula en base als serveis esmentats a les preguntes anteriors i responent a:

¿Quais dos serviços se praticam ainda e quais não?

¿Dos que se praticam, quais mudaram, quando e por quê?

¿Dos que não se praticam, desde quando e porque não se praticam?

Tractament i avaluació de dades

Per tal d'analitzar els resultats obtinguts en els grups focals es va crear una taula per comparar la percepció de cada grup focal sobre els canvis en els serveis ecosistèmics provocats per la presència del parc eòlic.

2.3. Comparació segons les fonts d'identificació

Un cop identificats els serveis ecosistèmics a partir dels free listings, els grups focals, l'observació a l'àrea d'estudi i fonts bibliogràfiques, es van classificar els serveis ecosistèmics segons la font d'informació d'on havien estat obtinguts per tal de comparar les diferents percepcions. En aquesta taula també es van tenir en compte quins serveis ecosistèmics s'han vist afectats per la instal·lació del parc eòlic.

2.4. Limitacions

Els materials i mètodes utilitzats presenten algunes limitacions que poden ocasionar desviacions en els resultats obtinguts:

- En el cas del free listing s'han hagut de transformar i agrupar respostes textuais en categories genèriques, sempre intentant mantenir el que l'entrevistat volia expressar, però aquesta transcripció pot contenir errors d'interpretació.
- El fet de que el free listing ha estat realitzat per tres persones diferents podria ocasionar diferències a les respostes formulades.
- També cal tenir en compte la barrera de l'idioma, que tant en el cas del free listing com en el dels grups focals, pot haver ocasionat males interpretacions.

3. RESULTATS

A continuació es presenten els resultats obtinguts a partir de cadascuna de les metodologies utilitzades per identificar i analitzar els serveis ecosistèmics del camp de dunes.

3.1. Identificació dels serveis ecosistèmics: free listing

Per tal d'analitzar els serveis ecosistèmics del camp de dunes percebuts pels habitants de la comunitat de Cumbe, primer es van haver de classificar aquells serveis obtinguts en les llistes extretes de cada free listing realitzat. Aquesta classificació es va realitzar agrupant les paraules que tenien el mateix significat.

A continuació es descriuen els serveis ecosistèmics classificats:

El servei "oci" inclou: "divertir-se", "banyar-se als llacs interdunars", "passejar", "jugar", "observar la posta de sol", "anar amb bicicleta", "anar amb moto" i "jugar a futbol".

El servei "espiritual i reflexió" inclou frases que es consideren una descripció dels sentiments de benestar proporcionats pel camp de dunes i que li donen, per tant, un valor simbòlic. Entre elles s'ha trobat: "forma part de les nostres vides", "és tot per nosaltres", "és la nostra vida", "signifiquen molta cosa", "signifiquen vida", "extrema importància per la comunitat", "òptim per la comunitat", "importància ambiental" i "llibertat".

El servei "estètica" engloba aquells comentaris que demostren una apreciació de les característiques paisatgístiques: "bellesa natural", "bellesa paisatgística", "observar el paisatge", "valor paisatgístic" i "observar la seva naturalesa".

El servei "reforç de relacions" fa referència a aquells serveis que tenen com a finalitat reforçar les relacions socials de les persones de la comunitat: "passejar amb la família", "passar el dia amb la família", "passejar amb els nens/es", "passar el diumenge amb més gent de la comunitat".

El servei "provisió d'aigua" engloba: "reservori d'aigua", "abastiment d'aigua" i "creació de llacs". Dins d'aquest servei no s'han tingut en compte els serveis que proporcionen els llacs interdunars ja que aquests s'han considerat part del conjunt del camp de dunes.

El servei “material per artesanía” engloba tant “fusta”, “pedres” com “objectes” per artesanía.

Un cop identificats i classificats els serveis ecosistèmics de les dunes es van introduir les dades al programa *Anthropac* i es va obtenir la taula 1, a partir de la qual es representa el valor de cada servei ecosistèmic del camp de dunes segons la percepció de la comunitat de Cumbe.

En aquesta taula es pot observar: la freqüència amb la que es va anomenar cada servei (*frequency %*) i una mitjana de l'ordre en el que van aparèixer a les llistes extretes de cada free listing individual (*average rank*). Per últim, per tal de saber el grau d'importància de cadascun dels serveis ecosistèmics s'utilitza l'indicador Saliency, que relaciona la freqüència i l'ordre d'aparició de cada concepte. Aquest indicador considera que els serveis que s'han mencionat primer i els que tenen una freqüència més elevada són els de més importància.

El servei ecosistèmic de més importància segons la percepció dels habitants de Cumbe, és l'oci. Aquest servei va ser citat pel 86,8% de les persones enquestades.

El següent servei ecosistèmic més important i més cops enumerat ha estat el de “via d'accés”. Els habitants de la comunitat de Cumbe utilitzen el camp de dunes per arribar a altres comunitats com Canoa Quebrada, per anar a la platja o al manglar. Aquest fet es deu a que, tot i no ser la única via de comunicació, és la més ràpida.

Altrament, també s'observa com el camp de dunes és un lloc d'un valor simbòlic important per la comunitat, ja que el servei “espiritual i reflexió” ocupa el tercer lloc de la taula 1.

Els següents serveis presenten una salience més baixa que els anteriors, però no poc significativa, i són: “turisme”, “estètica”, “recol·lecta de fruita” i “pesca”. Tots aquests serveis tenen una cosa en comú: es caracteritzen per ser serveis ecosistèmics de supervivència. El turisme i l'estètica es complementen, ja que el principal potencial turístic del camp de dunes és la seva bellesa. Del turisme s'obté benefici econòmic, mentre que, tant la recol·lecta de fruita com la pesca són fonts de provisió d'aliment per la comunitat.

Les “relacions socials”, el “patrimoni arqueològic” i la “preservació d'aigua” que ofereix el camp de dunes, presenten una salience de 0,087, 0,075 i 0,051 respectivament, que en comparació amb les de la resta dels serveis ecosistèmics, es pot considerar que són de mitjana importància pels habitants de Cumbe.

Entre els serveis considerats de baixa importància es troben: “material per artesanía”, “patrimoni històric-cultural”, “comerç”, “rentar roba”, “refugi” i “recol·lecta de llenya”. A continuació es descriuen les possibles raons per les quals els habitants de Cumbe poden haver considerat aquests serveis menys importants:

“Material per artesanía”: menys d'un 1% de la població de Cumbe es dedica a l'artesanía. Per aquest motiu no moltes

persones són conscients de la importància d'aquest servei ecosistèmic.

“Patrimoni històric-cultural”: tenint en compte que aquest servei s'ha identificat a partir d'una llegenda molt antiga, probablement gran part de la comunitat no la té present o no la relacionen amb un servei ecosistèmic.

“Comerç”: actualment només existeix una barraca/bar al camp de dunes, propietat d'una sola persona de la comunitat de Cumbe. Per això, la majoria de la població, tot i fer ús d'aquesta barraca, no la identifiquen com un servei ecosistèmic.

“Rentar roba”: aquest servei, temps enrere era bàsic per la comunitat, però actualment, com que existeix aigua corrent a les cases, poques persones el practiquen.

“Refugi”: les dunes han estat durant molt de temps un lloc de refugi per la comunitat de Cumbe quan plovia molt i les cases i els carrers quedaven inundats. Actualment poques persones tenen present les dunes com un lloc de refugi, ja que la última inundació va tenir lloc fa 27 anys.

“Recol·lecta de sorra”: la sorra del camp de dunes ha estat utilitzada durant molt de temps pels habitants de Cumbe com a material de construcció. Encara ara, tot i que amb menys freqüència, li atribueixen aquest ús.

“Recol·lecta de llenya”: aquest servei ecosistèmic és considerat de poca importància ja que, tot i que durant molts anys es recollia llenya per fer foc i cuinar, actualment pràcticament no s'utilitza gràcies a les noves tecnologies.

Per últim s'han identificat tres serveis ecosistèmics de molt poca importància per la comunitat, amb una salience menor a 0,02: “esport”, “plantació de fruita” i “biodiversitat”.

3.2. Impactes als serveis ecosistèmics: grups focals

Per tal de completar la llista de serveis ecosistèmics, extreta amb el free listing, i veure quins serveis s'han vist modificats o han desaparegut des de la instal·lació del parc eòlic, es van fer dos grups focals. El primer grup estava format per persones de Cumbe que estaven en contra de la instal·lació del parc eòlic (grup focal 1) i el segon, per habitants de la comunitat que hi estaven d'acord (grup focal 2).

En primer lloc, pel que fa a la finalitat d'obtenir nous serveis ecosistèmics no considerats en els free listings, se'n van obtenir dos: l'ús del camp de dunes per “agricultura” (anomenat pel grup 2) i la “caça d'animals” (anomenat pel grup 1), que es considera un servei d'oci i no de supervivència.

En segon lloc, per tal d'identificar els serveis ecosistèmics que s'han vist modificats a partir de la instal·lació del parc eòlic s'ha realitzat la taula 2, on es resumeix els resultats extrets dels dos grups focals.

Tal i com es pot observar a la taula 2, el grup focal 1 va identificar 11 serveis ecosistèmics, mentre que el grup focal 2 en va identificar només 9. Aquest fet demostra que les persones que valoren més el camp de dunes són aquells que estan en contra de la instal·lació del parc eòlic.

Per altra banda, una diferència que s'observa entre el grup 1 i el grup 2 és el tipus de serveis que identifiquen. En primer lloc, els que estan en contra, identifiquen serveis més tradicionals com: "rentar roba", "caça", "recol·lecta de llenya i fruita" i "materials d'artesanía". En segon lloc, a diferència del grup 1, els que estan a favor del parc eòlic identifiquen serveis que poden proporcionar beneficis econòmics, com el "turisme", "l'agricultura" i la "recol·lecta de sorra".

Altrament, els dos grups coincideixen en la percepció de 4 serveis ecosistèmics: "bany als llacs interdunars", "pesca", "recol·lecta de material per artesanía" i "via d'accés". En primer lloc, tots dos grups han identificat un canvi des de la instal·lació del parc eòlic en els serveis "via d'accés" i "bany als llacs interdunars". Pel que fa al "bany als llacs interdunars" el canvi s'ha percebut com a negatiu ja que actualment s'han privatitzat algunes zones. Mentre que el canvi provocat en el servei "via d'accés" s'ha considerat negatiu pel grup 1 i positiu pel grup 2, ja que uns consideren que la privatització de zones redueix la lliure mobilitat mentre que els altres consideren que els camins del parc eòlic la faciliten. En segon lloc, els dos grups focals han coincidit classificant el servei ecosistèmic de la "recol·lecta de material per l'artesanía" com a no modificat. Finalment, els dos grups focals divergeixen en l'opinió sobre el servei ecosistèmic de la "pesca", ja que el grup 1 considera que no s'ha vist modificat mentre que el grup 2 considera que

s'ha vist modificat per causes externes al parc eòlic.

En conclusió, pel que fa als canvis provocats per la presència del parc eòlic en els serveis ecosistèmics, aquets majoritàriament són deguts a la privatització de la zona, i els més impactats són: "oci", "vies d'accés" i "turisme". Cal destacar que tant "oci" com "via d'accés" s'han identificat com els més importants segons els resultats del free listing, per tant, els serveis amb major ús per les persones de la comunitat resulten ser els més afectats.

A través del gràfic de la figura 1, es pot apreciar les diferents percepcions dels serveis ecosistèmics pels dos grups. El grup que està en contra considera que un 37 % dels serveis ecosistèmics es veuen modificats pel parc, mentre que el grup que està a favor, només un 22%. Per altra banda, cal destacar que el grup que està a favor, pràcticament la meitat de serveis ecosistèmics que han identificat no els consideren modificats pel parc eòlic.

Finalment, cal remarcar, que cap dels serveis que han estat identificats a partir de la percepció dels habitants de Cumbe ha deixat d'existir a causa de la implantació del parc eòlic, només s'ha vist reduït el seu ús.

3.3. Comparació segons diferents fonts d'identificació dels serveis ecosistèmics

A la taula 3 es mostren els serveis ecosistèmics classificats segons la font d'informació des de la que han estat identificats (literatura, entrevistes i free listing, grups focals i observació a l'àrea d'estudi) i si

aquests s'han vist modificats des de la implantació del parc eòlic segons els resultats extrets dels grups focals i la bibliografia consultada.

Comparant les diferents fonts d'obtenció de la informació, s'observa que alguns dels serveis ecosistèmics identificats a la literatura no són percebuts pels habitants de la comunitat de Cumbe. Entre aquests serveis es troben: "recursos genètics", "educació" i els serveis de regulació.

Altrament, alguns serveis ecosistèmics percebuts per la comunitat de Cumbe no han estat identificats en cap font bibliogràfica, entre ells es troben: "pesca", "recol·lecta de sorra", "material per artesanía", "caça d'animals", "agricultura", "comerç" i "patrimoni històric-cultural".

Cal esmentar que, dels serveis que van ser identificats a partir de l'observació a l'àrea d'estudi, no se'n va trobar cap que no hagués estat percebut pels habitants de Cumbe o descrit en la bibliografia consultada.

Finalment, del total de serveis ecosistèmics que proporciona el camp de dunes un 53% s'han vist modificats des de la implantació del parc eòlic. Per altra banda, es pot apreciar que els serveis més impactats han estat: els serveis de regulació, trobant-se afectats un 57% d'aquests; i els serveis culturals, amb un percentatge del 60%.

4. CONCLUSIONS

A partir dels resultats obtinguts s'ha pogut concloure que el camp de dunes proporciona 32 serveis ecosistèmics als habitants de Cumbe. D'entre tots els

serveis se n'han identificat 12 de nous percebuts pels habitants de Cumbe, que fins al moment no havien estat descrits per cap font bibliogràfica. Tots aquests serveis no poden ser identificats sense un estudi social de camp. Aquest pot ser el motiu pel que no s'han trobat en la literatura consultada, ja que en els estudis realitzats fins ara només s'han tingut en compte les bases científiques per descriure els serveis ecosistèmics.

Per altra banda, els habitants de Cumbe no han identificat alguns dels serveis ecosistèmics proporcionats pel camp de dunes, com són els "serveis de regulació" i "recursos genètics". Aquest fet pot ser degut a que aquests serveis no proporcionen un ús directe a la comunitat, sinó que aquesta n'extreu beneficis indirectes. Aquests beneficis es deuen a que el camp de dunes està interrelacionat amb els ecosistemes del seu voltant, preservant així els processos ambientals que garanteixen la continuïtat de les relacions ecodinàmiques naturals associades a l'existència de biodiversitat. És precisament aquesta biodiversitat la que garanteix la supervivència dels habitants de Cumbe.

Un altre dels serveis que proporcionen beneficis indirectes per la població de Cumbe és la "provisió d'aigües" que, per aquest mateix motiu, ha estat anomenat amb poca freqüència pels habitants de la

comunitat tot i ser un dels serveis ecosistèmics més importants (segons la literatura i la observació al camp).

Per altra banda, els serveis ecosistèmics més importants percebuts pels entrevistats, tot i no ser essencials per la supervivència de la comunitat, són “l’oci” i “la via d’accés”. Cal remarcar que, com assenyalen els resultats, aquests més usats han estat, segons la població, els serveis més impactats des de la implantació del parc eòlic.

Un altre dels serveis ecosistèmics que s’han vist impactats pel parc és “l’estètica”, directament relacionada amb el “turisme”; el qual també s’està veient perjudicat a causa de la privatització d’algunes zones del camp de dunes. Aquest fet està deixant a la comunitat amb menys recursos per poder-se desenvolupar sosteniblement ja que un dels seus potencials econòmics és l’ecoturisme.

Tenint en compte que la meitat dels serveis ecosistèmics que proporciona el camp de dunes s’ha vist modificada des de la implantació del parc eòlic, l’impacte socioambiental es pot considerar important ja que les tradicions i la forma de vida dels habitants de la comunitat s’han vist directament afectades.

Per últim, si es fa referència a la situació del camp de dunes un cop acabi la vida útil del parc eòlic, es pot considerar que els

impactes produïts sobre els serveis ecosistèmics es classifiquen com a compatibles, ja que la seva recuperació serà immediata i de forma natural al finalitzar l’activitat.

En conclusió, el cas de l’energia eòlica a Cumbe és un exemple més de conflicte ambiental, on el sector privat vent un suposat progrés i creixement a zones més susceptibles i menys desenvolupades.

El desenvolupament de la indústria de l’energia eòlica ha generat i segueix generant grans debats sobre els costos i beneficis socials i ambientals. Estem davant d’un conflicte de racisme ambiental a on les comunitats més vulnerables pateixen desproporcionadament la pressió de la degradació ambiental i la pèrdua d’accés als recursos i serveis ambientals. El racisme ambiental és una violació dels drets humans i és segons Alfredo Seguel:

“una forma de discriminació causada per governs i polítiques del sector privat, que intencionalment o no, atempten contra l’ambient, la salut, biodiversitat, l’economia local, la qualitat de vida i la seguretat en comunitats”.

Les energies renovables segueixen la lògica del desenvolupament sostenible i ajuden a la reducció de les emissions de gasos d’efecte hivernacle, contribuint així a la disminució dels impactes globals. Però les conseqüències de la reducció d’aquests impactes globals són la creació de nous impactes locals, centrats en petites comunitats excloses d’aquest afany per créixer. La indústria de les energies

renovables creix sota el concepte de “desenvolupament sostenible” i “energia neta”, i a la vegada està perjudicant i impactant a aquelles comunitats, que sense tenir molt present aquest concepte l'apliquen molt millor. Es pretén créixer sosteniblement trepitjant el creixement sostenible dels altres. Si estem disposats a viure en aquesta eterna hipocresia, com a mínim, s'haurien d'avaluar les alternatives locacionals i considerar els interessos de tots, no només d'uns quants.

AGRAÏMENTS

Aquest projecte no hagués estat possible sense el suport incondicional de tantes persones que ens han acompanyat i assessorat durant aquets mesos de treball i aventura.

A Martí Boada, per ajudar-nos i assessorar-nos a l'hora de realitzar el projecte final de carrera a l'estranger.

A Sergio Rossi, com a tutor del projecte, perquè sense ell no s'hagués fet realitat aquesta experiència. Per ajudar-nos en l'elaboració de la memòria, dedicar-nos el seu temps i per motivar-nos a seguir el nostre aprenentatge en el camp de la investigació.

A Luciana Queiroz, per facilitar-nos l'arribada a Brasil proporcionant-nos contactes. Per l'ajuda en la definició del nostre projecte tot i la distància.

A Jeovah Meireles, el nostre tutor a Brasil, per la seva dedicació incondicional. Per les infinites reunions al seu despatx oferint-nos els seus coneixements i guiant-nos en la definició dels nostres objectius. Per presentar-nos els seus becaris del Labocart i

per ajudar-nos a dinamitzar la burocràcia brasilera.

A Narcelio, becari en el laboratori Labocart, per ajudar-nos en tot el que estava a les seves mans. Per oferir-nos coneixements i assessorament en *Sistemes d'Informació Geogràfica*, facilitar-nos l'accés a dades i mapes i ajudar-nos a definir les línies d'actuació del nostre projecte. Per la paciència a l'hora de comunicar-nos, per ensenyar-nos l'idioma, i per donar-nos l'oportunitat de conèixer persones increïbles.

A Filipe, becari en el laboratori Labocart, per col·laborar en la realització d'alguns mapes i per oferir-nos ajuda incondicional en tot moment.

A Alaitz Zabala, per l'infinit suport que ens va oferir en l'elaboració dels mapes.

A Vieira, tècnic de Bons Ventos, per facilitar-nos el contacte amb l'empresa i guiar-nos per les instal·lacions del parc eòlic.

A Deborah, tècnica de medi ambient de Bons Ventos, per oferir-nos totes les informacions i mapes que estaven a la seva disposició.

Als amics de la *Universitat Federal do Ceará*, per l'acolliment i la dedicació, perquè amb ells ens sentíem com si estiguéssim a casa. Per obrir-nos les portes a les seves vides i a les seves tradicions.

A Cacau, per brindar-nos la oportunitat de poder conèixer racons de Brasil. Pels moments i les experiències viscudes amb ell. Per ajudar-nos a reforçar el nostre interès en l'àrea de la geografia. Pel seu suport, força i positivisme.

A Tiago, per la rebuda i atenció sense demanar res a canvi. Per ser el nostre traductor oficial i ensenyar-nos la seva ciutat. Perquè gràcies a ell ens vam estalviar moltes dificultats.

Als *moradores do Cumbe*, per obrir-nos les portes de casa seva i oferir-nos tot el que tenien sense demanar res a canvi. Per ensenyar-nos una altre forma de vida i demostrar-nos quins son els valors més importants.

A Edite i la seva família, per compartir el dia a dia, per ajudar-nos en tot moment fent més fàcils les dificultats. Gràcies per fer-nos sentir casa vostra com casa nostra.

A João, líder de la comunitat, que tot i no haver estat present durant la nostra estància, hem pogut tenir l'oportunitat d'escoltar les seves idees i experiències relacionades amb la comunitat. Gràcies per oferir-nos tots els teus coneixements i ajudar-nos a entendre el conflicte una mica millor.

A Correia, pel seu interès i ajuda en el nostre projecte. Per mimar-nos i fer-nos sentir com a casa.

Als nostres amics de Cumbe, per ensenyar-nos a viure. Als de la *Barraca Por do Sol*, Leo, Siron i Laesio, per acollir-nos dia rere dia entre aigües de coco, cerveses i riures. A Neto, per oferir-nos l'oportunitat de conèixer una mica més aquell petit paradís. A

Priscila, Estafani i Victor, els nostres professors de ball, gràcies per les hores invertides. A la família del Sitio, pel seu acolliment i generositat. A Suzi, la gossa de la família, per acompanyar-nos a tot arreu i ser la nostre guardiana.

Als nostres amics amb els que hem compartit els ideals que ens han fet arribar fins aquí. Gràcies per donar-nos forces i valentia.

A les nostres famílies, per deixar-nos volar i suportar la distància amb un somriure a la cara.

I sobretot, a cada una de nosaltres, per fer d'això una experiència inoblidable, per superar els obstacles, per complementar-nos i per enriquir-nos.

I finalment a Brasil, pel seu naixatge i naturalesa incomparables que ens han contagiats per sempre.

Per vosaltres tot això i molt més!

BIBLIOGRAFIA

ABEEÓLICA (ASSOCIACIÓ BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA). (2011). "Análise do marco regulatório para a geração eólica no Brasil". *Relatório de Síntese*.

ALCÂNTARA, A. O. (2009). "A energia eólica no estado do Ceará – A farsa da energia limpa ou da (im)prescindibilidade de EIA/RIMA em zona costeira". Publicat al *Livro de teses do XVIII Congresso nacional do Ministério Público: o Ministério Público como fator de redução de conflitos e construção da paz social*. ACMP. Porto Alegre: Magister, Novembro de 2009.

AQUASIS – ASSOCIAÇÃO DE PESQUISA E PRESERVAÇÃO DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS (2003). "A Zona Costeira do Ceará: diagnóstico para a gestão integrada". Coordenadores: Alberto Alves Campos [et al.]. Fortaleza: AQUASIS. 248 pàg.

- BROWN, K. B. (2011). "Wind power in northeastern Brazil: Local burdens, regional benefits and growing opposition". Revista: *Climate and Development*; vol. 3, n. 4, p. 344-360.
- CAMARGO-SCHUBERT. (2001) "Atlas de Potencial Eólico Brasileiro". *Ministerio de Minas y Energía*. 2001.
- CARVALHO NETA, M.L. (2007). "Evolução geomorfológica atual e análise ambiental da foz do rio Jaguaribe, Ceará". Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- DAILY, G.C. (1997). "Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems". Washington D.C.: Island Press.
- ESRI (2006). "Tutorial Arc Map, ArcGis 9". *Sistemas d'Informació Geogràfica*.
- FONTENELLE, R. E. E DALTRO DE SOUZA, S.. (2006). "A energia eólica do Ceará e o mecanismo de desenvolvimento limpo do Protocolo de Quioto".
- FREIRE PINTO, MARCIA (2009). "Aspectos etnobiológicos na comunidade Sítio Cumbe às margens do estuário do rio Jaguaribe - Aracati – CE". Fortaleza.
- GSÄNGER, S. AND PITTELOUD, J. D.. (2012) "Report 2011". *WWEA (World Wind Energy Association)*.
- GWEC (GLOBAL WIND ENRGY COUNCIL) (2011). "Global Wind Report. Annual market update".
- ICEX (INSTITUTO ESPAÑOL DE COMERCIO EXTERIOR). (2008) "Informes sectoriales. El sector de las energías renovables en Brasil". *Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Brasila*.
- IPECE - INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (2011). "Perfil básico municipal de Aracati".
- JOHN R. MCNEILL. (2000). *Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX*. Alianza editorial.
- KORMAN (1992). Citat per AIGNEREN (2000). "La técnica de recolección de información mediante grupos focales". Article publicat a CEO, Revista Electrónica núm. 7. Medellín.
- LAGE, A. C. E BARBIERE, J. C.. (2001). "Avaliação de projetos para o desenvolvimento sustentável: Uma análise do projeto de energia eólica do Ceará com base nas dimensões da sustentabilidade".
- LIMA, M. DO C. (2002). "Comunidades pesqueiras marítimas no Ceará: território, costumes e conflitos". Tese (Doutorado) – FFLCH/USP. São Paulo.
- MANOEL, J., VALENÇA DOS SANTOS, M., CARNEIRO FEITOSA, E. (1999). "Estudo Hidrogeológico da área de captação de Aracati no Sítio Cumbe". FADE (Fundação para o desenvolvimento da universidade federal de Pernambuco), LABHID (Laboratório de hidrogeologia). Recife.
- MEIRELES J.A. E ROMERO, P. (1999). "Geomorfologia litoral: una propuesta metodológica sistematica en la llanura costera de Ceara, nordeste de Brasil". *Revista de Geografía*. Fortaleza.
- MEIRELES, J.A. SILVA, E.V. I LOPES, P.R. (2006). "Os campos de dunas móveis: fundamentos dinâmicos para um modelo integrado de planejamento e gestão da

- Zona costeira". GEOUSP – Espaço e tempo. São Paulo.
- MEIRELES, J.A. (2008). *Impactos ambientais promovidos pela implantação e operação de usinas eólicas em áreas de preservação permanente (APP's) – Os campos de dunas fixas e móveis da planície costeira do Cumbe, Município de Aracati*. Imprês, Fortaleza.
- MEIRELES, J.A. (2009). "Diagnóstico ambiental e alternativas locais para as usinas eólicas [CGE RM Cangalha e CGE RM Boqueirão] projetadas em áreas de preservação permanente na planície costeira de Camocim/CE". Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.
- MEIRELES, J.A. (2011). "Danos socioambientais originados pelas usinas eólicas nos campos de dunas do Nordeste brasileiro e critérios para definição de alternativas locais". Revista Franco-Brasileira de Geografia: Confins [online]; 11| 2011: número 11. URL: <<http://confins.revues.org/6970>>.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT – MA (2005). "Ecosystems and Human well-being: wetlands and water Synthesis". World Resources Institute. Washington, DC.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT – MA (2010). "Servicios de los ecosistema y bienestar humano: La contribución de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio".
- PPRA – PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E RESGATE ARQUEOLÓGICO DAS USINAS DE ENERGIA EÓLICA UEE BONS VENTOS, UEE ENACEL E UEE CANOA QUEBRADA, MUNICIPIO DE ARACATI (2009). "Arqueologia nas Dunas, o pasado de Canoa Quebrada e Cumbe". Ceará, Fortaleza.
- QUEIROZ, L. S. (2007). "Na vida do Cumbe há tanto mangue. As influências dos impactos socioambientais da carcinicultura no modo de vida de uma comunidade costeira". Universidade Federal do Ceará, PRODEMA, Fortaleza. 2007.
- RATTS, ALECSANDRO (2002). "A "fábula das três raças" no Vale do Jaguaribe". In: Propostas Alternativas: Vale do Jaguaribe Natureza e Diversidade Cultural – II, nº 7. Fortaleza: IMOPEC.
- RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – RAS (2002). "Projeto de implantação do parque eólico Aracati, Ceará". Fortaleza, Ceará.
- SANTOS DUARTE, P. et al. (2006) "Aspectos do Impacto Ambiental dos Parques Eólicos". Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Núcleo Tecnológico de Energia e Meio Ambiente (NUTEMA).
- SANTOS, ANA MARIA FERREIRA DOS (2008). "Zoneamento geoambiental para uma gestão planejada e participativa: planície costeira do Município de Icapuí/CE". Dissertação (maestrado). Universidade Federal do Ceará. Centro de ciencias. Departamento de geografia. Fortaleza.
- SEAN WHITTAKER. (2011). "Development banks increasingly drive wind investment in emerging markets". Dins: *Global Wind Energy Council*.

SHIAVON, F.. (2009). "Bons Ventos diz que obras não estão suspensas". Publicat a: *Consultor Jurídico*; URL: <www.conjur.com.br>.

SÍGOLO, J. B. (2000). "Processos eólicos a ação dos ventos". Fortaleza.

SILVA BARBOSA, M. E. (2004). "Aracati (CE) no período colonial: espaço e memória". Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

VIANA, V.P; SANTOS JÚNIOR, V., (2008). *Estúdios arqueológicos na área de intervenção das usinas de energia eólica UEE Bons Venots 50 MW, UEE Canoa Quebrada 57 MW e UEE Enacel 31,5 MW, Município de Aracati – Ceará, Etapa I – prospecção. Volume I Diagnóstico.* – Informe presentat al *Instituto do Patrimônio Histórico Nacional (IPHAN)* i a Bons Ventos Geradora de Energia S/A., 135p.

Pàgines web

"Aracati historico no seculo XVII":

<<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/ceara/aracati.pdf>>.

BONS VENTOS GERADORA DE ENERGIA S/A.; última modificació: 2010:

<www.bonsventos.eng.br>.

CPRM – COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. (2003). Atlas digital dos Recursos Naturais do Estado do Ceara:

<<http://www.cprm.gov.br/>>

FUNCEME – FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS:

<<http://www.funceme.br>>

IPECE – INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÓMICA DO CEARÁ:

<<http://www.ipece.ce.gov.br/>>.

SRH – SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS:

<<http://www.srh.ce.gov.br/>>

THE WIND POWER. *World and continents capacity*. 2012: <www.thewindpower.net>

TAULES

Taula 1. Anàlisi de la valoració dels serveis ecosistèmics, del camp de dunes per la comunitat de Cumbe, extrets del free-listing, n=38.

Concept	Frequency (%)	Average Rank	Saliency
Oci	86,8	1,97	0,666
Via d'accés	55,3	2,71	0,289
Espiritual i reflexió	26,3	1,3	0,243
Turisme	21,1	3,5	0,133
Estètica	18,4	2,14	0,123
Recol·lecta de fruita	23,7	3,22	0,118
Pesca	18,4	3,14	0,097
Relacions socials	13,2	3	0,087
Patrimoni arqueològic	7,9	1,67	0,075
Provisió d'aigua	7,9	5,33	0,051
Material per artesanía	5,3	2,5	0,037
Patrimoni històric-cultural	5,3	3,5	0,036
Comerç	10,5	3,25	0,035
Rentar roba	5,3	5	0,033
Refugi	5,3	6,5	0,032
Recol·lecta de sorra	5,3	6,5	0,024
Recol·lecta de llenya	5,3	6,5	0,023
Esport	2,6	3	0,013
Plantació de fruita	2,6	5	0,009
Biodiversitat	2,6	11	0,008

Font. Elaboració pròpia introduint les dades del free listing al programa Anthropax.

Taula2. Resultats obtinguts del dos grups focals.

		Caminar	Esports	Bany als llacs interdunars	Pesca	Rentar roba	Recol·lecta de fruita	Caça	Recol·lecta de llenya	Refugi	Via d'accés	Passeig de buggy	Agricultura	Recol·lecta de sorra	Jugar a carretilla	Fútbol
Modificats	Parc eòlic	-	-	-						-						
	Causes externes				-	-	-	-		+	-					
No modificats				-					-	-						
								-					-	-		

Grup 1
 Grup 2

Font. Elaboració pròpia.

Taula 3. Serveis ecosistèmics del camp de dunes de Cumbe classificats segons la font utilitzada per ser identificats.

SERVEIS ECOSISTÈMICS	Font d'identificació				Impactats
	Literatura	Free listing	Grups focals	Observació	
Serveis de provisió					
Producció d'aliment	•	•	•	•	
Fibra, fusta i combustibles	•	•	•	•	
Emmagatzematge d'aigua dolça	•	•		•	•
Recursos genètics	•				•
Pesca		•	•		
Recol·lecta de sorra		•	•		
Material per artesanía		•	•	•	
Caça d'animals			•		
Agricultura			•		
Comerç		•		•	•
Serveis de regulació					
Regulació del clima	•				
Règim hidrològic	•				•
Regulació de fluxos energètics	•				•
Regulació biològica	•				•
Control de contaminació i detoxificació	•				
Protecció a l'erosió	•				•
Riscos naturals	•				
Serveis culturals					
Espiritual i reflexió	•	•		•	•
Oci	•	•	•	•	•
Turisme	•	•	•	•	•

Estètica	•	•		•	•
Educació	•			•	
Patrimoni històric-cultural		•			
Refugi		•	•		
Patrimoni arqueològic	•	•		•	•
Relacions socials		•		•	•
Rentar roba		•	•		
Serveis de suport					
Biodiversitat	•	•			•
Formació de sòls	•				•
Cicle de nutrients	•	•			
Altres					
Via d'accés		•	•	•	•
Esport		•	•	•	•

Font. Elaboració pròpia.

FIGURES

Figura 1. Comparació dels serveis ecosistèmics identificats pel grup 1 (a favor) i grup 2 (en contra) segons si s'han vist modificats o no. **Font.** Elaboració pròpia.