XX ENGEMA
Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente

ISSN: 2359-1048
Dezembro 2018

ALTERNATIVAS PARA REESTRUTURAÇÃO E CONTROLE DA MOVIMENTAÇÃO DE DUNAS NA COMUNIDADE DE PERNAMBUQUINHO EM GROSSOS-RN

ALAN MARTINS DE OLIVEIRA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

ANDREZA MARIA DE OLIVEIRA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

JOHN ELOI BEZERRA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

JACQUELINE CUNHA DE VASCONCELOS MARTINS
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

ALTERNATIVAS PARA REESTRUTURAÇÃO E CONTROLE DA MOVIMENTAÇÃO DE DUNAS NA COMUNIDADE DE PERNAMBUQUINHO EM GROSSOS-RN

[ALTERNATIVES FOR RESTRUCTURING AND CONTROL OF DUNE MOVEMENT IN THE COMMUNITY OF PERNAMBUQUINHO IN GROSSOS-RN]

Alan Martins de Oliveira – UFERSA. alanmartins@ufersa.edu.br
Andreza Maria de Oliveira – UFERSA. m.andrezaoliveira@gmail.com
John Eloi Bezerra – UFERSA. johneloi@ufersa.edu.br
Jacqueline Cunha de Vasconcelos Martins – UFERSA. jacquelinevasconcelos@ufersa.edu.br

RESUMO

A força intensa do vento, característica de áreas litorâneas, tende a transportar sedimentos em locais que não impõem obstáculos, propiciando o movimento das areias. A ação descrita origina as denominadas dunas eólicas transgressivas que migram para o interior da costa, recobrindo ou modificando outros terrenos. O fenômeno natural ocorre na Praia de Pernambuquinho no município de Grossos-RN. O objetivo desta pesquisa é diagnosticar e fazer proposições preliminares de ações de reestruturação do ambiente e controle do movimento das dunas na localidade. O universo da pesquisa abrange a Praia de Pernambuquinho. O critério para delimitação da área tem por base o conhecimento prévio dos problemas de avanço intenso de dunas provocado pela ação eólica durante o período com menores índices de precipitação, que ocorre entre junho a dezembro, sendo o trimestre de setembro a novembro de maior intensidade. Para tanto, foram feitas visitas *in loco*, registro fotográfico, diálogos com moradores e elaboração de propostas para convivência e minimização dos impactos socioambientais e econômicos. Esta é a primeira etapa de um projeto que contempla ainda a análise por meio de simulação laboratorial, para melhor compreensão da movimentação das dunas. Foi verificado que o desmatamento da vegetação nativa de forma predatória para fins de especulação imobiliária tem intensificado o fenômeno. Assim, algumas medidas mitigadoras são propostas como: replantio da vegetação nativa; fixação e manejo associadas a biomantas; zoneamento de Áreas de Preservação Permanente; políticas e estratégias para regularização; e sensibilização da população por meio de programas de educação ambiental. Tais ações podem ser desenvolvidas em um plano de recuperação de áreas degradadas.

Palavras-chave: dunas móveis; planejamento e gestão ambiental; geossintéticos.

ABSTRACT

The intense force of the wind, characteristic of coastal areas, tends to transport sediments in places that do not impose obstacles, propitiating the movement of the sands. The action described originates the so-called transgressive wind dunes that migrate to the interior of the coast, covering or modifying other lands. The natural phenomenon takes place in Praia de Pernambuquinho in the city of Grossos-RN. The aim of this study is to diagnose and make preliminary proposals for environmental restructuring actions and control of the movement of the dunes in the locality. The research covers the Praia de Pernambuquinho. The criterion for delimitation of the area is based on previous knowledge of the problems of intense dune advance caused by wind action during the period with the lowest rainfall, which occurs between June and December, being the quarter from September to November of highest intensity. In order to do so, on-site visits, photographic registration, dialogues with residents and elaboration of proposals for coexistence and minimization of socio-environmental and economic impacts were carried out. This is the first stage of a project

that also contemplates the analysis through laboratory simulation, to better understand the movement of the dunes. It was verified that the deforestation of native vegetation in a predatory way for purposes of real estate speculation has intensified the phenomenon. Thus, some mitigating measures are proposed such as: replanting of native vegetation; fixation and management associated with biodegradable blanket; zoning of Permanent Preservation Areas; policies and strategies for regularization; and sensitization of the population through environmental education programs. Such actions can be developed in a recovery plan for degraded areas.

KEY WORDS: moving dunes; environmental planning and management; geosynthetics.

INTRODUÇÃO

Grande parte da sociedade brasileira reside ou explora zonas costeiras. Com frequência, seus terrenos tem elevado valor econômico e a gestão ambiental dessas áreas torna-se um desafio para a gestão pública. A zona costeira potiguar sofre por ações antrópicas, tais como a especulação imobiliária e a exploração turística sem planejamento quanto à preservação ambiental. É a "objetificação" do ambiente litorâneo, por meio de ações danosas, como a eliminação de dunas para facilitar a construção de edificações e infraestruturas de apoio como pousadas, restaurantes e bares. Mais recentemente, outra forma de uso desses ambientes é a implantação de usinas eólicas para geração de energia elétrica.

Estas áreas abrigam uma gama de ecossistemas de alta relevância ambiental, cuja diversidade é marcada pela transição entre os ambientes terrestres e marinhos, com interações que lhe conferem um caráter de fragilidade e que requerem, por isso, atenção especial.

A força intensa do vento, característica muito marcante no litoral nordestino, tende a remover e transportar sedimentos em locais que não impõem obstáculos, propiciando assim o movimento migratório das areias numa direção principal. Este fenômeno natural origina as denominadas dunas eólicas transgressivas, que são caracterizadas pela ausência de vegetação que, alimentadas por areias costeiras, migram para o interior da costa, recobrindo ou modificando outros terrenos.

Para a exploração antrópica, essa característica pode gerar diversos transtornos que extrapolam o prejuízo econômico, atingindo, por vezes de forma significativa, o meio ambiente, ocasionando soterramento e assoreamento. No Estado do Rio Grande do Norte, é notória a presença de dunas móveis em larga escala, no litoral. Um dos locais onde este aspecto ambiental tem destaque é no município de Grossos, localizado na microrregião de Mossoró.

A cidade possui de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, uma população estimada para o ano de 2017 em 10.386 habitantes, com área territorial de aproximadamente 126,46 Km², equivalente a 0,24% da superfície estadual. A economia é baseada em pesca artesanal e turismo. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em 2010, foi de 0,664, numa escala que vai de zero a um. (IBGE, 2018).

Conforme o Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA, nessa faixa litorânea encontram-se depósitos de praias de origem marinha remodelados por ventos, são compostos de areias finas a grossas, com níveis de cascalho, associadas às praias atuais e dunas móveis. Geomorfologicamente predominam formas tabulares de relevos, de topo plano, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem, separados geralmente por vales de fundo plano (RIO GRANDE DO NORTE, 2010).

Há um interesse crescente no desenvolvimento de uma nova relação sustentável entre a sociedade e a natureza, não apenas motivada por seu valor e utilidade. Estudos ressaltam o potencial da recuperação de habitats perdidos de praias e dunas para compensar perdas ambientais em outras partes, proteger espécies ameaçadas, reter fontes de sementes, fortalecer o poder de atração turística dos litorais e restabelecer um apreço pelos componentes da paisagem em dinâmica natural (NORDSTROM, 2010).

Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo, diagnosticar e fazer proposições preliminares de ações de reestruturação do ambiente e controle do movimento das dunas na Praia de Pernambuquinho, Grossos/RN.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A lei nº 7.661/1988 (BRASIL, 1988) define zona costeira como: "espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre".

A costa brasileira se estende na sua porção terrestre, por mais de 8.500 km, abrangendo dezessete estados da federação. Inclui ainda a faixa marítima formada por mar territorial, com largura de 12 milhas náuticas a partir da linha da costa. A Zona Marinha tem início na região costeira e compreende a plataforma continental marinha e a Zona Econômica Exclusiva – ZEE que, no caso brasileiro, alonga-se até 200 milhas da costa (BRASIL, 2016).

Segundo a mesma fonte, os sistemas ambientais costeiros no Brasil são compostos por uma grande variedade de ecossistemas que incluem manguezais, recifes de corais, dunas, restingas, praias arenosas, costões rochosos, lagoas, estuários e marismas, formando um ambiente expressivamente diverso, abrigando inúmeras espécies de flora e fauna (BRASIL, 2016).

No bioma zona costeira, existem diversas formações interligadas em cadeias, dentre elas, sucessórias, embora tecnicamente corresponda a uma área geográfica. Segundo a fonte, as formações existentes são: faixa de praia, manguezal, promontórios, costões, recifes, parcéis, bancos de algas, pradarias de fanerógamas, ilhas costeiras e oceânicas, complexos estuarinos, restinga e dunas (BRASIL, 2016).

Especificamente a respeito das dunas, a Resolução CONAMA nº 303/2002, apresenta o seguinte conceito para este tipo de formação: "unidades geomorfológicas produzidas pela ação eólica, de constituição predominante arenosa, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação" (BRASIL, 2002).

Por sua vez, o Decreto Federal nº 5.300/2004 se refere às dunas móveis como "corpos de areia acumulados naturalmente pelo vento e que, devido à inexistência ou escassez de vegetação, migram continuamente; também conhecidas por dunas livres, dunas ativas ou dunas transgressivas" (BRASIL, 2004).

A respeito do surgimento dessa areia, o depósito é feito pelo movimento das ondas do mar, e ação dos ventos, que secam a areia e transportam para depositar em acúmolos sedimentares, formando as dunas.

Existe toda uma dinâmica da área costeira, compreendendo desde o depósito da areia na praia pelo mar, a qual é também retirada pelo movimento de marés, conforme a época do ano pelo predomínio de ventos oriundos de direções diferentes. Ela então é seca pela ação do sol e do vento, e em seguida é transportada pelo vento até alguma interrupção que faça essa areia ser depositada em acúmulos sedimentares formando as dunas. A mesma areia pode retornar ao oceano, durante as cheias ou tempestades, formando os bancos de areias, que são possíveis de ser visualizados, em fotos aéreas ou de satélites e retomam o ciclo posteriormente (BRASIL, 2016).

Todavia, convém esclarecer que as dunas têm um papel importante, na prevenção de inundações. Além disso, de acordo com a Resolução CONAMA nº 261/1999, elas impedem a intrusão salina no lençol freático e nos aquíferos, como também, possibilitam a proteção da faixa de praia contra os processos de erosão costeira e protegem as áreas próximas da costa contra os efeitos das tempestades, uma vez que servem de barreira natural contra o avanço do mar. Outro papel relevante das dunas está na promoção da reciclagem de nutrientes e de substâncias poluidoras, e realizar a estabilização dos sedimentos e a manutenção da drenagem natural, bem como a preservação da fauna residente e migratória (BRASIL, 1999).

Segundo Meireles (2011, p. 04), existem seis tipos de fluxos para a formação do campo de dunas e que quando ocorrem de forma associada, favorecem a origem de unidades morfológicas na planície costeira. São eles:

> - Processo gravitacional – é o deslocamento de sedimentos provocado pelo acúmulo de areia proveniente do transporte eólico.
> - Deriva litorânea – são correntes marítimas que movimentam grande quantidade de sedimento, transportados ao longo do litoral.
> - Transporte eólico – origina-se no estirâncio (faixa do litoral ligeiramente inclinada para o mar e situada entre os níveis médios das marés baixa e alta).
> - Sistema estuarino – os bancos de areia podem ser formados pelos sedimentos transportados no processo migratório da direção dos canais estuarinos até a faixa costeira.
> - Fluxos lagunares e lacustres – a evolução dos sistemas fluvial, fluviomarinho e eólico são controladas, em grande parte, pelas relações entre a sazonalidade climática, migração de campos de dunas e alterações de alta frequência do nível relativo do mar.
> - Águas subterrâneas – alterações morfológicas provocam reflexos no nível hidrostático, alterações no leito sazonal das lagoas interdunares e novas ocorrências sobre o campo de dunas.

Para o autor, quando há modificações na trajetória por interferência humana, o volume de areia e a energia envolvida no processo são consequentemente alterados, iniciando-se uma nova dinâmica, onde a erosão é predominante. A ocupação desordenada de assentamentos humanos, o loteamento irregular, o desmatamento e as construções impactam de forma significativa na dinâmica das dunas, fato que tem sido verificado com freqüência no Nordeste Brasileiro, inclusive na faixa costeira do Rio Grande do Norte.

Nordstrom (2010) aponta para as possibilidades de redução dos impactos ou da agressividade das dunas, quando estas sofrem ações antrópicas. O plantio de vegetação para estabilização é um processo lento e requer conhecimento técnico sobre as questões ambientais, por exemplo, levar em conta a época ideal para plantio de cada espécie. Além disso, plantas devem ser de fácil propagação, colheita, armazenamento e transplante, com elevada taxa de sobrevivência. Com efeito, espécies nativas devem ser priorizadas.

O autor reforça que embora seja mais prático o uso de uma única espécie, a variação ou mistura com duas ou mais espécies, amplia as chances de sucesso para estabilização de dunas, além de ter maior valor estético, dando aparência mais natural.

Outra possibilidade é o uso de biomantas, que são geossintéticos, cujo conceito, em conformidade com a NBr ISO 10.318-1/2015 são produtos onde em sua composição exista pelo menos um componente polímero que sirva de material de cobertura e se esteja disponível na forma de folha ou similar (ABNT, 2018). Na engenharia civil e nas obras de contenção ou recuperação de áreas degradadas, esse tipo de material tem sido usado. Especificamente em dunas, existem relatos desse uso, inclusive em trabalhos científicos desenvolvidos no Rio Grande do Norte (SILVA, 2018; MEDEIROS et al., 2017 e BEZERRA et al., 2016).

METODOLOGIA

O universo da pesquisa abrange a Praia de Pernambuquinho, localizada na cidade de Grossos, microrregião de Mossoró, no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil (Figura 1).

A área foi definida, tomando por base o conhecimento prévio da existência de dunas eólicas transgressivas que migram para o interior da costa, recobrindo ou modificando outros terrenos. Ressalta-se que a realização de desmatamento, ocupação desordenada de edificações e outras intervenções antrópicas, agravaram as consequências da presença das dunas na localidade. Nesse contexto, foi elaborado um projeto de pesquisa numa parceria de duas unidades acadêmicas da

Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA: o Departamento de Engenharias e Ciências Ambientais e o Departamento de Ciência e Tecnologia, ambos do câmpus Mossoró/RN.

A pesquisa tem caráter qualitativo, buscando um contato prévio com a problemática local, Auxiliada por uma revisão bibliográfica, onde foi possível identificar propostas de solução e/ou convivência com a existência de dunas.

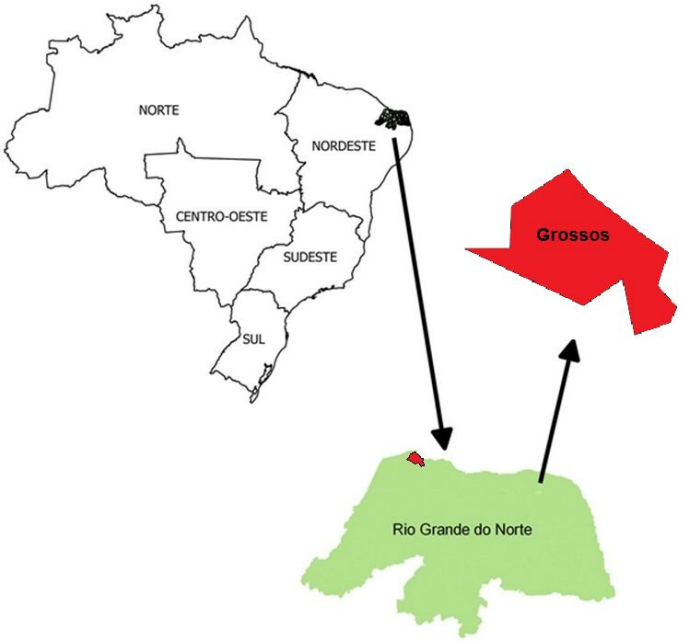

Figura 1 – Grossos/RN, Brasil.

O projeto possui ainda uma segunda etapa, com simulações laboratoriais, cujos dados ainda não são conclusivos, motivo pelo qual não constam neste artigo, por meio de ensaios que visam recriar o ambiente das dunas, em escala reduzida, tanto para medição do fenômeno, como para análise do efeito de geossintéticos e vegetação no controle do impacto.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A movimentação de dunas é um fenômeno que se verifica mais intensamente nos períodos com menores índices de precipitação, correspondendo aos meses de junho a dezembro, com o trimestre de setembro a novembro com maior intensidade de migração de sedimentos, tal período também coincide com elevados valores de insolação e presença de ventos mais intensos.

No primeiro semestre do ano a velocidade do avanço é bem menor, as dunas tendem a estacionar e podem surgir ou mesmo, aumentar a vegetação fixadora das dunas, isto se deve ao fato dos maiores índices de chuva se concentrarem neste período, sendo o trimestre de março a maio com valores mais acentuados.

Segundo o Atlas Eólico elaborado pela Companhia Energética do Rio Grande do Norte - COSERN, na área que compreende o município de Grossos, o regime de ventos possui velocidades médias anuais acima de 8,0m/s (COSERN, 2003). Possuindo assim, força suficiente para o desprendimento e carregamento das partículas de areia das dunas de forma intensa.

Na figura 2, constam imagens de áreas particulares com residências, onde se verifica a agressividade do fenômeno. Na maior parte dessas áreas, no passado recente era possível verificar grande presença de vegetação nativa. A supressão dessa vegetação, retirou a barreira natural do avanço das dunas, modificando o comportamento do fenômeno.

Figura 2 – Avanço de dunas em casas na comunidade de Pernambuquinho, Grossos/RN, 2018.

Na figura 3 estão registradas imagens do avanço das dunas na via asfáltica da RN 012, que liga os municípios de Grossos a Tibau. A prefeitura municipal de Grossos usa retroescavadeiras, no mínimo uma vez por semana, para retirar a areia da pista. Nos períodos de maior intensidade de ventos e pouca precipatação, a limpeza ocorre em intervalos de 48 horas.

Figura 3 – Avanço das dunas ao longo da RN 012, comunidade de Pernambuquinho, Grossos/RN, 2018.

A movimentação é mais veloz em áreas dunares descobertas, uma vez que a duna se encontra totalmente exposta ao fluxo, e se intensifica no período da tarde onde a força eólica se apresenta com maior vigor.

Nesta pesquisa foi investigado se existem projetos vigentes via poder público para minimizar o problema e foi verificado que o uso de retroescavadeiras para na via de acesso ao município é a única ação concreta, com efeito apenas na consequência, uma vez que a formação desses cordões de dunas é um ciclo, que se reinicia a cada dia, transformando suas formas e dimensões constantemente.

É necessário observar que frequentemente o problema é tratado como se a natureza estivesse trazando prejuízo para as pessoas. Na verdade, é exatamente o inverso. A modificação das áreas naturais pela ação humana é que provoca alterações no ambiente, a exemplo das áreas erodidas em vários pontos ao longo da costa, pela mudança no trânsito natural da areia.

Quanto às ações mitigadoras desse impacto ambiental, depende do tipo, do tamanho e da localização das dunas. Além disso, há de se considerar os estudos que tratam da eficiência dos métodos disponíveis, dos efeitos sobre as praias adjacentes e do impacto econômico resultante da obra costeira.

Assim, é necessária a realização de estudos ambientais e o monitoramento dos diferentes parâmetros envolvidos no fenômeno, como a dinâmica dos ventos, alterações na movimentação e no abastecimento de sedimentos, variações de perfil da praia, como condicionantes para um adequado manejo costeiro.

Sugere-se aqui, algumas possibilidades tecnológicas para mitigação e convivência com as áreas de dunas, na realidade da praia de Pernambuquinho:

- Definição de políticas e estratégias para solucionar os problemas de ocupações irregulares na Área de Preservação Permanente, associada ao planejamento de novas ocupações, tendo por referência, estudos ambientais rigorosos;
- Desenvolvimento e plantio de vegetação que resistam à desidratação e a salinidade, fixação e manejo;
- Regularização da exploração de areia, em área fora do campo de dunas, utilizando a mesma lógica dos estudos ambientais;
- Delimitação da área de preservação permanente, inclusive com placas informativas;
- Sensibilização e participação da população, a fim de promover atitudes individuais e coletivas, por meio de programas de educação ambiental.

A vegetação pode ser implantada e fixada com o auxílio do uso de geossintéticos, mais precisamente biomantas, constituindo obstáculos e um meio de fixação para dunas móveis transgressivas, como apontado na Figura 4. Dependendo das características do projeto e do local, a obra para este controle poderá envolver o uso de um ou mais materiais. Com efeito, é necessário que sejam feitos estudos de viabilidade técnica e econômica.

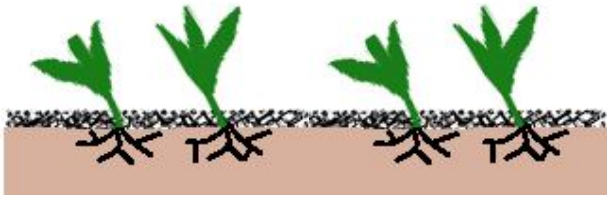

Figura 4 – Uso de vegetação associada à biomanta.

O geossintético reduz os efeitos da erosão do solo, causados por diversos fatores, inclusive pela ação eólica. Quando dispostos ao longo do talude da duna, reduz seu deslocamento devido a sua baixa capacidade de carga e leveza, estado inerte a ação dos fortes ventos. Em um estudo sobre a sobre a utilização de geossintéticos na preservação e restauração das dunas na praia de Jenipabu, que também se localiza no Rio Grande do Norte, Bezerra et al. (2016) propuseram três tipos de

geossintéticos como potenciais para utilização na área: geocélula, geoforma e geocolchão. Conforme os autores, estes materiais foram adotados devido à possibilidade de poderem confinar a areia de duna, bem como, permitir a semeadura da vegetação nativa.

Não obstante, as biomantas poderão ser constituídas por fibras naturais, permeáveis, precisamente por fibra de coco, que se degradarão durante seu uso, não alterando características naturais do solo, nem causando nenhum tipo de poluição no solo. Nesse sentido, a recomendação mais indicada é a biomanta biodegradável, onde a ação deve ser desempenhada durante um período de tempo determinado, até a fixação e desenvolvimento da vegetação.

A instalação pode ser iniciada nas dunas mais próximas ao mar, por repor estruturas de vegetação pioneiras. Além disso, Silva (2018) chama atenção para a durabilidade do material utilizado, cujos estudos precisam ser feitos para que se utlize o mais adequado para a relaidade local.

Ressalta-se que a instabilidade das dunas não é totalmente contida pela presença de mantas. É necessário que haja um controle quanto ao pisoteio humano e animal, bem como, trânsito de veículos, que poderão comprometer a fixação da vegetação.

Assim, toda e qualquer intervenção de preservação costeira, seja estrutural ou não, demanda constante monitoramento e manutenção, de acordo com o tipo. O monitoramento permite detectar as alterações ocorridas durante a vida útil, proporcionando a avaliação de possíveis impactos ambientais decorrentes da interferência no ambiente.

Nessa linha, é necessária a implantação de um eficaz zoneamento, exigindo uma integrada atuação dos governos municipal e estadual, afim da elaboração e controle das formas de ocupação humana e na preservação do ambiente costeiro. Estas áreas de proteção devem ter seu uso regulamentado, serem fiscalizadas e regularizadas.

Em relação à população local, existem idiossincrasias que implicam na necessidade de estudos quanto à implantação de políticas de educação mabiental, uma vez que a maior parte das edificações pertencem a proprietários que não residem na praia e que utlizam os espaços em períodos de férias ou finais de semana.

Logo, não possuem necessariamente laço cultural com a comunidade e atingir esse público com projetos de educação ambiental carece de ações diferenciadas daquelas voltadas para a comunidade de pescadores, que tem vínculo cultural e afetivo maior com o local.

CONCLUSÃO

A movimentação de dunas é um fenômeno natural inevitável e cujos danos aos assentamentos humanos ocorrem, frequentemente pela ocupação desordenada e com pouca atenção aos aspectos ambientais. No caso da praia de Pernambuquinho, no muncípio de Grossos-RN, o desmatamento da vegetação nativa de forma predatória para fins de especulação imobiliária tem intensificado o fenômeno.

Assim, algumas medidas mitigadoras são propostas como: replantio da vegetação nativa; fixação e manejo associadas a biomantas; zoneamento de Áreas de Preservação Permanente; políticas e estratégias para regularização; e sensibilização da população por meio de programas de educação ambiental. Tais ações podem ser desenvolvidas em um plano de recuperação de áreas degradadas.

O ambiente dunar é protegido por lei, com efeito, é necessário o desenvolvimento de uma cultura preservacionista no local, que envolva poder público e população. A especulação financeira dos espaços naturais estão intervindo na dinâmica ambiental e as consequências ambientais podem ser bastante significativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10318-1:** Geossintéticos – Parte 1: Termos e definições. Rio de Janeiro, 2018.

BEZERRA, E.A.; MEDEIROS, M.A.; COSTA, C.M.L.; FRANÇA, F.A.N. Estudo sobre a utilização de geossintéticos na preservação e restauração das dunas na praia de Jenipabu, Rio Grande do Norte. In: XVIII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica. Belo Horizonte/MG. 2016. Disponível em <https://www.geosynthetica.net.br/wp-content/uploads/32-GJ-07-0005.pdf> Acesso em Acesso em 06 Out. 2018

BRASIL. DECRETO FEDERAL Nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Casa Civil, Brasília, DF. Dez. 2004. Disponível em < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=531>. Acesso em 01. Ago 2018.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE Cidades:** Grossos-RN. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/grossos/panorama> . Acesso em 04. Ago 2018.

_____. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução 261, de 30 de junho de 1999. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res26199.html> . Acesso em 10 Mar. 2018.

_____. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02 /res30302.html> . Acesso em 11 Mai. 2018.

_____. MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Manual de Atuação** – Zona Costeira. 2018. Disponível em: <http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/gt-zona-costeira/docs-zona-costeira/acps-zona-costeira/manual_atuacao_zona_costeira .pdf>. Acesso em 10 Mai. 2018.

COMPANHIA ENERGÉTICA DO RIO GRANDE DO NORTE – COSERN. **Potencial eólico do Estado do Rio Grande do Norte**. COSERN/ANEEL, Natal/RN, 2003. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/atlas_eolico_RN.pdf>. Acesso em 01 Ago. 2018.

MEDEIROS, M.A.. FRANÇA, F.A.N.; SANTOS JÚNIOR, O.F.;FREITAS NETO, O. Controle de Erosão Basal em Falésias do Litoral Sul do Rio Grande do Norte utilizando Geossintéticos. In: XII Conferencia Brasileira sobre Estabilidade de Encostas - COBRAE,. Florianópolis/SC, 2017. Disponível em <https://www.geosynthetica.net.br/wp-content/uploads/71-Cobrae4284.pdf>. Acesso em 06 Out. 2018

MEIRELES, A. J. de A. Danos socioambientais originados pelas usinas eólicas nos campos de dunas do Nordeste brasileiro e critérios para definição de alternativas locacionais. **Confins –**

Revista Franco-brasileira de Geografia. n. 11, 2011. Disponível em <https://journals.openedition.org/ confins/6970?lang=pt>. Acesso em 10 Mai. 2018.

NORDSTROM, K.F. **Recuperação de praias e dunas.** [tradução Silvia Helena Gonçalves]. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

RIO GRANDE DO NORTE. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE - IDEMA. **Perfil do seu município:** Extremoz. Natal, 2010. v. 08 Disponível em <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016680.PDF>. Acesso em 10 Mai. 2018.

SILVA, B.O.F. Degradação de geotêxteis em áreas de dunas. UFRN/Departamento de Engenharia Civil: Natal/RN. 2018. (Artigo de graduação) Disponível em <https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/6775/1/Degrada%C3%A7%C3%A3odegeot%C3%AAxteis_Silva_2018.pdf >. Acesso em 06 Ago. 2018.