UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

GILMAR LOPES RIBEIRO

Parques eólicos - Impactos socioambientais provocados na região da praia do Cumbe, no município de Aracati Ceará.

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do *Câmpus* de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Elisa Contri Pitton

Co-orientador: Prof. Dr. José Carlos Parente de Oliveira

Rio Claro - SP
Ano 2013

GILMAR LOPES RIBEIRO

Parques eólicos - Impactos socioambientais provocados na região da praia do Cumbe, no município de Aracati Ceará.

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do *Câmpus* de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Geografia.

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Sandra Elisa Contri Pitton (Orientadora)

Prof. Dr. Antônio Carlos Tavares

Prof. Dr. Anderson Luis Hebling Christofoletti

Profa. Dra. Amanda Érica Domingos

Profa. Dra. Tânia Maria de Campos Leite

Resultado: **APROVADO**

Rio Claro/SP, 17 de abril de 2013.

À Silvia, minha esposa, pelo companheirismo ao longo das nossas vidas e por estar sempre me incentivando a estudar. Aos meus filhos, Sofia, Túlio e Nathália, por estarem sempre me ensinando alguma coisa.

Aos meus pais, por terem sempre me mostrado o melhor caminho para seguir na vida. Aos meus irmãos e irmãs, pela união e amizade que construímos ao longo de todo esse tempo.

AGRADECIMENTOS

À professora Dra. Sandra Elisa Contri Pitton, pela orientação, paciência, ensinamentos transmitidos e sua amizade, por tudo isso o meu eterno agradecimento.

À Universidade Estadual Paulista (UNESP) campus de Rio Claro, pela oportunidade de concretizar esse trabalho.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), por estar sempre investindo em seu quadro de servidores e possibilitando o crescimento pessoal e institucional.

Ao amigo professor Dr. José Carlos Parente, pela amizade, co-orientação e contribuições ao trabalho.

À minha amiga Dra. Severina Gadelha de Figueiredo (Sevé), pela sua generosidade, incentivo constante e por estar sempre disponível em ajudar. Obrigado por tudo!

Aos amigos da Pró-Reitoria de Ensino do IFCE, Armênia, Bené, Deivison, Goretti, Iandra, Jarbiani, Paula e Uchôa, pela convivência diária e incentivo para conclusão desse trabalho.

À professora Iane Sampaio, por ter me apresentado à comunidade do Cumbe e viabilizado a aplicação dos questionários e entrevistas.

Aos alunos do IFCE, campus de Aracati, Natanaelia Bezerra Rodrigues Magalhães, Alessandra Machado Gomes, Lívio Souza Silva, Yasmin Souza Silva, Carlos Alberto Soares dos Santos, Camila Rodrigues dos Santos, Rayanna Karla Rodrigues Gomes dos Santos e Ananiely da Silva Barros, pela ajuda na aplicação dos questionários.

Ao João Luís Joventino do Nascimento, por nos receber e dar as informações sobre a comunidade nas primeiras visitas ao local da pesquisa.

Ao amigo professor Gutemberg Filho, pela gentileza e disponibilidade de elaborar o Abstract.

Ao amigo e ex-professor Rosilmar Alves dos Santos, pela sua presteza em fazer a revisão ortográfica e propor melhoras no texto, tornando-o mais compreensível e agradável de ler.

Aos professores da banca examinadora, Prof. Dr. Antônio Carlos Tavares, Prof. Dr. Anderson Luis Hebling Christofoletti, Profa. Dra. Amanda Érica Domingos e Profa. Dra. Tânia Maria de Campos Leite, pelas contribuições sugeridas.

A todas as pessoas da comunidade do Cumbe e, em especial, àquelas que gentilmente se disponibilizaram a responder o questionário e conceder as entrevistas. Sem vocês não seria possível a realização desse trabalho. Muito agradecido!

RESUMO

A crescente procura por fontes renováveis de energia tem provocado uma preocupante corrida para a instalação de parques de energia eólica na costa brasileira, e em especial na costa cearense. As altas velocidades de vento e sua regularidade são os principais atrativos para essa corrida. O principal objetivo deste trabalho é apresentar os impactos socioambientais originados com a implantação e operação do Parque Eólico Bons Ventos na localidade de Cumbe, no município de Aracati, estado do Ceará, para propor alternativas para que o meio ambiente e as comunidades circunvizinhas de parques eólicos sejam minimamente atingidos. Para a identificação dos impactos físicos e ambientais no campo de dunas e sociais na comunidade de Cumbe foram aplicados questionários e realizadas entrevistas a uma amostra significativa de sua população. Também foram verificadas as modificações no terreno, por meio de imagens de satélites e registros fotográficos, e suas consequências naquele espaço geográfico. Para essas análises foram utilizadas a comparabilidade temporal de imagens/dados, além de observações e sentimentos explicitados pelas pessoas da comunidade. Os problemas sociais identificados que tiveram maiores impactos sobre a comunidade foram a limitação de mobilidade ou o direito de “ir e vir”, as rachaduras das casas, devido o intenso movimento de caminhões e maquinário pesados durante a instalação do parque eólico, bem como a mudança da paisagem sobre as dunas, originada pela presença de altas torres ao longo de toda a praia. Esta investigação teve caráter descritivo e analisou fatos e fenômenos, descrevendo-os a partir da natureza qualitativa dos questionários e entrevistas. Dessa forma, foram necessários estudos direcionados para entender os desequilíbrios observados, em vista da necessidade de se conciliar a preservação do espaço geográfico com o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Energia Eólica. Impactos Socioambientais. Cumbe. Aracati. Mudança na paisagem.

ABSTRACT

The increasing demand for renewable sources of energy has caused a worrying rush towards the installation of wind farms on the Brazilian coast, and, especially on the coast of the State of Ceará. The high wind speed and its regularity are the main appeals for such a rush. The main objective of this work is to present the social-environmental impacts originated from the implementation and operation of the *Bons Ventos* Wind Farm, located in the Cumbe community in the municipality of Aracati, State of Ceará, to also to propose alternatives so that the communities surrounding wind farms can be minimally affected. Questionnaires were applied and interviews were conducted among a significant sample of the population in order to identify the physical and environmental impacts on the field of dunes in the Cumbe community. Changes in the field were also observed by satellite images and photographic records, and their consequences on that geographical space. Temporal comparability of images/data, besides comments and feelings expressed by the people from the community were used for those analyses. The identified social problems that had major impacts on the community were: limited mobility or the right to “come and go”, cracks in the houses, due to the intense traffic of trucks and heavy machinery during the wind farm installation, as well as the change in the landscape on the dunes, which was caused by the presence of high towers along the whole beach. This investigation had a descriptive character and analyzed facts and phenomena, by describing them based on the qualitative nature of the questionnaires and interviews. Thus, targeted studies were necessary to understand the observed imbalances, aiming the need to reconcile the preservation of the geographical space with the sustainable development.

Keywords: Wind power. Social-environmental impacts. Cumbe. Aracati. Change in the landscape.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distância entre turbinas eólicas 25
Figura 2 - Curva típica de potência gerada em turbinas eólicas 28
Figura 3 - Localização do estado do Ceará no Brasil e no Nordeste 32
Figura 4 - Direção dos ventos alísios sobre o mar 35
Figura 5 - Velocidade diurna do vento 36
Figura 6 - Precipitação média anual no mundo 37
Figura 7 - Precipitação média anual no Brasil (CNRH, 2003) 38
Figura 8 - Temperaturas médias diárias no aeroporto de Fortaleza 39
Figura 9 - Direção do vento no estado do Ceará 41
Figura 10 - Velocidade de vento no estado do Ceará 41
Figura 11 - Parques eólicos instalados até 2011 45
Figura 12 - Parques eólicos a serem instalados até 2013 46
Figura 13 - Total de parques eólicos na costa cearense até 2013 47
Figura 14 - Dunas fixas do Cumbe 59
Figura 15 - Dunas móveis do Cumbe 59
Figura 16 - Município de Aracati Estado do Ceará 71
Figura 17 - Foto Aérea da Comunidade do Cumbe e campo de dunas, Aracati Ceará 72
Figura 18 - Foto aérea da comunidade do Cumbe, Aracati Ceará 73
Figura 19 - Vias de acesso à comunidade do Cumbe e torres eólicas, Aracati Ceará 74
Figura 20 - Placas proibitivas nas dunas do Cumbe, Aracati Ceará 77
Figura 21 - Placas proibitivas nas dunas do Cumbe, Aracati Ceará 77
Figura 22 - Sítio Luís Corrêa 89
Figura 23 - Placas proibitivas 94
Figura 24 - Placas proibitivas 94
Figura 25 - Mobilidade no campo de dunas a partir de Cumbe 102
Figura 26 - Mobilidade no campo de dunas após da instalação do parque eólico 103
Figura 27 - Recorte do parque eólico do Cumbe 110
Figura 28 - Recorte parque eólico do Cumbe 111
Figura 29 - Lagoa interdunar seccionada por uma via de acesso 112
Figura 30 - Aterramento de setores de dunas e lagoas interdunares 112
Figura 31 - Duna móvel soterrando via de acesso para implantação de usina eólica 113
Figura 32 - Leito estradal compactado para acesso de gruas e caminhões 113
Figura 33 - Recortes do campo de dunas de Cumbe, no período de 50 anos 116

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição de energia no Brasil 23
Gráfico 2 - Gênero das pessoas entrevistados 79
Gráfico 3 - Idade dos entrevistados 80
Gráfico 4 - Escolaridade 81
Gráfico 5 - Tempo de moradia na comunidade 82
Gráfico 6 - Situação de trabalho 83
Gráfico 7 - Ocupação dos entrevistados 84
Gráfico 8 - Vínculo empregatício 85
Gráfico 9 - Impactos na fauna e flora 86
Gráfico 10 - Impactos físicos 88
Gráfico 11 - Impacto visual 91
Gráfico 12 - Impactos Sociais 97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Matriz energética brasileira 22

LISTA DE SIGLAS

ABEEOLICA - Associação Brasileira de Energia Eólica
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
APA - Área de Proteção Ambiental
CAGECE - Companhia de Águas e Esgotos do estado do Ceará
CBEE - Centro Brasileiro de Energia Eólica
CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica da Eletrobrás
CGH - Central Geradora Hidrelétrica
CHESF - Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COELCE - Companhia Energética do Ceará
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
CTA - Centro Técnico Aeroespacial
EIA - Estudos de Impacto Ambiental
EOL - Usinas Eólicas
ETFCE - Escola Técnica Federal do Ceará
Fig. - Figura
GTZ - Deutsche Gesellschaftfur Technische Zusammenarbeit
GW - Gigawatt
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
IFCE - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará
MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MDM - Metas de Desenvolvimento do Milênio
MEMORAR - Centro de Memória de Aracati
MW - Megawatt
PCH - Pequenas Centrais Hidrelétricas
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental
SEINFRA - Secretaria de Infraestrutura do Governo do estado do Ceará
SIG - Sistemas de Informação Geográfica
SOL - Energia Solar

TWh - Terawatt hora

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UFPB - Universidade Federal da Paraíba o

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UHE - Usinas Hidrelétricas

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

UTE - Usinas Termelétricas

UTN - Usinas Termonucleares

ZCIT - Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 16

CAPÍTULO 1 - EMBASAMENTO TEÓRICO 20

1.1 Energia - alguns conceitos 20

1.2 Geração de Energia eólica 23

1.3 Estudos para implantação de parques eólicos 25

1.4 Definição de Parque Eólico 27

1.5 Os ventos no estado do Ceará 31

1.6 Parques Eólicos no Ceará 42

1.7 Impactos socioambientais - alterações na paisagem 48

1.7.1 Paisagem 49

1.7.2 Alterações na paisagem 51

1.8 Desenvolvimento Sustentável 54

1.9 Dinâmica do meio Ambiente nas regiões costeiras 57

1.10 Política ambiental - Legislação 59

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA 63

2.1 Fundamentos teóricos 63

2.2 Procedimentos metodológicos 68

CAPÍTULO 3 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 70

3.1 Comunidade da Praia do Cumbe 70

3.2 Eólicas - massacre cultural 76

CAPÍTULO 4 - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS PESQUISADOS 79

4.1 Perfil da comunidade pesquisada 79

4.2 Impactos na Fauna e Flora 86

4.3 Impactos Físicos 87

4.4 Impacto visual 90

4.5 Impactos socioambientais 94

4.6 Impacto ambiental 109

4.7 Considerações Finais 117

REFERÊNCIAS 124

SÍTIOS CONSULTADOS 130

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 131

APÊNDICES 132

ANEXOS 138

“Caro amigo leitor
Peço um pouco de atenção
Para ouvir esta história
De cortar o coração
A briga pelos ventos
Na nossa região

Aqui eles chegaram
Com muita educação
Prometendo muita coisa
E melhorar a situação
Do povo do Cumbe
E de toda região

O povo acreditou
Em tudo que prometeu
Queria emprego e renda
Mais não foi que aconteceu
Surgiram vários problemas
Cada um do jeito seu

Alugaram logo as casas
Para primeiro impressionar
Com valores bem altos
Para ninguém questionar
Que o projeto era bom
E só queria ajudar

O povo foi a procura
De trabalho na PETRA
TOMÉ e SUCESSO
Mais sem encontrar
Tiveram que fechar a estrada
Para conseguir trabalhar

A coisa foi mudando
Na nossa comunidade
Muita gente reclamando
Das próprias autoridades
Que não faziam nada
Para mudar a realidade

Acabou nosso sossego
Tiraram a tranqüilidade
Poeira, caçamba e lama
Era a realidade
Desse projeto eólico
Que vinha da cidade [...]

Literatura de Cordel : A Briga Pelos Ventos
Autor: João Luís Joventino do Nascimento
Cumbe - Aracati, junho 2010.

INTRODUÇÃO

A utilização da energia pelo homem é intuitiva e relacionada com a própria história da humanidade, na medida em que tem procurado criar condições que lhe proporcione uma vida mais confortável, facilitando a obtenção do que necessita para viver e produzir, seja na vida cotidiana, como a utilização de transportes ou pelo simples fato de ligar uma lâmpada, ou nos processos industriais e comerciais como estratégias de desenvolvimento de uma nação. Pensando assim é que se tem procurado criar alternativas que possibilitem o suprimento de energia de uma forma confiável, economicamente viável e que tenha o mínimo de impactos ambientais e sociais.

Qualquer forma de aproveitamento dos recursos naturais pela humanidade, com fins de produção de energia, provoca, em escala variável, impactos ao meio ambiente. Esses impactos podem ser verificados de diversas formas, por exemplo, inundação de grandes áreas, no caso das hidrelétricas; liberação de gases, no caso das termelétricas e produção de resíduos radioativos, no caso das usinas nucleares.

Existem outras formas de geração de energia. Nos últimos anos, mais precisamente a partir dos anos 90, a geração de energia eólica, tem mudado as paisagens litorâneas do Ceará, por meio de novos componentes: torres brancas altas com enormes hélices que captam a força dos ventos para gerar energia elétrica. Esse modo de geração é, atualmente, considerado uma das formas mais limpas de se produzir energia elétrica.

A energia eólica é obtida pelo movimento do ar (vento). É uma abundante fonte de energia, renovável, limpa[1] e disponível em, praticamente, todos os lugares. Mesmo sendo considerada limpa, a energia eólica provoca impactos ambientais, forçando a interferência dos órgãos de controle ambientais no processo de implantação e operacionalização dessas usinas.

No Ceará, essa forma de geração de energia tem sido questionada pela população de comunidades próximas aos sítios de instalação das usinas eólicas, assim como por órgãos de fiscalização, por meio de ações judiciais, denunciando

[1] Energia limpa é aquela que não libera, durante seu processo de produção ou consumo, resíduos ou gases poluentes geradores do efeito estufa e do aquecimento global. As fontes de energia que liberam quantidades muito baixas destes gases ou resíduos também são consideradas fontes de energia limpa.

diversos problemas socioambientais originados na instalação e na manutenção dos parques eólicos (ANEXO 3 e 5). Dentre esses problemas, destacam-se a devastação de dunas, o aterramento de lagoas, as interferências em aquíferos, a destruição de casas e os conflitos com comunidades de pescadores devido às alterações no espaço geográfico e na mobilidade da população (ANEXO 2, 4 e 6). Dessa forma, tornam-se necessários estudos direcionados e aprofundados para entender e solucionar os desequilíbrios observados, em vista da necessidade de se conciliar a preservação do espaço geográfico com o desenvolvimento sustentável, como forma de perpetuação das espécies.

A escolha desse tema, como pesquisa de tese de doutorado, deu-se em decorrência das experiências empíricas vivenciadas pelo pesquisador como engenheiro eletricista, que durante os anos de 1985 a 1988 trabalhou na Companhia Energética do Ceará (COELCE) e ao mesmo tempo em que iniciou, em 1986, suas atividades como docente da então Escola Técnica Federal do Ceará (ETFCE), que a partir de dezembro de 2008 foi transformada em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

As atividades, nesses dois locais de trabalho, foram inspiradoras para a busca de conhecimentos na área de fontes alternativas de energia, a ponto de, nos anos de 1992 a 1995, realizar o mestrado na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) onde o tema abordado foi a modelagem de fontes eólicas de energia, utilizando simulação de Monte Carlo como ferramenta de estudo. Nesse trabalho, não houve preocupação em estudar os impactos socioambientais proporcionados pela instalação dos parques eólicos. O objeto de estudo foi direcionado apenas para os benefícios da energia para as comunidades, para a vida das pessoas, para o crescimento econômico e social e para o desenvolvimento das potencialidades regionais.

Sabia-se, na época, que esse tipo de geração de energia poderia trazer impactos para as comunidades circunvizinhas, objeto de estudo do trabalho ora proposto que, de certa forma, foi motivado pelos estudos anteriormente concluídos e que estão em forma de dissertação de mestrado.

Apoiado nessas experiências e na realidade hoje apresentada, a preocupação é que ocorra uma grande corrida para a instalação de parques eólicos na costa brasileira, sem maiores estudos, com enormes possibilidades de grandes impactos socioambientais. Assim, o principal objetivo deste trabalho é estudar os

impactos socioambientais originados com a implantação de parques eólicos, geradores de energia elétrica, na Praia do Cumbe, estado do Ceará, para propor alternativas de minimização dos impactos.

Para se alcançar tal intento foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

a) Identificar, a partir das observações da comunidade, alterações na fauna e flora da região da Praia do Cumbe, no município de Aracati, onde está localizado o parque eólico Bons Ventos;
b) Analisar as modificações do terreno resultantes da instalação do parque eólico e suas consequências no espaço geográfico circunvizinho;
c) Identificar problemas sociais, como a migração de comunidades próximas ao parque eólico, em consequência da produção de ruídos e mobilidade sobre o campo de dunas;
d) Avaliar os impactos visuais resultantes da instalação do parque eólico, tendo como parâmetro a percepção da comunidade do entorno;
e) Propor aos órgãos públicos, responsáveis pelo meio ambiente, ações alternativas para minimizar os problemas identificados e detectados.

Para a investigação algumas hipóteses foram levantadas:

a) os parques eólicos causam migração das comunidades locais e circunvizinhas, devido à produção de ruídos;
b) os habitantes do local queixam-se da modificação da paisagem;
c) os habitantes ressentem-se do impedimento de mobilidade no campo de dunas, nas lagoas e na praia;
d) a flora sente os impactos da instalação dos parques, o que causa desequilíbrio ecológico.

Buscando atingir os objetivos, confirmar e/ou refutar as hipóteses foi realizado um estudo teórico de modo a embasar o estudo aqui proposto. A metodologia desta investigação apresenta caráter descritivo que, por sua função desveladora busca analisar fatos e fenômenos, descrevendo-os. A natureza qualitativa desta investigação proporcionou a análise dos fatos e fenômenos observados que, de acordo com Chizzotti (2003, p.79), “não se restringem às

percepções sensíveis e aparentes, mas se manifestam em uma complexidade de oposições, de revelações e de ocultamento".

Nessa perspectiva, serão utilizadas comparabilidade de imagens/dados, observações realizadas e sentimentos expressos pela comunidade e, eventualmente, por visitantes, principalmente turistas.

Este trabalho está organizado, inicialmente, com a introdução, a qual procura situar o leitor sobre o tema, sua importância e a organização, e seguido de quatro capítulos. Em seu primeiro capítulo é feito um embasamento teórico, apresentados os dados de ventos do estado do Ceará e caracterização de geradores eólicos e energia eólica no Ceará. O segundo capítulo aborda os Fundamentos Teórico-metodológicos e Procedimentos da pesquisa. O terceiro caracteriza a área de estudo, embasada em marcos geográficos, sociais, econômicos e ambientais. No quarto será mostrado o Resultado e análise da pesquisa, obtido por meio da aplicação de questionários e de entrevistas. Por fim, as Conclusões e Considerações finais, com sugestões para trabalhos futuros. As referências bibliográficas, os anexos e apêndices também farão parte deste trabalho.

CAPÍTULO 1

EMBASAMENTO TEÓRICO

1.1 Energia – alguns conceitos

As transformações sociais, habitacionais, industriais, econômicas ocorridas durante o século passado exigiram progressiva demanda de energia e intensificaram a busca de novas fontes.

Associa-se à energia a capacidade de produzir um trabalho ou realizar uma ação para colocar as coisas em movimento. E movimento é algo imprescindível em nosso cotidiano. Cada vez mais, as sociedades humanas dependem de um elevado consumo energético para sua subsistência, e para isso, tem sido desenvolvidos, ao longo do tempo, diversos processos de transformação, transporte e armazenamento de energia.

Os modos de produção de energia são diferenciados de acordo com a fonte geradora, o impacto no meio ambiente e a viabilidade econômica. Elas podem ser renováveis ou não renováveis. As energias não renováveis correspondem aos recursos naturais esgotáveis no meio ambiente, como o urânio, o manganês e os combustíveis fósseis - petróleo, carvão mineral e gás natural. Já as energias renováveis reconstituem-se espontaneamente ou por meio de práticas de conservação. Entre elas estão a água, o ar, o sol e a vegetação (RIBEIRO, 1995).

No cotidiano, entretanto, os diferentes tipos de energia acabam recebendo nomes específicos que geralmente fazem referência explícita à natureza do sistema envolvido no armazenamento ou às plantas industriais onde ocorrem as transformações de energia (FELTRE, 2004). Neste trabalho, dá-se ênfase às energias renováveis.

Como exemplos, tem-se a energia hidráulica como resultado da energia mecânica (energia potencial gravitacional e cinética) armazenada nas águas de uma represa que faz a conversão de energia hidraúlica em energia elétrica; a energia nuclear associada às interações nucleares que em reatores convertem-se em calor e posterior geração de energia em termoelétricas; a energia eólica associada à

energia cinética do movimento das massas de ar (ventos) em interação com aerogeradores; a energia solar associada à radiação eletromagnética, com origem no sol, podendo produzir energia térmica[2] ou fotovoltaica[3].

A energia hidráulica ou hidrelétrica é a energia proveniente do movimento da água, usando a energia potencial hidráulica de um rio de níveis e quedas d'água naturais ou artificiais. Essa forma de energia é considerada a segunda maior fonte de eletricidade do mundo. Normalmente se constroem represas para conter o curso da água de um rio, fazendo com que ela se acumule em um reservatório denominado barragem.

A energia hidrelétrica, apesar de ser considerada renovável, apresenta algumas consequências socioambientais como alagamentos de grandes áreas, perdas de fauna e de flora, modificação do micro clima na região próxima às represas devido o aumento da evaporação, além de a construção dessas usinas ser cara e demorada (BORGES NETO; CARVALHO, 2011). No entanto, se comparada a outras formas de usinas que usam combustíveis fósseis, por exemplo, a energia hidraúlica ainda é uma forma considerada limpa de se produzir energia, tanto para o consumo humano como para os processos industriais, pois não emite poluentes gasosos e sua produção pode ser controlada (GASPAR, 2005).

Para a produção de energia nuclear, usam-se reatores nucleares que produzem energia térmica por fissão (quebra) de átomos de urânio. É usada para a produção de energia elétrica e para fins bélicos, a exemplo da bomba atômica. A vantagem é que a usina pode ser instalada em locais próximos dos centros de consumo, diminuindo perdas de transmissão e não emite poluentes gasosos na atmosfera. Outra vantagem é seu baixo preço de produção. Porém, a desvantagem está na dificuldade de tratamento do lixo nuclear e riscos de vazamentos da radioatividade, tendo como consequência a contaminação do meio ambiente e das pessoas. A construção de usinas é cara e demorada.

Energia solar refere-se a toda energia que tem origem no sol. Pode ser captada por placas solares, no caso da energia fotovoltaica, onde a energia radiante é diretamente convertida em energia elétrica, por meio de dispositivos de estado

---

2 Produção de calor por meio de captadores solares, utilizando a troca de calor como meio de geração. Muito utilizado em aquecimento de Água.

3 Energia solar produzida diretamente em energia elétrica por intermédio do efeito fotovoltaico, por meio de painéis com dispositivos de estado sólido, onde o mais utilizado é o silício.

sólido ou por captadores solares, quando for especificamente utilizada para aquecimento de água ou de outros fluídos. Não é poluente; não interfere no efeito estufa; não precisa de turbinas nem geradores para sua produção. Contudo, exige alto investimento para seu aproveitamento, já que é necessário utilizar baterias para armazenamento.

A energia eólica, objeto desta pesquisa, será destacada em outro capítulo deste trabalho, entretanto, preliminarmente, pode-se afirmar que apresenta grande potencial para a geração de energia elétrica. Ela não interfere no efeito estufa e não ocupa áreas de produção de alimentos, porém produz poluição sonora, poluição visual, pode interferir em transmissões de rádio e TV e exige altos investimentos em sua implantação e em sua transmissão. Ao mesmo tempo em que ela gradualmente ganha importância devido às preocupações ambientais, por ser considerada fonte de energia limpa e renovável, também é combatida pelas comunidades no entorno das usinas eólicas seja pelos possíveis problemas à saúde seja pelos problemas socioambientais provocados.

No Brasil**,** a maior quantidade de energia elétrica produzida provém de usinas hidrelétricas (cerca de 70%), conforme Tabela 1 e Gráfico 1. Em regiões rurais e mais distantes das hidrelétricas centrais, têm-se utilizado energia produzida em usinas termoelétricas e em pequena escala, a energia eólica.

Capacidade Instalada até 31/12/2012			
TIPO	**Quantidade**	**Potência (kW)**	**%**
Central Geradora Hidrelétrica - CGH	407	239.855	0,20
Usinas Eólicas - EOL	84	1.886.382	1,51
Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCH	452	4.301.753	3,52
Energia Solar - SOL	11	7.578	0,01
Usinas Hidrelétricas - UHE	205	79.752.660	65,96
Usinas Termelétricas - UTE	1.648	32.909.108	27,15
Usinas Termonucleares - UTN	2	2.007.000	1,66
TOTAL	**2.809**	**121.104.336,00**	**100,0**

Tabela 1 - Matriz energética brasileira.
Fonte: http://www.aneel.gov.br (acesso em 21/04/2013 às 17h30min).

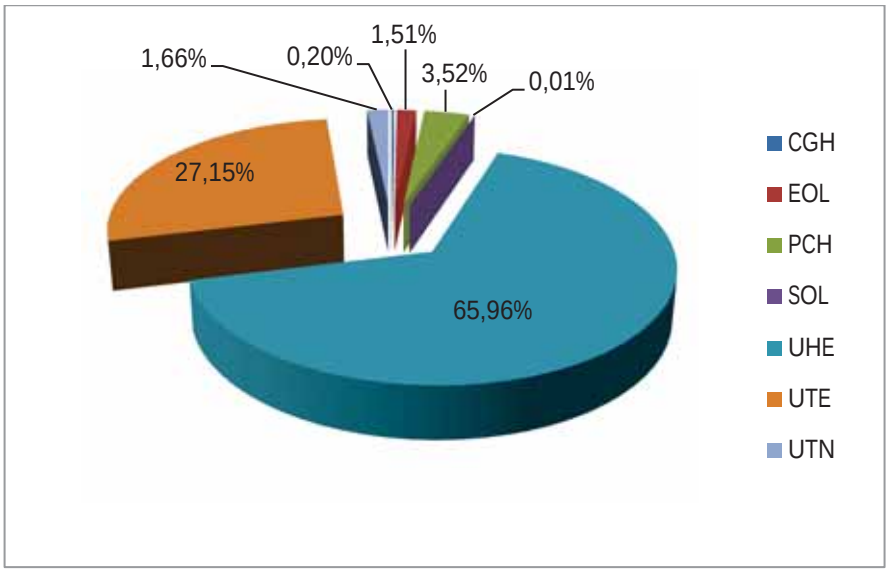


Gráfico 1 - Distribuição de energia no Brasil.
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, abril/2013.

1.2 Geração de Energia eólica

Uma turbina eólica gera sua energia a partir da energia cinética do vento que se choca e desliza através da área das pás, resultando no movimento do rotor, e a transformação em energia elétrica. A potência elétrica gerada é função do cubo da velocidade de vento, sendo dada pela relação a seguir (CARVALHO, 2003):

$$P\ (watts) = ½.\rho.A_r.v^3.C_{p.}\ h$$

Onde:

v: velocidade do vento;

ρ: densidade do ar em, kg/m^3;

A_r: a área das pás;

$A_r = \pi.D^2/4$;

D: diâmetro do rotor;

C_p: coeficiente aerodinâmico de potência do rotor. Seu valor máximo teórico é 0,593, mas, na prática, atinge cerca de 0,45, sendo variável com vento, rotação e parâmetros de controle da turbina;

h: é a eficiência do conjunto gerador/transmissões mecânicas e elétricas (valendo entre 0,93 e 0,98).

A captação de energia cinética reduz a velocidade do vento imediatamente à jusante do rotor e, gradualmente, essa velocidade se recupera ao encontrar os fluxos de ar predominantes do escoamento livre. Das forças de sustentação aerodinâmica nas pás do rotor resulta uma esteira helicoidal de vórtices[4] que gradualmente se dissipa. Após alguma distância à jusante da turbina, o escoamento praticamente se recupera e passa a ter a velocidade original. Turbinas adicionais podem ser instaladas, minimizando as perdas de desempenho causadas pela interferência da turbina anterior. Na prática, essa distância varia com a velocidade do vento, condição de operação da turbina, rugosidade de terreno e condição de estabilidade térmica vertical da atmosfera. De modo geral, uma distância considerada segura para a instalação de novas turbinas é da ordem de 10 vezes o diâmetro D quando instalada à jusante, e 5 vezes quando instalada ao lado, em relação ao vento predominante (Fig. 1).

A velocidade angular do rotor é inversamente proporcional ao diâmetro D. Usualmente, a rotação é otimizada no projeto, para que o ruído aerodinâmico, gerado pelo movimento das pás, seja minimizado. Uma fórmula prática para avaliação da rotação nominal de operação de uma turbina eólica é dada por

$$rpm = 1150/D$$

onde “rpm” significa a velocidade angular rotações por minuto e D é o diâmetro das pás, em metros.

Quanto menor é a velocidade angular do rotor, em rpm, menos ruído aerodinâmico será produzido pelas pás e, consequentemente, menos prejudicial para as comunidades no entorno e para a fauna da região circunvizinha ao parque eólico.

[4] É um escoamento giratório onde as linhas de corrente apresentam um padrão circular ou espiral. São movimentos espirais ao redor de um centro de rotação. Ele surge devido a diferença de pressão de duas regiões vizinhas. Quando isso ocorre o fluido tende a equilibrar o sistema e flui para esta região mudando, eventualmente, a direção original do escoamento e, com isso, gera vorticidade.

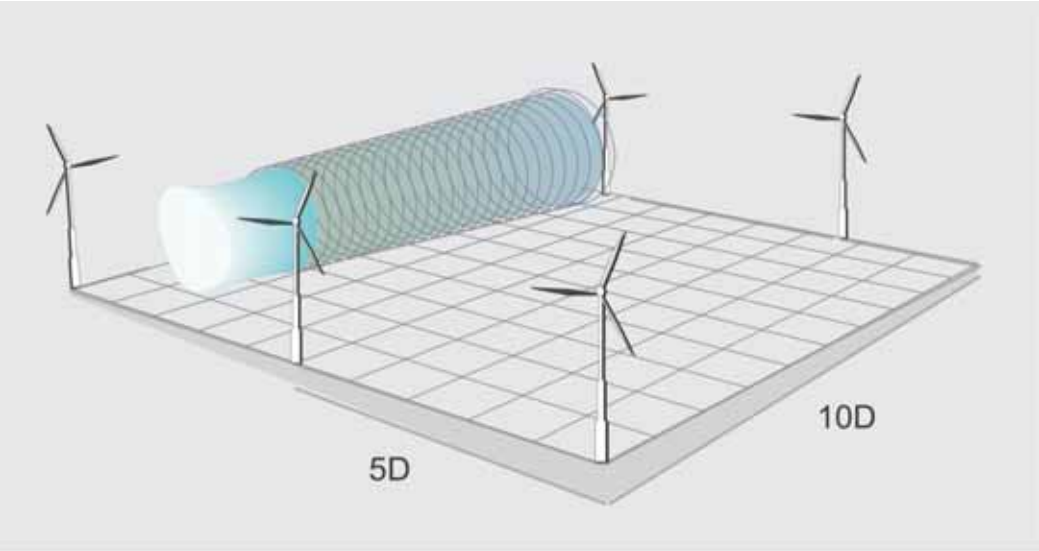


Figura 1 - Distância entre turbinas eólicas.
Fonte: Adaptado do Atlas do potencial eólico do Estado do Ceará, 2000.

1.3 Estudos para implantação de parques eólicos

Na literatura relativa à implantação de parques eólicos, são comuns as afirmativas de que essa implantação altera a paisagem, provoca impactos na natureza, tanto na fauna quanto na flora, assim como ocasiona impactos sociais nas comunidades do seu entorno.

Estudos realizados, sob os auspícios da Secretaria Técnica do Fundo Setorial de Energia sobre o estado da arte e tendências tecnológicas relacionadas com a energia eólica, mostraram que**,** na década de 1980**,** algumas instituições públicas como a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), o Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL) iniciaram estudos e pesquisas relacionados com a energia eólica, enquanto nos anos 1990, oito concessionárias de energia elétrica trabalhavam para inventariar o potencial eólico do Brasil.

A análise preliminar feita pelo Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE), em 1998, indicou a existência de um grande potencial eólico no Brasil, principalmente no

litoral da região Nordeste, com uma estimativa de 6.000 MW (megawatt) de potência elétrica disponíveis em curto prazo, apenas nessa região.

O litoral da região Nordeste é um dos lugares do mundo onde se tem um dos maiores potenciais para a geração de energia eólica, devido a sua localização em termos espaciais e os ventos apresentarem altas velocidades, aliadas à sua excelente regularidade e baixas turbulências, o que constituem fatores determinantes a um bom aproveitamento em termos de energia. Dentre os estados nordestinos, o Ceará é onde se concentram os maiores investimentos na implantação de parques eólicos.

No início da década de 1990, o estado do Ceará iniciou estudo com o objetivo de explorar a energia eólica em seu litoral. Os estudos consistiram na análise das possibilidades de implantação de parques eólicos, baseando-se no projeto “Mapeamento Eólico do Estado do Ceará”, realizado pela Companhia Energética do Ceará – COELCE, em parceria com a *Deutsche Gesellschaftfur Technische Zusammenarbeit,* GTZ. Inicialmente, foram registrados dados sobre os ventos no Ceará em três estações: uma instalada na praia da Cofeco, em Fortaleza; outra, na praia de Jericoacoara, em Gijoca e, mais uma, na praia de Palmeiras, em Beberibe (LAGE *et al.,* 2002).

Como resultado desses levantamentos concluiu-se que:

a) o estado do Ceará possui enorme potencial para obtenção de energia eólica;

b) os ventos na costa cearense são abundantes e constantes, alcançando velocidade média de 8,0 a 10,0 m/s no período de ventos mais fortes de julho a dezembro, e velocidade superior a 5,5 m/s na baixa estação de ventos, no período de fevereiro a maio (COELCE, 1996; MAPEAMENTO EÓLICO DO CEARÁ, 1996).

Esses resultados implicaram em uma corrida bastante significativa para instalação de parques eólicos, com a vinda de várias empresas estrangeiras com a intenção de implantá-los para a exploração desse tipo de energia, uma vez que o Brasil não dispõe de tecnologia suficiente para produzir aerogeradores. A falta de inovação tecnológica é o principal obstáculo para o desenvolvimento do setor de energia eólica no Brasil ficando, portanto, a liderança mundial, em tecnologia, com os Estados Unidos, a Alemanha e a China.

1.4 Definição de Parque Eólico

Parque eólico é um conjunto de turbinas eólicas dispostas adequadamente em uma mesma área, conforme esboçado na Figura 1. A proximidade geográfica entre as turbinas tem como vantagem a diluição de custos para o arrendamento do terreno, a construção das fundações, os custos de montagem, menores equipes de operação e manutenção e estoques de reposição. Os parques eólicos com turbinas de projeto consolidado e manutenção adequada apresentam fatores de disponibilidade[5] típicos da ordem de 0.98.

Normalmente**,** a geração de energia se inicia com velocidades de vento da ordem de 2,5 a 3,0 m/s, denominada velocidade mínima de operação (V_{min}) ou *cut in***,** até o limite da velocidade nominal modelada por uma função quadrática (POWEL, 1980). Abaixo desses valores, o conteúdo energético do vento não justifica seu aproveitamento. Para velocidades entre a nominal (V_n) e a máxima (V_{max}), que varia, geralmente de 12 a 25m/s, é ativado o sistema automático de limitação de potência da máquina, fazendo com que o gerador mantenha a geração de energia constante, ou seja, na sua potência nominal (P_n). Os controles de limitação ocorrem por controle de ângulo de passo das pás ou por estol aerodinâmico, dependendo do modelo de turbina. Em ventos muito fortes, normalmente acima de 25,0 m/s, denominada velocidade máxima (V_m) de operação ou *cut out*, atua o sistema automático de proteção (RIBEIRO, 1995). Esses ventos têm ocorrência rara e são inviáveis em termos de aproveitamento energético, além do que a turbulência pode causar comprometimento na estrutura da máquina. Nesse caso, a rotação das pás é reduzida (com passo ou estol) e o sistema elétrico da turbina é desconectado da rede elétrica. As turbinas eólicas de grande porte têm controle inteiramente automático, por meio de atuadores rápidos, software e microprocessadores alimentados por sensores duplos em todos os parâmetros relevantes. Atualmente, utiliza-se a telemetria de dados para monitoramento de operação remota. A Figura 2 mostra a forma típica de curva de potência gerada por uma de turbina eólica. Tais curvas são fornecidas por fabricantes, e sempre se referem a velocidades de vento quase instantâneas (médias de 10 minutos) e densidade r = 1,225 kg/m^3 (ISA, nível do mar).

[5] Esse fator representa o percentual de turbinas sempre em operação em um parque eólico.

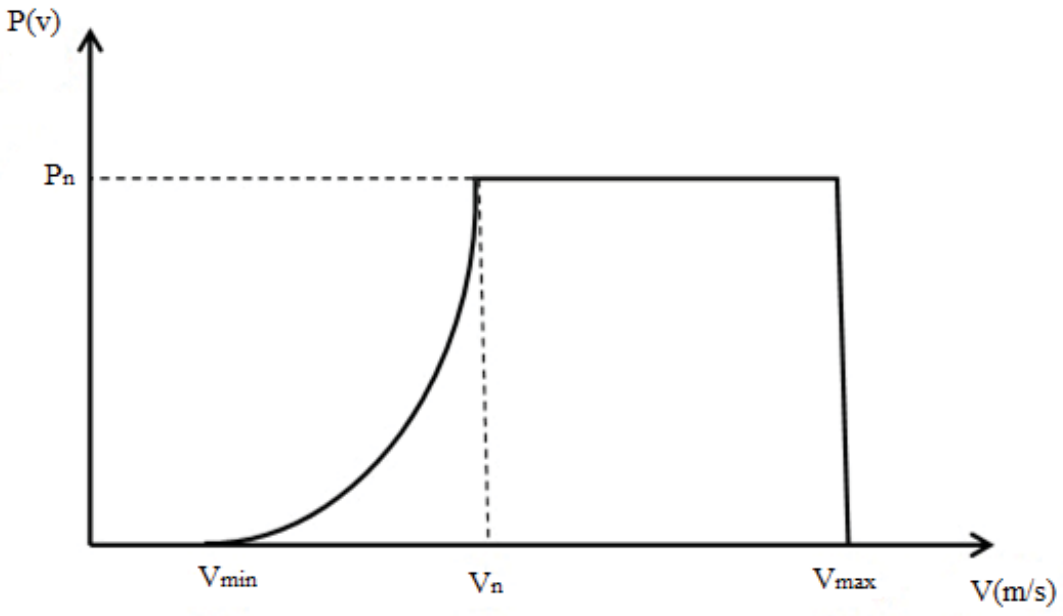


Figura 2 - Curva típica de potência gerada em turbinas eólicas.

O cálculo da energia gerada, anual ou mensal, é realizado pela multiplicação dos valores de potência gerada pelo tempo de duração de ocorrência associado a intervalos de velocidades de vento. A duração de ocorrência de uma velocidade V é geralmente aproximada pela distribuição estatística de Weibull:

$$P = k/A*(((v/A)^(k-1)*exp(-((v/A)^k))$$

Onde:

P: probabilidade, ou duração, de ocorrência da velocidade v, dada por valores entre 0 e 1;

A: parâmetro de escala, em m/s;

K: parâmetro de forma, adimensional;

Uma distribuição estatística alternativa é a de Rayleigh, que equivale à de Weibull quando k = 2. Catálogos de turbinas eólicas usualmente apresentam curvas de produção de energia em função da velocidade média anual do vento, calculada pela distribuição de Rayleigh. Porém, como o parâmetro k pode ter valores muito superiores a 2, no Estado do Ceará, o cálculo utilizando a equação de Weibull acima será mais representativo.

Essa tecnologia possui características diferenciadas em relação às formas tradicionais de geração elétrica:

- Instalação rápida: turbinas eólicas são produzidas em escala industrial, e podem ser rapidamente instaladas e conectadas à rede elétrica.
- Dispensam desapropriações ou deslocamento de populações.
- O planejamento institucional e delimitação prévia de áreas permissíveis para a instalação podem simplificar e agilizar a obtenção de licenças ambientais.
- Modularidade: cada turbina eólica instalada e comissionada inicia a operação.
- Geração descentralizada: dispersa geograficamente, a geração de energia geralmente reforça as pontas do sistema elétrico; ao gerar localmente, reduz as perdas na transmissão elétrica de longas distâncias e aumenta a eficiência global do sistema.

Os custos da geração eólica têm mantido taxas consistentes de reduções anuais nas últimas décadas, atingindo um patamar de aproximadamente R$ 106/MWh em 2012, o que a torna competitiva frente a fontes tradicionais de geração em muitos casos específicos. Entretanto, críticas têm sido feitas em relação aos incentivos e subsídios públicos concedidos aos empreendedores da energia eólica (ABEEOLICA, 2012).

A tendência à universalização da competitividade plena é sinalizada por diversos fatores, entre os quais:

(a) Mais reduções de preços são previstas com a ampliação da escala de produção industrial, expansão do mercado e forte competição no setor;

(b) Evolução tecnológica - novos processos de fabricação e turbinas de maior capacidade já comprovam a tendência a custos menores de instalação e operação.

Adicionalmente, à medida que se dissemina a contabilização de passivos ambientais, e avançam as negociações mundiais, quanto aos mecanismos econômicos para a proteção do clima da Terra, a geração eólica pode ter riscos ambientais minimizados, considerando-se que investimentos em geração elétrica são de retorno em longo prazo, usualmente da ordem de 10 a 20 anos.

A expansão da geração elétrica, que envolve massivos investimentos com abrangência nacional, sempre traz impactos socioeconômicos associados à tecnologia adotada. Entre as externalidades comprovadas da tecnologia eólica, destacam-se (ALCÂNTARA *et al,* 2007, p. 37):

(a) Geração de empregos: no caso da tecnologia eólica, predomina a atividade industrial na produção de turbinas. Entre os componentes**,** cuja manufatura mais absorve mão de obra qualificada**,** estão as pás com materiais compostos e os geradores de energia. Quando a expansão do aproveitamento eólico ocorre em escala, geram-se empregos em um leque amplo de atividades associadas, com predomínio daquelas que requerem treinamento e qualificação;

(b) Fixação de tecnologias: uma turbina eólica engloba um amplo leque de atividades, algumas das quais capacitam recursos humanos em tecnologias de múltiplas aplicações: técnicas aeronáuticas na fabricação de estruturas leves e rígidas em fibras de vidro, montagem, operação, desenvolvimento e manutenção de software e hardware de automatização industrial;

(c) Arrendamento de terras para usinas eólicas: ao mesmo tempo em que uma usina eólica coexiste harmoniosamente com atividades agropecuárias, os pagamentos pelo arrendamento compartilhado da terra representam significativa injeção de recursos ao meio rural.

Observa-se que a produção de energia eólica tem suas vantagens socioeconômicas, uma vez que produz emprego para a sociedade e dividendos econômicos. Porém, é necessário que sejam avaliadas as relações entre suas vantagens e desvantagens, uma vez que ela também produz impactos socioambientais. Uma dessas desvantagens é que a qualificação exigida para os empregos gerados com essa nova tecnologia não é facilmente encontrada nas comunidades do entorno dos parques instalados.

1.5 Os ventos no estado do Ceará

As informações apresentadas a seguir foram obtidas e adaptadas a partir de um estudo realizado pela Secretaria de Infraestrutura do Governo do estado do Ceará (SEINFRA), por meio do convênio 021/SEINFRA/2000, em parceria com empresas de energia eólica que atuam no Estado. Os dados anemométricos medidos em 33 estações, a partir de torres de 30 a 50 metros de altura, na faixa litorânea e em outras localidades, estão publicados na forma de um atlas denominado ATLAS DO POTENCIAL EÓLICO DO ESTADO DO CEARÁ. Os modelos digitais de relevo e rugosidade de superfície do território cearense foram desenvolvidos por geoprocessamento a partir de bases cartográficas e imagens de satélite (ATLAS DO POTENCIAL EÓLICO DO ESTADO DO CEARÁ, 2000).

O estado do Ceará, com área territorial de 147.348 km^2, e situado no Nordeste brasileiro, conforme mostra a Figura 3, está imerso em contínua circulação atmosférica subequatorial dos ventos alísios, intensificados pelas brisas marinhas ao longo dos 640 km da costa litorânea do Oceano Atlântico. Com esses fatores, a movimentação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) induz uma sazonalidade nos regimes de vento.

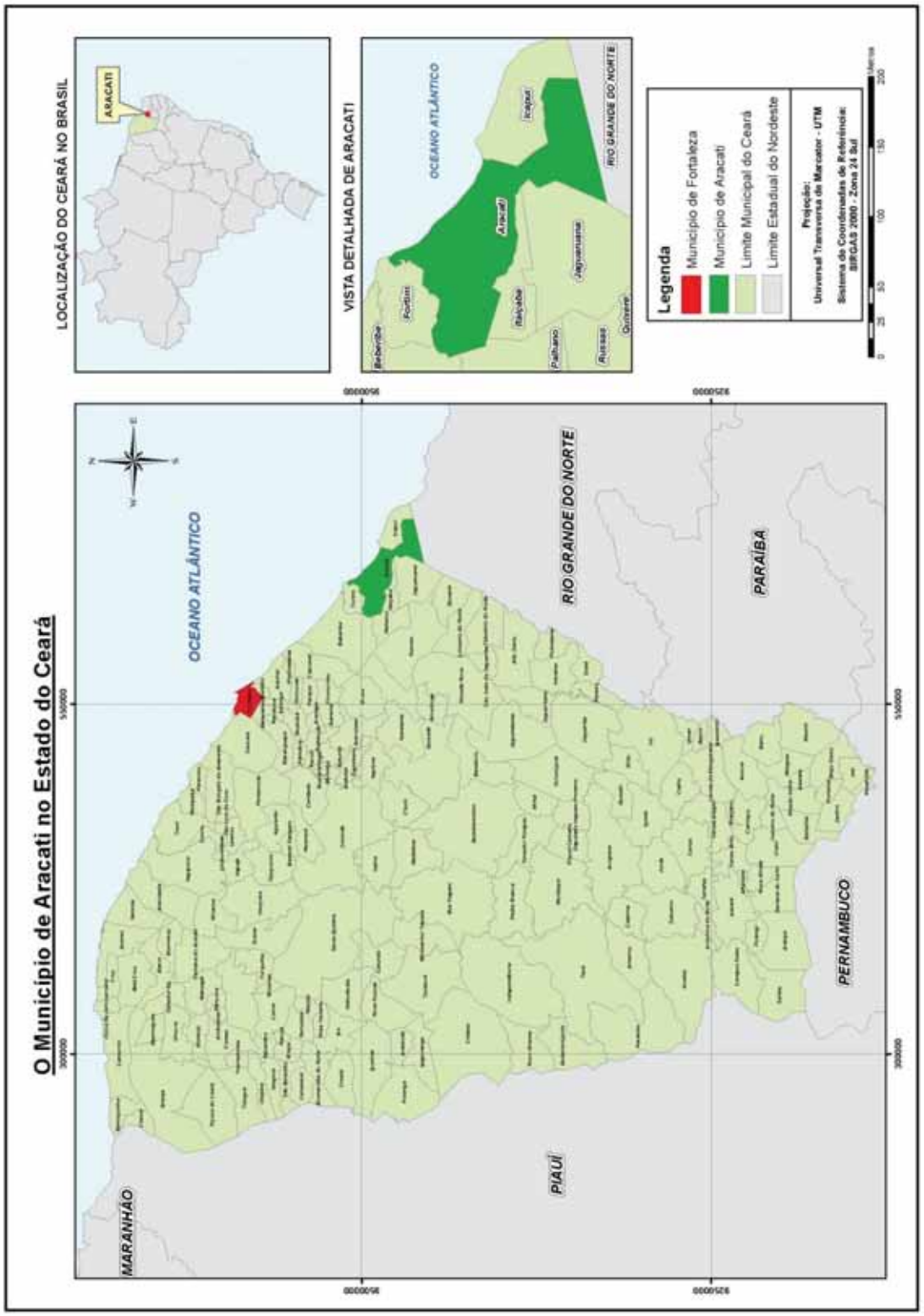


Figura 3 - Localização do estado do Ceará no Brasil e no Nordeste.
Elaborado por: Caio Régis C. Freire, dez/2012.

Uma descrição dos principais fatores e ciclos atmosféricos atuantes no regime de ventos do Ceará será apresentada por meio de três conceitos básicos importantes, de acordo com o Atlas do potencial eólico do Estado do Ceará (2000, s/p):

(1) A atmosfera é quase totalmente transparente à radiação solar direta, de espectro de ondas muito curtas, mas absorve a radiação de onda mais longa emitida pelas superfícies terrestres aquecidas pela absorção dessa radiação de onda curta;

(2) Os ventos deslocam-se sempre na direção de pressões menores, desviadas transversalmente pela força de Coriolis[6];

(3) As massas da camada inferior da atmosfera, onde acontece o aproveitamento eólico, do ponto de vista local, geralmente tendem a se deslocar das superfícies mais frias para as superfícies mais quentes (GOMES FILHO, 1979).

Na conjugação desses três fatores, com predominância do terceiro, observa-se que os ventos alísios são o contínuo movimento das massas de ar de superfície, originados pela massa Equatorial Atlântica (mEa), em direção às menores pressões da aquecida faixa equatorial. Esse movimento é defletido no sentido oposto à rotação da Terra pelo princípio de conservação de momento angular das massas de ar pelo efeito Coriolis.

Os ventos alísios, provenientes dos hemisférios Norte e Sul, convergem para uma região de baixa latitude no entorno da linha do equador, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Como os ventos alísios carregam umidade e são gradualmente aquecidos, sua convergência em uma região de pressões menores é caracterizada por forte convecção e chuvas quase contínuas. A posição média anual da ZCIT pode ser aproximadamente identificada na Figura 6, onde também se observam os baixos índices pluviométricos no Ceará (Fig. 7) Essa posição da ZCIT migra em ciclos anuais, mudando a posição da ZCIT nos meses de março a maio e

[6] Em um sistema de referência ("referencial") em rotação uniforme, os corpos em movimento, tais que vistos por um observador no mesmo referencial, aparecem sujeitos a uma força perpendicular à direção do seu movimento. Esta força é chamada **Força de Coriolis**, em homenagem ao engenheiro francês Gustave-Gaspard Coriolis.

coincidindo sobre o território cearense, o que provoca sua principal e**,** muitas vezes**,** única estação chuvosa, quando os ventos atingem sua intensidade mínima anual. Nos restantes nove meses do ano, a ZCIT se posiciona ao Norte do estado do Ceará, resultando no predomínio do período seco e na existência de grandes regiões com clima semiárido no estado do Ceará e na região Nordeste do Brasil. É nesse período seco (julho a dezembro) que os ventos da região atingem seus valores máximos (em torno de 12m/s) com intensidade e constância notáveis, conforme Figura 10.

No Hemisfério Sul, latitude do estado do Ceará, os ventos alísios sobre o mar são, predominantemente, de direção Sudeste, como mostrado na Figura 4. Os registros anemométricos indicam que esses ventos têm sua direção afetada na região litorânea e continental do Nordeste brasileiro pela ação de gradientes térmicos de mar para continente e interiores à região continental, e influências orográficas[7].

[7] Em geografia, chama-se **orografia** ao estudo das nuances do relevo de uma região. Efeito orográfico é também chamado "chuvas de relevo". Quando uma massa de ar encontra uma encosta, ela começa a subir a elevação.

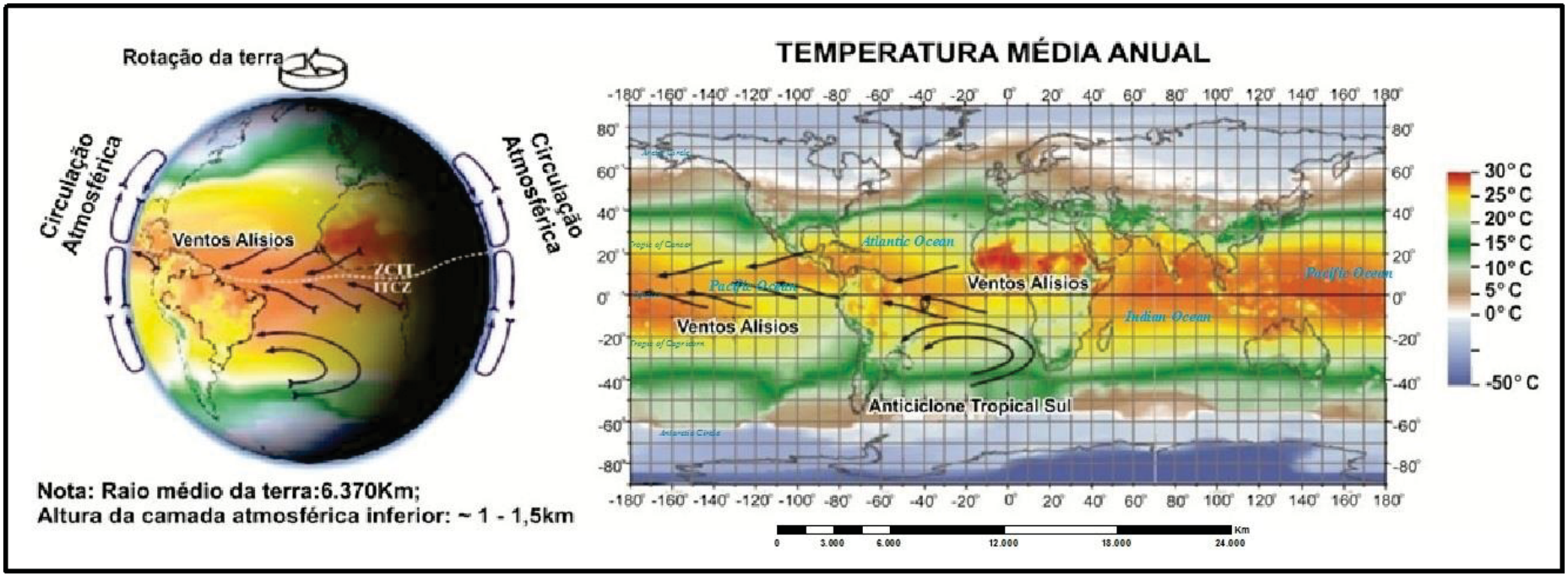


Figura 4 - Direção dos ventos alísios sobre o mar.
Fonte: Adaptada do Atlas do potencial eólico do Estado do Ceará, 2000.

A intensidade dos ventos alísios, no entorno da Terra, é afetada pela presença dos continentes e suas particularidades climáticas e orográficas. No caso específico do Ceará, os ventos alísios são provenientes de uma extensa área oceânica livre de obstáculos, o que lhes confere notável intensidade, regularidade e baixa turbulência. Adicionalmente, os gradientes térmicos de terra para oceano induzem brisas marinhas que contribuem para aumentar sua intensidade (FRANCHITO**;** KOUSKY, 1982, *apud* Atlas do potencial eólico do estado do Ceará, 2000).

Os ventos sobre o Ceará são mais fortes durante o dia, conforme apresenta a Figura 5, onde estão mostradas as médias de velocidade do vento ao longo das horas do dia, em 10 estações meteorológicas distribuídas pelo Estado, no período 1977-1981 (ENERGIA EÓLICA: INVENTÁRIO/TECNOLOGIA, 1987). Esse fato reflete a origem solar dos ventos, pelo aquecimento desigual da superfície da Terra.

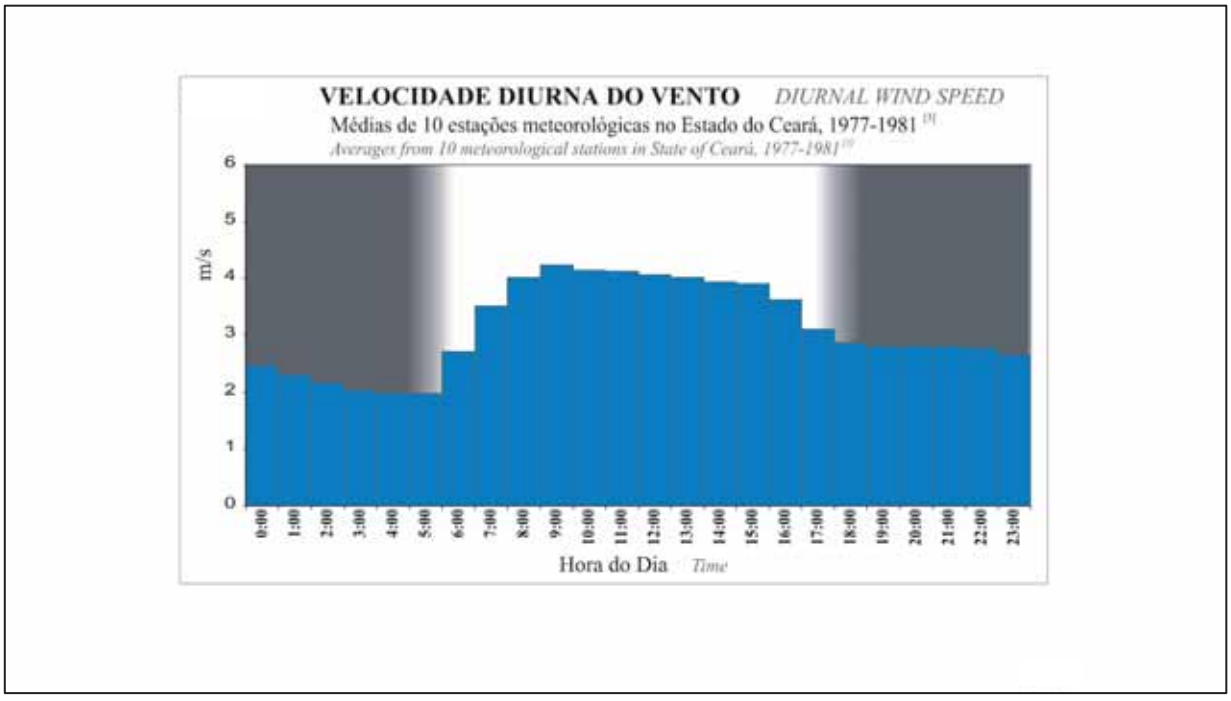


Figura 5 - Velocidade diurna do vento.
Fonte: Atlas do potencial eólico do Estado do Ceará, 2000.

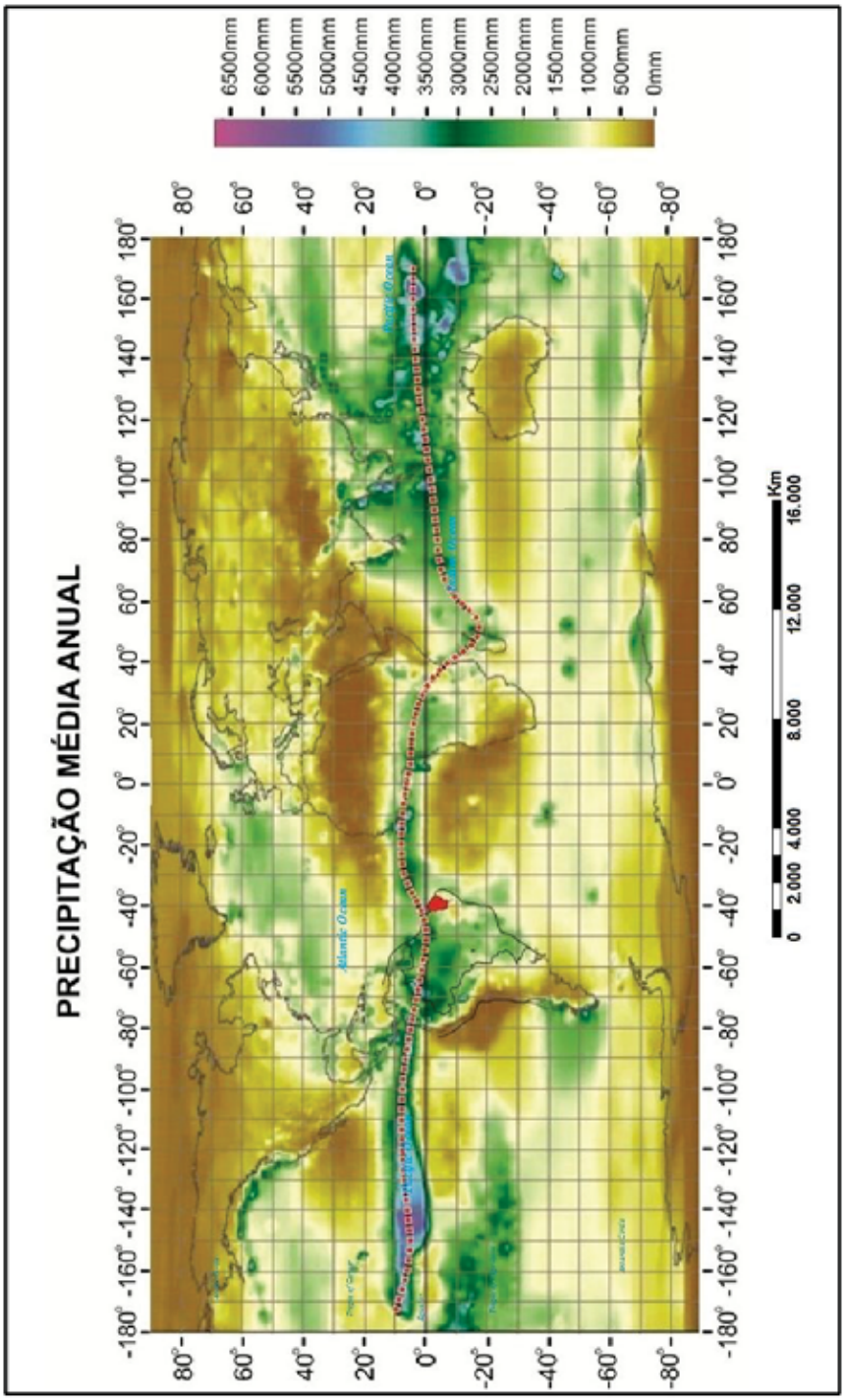


Figura 6 - Precipitação média anual no mundo.
Fonte: Adaptado do Atlas do potencial eólico do Estado do Ceará, 2000.

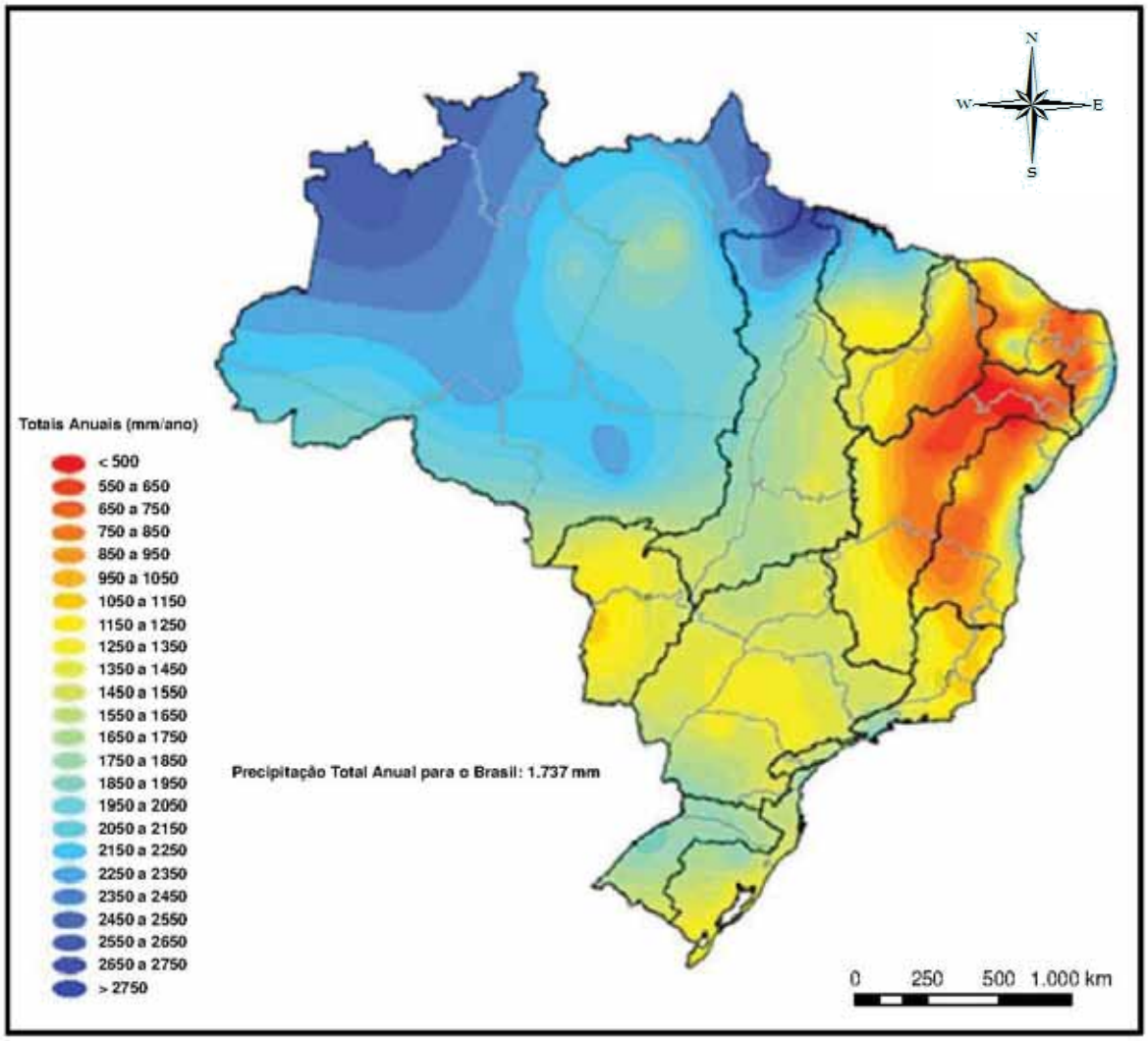


Figura 7 - Precipitação média anual no Brasil (CNRH, 2003).
Fonte: http://www.ctec.ufal.br/ceeng/iframe/conteudo/oficinas/oficina04.html
(acesso em 25/04/2013 às 22h30min)

A sazonalidade dos ventos no Ceará é complementar ao regime hídrico predominante na geração hidrelétrica no Brasil (ROCHA *et al*., 1999). Como mais de 70% da produção de energia elétrica brasileira é proveniente de usinas hidrelétricas, o potencial eólico do estado do Ceará é máximo, justamente no período de níveis mínimos de reservatórios, onde os custos associados de geração e os riscos de déficit são máximos. Dessa forma, uma participação de usinas eólicas no sistema elétrico poderá contribuir para a estabilização sazonal da oferta de energia.

Por sua proximidade à linha do Equador, as médias de temperaturas mensais no Ceará especialmente na faixa litorânea, têm uma amplitude de variação anual

relativamente pequena, como pode ser confirmada pelas temperaturas médias diárias no Aeroporto de Fortaleza, no período entre 1994 e 1999 (Fig. 8). No entanto, as flutuações diurnas de temperatura entre continente e oceano contribuem na ampliação da sazonalidade dos ventos.

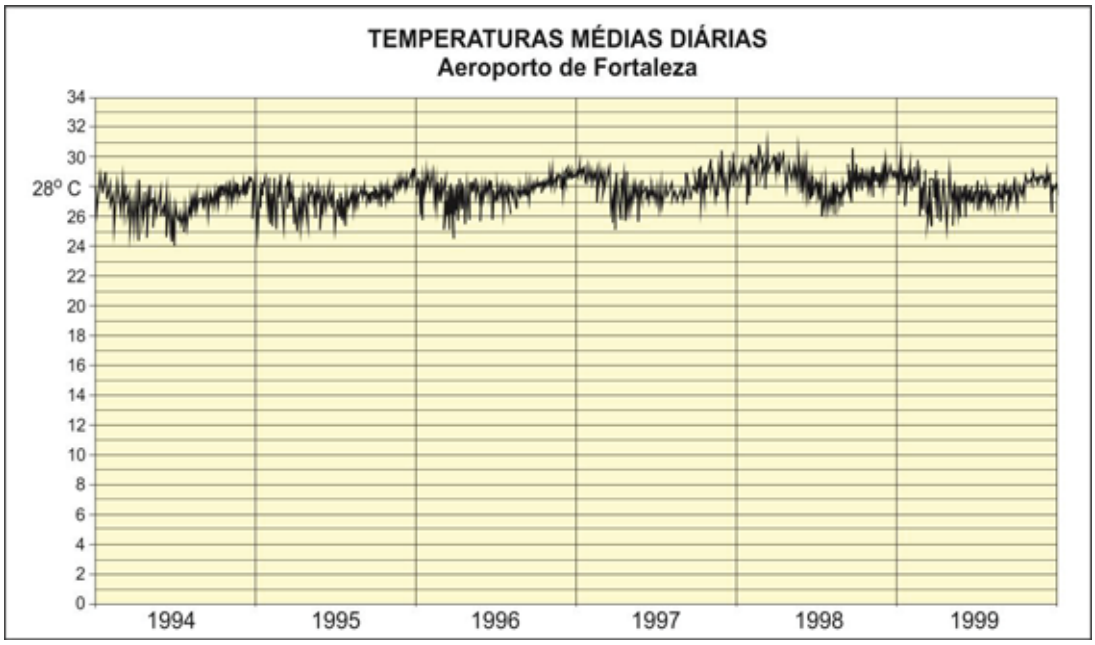


Figura 8 - Temperaturas médias diárias no aeroporto de Fortaleza.
Fonte: Atlas do potencial eólico do Estado do Ceará, 2000.

Os gráficos das Figuras 9 e 10 resumem a variação diurna e mensal dos valores médios de direção e velocidade de vento, medidos entre 1999 e 2000 em uma torre de 40m de altura, instalada em local plano próximo ao mar.

Entre os meses de março e abril, ápice do período chuvoso, predominam os ventos de SE (120°-150°) ao longo do dia (Fig. 9), passando a SSE-S (150°-180°) durante a noite. Esse comportamento está associado à posição da ZCIT e à contribuição das brisas terrestres. Percebe-se que as temperaturas médias continentais são inferiores à do oceano neste período. Pela orientação da faixa litorânea, as direções S-SE representam ventos oriundos do continente. Como a rugosidade (z_o) da área continental é superior à do oceano, esse fato contribui para a redução das velocidades de vento de superfície no período chuvoso, na faixa litorânea do Ceará. Assim como em outros locais da costa semelhantes ao do exemplo, o gradiente vertical praticamente não é afetado durante o período chuvoso,

de março a abril, apesar dos ventos de S-SE. Esse fato pode ser creditado à instabilidade térmica da atmosfera nesse período.

Como a ZCIT traz intensa atividade convectiva e atmosfera instável em termos de gradiente vertical de temperatura (chuvas no fim da madrugada), o gradiente vertical do vento torna-se menos sensível à rugosidade z_o do terreno, bem como as transições de camada-limite ocorrem em extensões menores de distância (PETERSEN *et al.,* 1998). Sem esse fenômeno, as velocidades de vento no período chuvoso seriam menores em grande extensão da costa cearense.

Os meses de maio a agosto constituem-se um período de transição, quando o ciclo térmico diurno terra-oceano passa a alternar brisas marinhas e terrestres, resultando em ventos de ENE-E (60°-90°) durante o dia e E-SE (90°-150°) à noite (Fig. 9). Sem a presença da ZCIT, a estabilidade térmica da atmosfera torna-se mais neutra ou estável, e o gradiente vertical de velocidade de vento atinge seus valores mais elevados especialmente à noite, pelo efeito de rugosidade continental associado à direção SE, das brisas terrestres. Gradativamente, nos meses seguintes, o vento torna-se mais intenso, especialmente ao longo do dia (Fig. 10).

O período de setembro a dezembro traz um dos cenários mais impressionantes para os investidores em geração eólio-elétrica: tanto os ventos alísios quanto as brisas marinhas intensificam-se, e ao longo dos dias e noites sopram ventos quase constantes, predominando velocidades superiores a 10m/s a partir de 40m de altura.

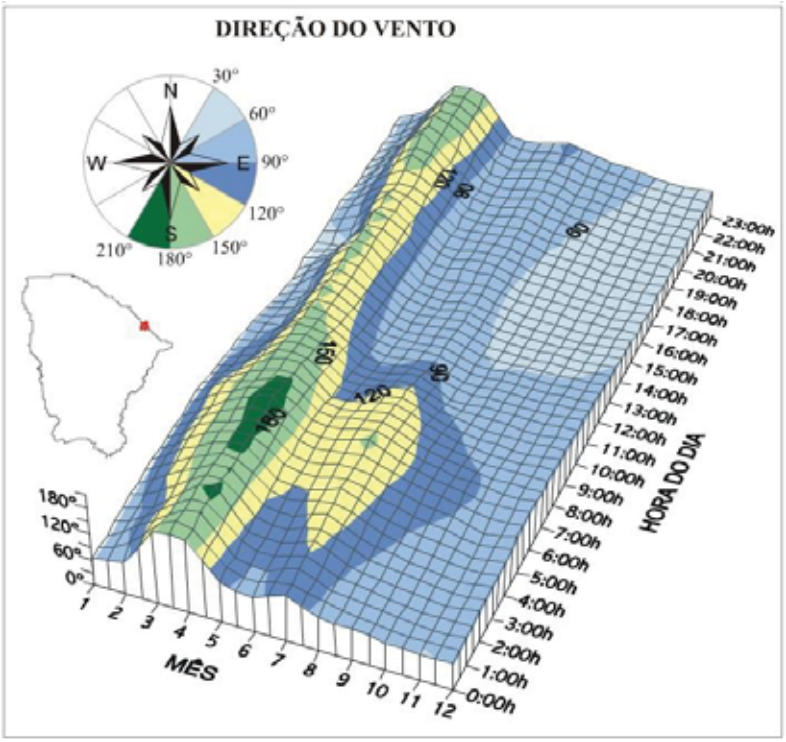


Figura 9 - Direção do vento no estado do Ceará.
Fonte: Atlas do potencial eólico do estado do Ceará, 2000.

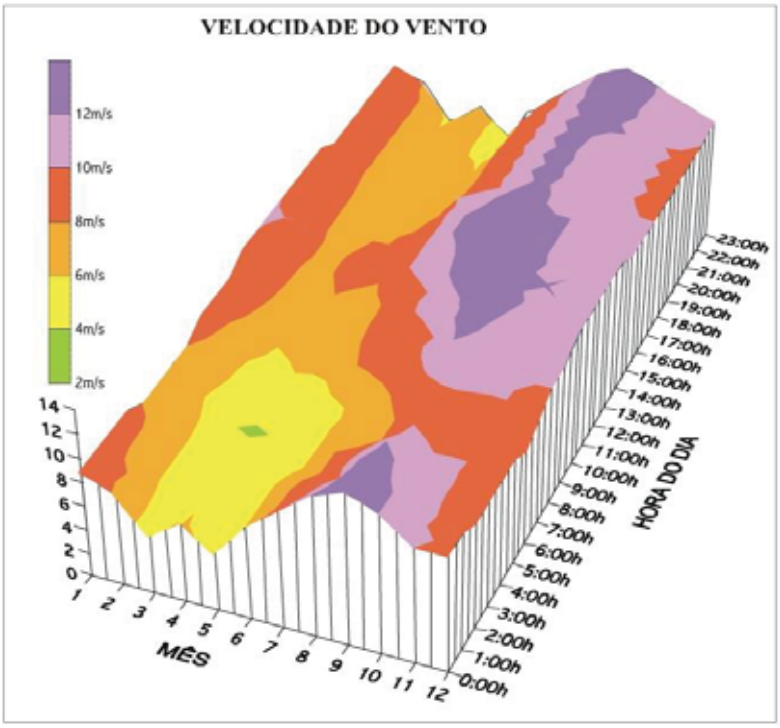


Figura 10 - Velocidade de vento no estado do Ceará.
Fonte: Atlas do potencial eólico do estado do Ceará, 2000.

Devido ao continente estar mais aquecido do que o oceano, os ventos do quadrante E-NE (Fig. 9) atingem a costa oriundos da baixa rugosidade marítima, com baixa turbulência. Os ventos mais intensos são atingidos entre os meses de setembro e novembro, mas são interanualmente variáveis. Quanto à constância dos ventos nesse período, o fator de forma da distribuição estatística de Weibull mensal usualmente supera o valor k = 5, podendo atingir valores máximos entre 7 e 8. Conforme já mencionado, esse é o período em que os níveis de água nos principais reservatórios de usinas hidrelétricas do Brasil estão próximos de seu mínimo.

A Figura 9 mostra que o ano se inicia com ventos predominantes de NNE e NE, denotando uma posição de ZCIT ao norte do Ceará. A medida que a ZCIT se posiciona na altura do estado do Ceará, no meses de março e abril, que corresponde ao período chuvoso, os ventos se deslocam para S-SSE durante a noite e SE durante o dia, quando se intensificam as brisas marinhas. A partir de maio, na madrugada, há ventos de direção SE, que passam para E e NE durante o dia (brisas marinhas), para que no final do ano predominem os ventos de ENE durante a noite e manhã e NNE a tarde e a noite. A Figura 9 mostra que as maiores velocidades de vento acontecem durante os períodos secos e horários de maior ação da brisa marinha.

Os indicadores aqui apresentados mostram que o potencial eólico disponível do Estado tem uma dimensão imensurável no potencial hidroelétrico brasileiro, podendo atuar na complementação sazonal entre o período hidrológico brasileiro e o regime eólico do Ceará, significando máxima geração eólica durante os períodos críticos dos reservatórios das principais usinas hidrelétricas das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil (ROCHA *et al.*, 1999).

1.6 Parques Eólicos no Ceará

Em janeiro de 1999 foi inaugurado o primeiro parque eólico na Praia da Taíba, município de São Gonçalo do Amarante, com capacidade de 5 MW (megawatt), consistindo de 10 aerogeradores de 44 m de altura. Ainda em 1999, no mês de abril, foi inaugurado o segundo parque eólico, localizado na Prainha, município de Aquiraz, com capacidade de 10 MW e 20 aerogeradores semelhantes. É importante salientar que esses parques são os únicos exemplares no mundo instalados sobre dunas. Em

outros países têm-se parques eólicos instalados em fazendas e até no mar, como é o caso do Thanet que está localizado no Mar do Norte, no condado de Kent, na Inglaterra.

Um terceiro parque eólico com 1,2 MW de capacidade foi implantado em Fortaleza, na Praia Mansa, Porto do Mucuripe, resultado de uma parceria da COELCE, em convênio de cooperação técnica com a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF), com o governo da Alemanha e com a Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA) do estado do Ceará. Mais dois parques eólicos encontram-se no Ceará, cada um com capacidade de 30 MW, na costa dos municípios de Paracuru e Camocim (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL).

De acordo com um estudo do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica da Eletrobrás (CEPEL), realizado no ano de 1990, o Brasil tem um potencial de energia estimado em 143.500 MW, que corresponde uma capacidade de geração de 272,2 TWh/ano gerado pelos ventos em seu território, principalmente no litoral do Nordeste, onde está a maior capacidade regional que é de 75.000 MW, podendo gerar 144,3 TWh/ano de energia. Esse potencial brasileiro é dez vezes maior de que a capacidade de geração de energia da usina de Itaipu, a maior do Brasil.

O estado do Ceará concentra, aproximadamente, 25.000 MW de potencial eólico *on shore* (terra), ou seja, em torno de 18% do total brasileiro e tem o maior parque eólico do país, com capacidade instalada de 518,9 MW de potência elétrica, gerada pelo vento em 17 parques em funcionamento (Fig.11). Há uma perspectiva de que seja alcançada a capacidade de mais 543 MW de potência (Fig.12), com a inauguração de mais 21 parques eólicos até o final de 2013, totalizando em torno de 1GW de potência instalada (Fig.13). Contudo, de acordo com Terciote (2002. p. 5), a partir de bibliografia analisada, esses parques apresentam uma série de impactos sobre a comunidade e o ambiente em que estão instalados:

a) Uso da terra - o espaçamento entre as torres e a não urbanização da região onde se localiza o parque;
b) Possíveis alterações na saúde dos moradores, ocasionadas pelo ruído devido ao movimento e à aerodinâmica das pás;
c) Alteração da paisagem com as torres e hélices;
d) Interferência eletromagnética, principalmente na transmissão de televisão;

e) Danos à fauna - ameaça às aves migratórias, se instaladas em suas rotas de migração, e devido a ruídos de baixa frequência.

O impacto ambiental gerado pelo ruído do sistema de geração de energia eólica, ao girar suas pás, foi um dos mais importantes temas de discussão e consequente diminuição da disseminação da energia eólica, durante a década de oitenta e início da década de noventa. Esse problema está relacionado com os fatores como a aleatoriedade de funcionamento e a variação da frequência do ruído, pois ele depende diretamente da velocidade do vento. O ruído proveniente das turbinas eólicas tem duas origens: mecânica e aerodinâmica. O ruído mecânico tem como principal origem a caixa de engrenagens, enquanto o ruído aerodinâmico depende diretamente da rotação da hélice do gerador.

É importante frisar que as fazendas de geração de energia eólica devem ser instaladas em áreas livres, sem obstáculos ao vento, para que sejam comercialmente viáveis, o que minimiza a alteração da paisagem que essas grandes estruturas provocam, pois são visíveis a grandes distâncias. A reação provocada por um parque de energia eólica é muito subjetiva: vai desde a visão da turbina eólica como um símbolo de energia limpa e sempre bem-vinda, até aquela que a considera um dano à paisagem. Os efeitos do impacto visual podem ser minimizados, principalmente, com a conscientização da comunidade sobre os benefícios da geração de energia eólica.

Diante dessa problemática, o tema deste trabalho de pesquisa torna-se mais e mais relevante devido, essencialmente, ao fato de o Brasil ser um dos países com maior potencial de geração de energia eólica, principalmente na costa do estado do Ceará. A perspectiva é de que a energia eólica venha garantir 10% (dez por cento) das necessidades mundiais de eletricidade até 2020, sendo, portanto, fundamental que se realizem estudos, pesquisas e propostas para que esses impactos possam ser minimizados antes mesmo de serem instalados os aerogeradores. No caso de usinas em operação, se torna difícil reduzir os impactos causados, uma vez que o parque já se encontra em pleno funcionamento e seria necessário, portanto, modificações na ocupação daquele espaço geográfico. Já os parques previstos ou em implantação, acredita-se ser possível contribuir para minimizar as alterações socioambientais previamente identificadas.

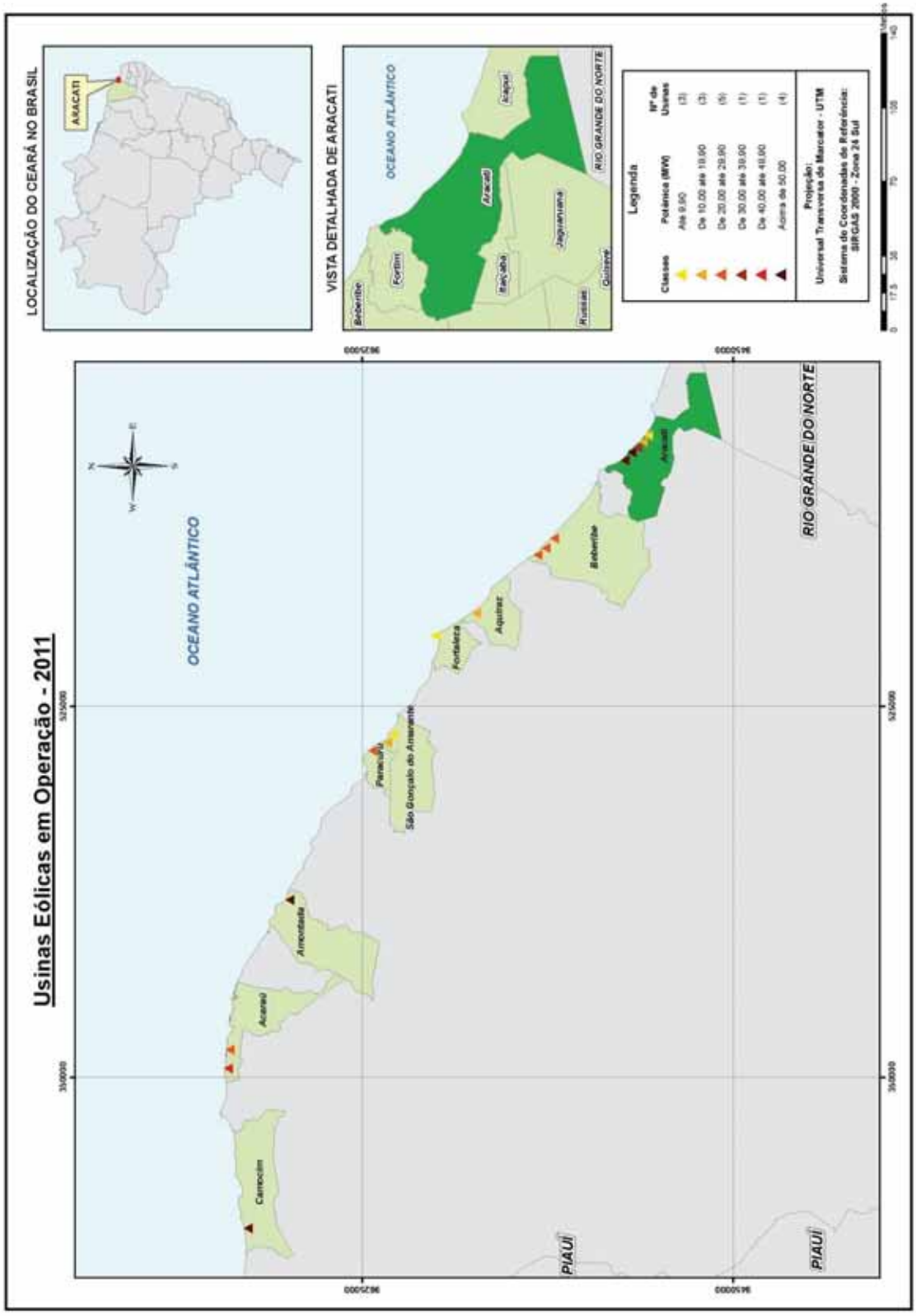


Figura 11 - Parques eólicos instalados até 2011.
Elaborado por: Caio Régis C. Freire, dez/2012.

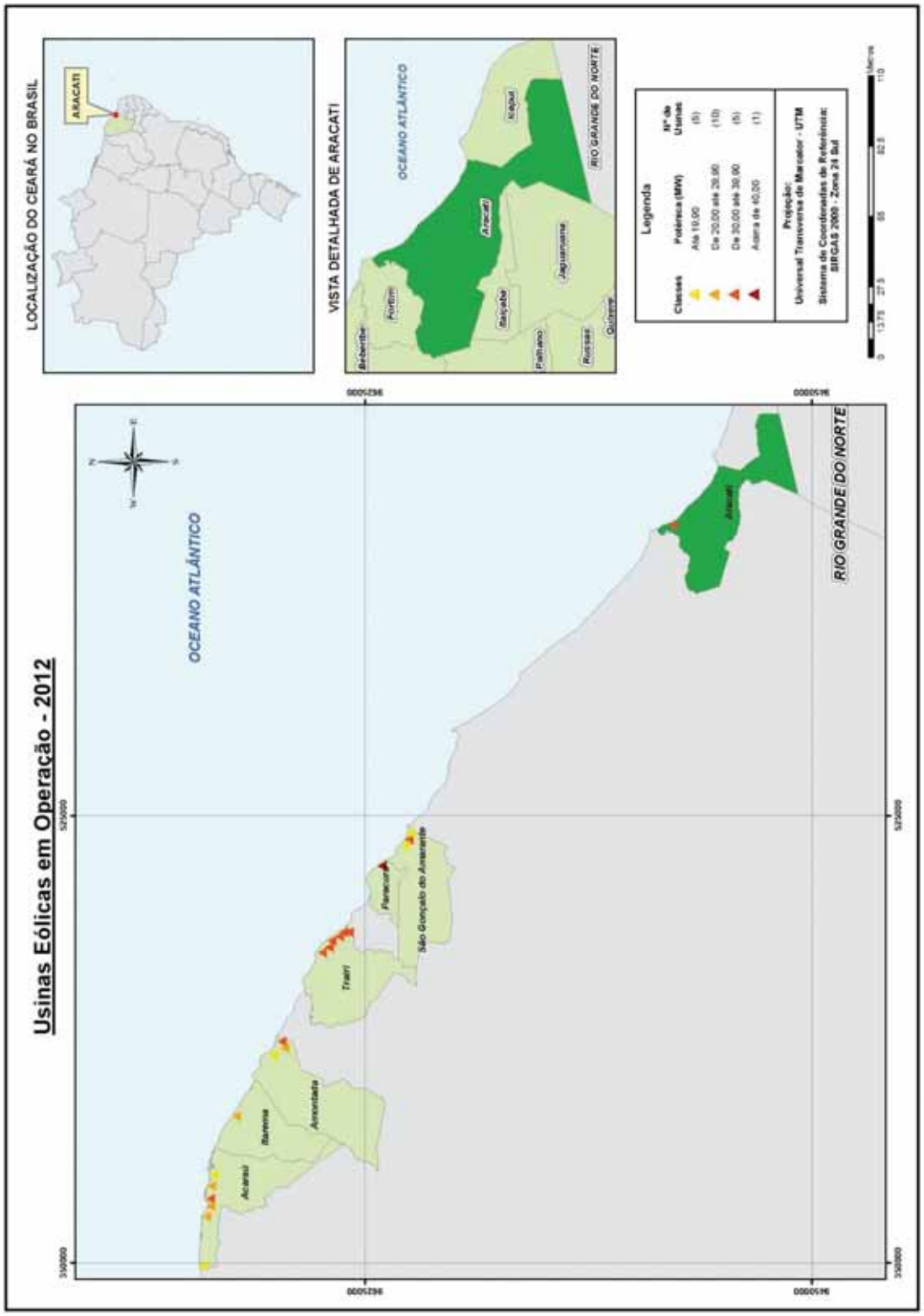


Figura 12 - Parques eólicos a serem instalados até 2013.
Elaborado por: Caio Régis C. Freire, dez/2012.

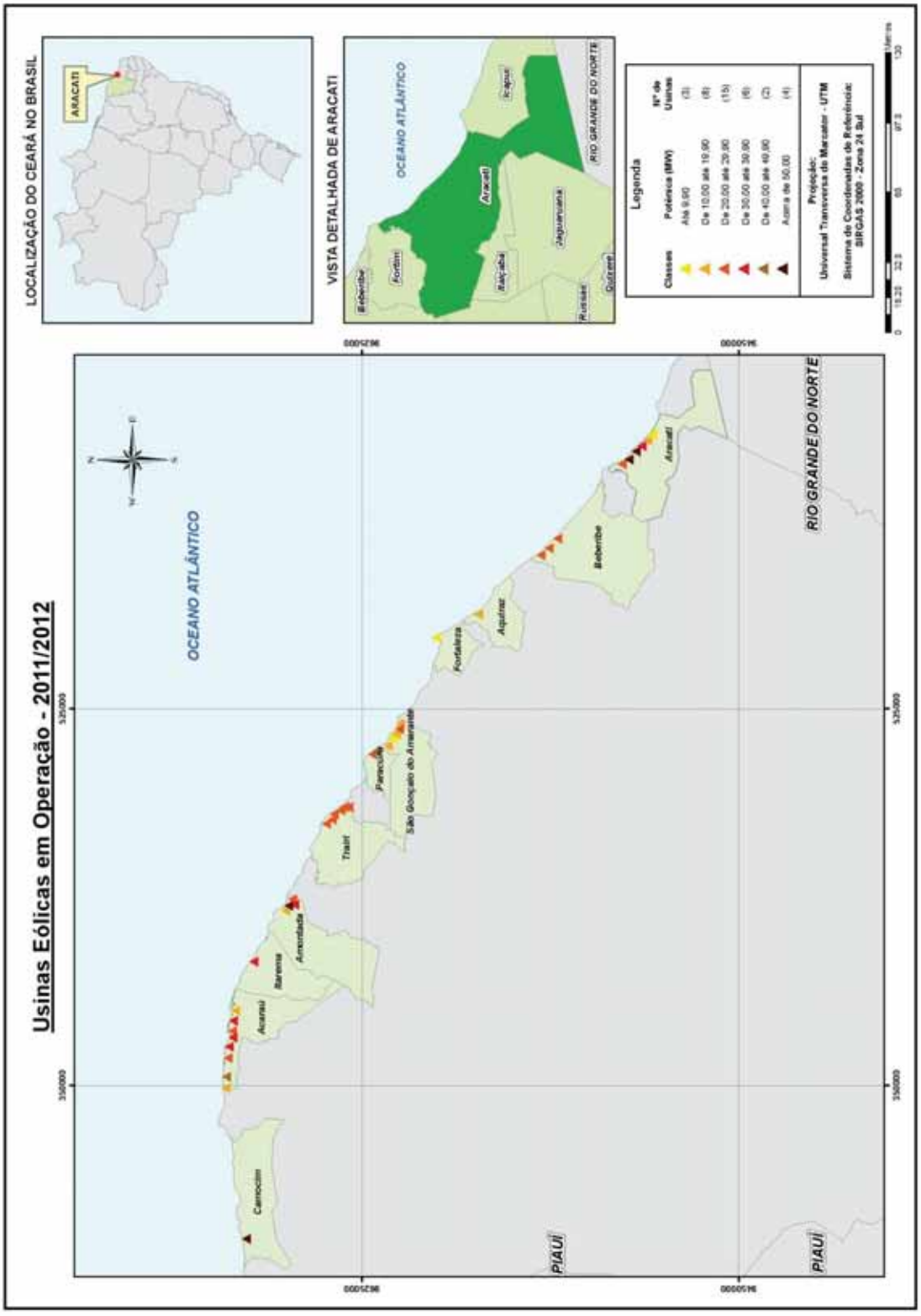


Figura 13 - Total de parques eólicos na costa cearense até 2013.
Elaborado por: Caio Régis C. Freire, dez/2012.

1.7 Impactos socioambientais – alterações na paisagem

Antes de adentrar-se à discussão sobre impactos ambientais e outros aspectos dele decorrentes, é interessante observar o que afirma Christofoletti sobre meio ambiente:

> O termo ambiente possibilita ser aplicado a questões que oscilam desde a escala de grandeza mundial até a microescala pontual. Pode-se falar do ambiente terrestre, dos ambientes continentais, dos ambientes oceânicos, dos ambientes lacustres, dos ambientes das plantas, dos animais e dos homens, do ambiente de trabalho, do ambiente social, do cultural, etc. A palavra é a mesma, mas diferentes são os significados e expressividade do fenômeno mencionado. Comumente se fala também do ambiente familiar e do ambiente de oportunidades (CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 37).

E Oliveira complementa ampliando a definição anteriormente citada, onde fala que:

> Meio ambiente é tudo que rodeia o homem. Isso inclui considerar os componentes naturais, os construídos, visíveis ou não, e, ainda, as interações estabelecidas em meio aos diversos componentes. Nesse contexto, a busca da sustentabilidade, necessariamente, inclui o ecológico, o social, o político, o cultural e o econômico (OLIVEIRA, 1998, p. 127).

Assim, o estudo do meio ambiente possui importância imensurável para que todos entendam que a vida no Planeta deve ser preservada para que os que hoje nele vivem possam ter uma vida com qualidade, e as gerações que virão nele habitar possam usufruir dessa mesma qualidade de vida.

O termo “impacto ambiental”, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 001/86, art. 1º, é definido como,

> Toda alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, o bem estar da população e a qualidade do meio ambiente.

Medeiros, 1995, s/p, é mais específico ao afirmar que

> A avaliação de impacto ambiental deve ser concebida antes de tudo como um instrumento preventivo de política pública e só se torna eficiente quando pode se constituir em um elemento de auxílio à decisão, uma ferramenta de planejamento e concepção de projetos para que se efetive um desenvolvimento sustentável como forma de se sobrepor ao viés economicista do processo de desenvolvimento que aparecendo como sinônimo de crescimento econômico ignora os aspectos ambientais, culturais, políticos e sociais.

Assim, os grandes empreendimentos, sejam eles econômicos, turísticos, industriais ou imobiliários, que em maior ou menor escala foram ou irão ser implantados na área de análise desse estudo, devem ser avaliados, ainda que qualitativamente, por meio dos danos causados ou dos benefícios auferidos em decorrência de sua implantação. Além dos impactos ao ambiente natural, não há como implantar empreendimentos sem promover a desorganização da vida social e cultural da localidade, traduzida especialmente por mudanças de hábitos da comunidade. Isso porque, segundo Marx, 1975, p. 328,

> O homem vive da natureza, isto é, a natureza é seu corpo e tem que manter com ela um diálogo ininterrupto se não quiser morrer. Dizer que a vida física e mental do homem está ligada à natureza significa simplesmente que a natureza está ligada a si mesma, porque o homem dela é parte.

Nessa perspectiva, o estabelecimento do diálogo sociedade/natureza remete à discussão de sustentabilidade, com maior ênfase no desenvolvimento sustentável.

1.7.1 Paisagem

A paisagem é um dos aspectos em que o meio ambiente se apresenta. De acordo com Santos (2002), “a paisagem é o conjunto de formas, que em um dado momento, exprime as heranças que representam as sucessivas relações locais entre homem e natureza”. O espaço são essas formas mais a vida que as anima. Isso porque, segundo ele, “paisagem é transtemporal, juntando objetos passados e presentes”. Espaço é sempre um presente, uma construção horizontal, uma situação

única. Ou ainda, paisagem é um sistema material, espaço é um sistema de valores, que se transforma permanentemente.

Outra concepção de paisagem mais focada na cultura e defendida por Meinig (1979b *apud* CORREA; ROSENDAHL, 2010, p.179), é: “falar em paisagem é falar de um conjunto compartilhado de ideias, memórias, sentimentos que une uma população”. Essa concepção é corroborada por Correa e Rosendahl quando afirmam,

> [...] que se considerada como um texto, a paisagem é vista desempenhando importante papel na sociedade: por meio dela o sistema social é comunicado, reproduzido, experimentado e explorado. A retórica da paisagem coloca em questão os processos pelos quais ela, enquanto um texto, é lida, seja pelo impacto objetivo de suas formas, seja por meio de figuras de linguagem nelas impressas (CORREA e ROSENDAHL, 2004, p. 10).

Dessa forma, pode-se salientar que os relatos locais estão imbricados a um sistema de significados, ligados a outros elementos do sistema cultural que foi produzido pela sociedade.

A paisagem desempenha papel importante na aquisição, por cada um, de conhecimentos, de atitudes e de reflexos dos quais temos necessidade para viver; ela constitui o quadro em relação ao qual aprendemos a nos orientar; fala da sociedade na qual se vive, e das relações que as pessoas nessa sociedade estabelecem com a natureza. Esse cenário está carregado de lembranças históricas cuja significação é apreendida pouco a pouco. “A paisagem é, assim, uma das matrizes da cultura local. Mas ela é, também, o lugar onde as atividades humanas gravam suas características: deste ponto de vista, ela é marca” (BERQUE, 1984, *apud* ROSENDAHL; CORREA, 1999, p. 92).

Desse modo, a paisagem pode ser concebida como forma e organização, como um processo de construção e reconstrução de formas na sua relação com a dinâmica social, privilegiando a coexistência de objetos e de ações.

Os impactos causados na paisagem pelo homem tem transformado a vida do Planeta, trazendo consequências à vegetação, à fauna, à flora e à sociedade. Para citar apenas alguns aspectos integrados e interagentes entre si, Ortigoza e Lombardo, falando de desenvolvimento cientifico, tecnológico e de consumo, afirmam que:

> A natureza passa a ser vista, então, como um suporte dessa sociedade, aquela que oferece os recursos que devem estar disponíveis ao homem. Nessa relação homem-natureza, com o apoio da técnica e com o domínio dos homens, a natureza vem sendo transformada de forma veloz e com níveis de impactos sem precedentes na história (ORTIGOZA e LOMBARDO, 2011, p. 31).

Nessa perspectiva, as alterações ocorridas na natureza, além de interferir no seu equilíbrio dinâmico podem trazer sérios prejuízos ao homem de forma direta e indireta, seja no instante em que ocorrem seja em futuro distante.

Alguns impactos podem ser observados em locais como o desta pesquisa, onde a população aos poucos vai perdendo sua identidade, assim como seu sentimento de pertença pela mudança em seu modo de vida, devido à implantação do parque eólico.

1.7.2 Alterações na paisagem

Antes do domínio da cidade industrial, no século XVIII, predominou no mundo uma paisagem natural pouco modificada ao longo dos séculos passados. O poder da humanidade sobre a fauna e a flora, a partir da antiguidade, tem aumentado, sobremaneira, sem que as aquisições do homem em espécies novas, de essencial utilidade, tenham sido consideradas. Agrava-se mais, como em toda evolução, a relação do homem com outras espécies viventes, vegetais ou animais sofrendo certo retrocesso.

O surgimento da indústria, de certa forma, acentua e generaliza esse processo em escala mundial. Ela cria e explora mercados em todos os lugares, estimulando, assim, a produção, quer seja de matéria prima, quer seja de energia, substituindo a paisagem natural pelas atividades de mercado, desalojando plantas, dunas e homens de seus nichos geográficos, para pôr no seu lugar outras formas de ocupação do espaço, comercializando a terra e a natureza e os empobrecendo em um mesmo movimento (MOREIRA, 2008).

As alterações ambientais no entendimento da dinâmica funcional das paisagens, isto é, no conjunto de processos que garantem o funcionamento dos geossistemas, possibilitam identificar a degradação geológica de determinada paisagem, visto que cada uma tem sua dinâmica funcional que é sustentada por mecanismos e balanços.

De acordo com Mateo Rodriguez *et al*. 2004, p. 163, um dos elementos fundamentais para a elaboração da classificação das paisagens antropogênicas é o critério do grau de mudanças, ou seja, a transformação e modificação da paisagem. Distinguindo-se nas seguintes categorias:

- **Paisagens naturais (radicais, não modificadas ou debilmente modificadas):** são aquelas que não experimentam o impacto da atividade econômica ou que ocorreu por meio da migração tecnogênica dos elementos químicos, devido, em particular, a contaminação regional e global da atmosfera. Exemplos: Áreas naturais sem uso funcional, reservas, parques e áreas protegidas, bosques virgens e plantações florestais.

- **Paisagens antropo-naturais (mudadas, modificadas ou derivadas):** têm experimentado a transformação, principalmente, dos componentes bióticos. Distinguem-se de acordo com a profundidade das mudanças nas paisagens naturais secundárias, nas modificações antropogênicas amenas (com uma cobertura vegetal muito transformada, mas que ainda conservam a capacidade de recuperação) e nas modificações antropogênicas fortes (aquelas que perderam a capacidade de recuperação do estado original). Exemplos: Parques recreativos, zonas turísticas, pastos naturais, plantações arbóreas perenes, plantações agrícolas irrigadas ou dissecadas.

- **Paisagens antrópicas (tecnogênicas):** mudam-se não somente os biocomponentes, mas também os inertes, como relevo e embasamento geológico. Nelas distinguem-se as paisagens reguladas (industriais, hídricas, urbanas, etc.) e as autodesenvolvidas (savanas e desertos antropogênicos, morros mediterrâneos, etc.). Exemplos: Cidades, povoados e vilas rurais, áreas de exploração de jazidas minerais, áreas industriais e grandes barragens.

Considerando a avaliação dos impactos socioambientais, o caráter e o grau de transformação do território pela atividade econômica, Mateo Rodriguez *et al*.

2004, p. 165, citando Glushko e Ermakov (1988), classificam as paisagens contemporâneas como:

- **Paisagens otimizadas:** incluem as modificações antropogênicas das paisagens naturais com potencial biológico acrescido, onde se cria uma nova estrutura paisagística. Em geral, acontecem sob um rigoroso controle do homem que utiliza medidas de proteção;

- **Paisagens compensadas:** incluem as modificações antropogênicas das paisagens naturais com um potencial biológico próximo ao natural. Nesse caso é substituída a vegetação natural por formações vegetais equivalentes;

- **Paisagens esgotadas (oprimidas):** são as modificações antropogênicas em condições de uso extensivo. Caracterizam-se por mudanças na estrutura paisagística e esgotam as propriedades da maioria dos componentes, comprometendo as relações inter e intra paisagísticas;

- **Paisagens alteradas:** são complexos antropogênicos onde predominam as atividades econômicas irracionais, levando ao desenvolvimento espontâneo e a processos irreversíveis.

No estado do Ceará há uma preocupação muito grande com relação aos impactos produzidos pelos parques eólicos, pois são, na sua grande maioria, instalados em dunas, localizadas nas zonas costeiras. Essa preocupação está principalmente presente nas comunidades e em organizações voltadas para a preservação do ambiente (universidades e ONGs ambientalistas). Não se pode dizer que os governos comunguem da mesma preocupação.

As máquinas de grande porte utilizadas na implantação dos parques eólicos apresentam grande visibilidade e interferem significativamente nas paisagens naturais. Por isso**,** podem existir restrições à instalação de parques eólicos em algumas áreas, como, por exemplo, em áreas turísticas ou áreas de grande beleza natural. As turbinas podem produzir sombras ou reflexos móveis que são indesejáveis nas áreas residenciais, sendo esse problema mais evidente em locais de latitudes elevadas onde o Sol tem posição mais baixa no céu. Outros parâmetros

que se podem relacionar são: o tamanho da turbina, seu desenho, números de pás, cor e números de turbinas em um parque eólico.

1.8 Desenvolvimento Sustentável

Desenvolvimento sustentável é um conceito sistêmico que se traduz num modelo de desenvolvimento global que incorpora os aspectos de desenvolvimento ambiental. Foi usado pela primeira vez em 1987, no Relatório Brundtland[8], um relatório elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criado em 1983 pela Assembleia das Nações Unidas.

De acordo com o relatório a definição mais usada para o desenvolvimento sustentável é:

> O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os *habitats* naturais.

A mudança para um novo modelo de desenvolvimento e seus desafios deverá ser acompanhada de inovações no que diz respeito às ideias e às consciências das sociedades, incluindo a formulação de novas propostas de desenvolvimento. Essa mudança deverá conter uma crítica sólida e competente da concepção tradicional de uma natureza inesgotável e disponível à exploração da humanidade.

Os antecedentes históricos indicam que o conceito de desenvolvimento sustentável não é apenas mais um modismo e sim uma construção teórica para organizar uma nova postura da sociedade diante dos desafios do presente e do futuro, e consistente com o novo paradigma de desenvolvimento. A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento ressalta três componentes do desenvolvimento sustentável (www.nssd.net. Página visitada em 17 de Agosto de 2009):

a) **Sustentabilidade ambiental** - consiste na manutenção das funções e componentes do ecossistema, de modo sustentável, podendo igualmente

[8] Em abril de 1987, divulga-se o relatório "Our Common Future" (Nosso Futuro Comum). O Relatório Brundtland, como é conhecido, foi resultado do trabalho de uma comissão, que teve como presidentes Gro Harlem Brundtland, então primeira-ministra da Noruega e Mansour Khalid, daí o nome do relatório final.

designar-se como a capacidade que o ambiente natural tem de manter as condições de vida para as pessoas e para os outros seres vivos, levando em conta a habitabilidade, a beleza do ambiente e sua função como fonte de energias renováveis;

b) **Sustentabilidade econômica** - enquadrada no âmbito do desenvolvimento sustentável, é um conjunto de medidas e políticas que visam à incorporação de preocupações e conceitos ambientais e sociais. Aos conceitos tradicionais de mais valias econômicas são adicionados como fatores a se ter em conta, os parâmetros ambientais e socioeconômicos, criando assim uma interligação entre os vários setores. Assim, o lucro não é somente medido na sua vertente financeira, mas igualmente na vertente ambiental e social, o que potencializa um uso mais correto tanto das matérias primas, quanto dos recursos humanos. Há ainda a incorporação da gestão mais eficiente dos recursos naturais, sejam eles minerais, matéria prima como madeira, ou ainda energéticos, de forma a garantir sua exploração sustentável, ou seja, sua exploração sem colocar em causa o seu esgotamento, sendo introduzidos elementos como nível ótimo de poluição ou as externalidades ambientais, acrescentando aos elementos naturais um valor econômico;

c) **Sustentabilidade sócio-política** - centra-se no equilíbrio social, quer na sua vertente de desenvolvimento social, como socioeconômica. É um veículo de humanização da economia e, ao mesmo tempo, pretende desenvolver o tecido social nos seus componentes humanos e culturais.

As Nações Unidas, em seus documentos, procuram garantir ou melhorar a sustentabilidade ambiental, mediante quatro objetivos principais:

- Integrar os princípios do desenvolvimento sustentável às políticas e programas nacionais e reverter a perda de recursos ambientais;
- Reduzir de forma significativa a perda da biodiversidade;
- Reduzir para metade a proporção de população sem acesso à água potável e saneamento básico;

- Alcançar, até 2020, uma melhoria significativa na vida de pelo menos cem milhões de pessoas que vivem abaixo do limiar da pobreza.

Nesse sentido e com vistas a alcançar esses objetivos, foram desenvolvidos dois grandes planos: a Agenda 21 e as Metas de Desenvolvimento do Milênio (MDM).

A Agenda 21 é um plano global de ação a ser desenvolvido em nível internacional, nacional e local, por organizações das Nações Unidas, governos, e grupos locais, nas diversas áreas onde se verificam impactos significativos no ambiente. Em termos práticos, é a mais ambiciosa e abrangente tentativa de criação de um novo padrão para o desenvolvimento do século XXI, tendo por base os conceitos de desenvolvimento sustentável.

As Metas de Desenvolvimento do Milênio (MDM) surgiram da Declaração do Milênio das Nações Unidas, adotada pelos 191 estados membros, no dia 8 de Setembro de 2000. Criada para sintetizar acordos internacionais alcançados em várias cúpulas mundiais, ao longo dos anos 1990, relativos ao meio-ambiente e desenvolvimento, direitos das mulheres, desenvolvimento social, racismo, entre outros. Essa declaração traz uma série de compromissos concretos que, se cumpridos nos prazos fixados, segundo os indicadores quantitativos que os acompanham, deverão melhorar o destino da humanidade neste século. Essa declaração menciona que os governos "não economizariam esforços para libertar nossos homens, mulheres e crianças das condições abjetas e desumanas da pobreza extrema, tentando reduzir os níveis de pobreza e promovendo o bem-estar social”. Esses projetos são monitorizados com recurso ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que é uma medida comparativa que engloba três dimensões: riqueza, educação e expectativa média de vida.

Infelizmente, decorridos doze anos do MDM, nenhuma de suas metas foi plenamente atingida, apesar de avanços, na América Latina e Ásia. Os índices utilizados para mensurar as ações das Nações Unidas continuam a mostrar um quadro desolador na África subsaariana.

1.9 Dinâmica do meio Ambiente nas regiões costeiras

As zonas costeiras são constituídas por diferentes setores relacionados aos diversos agentes e processos de acumulação marinha e fluvial e pela contribuição dos cursos de água na alimentação dos sedimentos, com a deposição de sedimentos areno-argilosos, com ocorrência predominante do processo de erosão marinha que movimenta os sedimentos para o continente (CAVALCANTI, 2008).

É de fundamental importância conhecer o funcionamento da dinâmica de regiões formadas por dunas para que se tenha o domínio das inter-relações entre a comunidade e o meio ambiente, não se levando em consideração apenas as relações com o solo, a vegetação natural e introduzida e a fauna, mas também com o clima, a adaptação à radiação, à umidade, aos ventos e à precipitação (BERTALANFFY, 1973).

Reconhece-se que a ocupação do espaço das regiões costeiras, ou seja, das dunas, com o propósito de geração de energia, tem que levar em consideração os aspectos sociais e econômicos da comunidade do seu entorno, uma vez que as relações entre os componentes naturais e as transformações impostas pelo homem devem implementar uma dinâmica da organização desse espaço, compondo assim uma relação entre o meio físico e biológico e as atividades humanas. A avaliação das tendências de evolução do espaço e dos impactos ambientais costeiros deve indicar que medidas deverão ser tomadas para prevenir ou eliminar as limitações naturais, sociais e econômicas e a efetivação de estudos de impacto ambiental, por meio de amparo legal e de alternativas técnicas e científicas que tenham viabilidade (SOTCHAVA, 1977).

As diversidades de condições naturais que se manifestam pela existência de unidades de paisagem diferenciadas e uma considerável variedade de recursos é que possibilitam seu aproveitamento racional. A utilização indevida do solo, de modo geral, caracteriza a organização espacial das zonas costeiras que, aliada a fluxos turísticos acentuados, gera consequências naturais bastante graves. Os investimentos estatais ou privados, principalmente na cadeia de geração de energia eólica, têm, prioritariamente, de conhecer as limitações naturais, como forma de apropriação do espaço pelo homem e que se efetiva por meio das mudanças ocorridas à medida da sua organização (CAVALCANTI, 2008).

Como anteriormente frisado, os parques eólicos no Ceará são instalados sobre dunas. Segundo Cavalcanti, 2001, p.223, as dunas podem ser classificadas de acordo com a cobertura vegetal, sendo assim denominadas:

- **Dunas dissipadas (móveis)** - não apresentam cobertura vegetal ou ocorrem em sua superfície somente espécies pioneiras e de pequeno porte. Elas são instáveis e migratórias**,** podendo avançar sobre outras unidades, como manguezais, que, por não possuírem uma cobertura vegetal conservada, não conseguem evitar que os sedimentos arenosos avancem. Esse tipo de duna é resultado da deposição eólica dos sedimentos arenosos levados até a praia pela ação marinha que, aliada à dinâmica dos ventos, é responsável por sua formação e mobilidade.

- **Dunas em processo de mobilização (semi-fixas)** - apresentam-se parcialmente recobertas por vegetação pioneira, consequência do maior teor de matéria orgânica e a ocorrência de um extrato superficial em processo de edafização, ou seja, transformação de rochas decompostas em solos, que favorece a presença do caráter eutrófico, propiciando o desenvolvimento das espécies vegetais.

- **Dunas estabilizadas (fixas)** - recobertas por uma vegetação herbácea ou arbustiva, portanto imobilizadas e bioestabilizadas. São antigas, favorecendo assim a estabilização do relevo, que acontece por meio das condições edáficas que contribuem para uma maior estruturação das camadas superficiais com o suporte de matéria orgânica.

As dunas do Cumbe são caracterizadas como dissipadas (móveis) e estabilizadas (fixas). As fixas compõem a grande área onde está instalado o parque eólico e foi onde se concentrou a compactação para construção de acessos aos aerogeradores. Enquanto que as móveis tiveram que ser barradas com a utilização de palhas de coqueiro para fixação das areias que se direcionam para a estrada de acesso ao parque, conforme Figuras 14 e 15.



Figura 14 - Dunas fixas do Cumbe.
Fonte: Gilmar L. Ribeiro, 2012.



Figura 15 - Dunas móveis do Cumbe.
Fonte: Gilmar L. Ribeiro, 2012

1.10 Política ambiental – Legislação

A política ambiental brasileira surgiu da ação dos movimentos sociais e de pressões vindas de fora do país nos últimos quarenta anos. Segundo Magrini, 2001, s/p:

> A evolução da política ambiental pode ser descrita através de importantes marcos de referência, isto é, grandes acontecimentos internacionais ocorridos a partir da segunda metade do século XX, que influenciaram o curso das políticas ambientais no mundo e, consequentemente, no Brasil.

Pode-se dizer que a política ambiental brasileira desenvolveu-se de forma tardia. Durante séculos, o desenvolvimento econômico impediu que os problemas ambientais fossem considerados, pois o meio ambiente era tido como acessório do desenvolvimento, e não como parte intrínseca dele. A poluição e os impactos ambientais do desenvolvimento desordenado eram visíveis, mas os benefícios proporcionados pelo progresso os justificavam como um mal necessário (GOLDEMBERG, 2004). Diante das pressões internas e externas em relação à exploração crescente e desordenada dos recursos naturais, do processo intenso de extinção de espécies, da poluição atmosférica, da água, do solo foram estabelecidos contornos legais para o meio ambiente.

A estrutura da legislação ambiental começou a ser implementada no país a partir de 1981, com a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), que tem uma série de instrumentos para o planejamento, a gestão ambiental e a fiscalização.

Essa lei estabelece objetivos, princípios, diretrizes, instrumentos, atribuições e instituições da política ambiental nacional. Os incisos III e IV, do artigo 9º dessa lei estabelecem o objetivo principal da política nacional de meio ambiente: “a preservação ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições para o desenvolvimento socioeconômico, os interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana”**,** e seus instrumentos, “a avaliação de impactos ambientais, o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras”, os quais são procedimentos ratificados e assegurados na Constituição Federal de 1988.

O Decreto Lei Nº 9.274, de 1990, que regulamentou a Lei 6.938/81 e suas modificações posteriores, estabelece em seus artigos 17 a 22 que,

> (...) o procedimento para o licenciamento ambiental, prescrevendo que o prévio licenciamento de atividades e obras utilizadoras dos recursos ambientais seria feito pelos devidos órgãos estaduais competentes – incluindo o técnico e o político –, cabendo ao Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) fixar os critérios básicos exigidos para os Estudos de Impacto Ambiental (EIA).

Os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) ficariam a cargo do órgão concessor da licença por meio do chamado Termo de Referência.

Na Constituição Federal, promulgada em outubro de 1988, existe um capítulo pertinente à proteção ao meio ambiente (Capítulo VI - Do Meio Ambiente; Título VIII - Da Ordem Social) que, em seu bojo, possui 37 artigos relacionados ao Direito Ambiental e outros cinco atinentes ao Direito Urbanístico. Essa lei maior garante que “o meio ambiente saudável é bem de uso comum e cabe ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras.” A Constituição Federal também reserva à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios a tarefa de controlar a poluição, o que implica criação de condições para que possam atender às denúncias e solicitações da população.

Antes e depois da promulgação da Constituição Federal, muitos eventos foram realizados em prol da preservação e controle do meio ambiente. Em 1972 foi promovida, em Estocolmo, Suécia, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, e o Brasil foi um dos participantes. O objetivo dessa reunião era

sensibilizar os governos e os organismos internacionais para a proteção e o aprimoramento do meio ambiente humano. A partir da Conferência de Estocolmo, o modelo da política ambiental brasileira tinha como pilares o controle da poluição e a criação de unidades de conservação da natureza.

A Agenda 21 é um documento elaborado tendo como fonte essa Conferência. De acordo com Bredariol, 2001, p. 19:

> (...) a Agenda 21, principal documento resultante da Conferência, apresentou um rol de programas que podem ser considerados instrumento fundamental para a elaboração de políticas públicas em todos os níveis e que privilegiavam a iniciativa local. Nela, questões como Desenvolvimento Sustentável, Biodiversidade, Mudanças Climáticas, Águas (doces e oceanos) e Resíduos (tóxicos e nucleares) tornavam-se problemas do planeta e da Humanidade e assumiam o novo centro da temática ambiental, abordados em seus capítulos.

Essa Agenda, por não ter força de lei, não teve muito impacto**,** tornando-se um texto muitas vezes vago, sem prazos, nem compromissos.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida também como ECO-92, Rio-92, Cúpula ou Cimeira da Terra, realizada entre 3 e 14 de junho de 1992 no Rio de Janeiro, foi outro desses eventos, que reuniu representantes de todos os países do mundo para discutir e divulgar a nova concepção de desenvolvimento sustentável. Como resultado das discussões do evento, o controle da poluição industrial e da gestão do ambiente urbano foi priorizado como uma questão de cidadania local, dos governos locais e do mercado de crédito e tecnologias.

Mais uma Conferência foi realizada, desta vez em 2002, na cidade de Johannsburg, África do Sul: a Conferência Ambiental Rio +10. Essa Conferência teve o objetivo de dar continuidade à discussão iniciada pela ECO-92. As discussões versaram sobre ações mais voltadas à erradicação da pobreza, à globalização e às questões energéticas, tais como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e o Protocolo de Kyoto, bem como às mudanças climáticas, entre outros. Essa Conferência, para muitos, não apresentou resultados positivos, por não haver conseguido adesão de importantes países às questões energéticas. Seus impactos na política ambiental brasileira e nas futuras decisões dos países desenvolvidos em relação ao meio ambiente ainda não apresentaram resultados eficazes.

Como a maioria das leis brasileiras, as leis ambientais brasileiras são consideradas bastante avançadas e bem elaboradas. O problema está na sua aplicação que, por diversos fatores, torna falha sua execução. Porém, aos poucos a legislação vai se consolidando. A criação de normas, como a própria lei de crimes ambientais e o decreto que a regulamenta, estabelecem as infrações administrativas e permitem um acompanhamento do poder público às questões ambientais e à garantia da qualidade do meio ambiente.

Não resta dúvida de que a dimensão ambiental deve integrar, de forma relevante, a política de desenvolvimento em geral, reconhecendo, porém, que os processos de crescimento estão condicionados ao entorno biofísico local, nacional e global. O crescimento e desenvolvimento devem estar combinados, também, com outras perspectivas críticas baseadas na preocupação com os direitos humanos, com os valores da autonomia nacional e com a identidade cultural dos povos e das comunidades.

Neste trabalho, após a aplicação de seus instrumentos de coleta de dados, espera-se desvelar até que ponto a dimensão ambiental está integrada às políticas de desenvolvimento e crescimento, favorecendo e respeitando os direitos, valores e cultura da comunidade a partir dos objetivos e hipóteses estabelecidos.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Neste capítulo abordam-se os fundamentos de metodologia, de método, estudo de caso, abordagens qualitativa e quantitativa, pesquisa descritiva e técnicas de questionário, observação e entrevistas, como também os de ciência cartográfica, conceitos usados como referência à realização de uma pesquisa na qual se propõe clareza, definição e precisão à análise e interpretação dos dados coletados.

2.1 Fundamentos teóricos

Metodologia pode ser entendida como um conjunto de métodos a serem utilizados pelo indivíduo na obtenção do conhecimento. A legitimidade do saber é garantida pela utilização do método que é aplicado por meio de processos e técnicas.

Método, segundo Goldenberg, 1997, p.19 é

> a observação sistemática dos fenômenos da realidade através de uma sucessão de passos, orientados por conhecimentos teóricos, buscando explicar a causa desses fenômenos, suas correlações e aspectos não revelados.

Para tanto, faz-se necessário o desenvolvimento da capacidade de observar, selecionar, organizar e usar o senso crítico sobre a realidade social, porque segundo Gil, 1991, p. 22

> A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema.

O tipo de pesquisa mais pertinente quando se busca respostas às questões dos tipos como? e por quê? ou, ainda, quando o pesquisador não possui controle

sobre os eventos, ou quando o foco se concentra em fenômenos da vida real, é o Estudo de Caso. Yin, 2001, pg. 35 afirma que esse tipo

> (...) é um modo de pesquisa empírica que investiga fenômenos contemporâneos em seu ambiente real, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos; quando há mais variáveis de interesse do que pontos de dados; quando se baseia em várias fontes de evidências; e quando há proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise dos dados.

Para o desenvolvimento de um Estudo de Caso, uma das abordagens mais usadas é a qualitativa. A abordagem qualitativa volta-se à compreensão dos significados dos eventos, e é essencialmente de campo. Por esse motivo, o investigador deve atuar onde se desenvolve o objeto de estudo.

Araújo e Oliveira, 1997, p.11. sintetizam a pesquisa qualitativa como um estudo que

> se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto, preocupa-se em retratar a perspectiva dos participantes, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada.

O foco, pois, da pesquisa qualitativa está na experiência individual das situações, no senso comum, no processo de construção de significados. Daí adotar o método indutivo (dos dados para a teoria),

> “definições que envolvem o processo e nele se concretizam, conceitos que se explicitam via propriedades e relações, pela síntese holística e análise comparativa e uma amostra pequena escolhida seletivamente” (SANTOS FILHO; GAMBOA, 1997, p. 44-45).

Outra abordagem metodológica também utilizada é a quantitativa. Essa abordagem usa o método dedutivo (da teoria para os dados) e tem como foco os traços individuais, as relações causais, e o porquê. Busca fatos, por meio de um plano estruturado, detalhado; utiliza amostra ampla, aleatória, colhida por meio de questionário e outros instrumentos cujas questões devem proporcionar dados quantificáveis estatisticamente.

A princípio, essas duas abordagens parecem conflitantes e, por isso, não deveriam ser utilizadas em uma mesma pesquisa. Porém, nas pesquisas em Ciências Sociais, elas se complementam, porque “as abordagens cientifica e

humanística não são exclusivas, mas complementares entre si" (SANTOS FILHO; GAMBOA, 1997, p.46).

A abordagem qualitativa associa-se à pesquisa descritiva que por sua função desveladora e de sistematização de dados, de forma clara e precisa, objetiva à descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 1991, p. 46). Desse modo, o pesquisador procura conhecer e interpretar a realidade; interessa-se em descobrir e observar fenômenos – procura descrevê-los, classificá-los e interpretá-los. Segundo Moraes e Montalvão (1998), "os dados obtidos - qualitativos ou quantitativos - devem ser analisados e interpretados".

A pesquisa descritiva, de acordo com Lopes (1997), faz a ponte entre a fase de observação dos dados e a fase de interpretação. Por isso, combina métodos de análise e técnicas como o questionário e a observação.

Segundo Cervo e Bervian, 1996, p. 6,

> O questionário é a mais utilizada técnica de coleta de dados e constitui um meio de obter respostas sobre determinado assunto de maneira que o respondente forneça as informações de seu domínio e conhecimento. Nele consta uma série de perguntas ordenadas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do pesquisador. Esses autores ensinam que todo questionário deve ser impessoal, para assegurar a uniformidade na avaliação de uma situação.

Entre algumas de suas vantagens estão a possibilidade de se obter informações de grande número de pessoas em tempo curto e a cobertura ampla da área geográfica.

> A técnica de observação será utilizada nesta investigação, uma vez que ela "pressupõe a realização de uma pesquisa com objetivos criteriosamente formulados, planejamento adequado, registro sistemático dos dados, verificação da validade de todo o desenrolar do seu processo e da confiabilidade dos resultados" (SELLTIZ, 1967*apud* VIANNA, 2003, p.14).

Barros e Lehfeld (1986, p. 67) ao falarem sobre a importância da observação como procedimento investigativo, frisam que "ela deve ser exata, completa, sucessiva, metódica e imparcial". Conquanto**,** sabe-se que, por a observação demandar um período de tempo maior de contato entre o observador e o objeto observado, tem-se como consequência o envolvimento entre eles, o que poderá

facilitar, ou dificultar, uma melhor compreensão do que se observa. Daí a necessidade de o pesquisador também registrar seus sentimentos e emoções que serão também considerados e analisados (SZYMANSKI *et al*., 2002).

Para o aprofundamento ou esclarecimento sobre aspectos relacionados ao objeto deste estudo, foi realizada entrevista, pois essa técnica é utilizada sempre que os dados não são encontrados em registros e fontes documentais, podendo ser facilmente obtidos por meio de contatos pessoais (CERVO; BERVIAN, 1996).

Convencionalmente, a entrevista tem sido considerada como “um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de um determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional” (LAKATOS, 1996, p. 195).

Na entrevista, tem que ser estabelecida interação entre as partes envolvidas no processo. Na visão de Szymanski *et al*. (2002, p. 14), “esse processo interativo complexo tem um caráter reflexivo, num intercâmbio contínuo entre significados e o sistema de crenças e valores, perpassados pelas emoções e sentimentos dos protagonistas, podendo se constituir um momento de construção de um novo conhecimento”.

Para melhor caracterizar a região, lócus da pesquisa, fez-se uso das geotecnologias. Sobre as tecnologias, Cabral e Freitas (2009, p. 329), citando Pereira e Silva (2000), ressaltam:

> Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) podem ser considerados como modelos de sistema do “mundo real”. Estes novos sistemas além de cumprirem as funções de representar modelos convencionais (na forma de mapas, maquetes, arquivos digitais), acrescentam novos horizontes às atividades de análise, planejamento, projeto e gestão.

A tecnologia computacional e de comunicação tem sido, atualmente, a área a alcançar os maiores e crescentes avanços, caracterizados pela velocidade e disseminação da informação. Nesse contexto, “a geografia rapidamente se adequou a essas mudanças, no que diz respeito ao processo de representação de informações que é um dos principais aspectos dessa ciência” (CABRAL; FREITAS, 2009, p. 325).

Com a participação de satélites e de computadores, o SIG vem se tornando, cada vez mais, consistente e importante para **“**a coleta, o armazenamento, a

recuperação, a análise, a síntese e a representação sobre lugares, monitoradas no tempo, além de proporcionar simulações de eventos e situações complexas da realidade, tendo em vista tomada de decisões deliberadas**”** (MARTINELLI, 2008, p. 24). As ferramentas computacionais permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos, indispensáveis para o conhecimento do espaço geográfico.

O autor citado assevera que **“**a comunicação cartográfica também está se beneficiando enormemente das citadas novas tecnologias vinculadas à visualização e à multimídia**”** (2008, p. 23). Ainda, segundo Martinelli, 2008, p. 22:

> Cartografia é a ciência da representação e do estudo da distribuição espacial dos fenômenos naturais e sociais, suas relações e suas transformações ao longo do tempo, por meio de representações gráficas – modelos icônicos – que reproduzem este ou aquele aspecto da realidade de forma gráfica e generalizada.

A importância da Cartografia para os estudos geográficos ambientais é fundamental, pois foi **“**através dela que os pesquisadores puderam analisar a paisagem numa ótica vertical, permitindo a sistematização das relações sociais e naturais em outra escala**”** (LIMA; MARTINELLI, 2009, p. 8).

Assim, o uso de geotecnologias facilitou a análise de informações, integrando-as às questões que envolvem o estudo dos impactos socioambientais na comunidade de Cumbe**.**

Discutidos os conceitos teórico-metodológicos, apontam-se agora os procedimentos técnico-metodológicos desenvolvidos neste trabalho.

2.2 Procedimentos metodológicos

Foi realizado um estudo de caso de natureza qualitativa aliada à quantitativa, pois, como afirma Triviños (1987), “a pesquisa qualitativa pode se apoiar em dados quantitativos com o objetivo de complementar informação”. Na perspectiva quantitativa, utilizou-se de recursos e técnicas estatísticas para processar os dados procedentes do instrumento de pesquisa, no caso, o questionário. No enfoque qualitativo, usou-se, para subsidiar a pesquisa, a observação e a entrevista semiestruturada.

Os procedimentos metodológicos da pesquisa constaram da revisão bibliográfica para análise e conhecimento do estado da arte das tecnologias de geração de energia eólica e dos estudos para identificação do espaço geográfico para implantação dos parques eólicos, e dos conceitos referentes à metodologia, aos métodos, às técnicas e instrumentos a serem utilizados. Também foi feita, secundariamente, uma pesquisa sobre a política e a legislação ambiental.

Como instrumentos de pesquisa, foram aplicados 88 (oitenta e oito) questionários (um por família) dos 135 (cento e trinta e cinco) previstos, que representa um total de 65% das famílias ali residentes, e 8 (oito) entrevistas, nos meses de julho e agosto de 2012, aos moradores da região circunvizinha ao parque eólico Bons Ventos, na comunidade de Cumbe, a fim de colher informações a respeito das características da área antes e após a instalação do parque e das relações entre a comunidade e as empresas responsáveis por sua instalação, quer públicas, quer privadas.

O questionário foi composto de itens relativos a dados gerais sobre os participantes; de questões sobre os impactos causados pela instalação do parque eólico na fauna e na flora, como também, sobre os impactos físico, visual e social. Buscou, ainda, saber como se efetivava o controle legal naquele espaço geográfico (APÊNDICE 1).

As oito entrevistas, as respostas e observações obtidas dos moradores durante a aplicação dos oitenta e oito questionários são as bases primárias da coleta de dados. O roteiro da entrevista foi elaborado na mesma direção dos itens do questionário de modo a se aprofundarem as questões levantadas naquele instrumento de investigação (APÊNDICE 2). Sua transcrição foi feita à medida em

que eram realizadas, de modo a proporcionar a tabulação das respostas, a construção de gráficos, com a ajuda de planilha eletrônica e software específico. Sabe-se que, na análise do espaço geográfico, a cartografia é um instrumento primordial para a compreensão espacial e, por excelência, para o desenvolvimento do conhecimento geográfico e que, aliada ao geoprocessamento, ajuda na coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais voltadas para um objetivo específico.

Com o material das entrevistas, realizou-se uma análise comparativa, observando-se as dinâmicas da comunidade no ambiente envolvido, antes, durante e após a instalação do parque eólico, assim como as consequências sociais impostas à região, advindas do empreendimento. Adicionalmente, foram colhidas opiniões de pessoas que utilizam os acessos, próximos ao parque, sobre os impactos visuais.

Um estudo sobre o campo de dunas onde está instalado o parque eólico Bons Ventos foi feito na perspectiva de se analisar os impactos ora estabelecidos, bem como suas dinâmicas e transformações. Levantou-se, em arquivos, imagens aéreas, com as quais se pôde observar o campo de dunas no passado e nos dias atuais, fazer as devidas comparações e identificar as mutações, principalmente após o período de instalação do parque eólico.

CAPÍTULO 3

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 Comunidade da Praia do Cumbe

Cumbe é uma palavra de origem africana ou afro-brasileira que significa quilombo. A comunidade localiza-se no município de Aracati, litoral leste do Ceará (figuras 16, 17 e 18), distancia-se 155 km da capital do estado (Fortaleza) e 12 km do distrito-sede. O acesso a essa comunidade pode ser feito de duas formas, além do Rio Jaguaribe; uma pelo Distrito-Sede de Aracati, por uma estrada carroçável, e outra, pelas dunas de Beirada e de Canoa Quebrada (LIMA, 2004), conforme Figura 19 (a), (b), (c), (d).

Cumbe, uma comunidade tradicional não indígena, possui uma população composta por pescadores, agricultores e artesãos. Constitui-se de aproximadamente 576 pessoas, entre crianças, jovens, adultos e idosos, distribuídas em 135 famílias, correspondendo a 0,83% da população total do município de Aracati que é de 69.167 habitantes (CENSO 2010/IBGE). Possui clima quente e seco, próprio da região semiárida, apresentando irregularidades pluviométricas temporo-espacial. O regime pluviométrico é do tipo tropical, com a estação de chuvas concentradas em cinco meses consecutivos. No litoral, ocorrem chuvas mais abundantes que ultrapassam anualmente 900 a 1000 mm sendo o período de chuvas, normalmente, se iniciando em fevereiro e terminando em maio e os demais meses de estiagem (SOUZA *et al*., 2002).

A vegetação predominante é composta de carnaubais e coqueirais. Adicionalmente, a vegetação de mangue encontra-se inserida no litoral, ocupando a maior parte das planícies fluviomarinhas da região do Baixo Jaguaribe (LIMA, 2004). Carvalho Neta (2007) cita como espécies de mangue da região a tipo pato (*Rhizophoramangle),* mangue-preto, canoé ou siriúba *(Avicenniashaueriana e Avicenniagerminans),* mangue-branco *(Laguncularia racemosa) e* arbusto do manguezal *(Conocarpuserectus).*

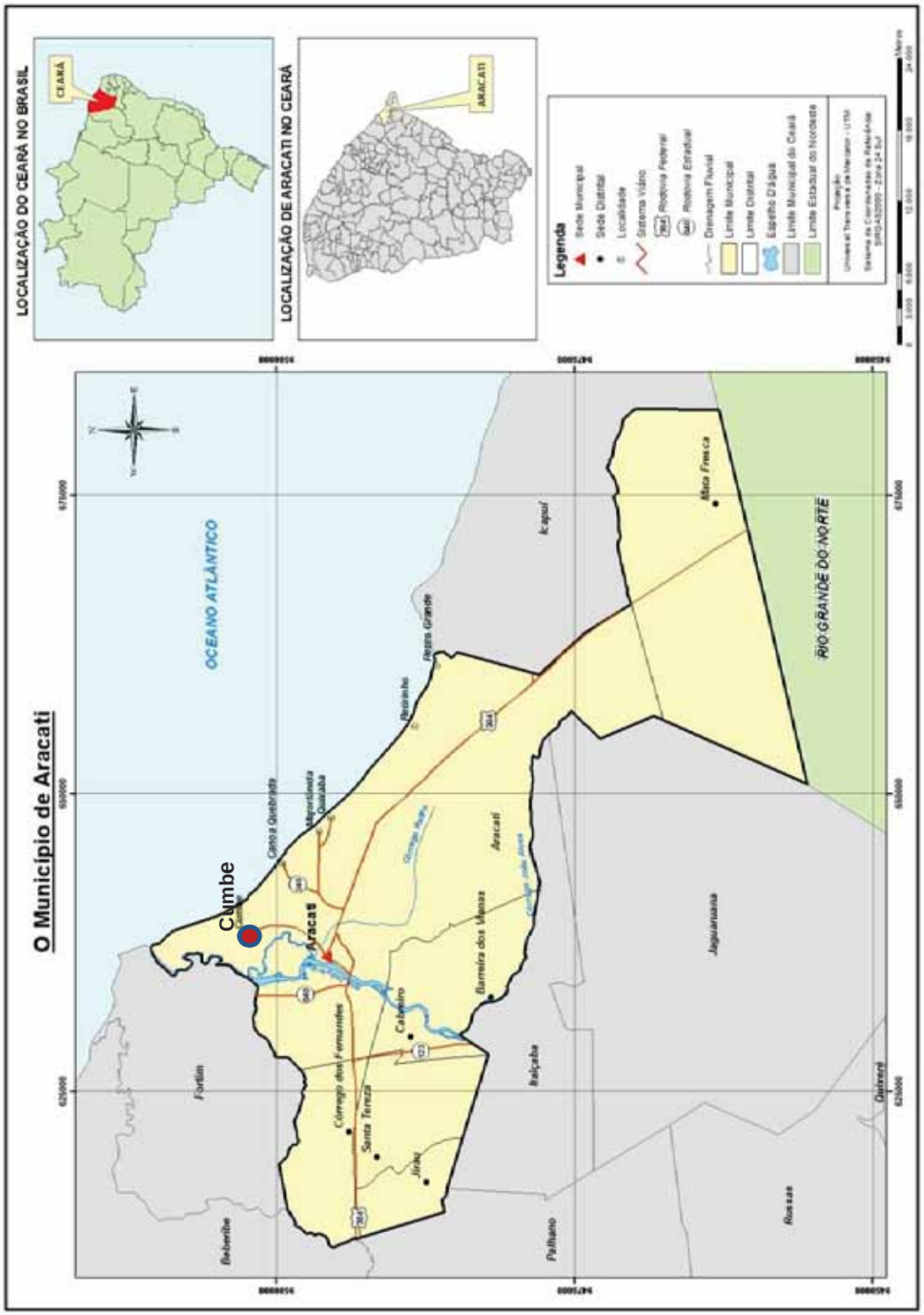


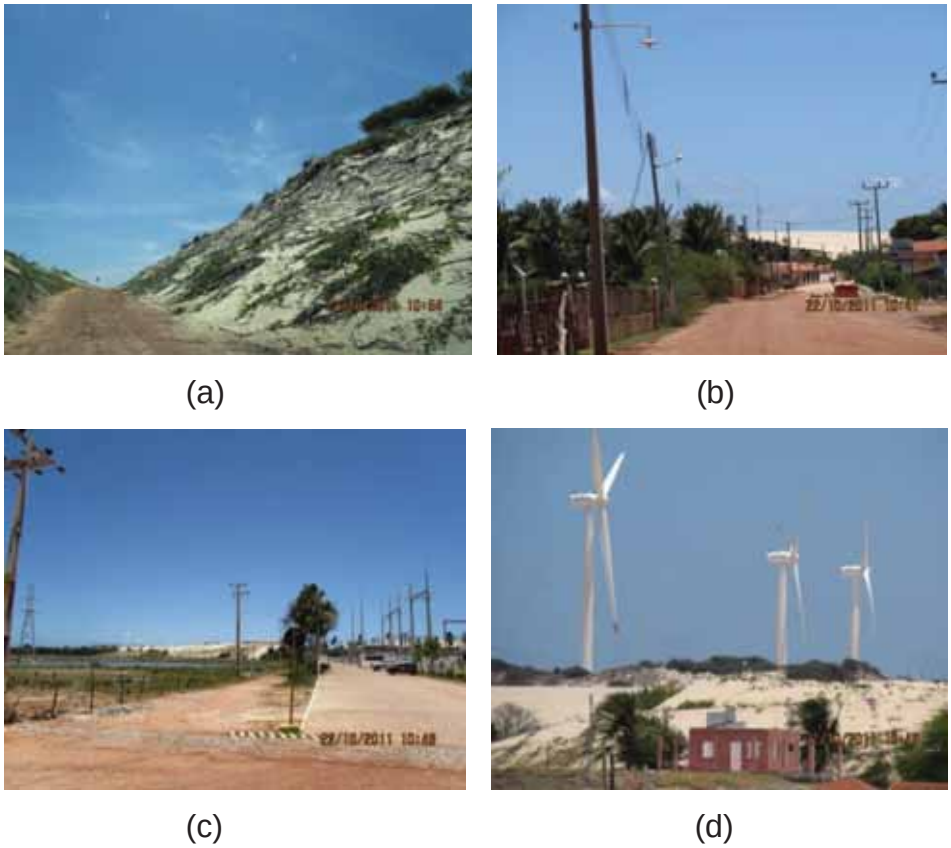
Figura 16 - Município de Aracati Estado do Ceará.
Elaborado por: Caio Régis C. Freire, dez/2012.



Figura 17 - Foto Aérea da Comunidade do Cumbe e campo de dunas, Aracati Ceará.
Fonte: <http://maps.google.com.br/mapsl (acesso em 01/05/2013 às 16h30min)
Modificado por Gilmar L. Ribeiro



Figura 18 - Foto aérea da comunidade do Cumbe, Aracati Ceará.
Fonte:http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/ (acesso em 02/05/2013 às 11h10min)



(a) (b)

(c) (d)

Figura 19 - Vias de acesso à comunidade do Cumbe e torres eólicas, Aracati Ceará.
Fonte: Acervo de Gilmar L. Ribeiro (Out./2011)

A comunidade é grande produtora agrícola de coco e manga; de pescados como caranguejos, camarão e peixes; mariscos como sururu, intam e ostras e de artesanato de raízes e labirinto. Nas manifestações culturais destacam-se a festa do padroeiro Nosso Senhor do Bonfim, as quadrilhas juninas e os Calungas do Cumbe. Na culinária a galinha caipira, a caranguejada, o pirão de peixes e as mariscadas são os pratos preferidos dos nativos e turistas. A comunidade do Cumbe é que abastece o município de Aracati, há mais de 30 anos, com água que sai do seu campo de dunas.

No Cumbe, de acordo com o relatório dos Estudos Arqueológicos realizados em 2004, pelo Laboratório de Arqueologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), pelo Centro de Memória de Aracati (MEMORAR) e representantes da comunidade do Cumbe, na área de intervenção das usinas de energia eólica**,** foram identificadas 71 ocorrências de interesse arqueológico, representadas por vestígios dos períodos pré-histórico e histórico, relacionadas a ocupações de grupos marisqueiros-coletores-caçadores, como vestígios de atividades de consumo

alimentar, tais como instrumentos de coleta, preparo, acondicionamento e consumo de alimentos, além de restos alimentares como conchas de bivalves (ostras) e gastrópodes, que podem ser encontrados dispersos ou em concentrações expressivas situadas em pequenas elevações dunares (domos). Ali, durante o período que compreendeu o final do século XVI ao final do século XVII, os índios potiguares (Tupi) e paiacus (Tapuia) estiveram presentes no baixo Jaguaribe (VIANA e JUNIOR, 2008).

A identificação de instrumentos como mãos de mó, almofarizes, lâminas de machados polidos e batedores (VIANA e JUNIOR, 2008) demonstra que esses grupos tinham hábito alimentar diverso, desde frutos, grãos, raízes, até peixes, carnes, moluscos etc.

Segundo o historiador Antônio Bezerra (1901) havia muitos engenhos, na cidade de Aracati, produzindo aguardente. Esses engenhos encontravam-se à margem direita do Rio Jaguaribe, na localidade do Cumbe e em localidades vizinhas. Era afamada, no Ceará inteiro, a cachaça produzida no Cumbe.

Nos registros da Comissão Científica de Exploração da Província do Ceará, em 1859, existem relatos sobre a primeira vez que os moinhos de vento dos engenhos do Cumbe foram avistados. Eles eram feitos de carnaúba e serviam para irrigar as plantações, retirando água do subsolo, o que chamou bastante atenção devido à tecnologia simples que não era difundida na Província, nem em outra parte do território nacional, somente incorporada em outras localidades com o tempo (BRAGA, 1982; 2004).

De acordo com as “Notas sobre a Vila de Aracati”, de 29 de agosto a 14 de setembro de 1859, de Francisco Freire Alemão, o chefe da seção de Botânica da Comissão, “não há passeio, o único é o afamado Cumbe” (FREIRE ALEMÃO, 2006). Além disso, há relatos sobre a fábrica de sabão, velas e licores do Cumbe, de propriedade de um espanhol.

De acordo com Lima (1956, p. 10-12), nos morros do Cumbe e da Beirada “ouvem-se, de tempos em tempos, fortes estrondos e ruídos confusos, acompanhados de ebulição e deslocamento das areias”. Ainda, segundo o autor, os moradores do Cumbe acreditam que, “no morro do Cumbe, está encantado El Rei de Portugal, D. Sebastião, com seus soldados e que, em certos dias, principalmente nas noites de luar, ao som de seus tambores de guerra, sai passeando pelas encostas do morro, acompanhado de sua tropa” (*op. cit*. 1956).

Em 1889, o Jornal “O Jaguaribe” registra a qualidade de vida dos donos de engenhos, quando o proprietário de um deles, o senhor Abel Francisco Lopes, hospeda uma comitiva formada por personalidades ilustres do Aracati, e manda erguer no morro mais alto do Cumbe uma cruz de dez metros de altura, toda de aroeira, para marcar a passagem do século XIX, e que podia ser vista de toda região.

Nos últimos anos, essa comunidade vem sofrendo com a chegada de grandes projetos como o da carcinicultura e da instalação de parques de energia eólica, o que vem acarretando alguns problemas socioambientais, desde o desmatamento do mangue, poluição das águas, mortandade da fauna e flora local, privatização das áreas públicas, aterramento de lagoas interdunares, destruição de sítios arqueológicos, compactação de dunas móveis, mudança na dinâmica local, desrespeito ao modo de vida tradicional, como a relação da população com essas áreas, o que se chamou de negação de direitos, e Oliveira (2011) definiu como “racismo ambiental ou de massacre cultural”.

3.2 Eólicas - massacre cultural

Submetidos a limitações de acesso, estudantes de universidades, docentes, pesquisadores, historiadores que utilizavam a praia de Cumbe como área de estudos, munícipes, cidadãos em geral, pescadores, marisqueiras, artesãos, moradores da localidade, bugueiros[9], que rotineiramente utilizavam esses espaços culturalmente arraigados em suas histórias, perderam esse direito de ir e vir.

Oliveira, 2011, enfatiza essa assertiva comentando:

> É assim, quando alguém tenta ir mais além um pouquinho, imagine esse além, o fundo do quintal da sua casa, local em que costumeiramente se brincava, se congregava, se banhava, onde se pescava! Pois então basta alguém querer ir até o cemitério da comunidade do Cumbe ou ir até uma lagoa, ou até os sítios arqueológicos, ou ainda até a praia na beira do mar, pra pescar ou apenas tomar o costumeiro banho, hora de lazer, local de brincadeiras de criança, pois ISSO NÃO PODE!! Os tempos mudaram!?? E o que ocorre? Quem por ventura quiser chegar a qualquer um desses cenários será impedido, e assim que os

9 São assim chamadas as pessoas que conduzem os turistas nas praias por meio de um transporte denominado de bugre, que é um veículo apropriado para transitar em praias e dunas.

membros da comunidade do Cumbe são recebidos; NÃO PODE! É PROIBIDO! VOLTA! AQUI NÃO PASSA!" (OLIVEIRA, 2011 - <http://comunidadesitiocumbe.blogspot.com.br>).



Figura 20 - Placas proibitivas nas dunas do Cumbe, Aracati Ceará.
Fonte: Gilmar L. Ribeiro, 2011.



Figura 21 - Placas proibitivas nas dunas do Cumbe, Aracati Ceará.
Fonte: Gilmar L. Ribeiro, 2011.

As imagens explícitas nas Figuras 20 e 21 - placas proibitivas - referendam as palavras de desabafo e indignação diante de tal situação.

E complementando o que se observou como massacre cultural a comunidade ainda está em silencio com relação aos órgãos públicos, pois não registraram formalmente suas limitações de acesso ao campo de dunas. Houve Apenas manifestações organizadas pela comunidade, a ponto de interromper as atividades da empresa por alguns dias durante a instalação do parque.

E sobre o silêncio escreveu Oliveira,

> [...] Há um litígio silencioso, pois as pessoas impedidas de transitar na localidade realizando seus trabalhos, lazeres e pesquisas, ainda não registraram oficialmente a ocorrência do impedimento de seu trânsito em locais que até então tinham livre acesso. E, apesar de manifestarem publicamente a insatisfação, fato que por diversas vezes já gerou discussão entre trabalhadores que lá se encontram contratados pela empresa eólica para manter vigilância rígida na localidade, os profissionais que normalmente transitavam pela área, calam-se por pensar que podem menos, e que jamais serão respeitados, ao contrário das empresas ali instaladas, as quais têm gerado vários conflitos socioambientais. Um dos momentos mais contundentes foi quando a comunidade do Cumbe impediu, por 19 dias, o tráfego dos veículos das empresas em atividades dentro da comunidade [...]
> (OLIVEIRA, 2011-<http://comunidadesitiocumbe.blogspot.com.br>).

CAPÍTULO 4

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS PESQUISADOS

4.1 Perfil da comunidade pesquisada

Conforme citado anteriormente, a comunidade de Cumbe é composta por 135 famílias, perfazendo um total de 576 pessoas, entre crianças, jovens e adultos. Na pesquisa realizada foram ouvidas 88 pessoas, em suas respectivas residências, por meio de um questionário e de 08 pessoas por meio de entrevista. Essas pessoas representaram suas famílias, significando que foram ouvidas um pouco mais de 65% das famílias da comunidade do Cumbe. Nas demais residências, as pessoas não quiseram participar da pesquisa alegando que não sofriam nenhuma interferência de seus possíveis impactos em seu cotidiano, não se justificando a aplicação da entrevista ou questionário, o que para a pesquisa pode ser considerada uma negação ao empreendimento, ou seja, a indiferença dessas pessoas pode ser uma forma de contestação.

Neste item, apresenta-se a primeira parte do questionário de modo a se conhecer um pouco sobre as pessoas que a ele responderam.

A primeira parte estava destinada aos dados gerais dos respondentes e o Gráfico 2 mostra o gênero dos sujeitos da pesquisa.

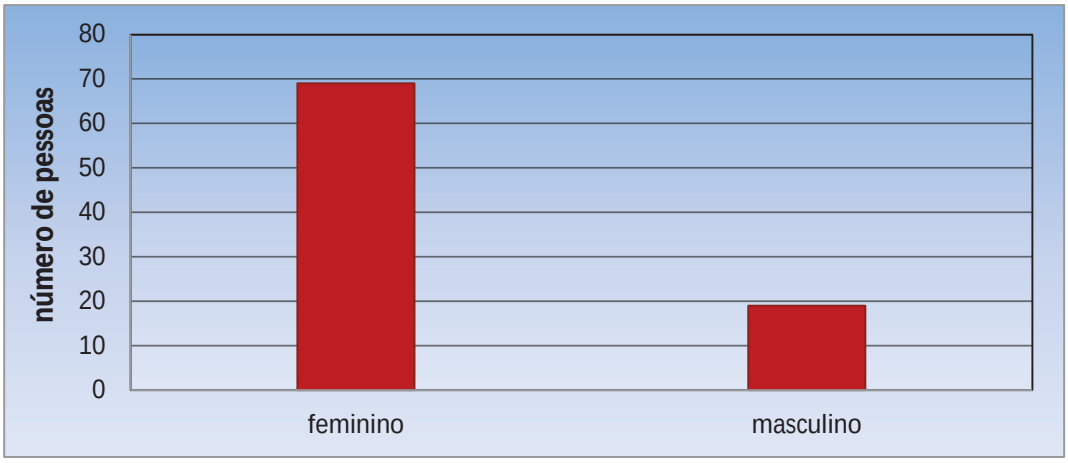


Gráfico 2 - Gênero das pessoas entrevistados
Fonte: Pesquisa de campo realizada em jul/ago/2012
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, dez/2012.

Observa-se no Gráfico 2 a predominância do gênero feminino na amostra utilizada, pois**,** dos entrevistados, 78% foram do sexo feminino e 22% do sexo masculino. Essa maioria de mulheres apresentada na pesquisa pode ser atribuída ao fato de ter sido realizada nas residências das pessoas, onde as mulheres dedicam-se, principalmente, às atividades do lar, enquanto os maridos trabalham fora de casa. As quatro ocupações mais significativas das pessoas da comunidade foram: doméstica, marisqueira, pescador e trabalho nos viveiros de camarão.

Outra variável abordada foi a idade dos entrevistados que variou de 15 a 75 anos de idade, conforme se visualiza no Gráfico 3.

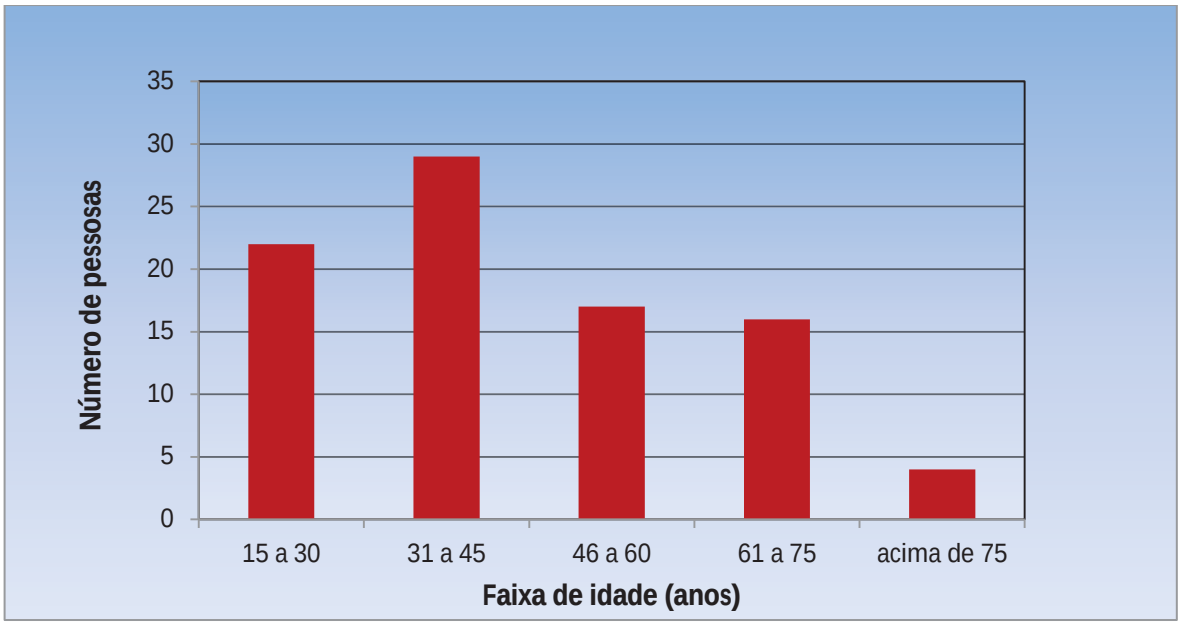


Gráfico 3 - Idade dos entrevistados
Fonte: Pesquisa de campo realizada em jul/ago/2012
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, dez/2012.

A comunidade é composta de pessoas jovens e adultas jovens, haja vista que, se forem somadas as duas maiores faixas etárias**,** o percentual será de cerca de 55% das pessoas participantes da pesquisa. A predominância, porém, recaiu sobre a faixa etária de 31 a 45 anos. Mesmo sendo difícil inferir essa conclusão, aliada ao fato da negação de algumas pessoas em não participarem da pesquisa, foi possível, pela observação nos momentos da aplicação dos questionários, afirmar ser esta a realidade da comunidade.

Um dado fundamental, sob qualquer aspecto, é a escolaridade da população pesquisada, assim**,** buscou-se conhecer o grau de escolaridade das pessoas participantes da pesquisa e o resultado está expresso no Gráfico 4.

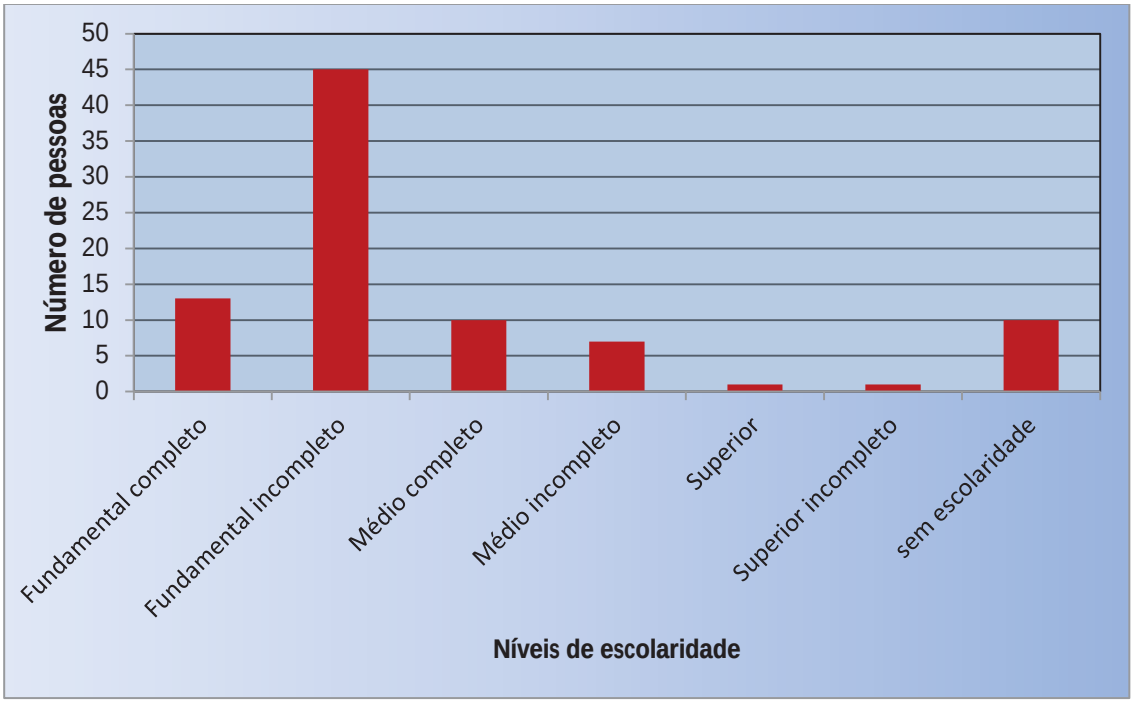


Gráfico 4 - Escolaridade
Fonte: Pesquisa de campo realizada em jul/ago/2012
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, dez/2012.

Quanto à escolaridade das pessoas conclui-se que há um percentual significativo de pessoas (52%) que não concluíram o ensino fundamental, acrescido de um percentual um pouco maior de 11% sem escolaridade o que demonstra que a maioria dos habitantes dessa comunidade tem baixa escolaridade. Esta constatação confirma a deficiência das políticas públicas de educação para os jovens e adultos da comunidade, pois é composta, na sua grande maioria, de pessoas acima de 30 anos de idade. Como consequência, as comunidades pobres tornam-se mais pobres ainda pela falta de educação para si e para os filhos, tornando-se um círculo vicioso, que se acentua, passando, muitas vezes, a ser o estado natural em sua representação como sujeito.

O local onde as pessoas moram e o tempo que ali habitam falam da história da gente e da história do lugar. Como subsídios para a análise da história da comunidade procurou-se saber há quanto tempo elas estavam ali radicadas, sendo os resultados das respostas mostrados no Gráfico 5.

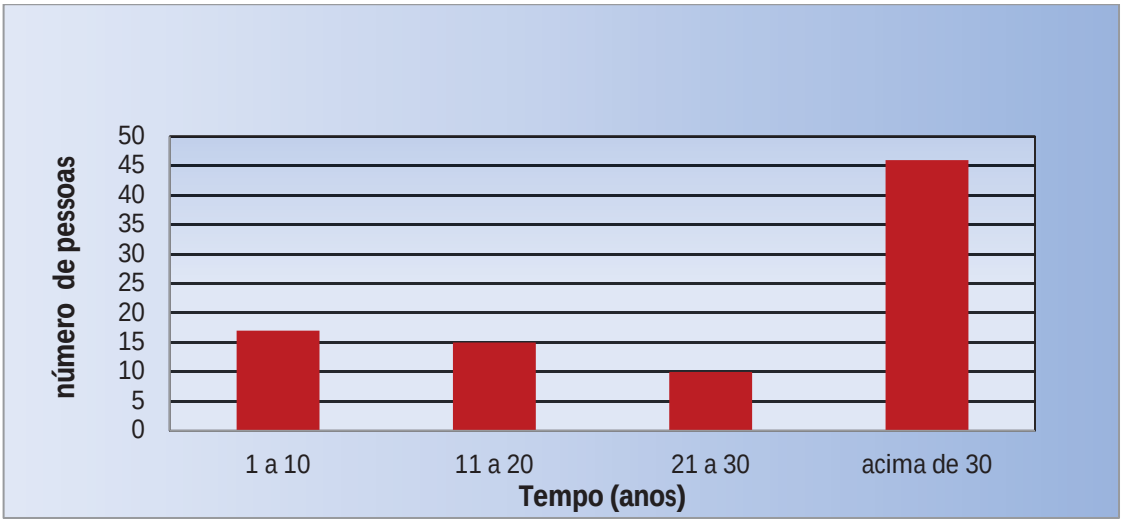


Gráfico 5 - Tempo de moradia na comunidade
Fonte: Pesquisa de campo realizada em jul/ago/2012
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, dez/2012.

Outra característica marcante na comunidade é o tempo de moradia. Mais da metade das pessoas entrevistadas residem na comunidade há mais de 30 anos, sendo, dessa forma, conhecedora de toda a sua história, desenvolvimento e acontecimentos. É de suma importância que as informações sejam dadas por pessoas que ali residem há muito tempo e que tenham participado ativamente das questões que, de uma forma ou de outra, afetam ou afetaram seu cotidiano e o ambiente em que estão inseridas. É interessante frisar que há uma correspondência entre o tempo de moradia e a idade das pessoas pesquisadas, haja vista que a grande maioria tem idade superior a 30 anos, conforme mostrado no Gráfico 3.

Outra questão pesquisada foi a situação de trabalho da população da comunidade. É sabido que o espaço geográfico é construído e reconstruído pelo homem nas relações estabelecidas entre ele e a natureza. Em locais onde não há a presença de industrialização**,** o trabalho do homem consiste, essencialmente, na retirada da natureza a sua sobrevivência. Apesar de no Cumbe não ter uma oferta de trabalho significativo para oferta de emprego, há a possibilidade de se inserir no mercado de trabalho nas comunidades vizinhas, para isso as pessoas terão que se deslocar para a sede do município ou outros distritos próximos, como é o caso de Canoa Quebrada.

.

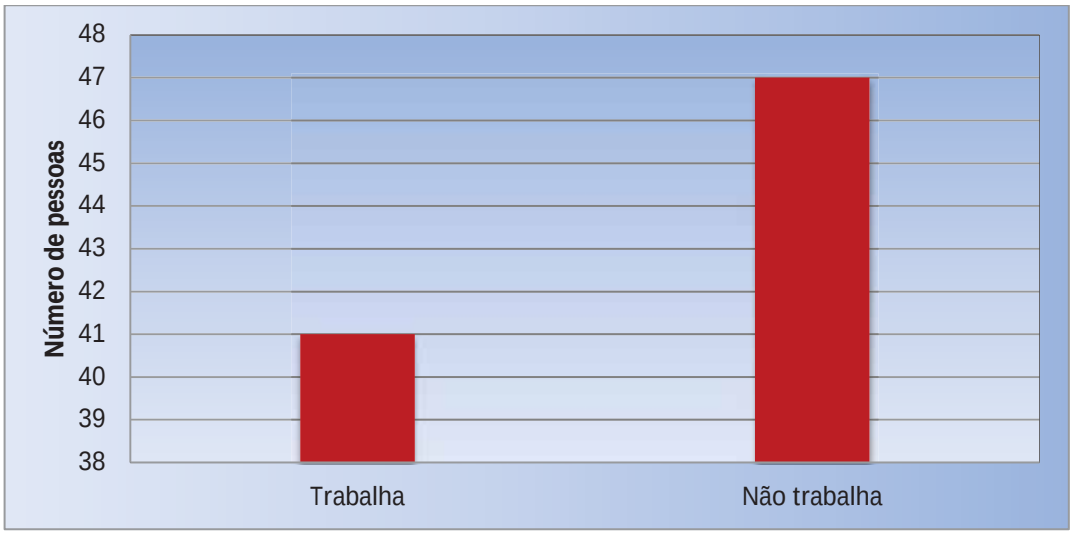


Gráfico 6 - Situação de trabalho
Fonte: Pesquisa de campo realizada em jul/ago/2012
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, dez/2012.

Pelos dados se pode calcular que 53% das pessoas entrevistadas afirmaram que não possuíam um trabalho formal[10], enquanto 47% afirmaram possuir esse tipo de trabalho. Esse fato pode ser atribuído a diversos fatores, dentre os quais se destacam a limitação da oferta de trabalho formal e a falta de qualificação básica, uma vez que a comunidade não dispõe de setores econômicos estabelecidos e, tampouco, a existência de empregos na área turística, já que a comunidade do Cumbe não se caracteriza como uma localidade de fluxo turístico como o que existe nas localidades circunvizinhas.

Complementando as informações da ocupação das pessoas da Comunidade do Cumbe o Gráfico 7 a seguir mostra detalhadamente a tipificação da ocupação. Pelas respostas a essa questão pode-se asseverar que há uma predominância de ocupação nas atividades informais na própria residência, na pesca, nos restaurantes e na cata de mariscos, comumente denominada de mariscagem - extração de Sururu[11] e Intã[12] nos bancos de areia e lama do leito do rio Jaguaribe que passa ao lado da comunidade. Na Comunidade do Cumbe essa atividade é realizada,

[10] O **trabalho formal** é, no Brasil, o trabalho com benefícios e carteira profissional assinada. Consiste em trabalho fornecido por uma empresa, com todos os direitos trabalhistas garantidos.

[11] **Sururu** (*Mytella charruana*) é um molusco bivalve (está inserido entre 2 conchas) da ordem Mytiloida, popularmente conhecido no Nordeste do Brasil. É semelhante à ostra e o prato típico mais conhecido feito dessa espécie é o "caldo de sururu", à base de dendê e leite de coco. É referência nas cozinhas baiana, alagoana e pernambucana.

[12] **Intã** é um órgão rígido, bivalve, característico dos moluscos aquáticos, podendo ocorrer tanto em água doce como salgada. De vários tipos, tamanhos e cores, quando vazias, são muito procuradas por colecionadores.

predominantemente, por mulheres, que o fazem com o objetivo de contribuir com a renda familiar (TEIXEIRA, 2008, p.168)

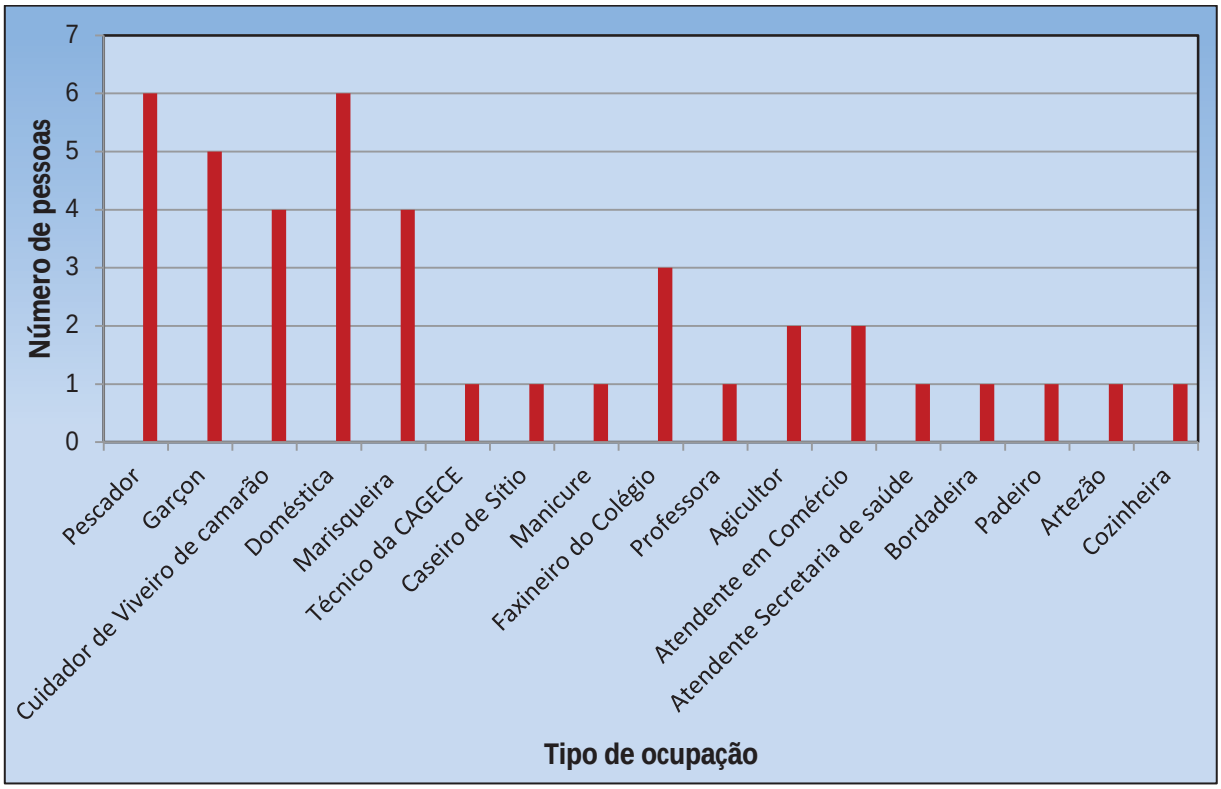


Gráfico 7 - Ocupação dos entrevistados
Fonte: Pesquisa de campo realizada em jul/ago/2012
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, dez/2012.

A ocupação de trabalho doméstico é caracterizada por atividades de limpeza, cozinha, arrumação do lar, que são realizadas na própria residência ou em residências de outras pessoas. Destaca-se também, entre as ocupações citadas no questionário, o trabalho como garçom, visto que na circunvizinhança de Cumbe encontra-se a comunidade de Canoa Quebrada e a cidade de Aracati, sede do município. Nesses locais existe grande quantidade de restaurantes, por se tratar de uma região de fluxo turístico bastante acentuado. Apesar do Cumbe não ser uma região de visitação turística houve também o surgimento de dois restaurantes na própria comunidade, pelo aparecimento dos empreendimentos da carcinicultura e dos parques eólicos, gerando, portanto, oportunidades de emprego, principalmente, o de garçom.

Complementando as informações sobre a ocupação das pessoas do Cumbe, o Gráfico 8 mostra o vínculo empregatício nas relações de trabalho.

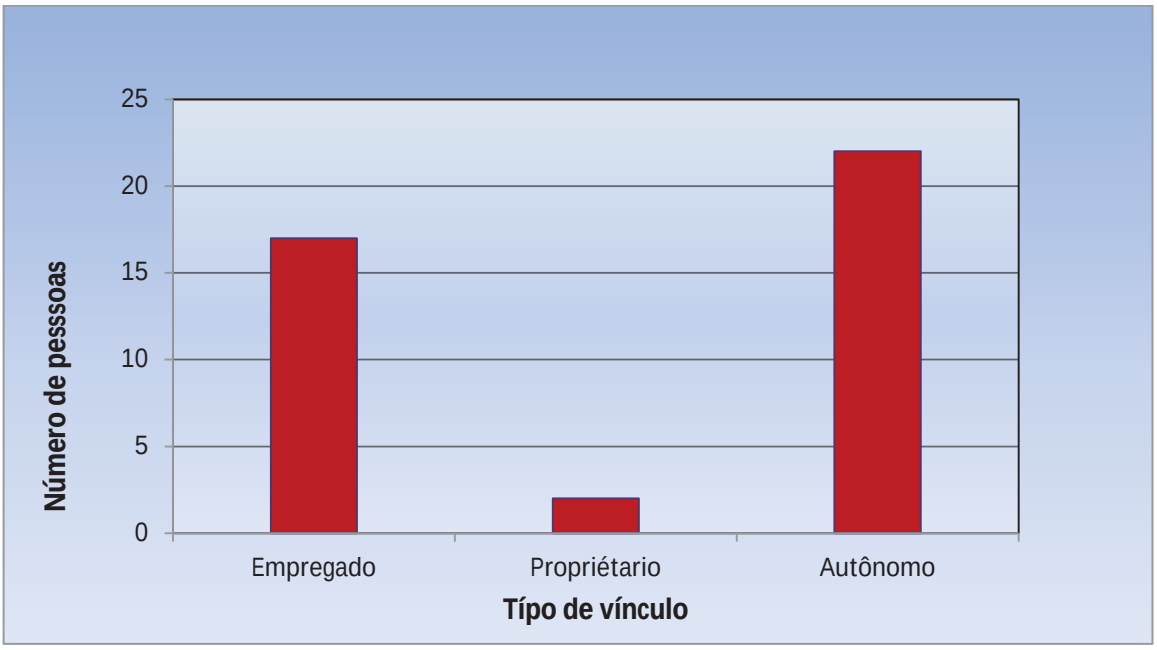


Gráfico 8 - Vínculo empregatício
Fonte: Pesquisa de campo realizada em jul/ago/2012
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, dez/2012.

Pouquíssimas pessoas são proprietárias de algum bem comercial; outra pequena parte é empregada e a maioria trabalha de forma autônoma nos mais diversos ramos de trabalho, conforme os dados apresentados no Gráfico 7. Existe uma correlação entre a ocupação e o tipo de vínculo empregatício, uma vez que a maioria tem alguma ocupação que exige autonomia para desempenhar as atividades, como é o caso da pesca e da mariscagem.

Após a caracterização do perfil dos sujeitos pesquisados apresenta-se a visão dos respondentes do questionário acerca dos impactos causados pela implantação do parque eólico na fauna e flora, no aspecto físico, visual e socioambiental, na comunidade do Cumbe.

4.2 Impactos na Fauna e Flora

A instalação do Parque Eólico Bons Ventos na comunidade do Cumbe apresentou, segundo os respondentes do questionário, mudanças na paisagem, no meio ambiente e na vida das pessoas, algumas positivas e outras negativas.

Os resultados da amostra pesquisada, a partir dos questionários aplicados, que tratam dos impactos observados na fauna e na flora, são apresentados no Gráfico 9.

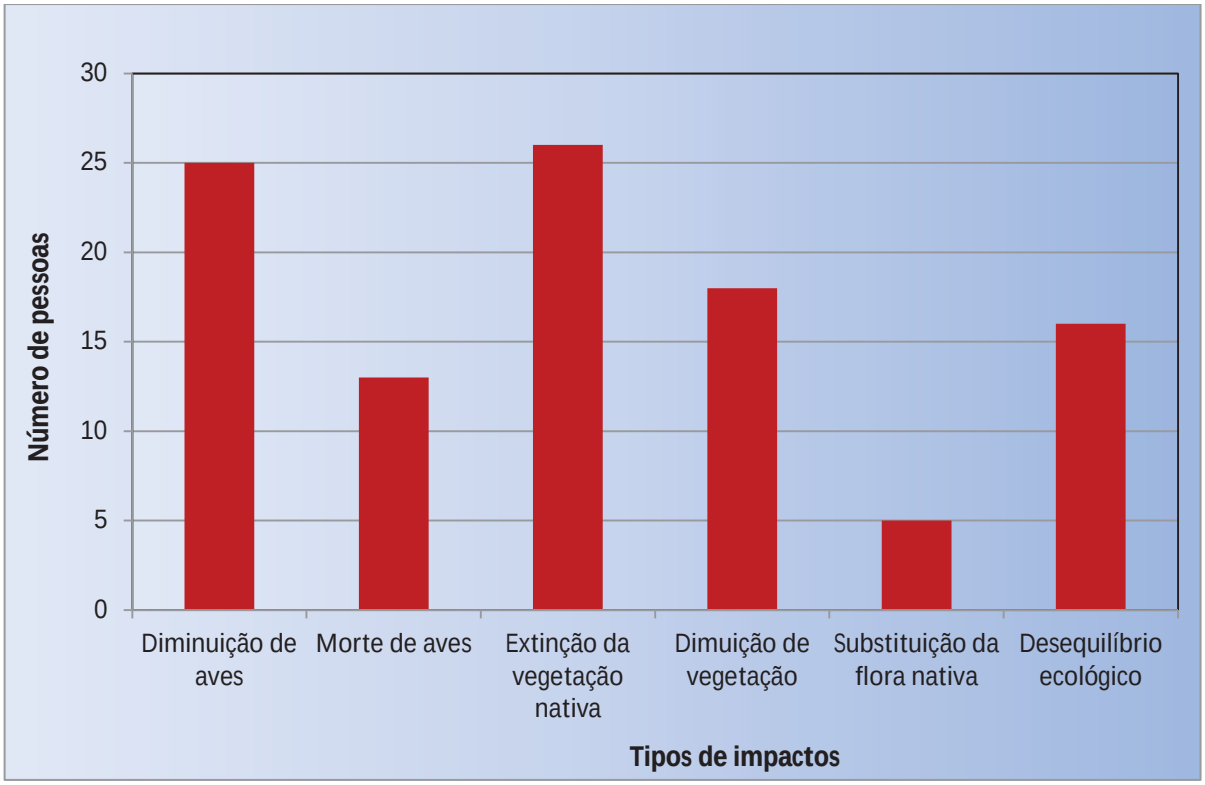


Gráfico 9 - Impactos na fauna e flora
Fonte: Pesquisa de campo realizada em jul/ago/2012
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, dez/2012.

Dos impactos observados conclui-se que há um percentual bastante significativo com relação àqueles que tratam da diminuição de aves no entorno do parque, da extinção da vegetação nativa e da diminuição da vegetação, o que causou desequilíbrio ecológico observável. Também é possível inferir-se que tais informações são obtidas a partir da relação das pessoas com o meio ambiente, mais

especificamente, com relação ao campo de dunas em que se encontra instalado o Parque Eólico Bons Ventos.

Quanto à implantação do parque naquela comunidade um dos respondentes do questionário dá o seguinte depoimento:

"Acho esse absurdo ser implantado em área de duna. E o maior respeito que deveriam ter era com o meio ambiente. Era para ser preservado. Chamam de energia limpa mais criou bastante transtorno aqui" (mulher, 37 anos).

Segundo Queiroz:

> [...] a Zona Costeira brasileira e do Ceará tornou-se um espaço onde se acentuam os conflitos de uso, aceleram-se as perdas de recursos naturais e se verificam significativos impactos socioambientais como consequência da grande concentração demográfica e dos crescentes interesses econômicos. Devido ao desenvolvimento de atividades econômicas de forma incompatível com a conservação ambiental, impactos de grandes magnitudes estão sendo causados e vêm gerando sérios danos ao patrimônio ambiental, provocando alterações nas condições de vida e na cultura tradicional das comunidades costeiras (QUEIROZ, 2007, p.18).

Os prejuízos de que fala Queiroz são, em sua grande maioria, irreversíveis. Daí a necessidade de se pensar um desenvolvimento que seja sustentável do ponto de vista ambiental e social, para que as comunidades não sofram as consequências.

4.3 Impactos Físicos

Neste item, observam-se as principais interferências causadas na comunidade, bem como no campo de dunas originadas pela instalação das torres e geradores eólicos, durante o período de obras de infraestrutura e com o parque eólico em funcionamento. As principais interferências no ambiente físico da comunidade do Cumbe e no campo de dunas estão mostradas no Gráfico 10.

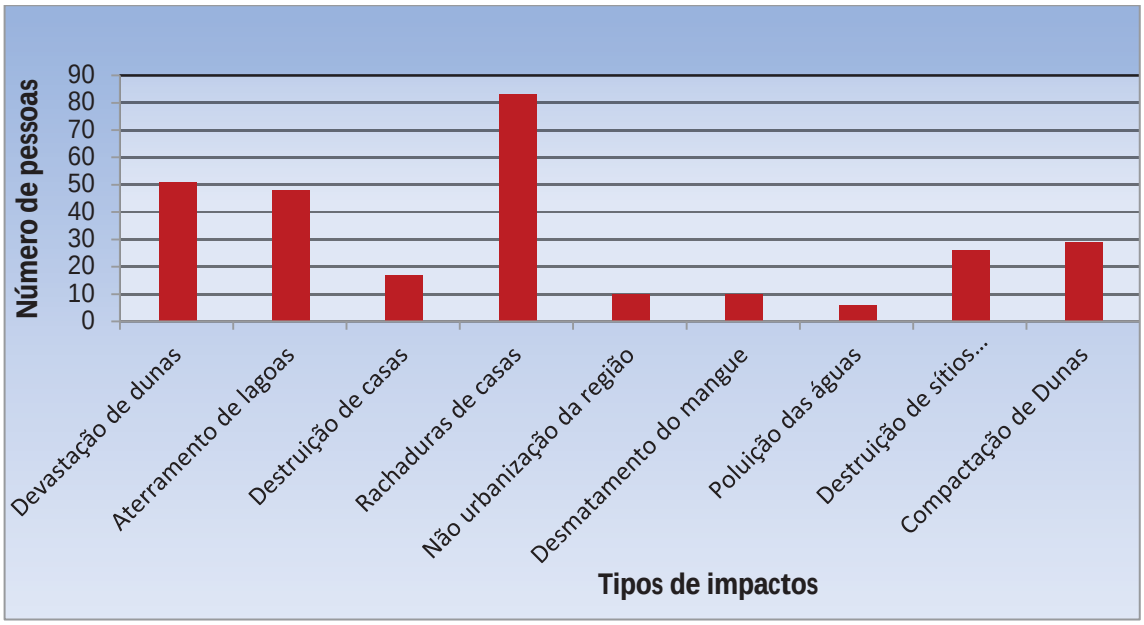


Gráfico 10 - Impactos físicos
Fonte: Pesquisa de campo realizada em jul/ago/2012
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, dez/2012.

Conforme se pode notar, são muitos os impactos observados pela população, os quais podem ser vistos claramente pelos resultados da pesquisa. A maioria das pessoas ouvidas, cerca de 60%, afirma que houve devastação das dunas, conforme comentários a seguir:

"As dunas tão avançando pra cá, e as casa tão tudo rachada" (mulher, 65 anos);
"Algumas dunas abaixaram ou diminuíram de tamanho" (mulher, 74 anos).

Outra observação foi feita acerca do aterramento das lagoas por 54,6% dos pesquisados, porém a maioria das observações, 94,3%, faz referência às rachaduras nas casas, acontecidas durante a instalação do parque eólico como as que se apresentam em alguns dos depoimentos:

"Meu chão e as paredes tão tudo rachada" (mulher, 57 anos);
"A minha racha todinha e eles num ajeitaram" (mulher, 48 anos);
"Minha casa de barro ficou toda rachada e cedida as paredes eles foram tiravam fotos, mas não fizeram nada eu mesmo construí outra de tijolo" (mulher, 25 anos).

Há, porém, opiniões divergentes como as que afirmam:

"Muita rachadura, mais a firma ajeita" (mulher, 37 anos);
"As casas eles mesmo ajeitaram", (homem, 48 anos).

Outro aspecto apontado, mas não abordado na pesquisa, relacionou-se com o transporte dos equipamentos e as estradas. Pela relevância elencam-se aqui os depoimentos:

"As estradas não consertaram" (homem, 45 anos);

"Eu só tenho uma coisa a questionar, em relação ao transporte deles, que eles pudessem diminuir a velocidade até mesmo para evitar acidente" (homem, 41 anos);

"Tenho uma reclamação a fazer sobre os caminhos que ficaram pior ainda, devido o trânsito dos transportes, e a agradecer pela oportunidade de emprego que deram ao meu filho" (mulher, 54 anos).

A Figura 22 mostra a casa que foi afetada por rachaduras, devido ao intenso movimento de caminhões pesados, transportando os materiais e equipamentos para a instalação do parque eólico, tais como torres, pás, geradores etc.



Figura 22 - Sítio Luís Corrêa.
Fonte: Gilmar L. Ribeiro, 2012.

4.4 Impacto visual

As inter-relações entre o meio ambiente e o homem, presentes em um dado espaço geográfico, podem promover de forma acentuada impactos visuais que, de forma complexa, caracterizam-se pela mudança na paisagem, que podem ser originadas, tanto pelos fenômenos físicos, quanto pelos fenômenos socioeconômicos e estudados de forma isolada ou inter-relacionada.

“O papel da ação antrópica é fundamental na dinâmica dos processos de modificação e transformação da paisagem, devido essa ação ser um sistema integrado onde cada componente possui partes integradoras formando um todo” (MATEO RODRIGUEZ, 1994, s/p).

Ainda, sobre o assunto, Mateo Rodriguez afirma:

> A paisagem é considerada como um conjunto de componentes naturais e antroponaturais interatuantes, com diversas escalas têmporo-espaciais. Desse modo a paisagem refere-se a um todo sistêmico, formado pela natureza – relacionada a um complexo de ecossistemas ou de ecótopos, controlados pelas condições climáticas, geológicas e de relevo, pela economia, pela sociedade e pela cultura. Assim a paisagem é considerada como uma unidade heterogênia de análise (MATEO RODRIGUEZ, 1994;1995, *apud* SATO; CUNHA, p. 231).

Podendo a natureza ser analisada como um todo heterogêneo, mas interagentes. As alterações em uma de suas partes afeta, de alguma forma o todo. Nesta pesquisa algumas dimensões da paisagem foram colocadas à escolha dos respondentes para que pudessem optar por aquela (as) que provocou (aram) impactos visuais nesta mesma paisagem.

No modo de ver dos sujeitos pesquisados, todas as opções apresentadas causaram impactos, e isto pode ser observado nos dados expostos por meio do Gráfico 11. Necessário lembrar que as pessoas entrevistadas poderiam escolher mais de uma opção, o que torna a soma das respostas maior que 88, que é o número total de pessoas entrevistadas.

.

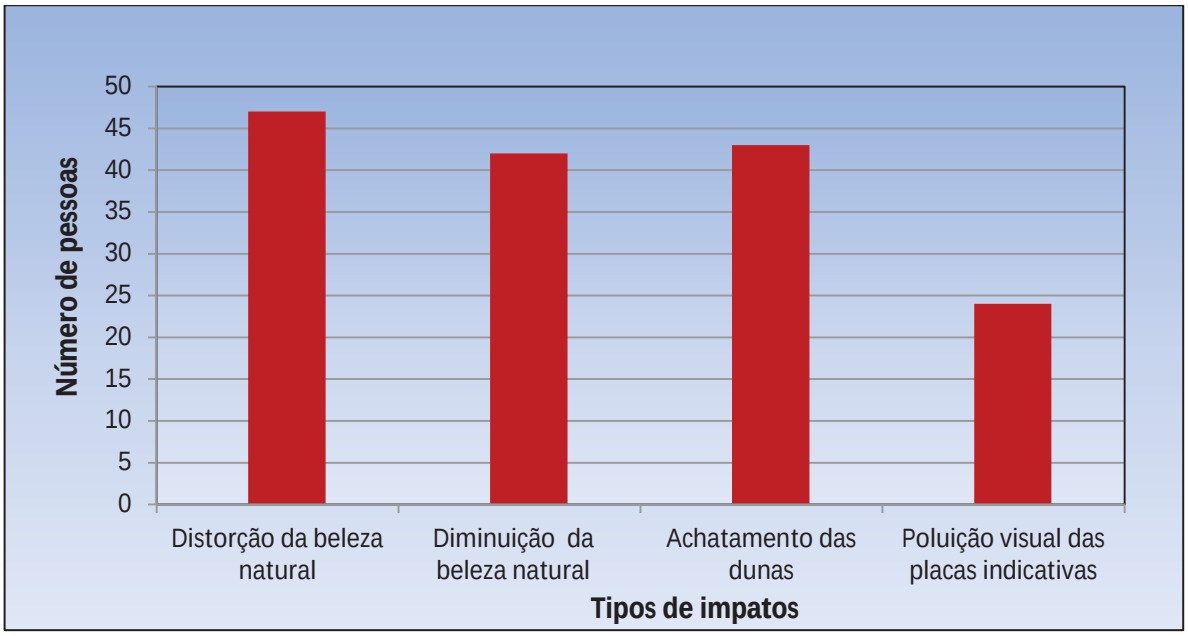


Gráfico 11 - Impacto visual
Fonte: Pesquisa de campo realizada em jul/ago/2012
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, dez/2012.

Observa-se que o sentimento da comunidade, em relação a todas as dimensões levantadas pela pesquisa, é o de que houve mudanças na paisagem que são notadas visualmente. Do total de pessoas entrevistadas, 53% falaram que houve distorção da beleza natural; 48% afirmam que houve diminuição da beleza natural; 48% asseveraram que houve achatamento das dunas e 27% que as placas indicativas provocam poluição visual. Os depoimentos que se seguem referendam esses percentuais.

"Eu achava mais bonito antigamente quando não tinha os cataventos" (mulher, 55 anos);

"Ficou mais feio, só vê os catavento agora" **(**mulher, 68 anos);

"Pra mim nunca que eles eram pra ter botado esse parque no Cumbe era muito mais bonito do jeito que era" (homem, 65 anos);

"Era mais alto, era mais longe, tá muito perto daqui, ficou mais feio" (homem, 73 anos);

E com romantismo, algumas pessoas se pronunciaram:

“O *pôr do sol era mais encantador”* (mulher, 32 anos);
“A *beleza não é mais a mesma”,* (mulher, 37 anos).

Entretanto, há opiniões bem mais positivas, como se pode observar:

“***A noite ficou bonita”*** (homem, 37 anos);
“Acredito que não teve nenhum impacto, ao contrário eu acho lindo a implantação do parque nas dunas” (mulher, 67 anos);

“Acho mais bonito” (homem, 21 anos);
“Ficou mais legal” (mulher, 48 anos);
“Ficou um visual mais bonito, hoje tem a pista e ficou melhor” (mulher, 43 anos);
“Acrescentou beleza às Dunas” (mulher, 23 anos);
“As dunas ficaram mais atraentes ao turismo devido a implantação do parque” (mulher, 37 anos);
“Acho que embelezou as Dunas com a Implantação da Usina” (mulher, 40 anos).

Outras opiniões surgiram, tais como:

“Melhorou por um lado e piorou pelo outro” (mulher, 54 anos).

A mudança na paisagem também foi percebida a partir de algumas entrevistas, ou seja, em uma conversa face a face, de maneira metódica, proporcionando ao entrevistador, verbalmente, a informação necessária. “As entrevistas realizadas com pessoas da comunidade eram ocasiões em que havia interação e influência recíproca entre quem pergunta e quem responde” (LEITE, 2008, p.102).

A seguir mostra-se o resultado das percepções e opiniões obtidas com alguns entrevistados, com relação à modificação da paisagem nas dunas do Cumbe:

“Houve sim modificação. Aquela beleza que tinha natural não tá mais, algumas foram destruídas, modificou a paisagem, só que eu não conhecia essa paisagem antes, só por fotografia, eu nunca tinha vindo aqui ao Cumbe, depois

que vim trabalhar aqui há três anos, eu vi a paisagem já modificada" (mulher, 45 anos);

"A paisagem é negativa, antes era melhor era mais bonito. Enfeiou a paisagem" (mulher, 52 anos);

"Não, o Cumbe ele sempre vai ser bonito com as turbinas ou sem as turbinas (risos)" (homem, 38 anos);

"É fortíssima. A paisagem era uma coisa linda, natural né, de Horizontes de mansitude e depois aparece os gigantes. As pessoas dizem é bonito o cata-vento. Sim é bonito mas a paisagem natural era bem mais bonita, né" (homem, 55 anos)**;**

"Em relação visão da paisagem em parte quebrou um pouco a paisagem, né. Tem uma duna próxima ao Cumbe, próxima a foz do Rio e lá tem uma vista muito bonita aí nesse caso pegou alguns cataventos na área e aí tirou um pouco a visão, muita gente não gostou, né. Poluiu um pouco e o turista chega a reclamar ele gosta mais da paisagem natural. Mas quando ele chega perto do cata-vento ele sempre bate uma foto, pois vê aquele bichão gigante. Dependendo da área que ele for implantado, se for numa área muito bonita ali ele vai quebar a beleza, mas se não for aí ele vai enfeitar a paisagem. Agora eles estão implantando um parque próximo a Majorlândia, então ali ficou legal, é numa zona de tabuleiro e não fica tão perto da praia e o vento que tem aqui tem lá também" (homem, 30 anos);

"[...] aqui antes era muito bonito pela paisagem natural, era muito bonito também e depois muito modificado pela paisagem mas continua bonito mesmo com as eólicas, ficou uma parte bem natural ainda na verdade o Cumbe tem uma paisagem que foi modificada, tanto pela carcinicultura como pelas eólicas, como é muito grande aqui ainda ficou muita coisa bonita ainda, mas mudou a paisagem" (mulher, 45 anos).

Em relação ao turismo local foi dito:

"*Diminuiu a frequência às lagoas"* (homem, 24 anos);

"não existe mais turismo, porque a fiscalização é grande e é cheio de proibição" (mulher, 34 anos).

A proibição denunciada é percebida pelas placas existentes em locais, como mostrado pelas Figuras 23 e 24. As pessoas da comunidade transitavam pelas dunas**,** em toda sua extensão. Esse fato tem sido motivo de insatisfação por parte de muitos da comunidade, que tiveram o seu direito de ir e vir tolhido, ou seja, esse direito foi cassado sem a menor consideração e respeito ao cidadão.



Figura 23 - Placas proibitivas
Fonte: Acervo de Gilmar L. Ribeiro, 2011.



Figura 24 - Placas proibitivas
Fonte: Acervo Gilmar L. Ribeiro, 2011.

4.5 Impactos socioambientais

A Constituição Federal Brasileira, promulgada em 1988, em seu Artigo 225, § 1º e 2º, estabelece:

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
>
> § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:
>
> I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

> II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
>
> III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
>
> IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
>
> V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida,
> qualidade de vida e o meio ambiente;
>
> VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
>
> VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.
>
> § 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

A Zona Costeira do Estado do Ceará vem se tornado um espaço onde conflitos no uso privado dos campos de dunas têm aumentado, como consequência dos crescentes interesses econômicos, principalmente na atividade turística, com a construção de grandes empreendimentos hoteleiros, e de geração eólica, acelerando perdas de recursos naturais e o aparecimento de impactos socioambientais significativos. Sabe-se que essas atividades econômicas privadas são incompatíveis com a conservação ambiental, portanto, impactos de grande magnitude estão sendo causados, gerando sérios danos ao patrimônio público ambiental, provocando mudanças no modo de vida e na cultura das comunidades costeiras.

LIMA (2002; 2005, *apud* QUEIROZ, 2007, p.18) cita, cronologicamente, alguns processos que refletiram na dinâmica de ocupação da Zona Costeira cearense e repercutiram consequentemente no modo de vida das comunidades que residem próximo às áreas de manguezais, campos de dunas e falésias:

1. Na década de 1960, houve a instalação de infraestrutura portuária e a descoberta dos “paraísos cearenses”;
2. A partir de 1970 ocorreu a chegada do veranismo, dos *grileiros* de terras e especuladores imobiliários nas praias;
3. Fim da década de 1980 e na década de 1990 se acentuou o processo de urbanização (turística) e a incorporação produtiva do litoral cearense à economia nacional e internacional;
4. Meados da década de 1990 inicia-se o cultivo de camarão – a carcinicultura, que se configura como um novo vetor de desenvolvimento na Zona Costeira.

E, por fim, a partir da década de 1990, começa a instalação de parques eólicos para geração de energia elétrica, que se configura também como uma atividade econômica e são instalados nos campos de dunas da Zona Costeira, pois é lá que ocorrem as maiores velocidades de vento, assim como, sua regularidade, atraindo, portanto, investimentos vultosos e como consequências, os impactos socioambientais.

Como reconhece Ortigoza e Lombardo “os impactos e problemas ambientais de toda ordem são a materialização, no espaço, das distorções e contradições presentes nas relações sociais” (ORTIGOZA; LOMBARDO, 2011, p. 32).

Dando continuidade à investigação, indagou-se dos pesquisados sobre as mudanças relativas aos aspectos sociais como consequência da instalação do parque eólico na comunidade do Cumbe. As respostas podem ser visualizadas no Gráfico 12.

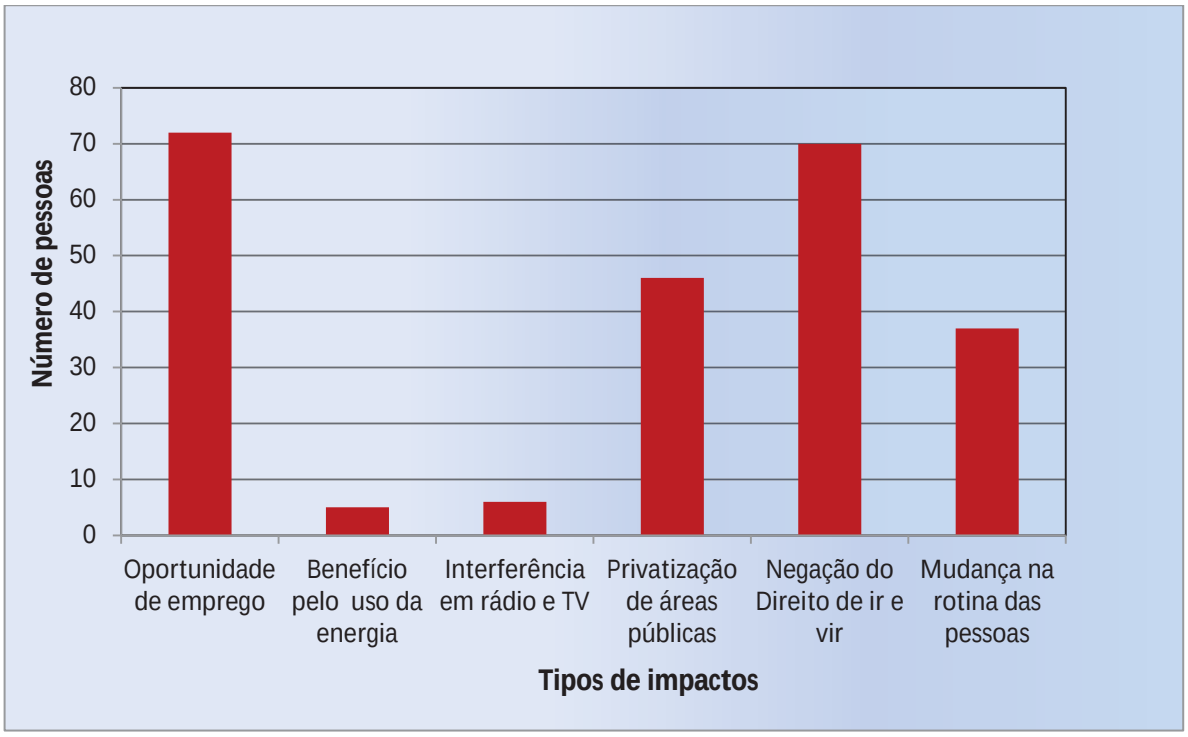


Gráfico 12 - Impactos Sociais
Fonte: Pesquisa de campo realizada em jul/ago/2012
Elaborado por: Gilmar L. Ribeiro, dez/2012.

Percebe-se claramente que a negação do “direito de ir e vir” e “oportunidade de emprego” preponderam sobre os demais aspectos. Dois aspectos são vistos de forma positiva: oportunidade de emprego e produção de energia elétrica. Os demais são tidos como negativos, comprovando assim a tese de que houve, sim, prejuízos para a comunidade, comprovados pelos depoimentos das pessoas que ali residem, bem como, por meio dos registros fotográficos de placas proibitivas.

De acordo com os depoimentos, há uma arbitrariedade enorme na medida tomada pelos administradores do Parque Eólico Bons Ventos quanto à proibição da transitabilidade dos moradores. As sentenças abaixo demonstram esse abuso:

“Não temos o direito de ir e vir por causa que lá é cheio de guardas que não permitem a nossa passagem” (homem, 24 anos);

“Num pode ir não, eles falam que num pode ir pras lagoas que a gente tomava banho e lavava roupa, por causa dos fios” (mulher, 54 anos);

“Tem lagoas que a gente não pode ir, porque fizeram os cataventos muito perto”, (homem, 41 anos);

"Antes era o divertimento dos domingos, mas agora o povo não tem pra onde ir" (mulher, 26 anos);

"Porque precisa pedi permissão até os pescadores precisar marca horário pra poder passar pra ir pescar "(homem, 65 anos);

"As pessoas antigamente podiam ir à praia pela estrada e agora são impedidos pela empresa" (mulher, 32 anos);

"O que eu diria que eles ter feito errado é impedir os moradores da comunidade de ir pra praia isso ai eles não podiam fazer não" (homem, 32 anos);

"Agora só podemos andar nas dunas se pedirmos autorização aos guardas" (mulher, 37 anos);

"É barrado no parque tem cancelas e os vigias não deixam passar, até os conhecidos daqui eles num deixam passar" (homem, 21 anos);

"Depois que a eólica chegou a comunidade não tem direito de ir a praia. Tem hora para ir e voltar" mulher, 67 anos);

"Porque agora só podemos transitar com autorização" (homem, 59 anos);

"Não deixam muita gente se aproximar do parque" (mulher, 35 anos);

"Não pode mais andar nas dunas" (mulher, 23 anos);

"Lá em cima ninguém pode passar, devido à pista que eles construíram" (homem, 18 anos).

E continuam as queixas e os ressentimentos contra os que se apropriaram de suas vidas e de sua liberdade:

"Pra enterrar uma pessoa tem que pedir pros guardas" (homem, 29 anos);

"Eu sou franco a dizer, sou contra a eles por um lado, por que quando eles implantaram o parque trouxeram muito problema para nós, e não temos mais direito de passear pro lado de lá" (homem, 29 anos);

"Pelo uma parte foi boa, mas por outra parte a área de lazer da gente foi destruída, e no começo gerou muito emprego, e agora tem pouca gente trabalhando lá, mais tem ainda. E o lugar está mais movimentado depois da chegada do parque" (homem, 38 anos);

"Por uma parte foi boa mais depois que foi instalado acabaram com estradas e lagoas. Não podemos mais passear nos morros e ficar a vontade porque é perigoso. Só pode ir a praia com ordem deles" (mulher, 39 anos);

"Não queria que nunca tivesse acontecido. Acabou com a liberdade da gente" (mulher, 51 anos);

"O parque atrapalhou em relação ao acesso por que no inicio eles disseram que teria liberdade e não foi como o combinado por que hoje a lagoa que ia passear está embargada" (mulher, 31 anos);

"A pista que era pra ser pista, e sobre a entrada pro mar como é que pode cercar o mar? (mulher, 26 anos).

As pessoas entrevistadas emitiram opiniões a respeito da mobilidade sobre as dunas, dizendo:

"[...] é tanto que o povo não quer mais ir lá, portanto deve ser perigoso, né, porque o povo não tem mais acesso as lagoas, como tinha com as piscinas naturais em cima das dunas, agora estão poucas, muitas foram destruídas, tem algumas que ficou, mas pra ir lá, você tem que agendar porque os fios passam por perto, são subterrâneos e passam perto das lagoas, deve correr algum perigo, né, tem lá área de risco e as pessoas não podem frequentar a vontade como eles queriam, se for visitar tem que ir equipado entendeu, pelo que a gente conheceu eles compraram as dunas, eu não sei dizer com certeza, se compraram". (mulher, 45 anos);

"Houve sim impacto ambiental, o impacto que houve pra mim que eu senti foi a nossa privacidade de ir a lagoas, nós ficamos assim... é pode ir mas tem que pedir autorização, passar em portaria, que a gente, não só eu, mas todos tinha essa liberdade de ir, agora tem algumas lagoas que não se pode mais ir pra passear e tomar banho porque tem uns fios que passam por baixo da areia das dunas, eles proíbem, porque pode ter riscos de vim a acontecer choque, principalmente a lagoa do Murici, só essa que é uma lagoa antiga, as outras não, só essa, é uma lagoa antiga que enche muito no inverno, que hoje ainda se toma banho mas é sigiloso. A comunidade se recente muito do seu direito de ir e vir, mas eles dizem que compraram aqui as dunas e que avisaram os riscos" (mulher, 52 anos);

"A modificação que teve de hoje é que as pessoas ainda continuam reclamando do acesso, né. Nos seus acessos até pegar uma lenha, aquelas pessoas mais humildes que gostavam de pegar uns cavacos nos morros, não podem mais ir, as passagens de pescar no mar para os pescadores. O que houve foi isso, eu acho que é o que as pessoas mais comentam, mas eles também não defamam a empresa. São poucos que reclamam, pois poucos é que precisam das dunas, como os artesão que precisam ir ajuntar aqueles materiais pra trabalhar, aí eles reclamam, porque eles sempre perguntam pra onde você vai, fazer o que? Apanhar o que? Porque antigamente era livre. Essa reclamação existe mas não é todo mundo da comunidade, uns acham bom, bonito, admira, é esse tipo de reclamação de alguns. Até que eles gora estão liberando mais, agora já se for passar para o mar aí tem que pedir, a

melhor praia ficou dentro do parque, até meu filho tinha uma barraca lá, tava vendendo bem e se dando muito bem lá, aí teve que ser indenizado devido o motivo que eles tinham medo de acontecer um acidente dentro do parque eólico e a família acusar a empresa e quem rachar com a despesa desse acidente, vinha de onde? Então teria que ser a eólica que ia pagar, então foi indenizado por esse motivo. Porque todo mundo estava adorando ir para a barraca na praia, turistas demais, demais. No carnaval eu contei, em fevereiro de 2009, 14 hylux de fora, só de Recife tinha umas cinco e todo mundo pedindo nosso telefone pra voltar no próximo ano e as pessoa ligando, cadê a barraca? cadê a barraca? Aí ficou assim todo mundo triste, porque pra ir tinha que se identificar. A saída dessa barraca foi um impacto muito grande, no final de semana a comunidade do Cumbe , em peso, ia pra para o restaurante do Xavier e para a barraca do Juscelino. Isso foi muito reclamado". (mulher, 52 anos);

"A gente tem que ver os dois lados, lado bom e lado ruim, porque no início quando eles começaram a fazer as reuniões, e tal, que ia ter esse projeto, eles falaram pra nós que ia ser liberado o trafego né, assim, a gente ia poder frequentar a praia que a gente tem as práticas de esporte, a pesca, tem os nativos que fazem a pescarias, e hoje a gente ver que está tudo diferente, tem os portões lá, tem o pessoal na portaria que não aceita a gente passar, não aceita o pessoal do kit surf que faz a prática de esporte lá na praia que querem vim frequentar o restaurante pra almoçar, nessa área de turismo e tal e eles não podem passar, e aí os bugueiros sempre reclamam. Pra mim que sou o dono aqui do restaurante. A gente sofre um pouco com isso aí. (homem, 38 anos);

"Logo no começo eles restringiram a passagem de alguns tipos de bugres, só que agora parece que liberaram mais, a gente teve reunião com o pessoal, com algumas pessoas que fazem parte da direção da eólica aí, né. Tivemos conversando com eles, e deram algumas alternativas pra gente, inclusive embandeiraram algumas partes, botaram umas bandeirinhas, só que agora o vento já derrubou. Também no começo teve isso aí, ia passando um bugueiro, chegava um cara de moto e não deixava nem atravessar a duna pro outro lado que era área de duna, quem era mais esperto passava e quem não era ficava pra trás. Agora parece que tá mais tranquilo, né. Pelo menos pra atravessar a duna, atravessar a pista tá mais tranquilo. Não houve muito prejuízo pra nós porque esse trajeto a gente não faz com frequência, faz uma vez perdida, basicamente. Nosso foco maior é o passeio local que é Canoa e Ponta Grossa" (homem, 38 anos).

É interessante frisar que a comunidade do Cumbe não aceitou de bom grado e passivamente a instalação do parque eólico. Suas falas confirmam essa assertiva.

"Protestamos e mesmo assim construíram. Eles não respeitam a comunidade. Não privatizassem as áreas, que sempre frequentou livremente. Liberar as áreas e respeitar a comunidade, não chegar mandando sem ouvir a comunidade" (mulher, 23 anos);

"Se fosse por mim nunca tinha entrado. Lutamos tanto e não teve jeito" (mulher, 57 anos);

"Pra comunidade não foi bom, prometeram e enganaram o povo" (mulher, 42 anos);

"Seria melhor não ter, mais como a gente brigou e não deu em nada agora deixa" (mulher, 39 anos);

"Se fosse por mim eles não tinha passado nem pela entrada do Cumbe" (mulher, 18 anos).

E as promessas iniciais feitas não foram cumpridas.

"É um parque que não está beneficiando a comunidade. Teve projetos que ainda estão no papel" (mulher, 48 anos);

"Era pra ter deixado mais beneficio pra comunidade porque uma empresa rica dessa que tá levando muita riqueza do Cumbe, era pra deixar mais beneficio pra nós" (mulher, 27 anos);

"Se eles pudessem fazer mais benefícios para o Cumbe. Posto de Saúde, uma praça se fizessem mais coisa pela comunidade o povo ficaria muito feliz" (homem, 27 anos);

"A gente achava que ia ter algum beneficio para a população, mas não teve, deveriam estar empregadas mais pessoas da comunidade" (mulher, 29 anos);

"Eles prometeram muita coisa, primeiro compraram as terras e quando construísse o parque todos os nativos iriam está empregados, mas poucos foram os que foram empregados. Só deram emprego depois da greve" (mulher, 25 anos);

"Nada contra, só queria que tivesse os benefícios prometidos, mas, particularmente não estou se sentido prejudicado" (mulher, 23 anos);

"Eu já falei, porque esse fio que tem aqui tinha que passar a 150m da minha casa, e meu filho pesquisou e passa 13m, eu reclamei eles num querem que eu faça fogo, cortavam minhas pranta, dizem que num faz mal, mas eu posso fazer nada, eu pedi indenização porque minha casa e mais 3 passa de baixo do fio, e tem maresia e pode quebrar e pegar fogo e eles mandavam eu ir pras autoridade, e elas disseram que eu tinha que ficar quieta porque senão eu vou ser presa por coisa que eu não fiz, um amigo meu brigava por isso aqui e foi embora porque se desgostou daqui, eles alude nóis com um bolim no dia das mães da finura de um dedo, e num faz mais nada" (mulher, 62 anos);

"Uma coisa que eu tenho que falar é que as casas foram indenizadas por 20 anos, uma parte das casas foram enganadas quanto a indenização. Houve pontos positivos e negativos" (homem, 42 anos).

A Figura 25 mostra, na narrativa dos entrevistados, a completa e total liberdade de acesso às dunas, ao Oceano Atlântico (praias) e às lagoas dunares, que se formam, principalmente, na estação chuvosa, durante a década de 80, ou seja, bem antes da implantação do parque eólico

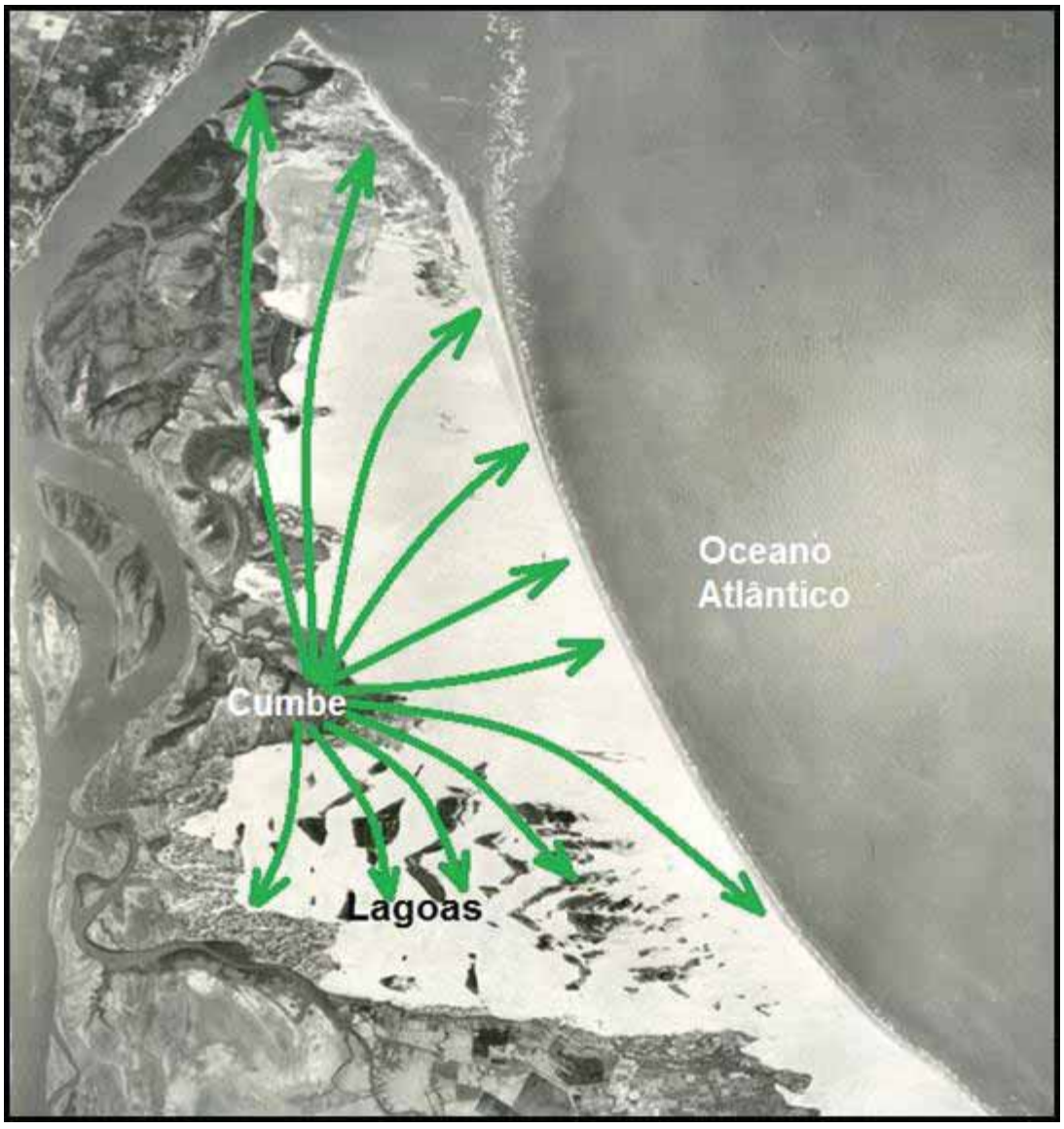
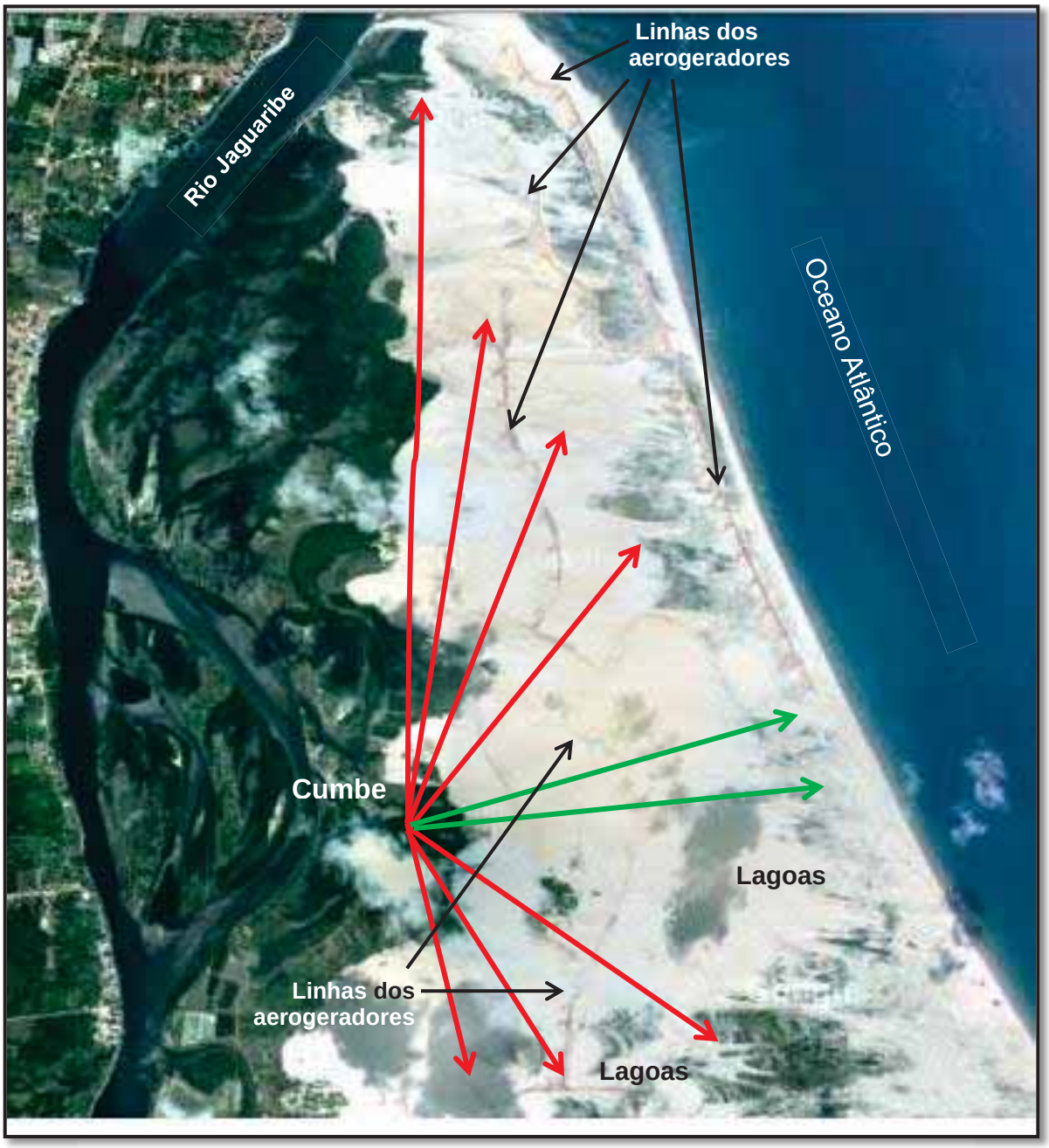


Figura 25 - Mobilidade no campo de dunas a partir de Cumbe.
Fonte: Fotografia aérea registrada em 1980 - Acervo do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), 1980.

Com a instalação do Parque Eólico Bons Ventos, os moradores da comunidade de Cumbe constataram que a mobilidade no campo de dunas, aqui denominada por eles como “direito de ir e vir”, foi quase que totalmente impedida, visto que há uma barreira formada pelas linhas de aerogeradores em altas torres

sobre as dunas, totalizando cinquenta turbinas eólicas (Fig. 26). O trânsito de pessoas pelos caminhos assinalados por linhas vermelhas são proibidos, e fisicamente impedido por cercas de arame, que envolve a linha de aerogeradores. Os caminhos permitidos, quando autorizados, estão assinalados por linhas de cor verde.



Legenda: Caminhos não permitidos
Caminhos permitidos quando autorizados

Figura 26 - Mobilidade no campo de dunas após da instalação do parque eólico.
Fonte: Adaptado do GOOGLE por J.C. Parente de Oliveira, nov/2012.

Há de se entender a necessidade dessa barreira, para impedir que as pessoas passem próximo dos aerogeradores, uma vez que já estão instalados e há perigo de acidentes, pois ali, existem instalações mecânicas e elétricas, inclusive com cabos energizados, subterrâneos, passando sob as dunas. Contudo, o desenho da planta das linhas de aerogeradores poderia ser tal que não ocupasse toda a extensão das praias e das lagoas.

Com relação à alta empregabilidade, apregoada antes da instalação do Parque Eólico Bons Ventos**,** não foi comprovada, conforme se pode inferir dos resultados dos questionários aplicados. Apesar de se confirmar alguns empregos na área de vigilância do parque eólico, esses empregos são em número pequeno, de acordo com o que coloca a depoente:

"No começo gerou muito emprego, e agora tem pouca gente trabalhando lá, mais tem ainda; algumas pessoas perderam empregos, nem todas continuaram" (mulher, 28 anos).

Mas, assim mesmo, parte da comunidade sente-se agradecida.

"Quero agradecer pela geração de emprego para comunidade. Eu queria dizer a eles, que agradeço muito por ter empregado tantas pessoas" (mulher, 48 anos).

Outros depoimentos nesse sentido estão aqui explicitados:

"Eu diria a eles, que foi muito bom a vinda deles pra cá, porque deu a oportunidade de emprego para as pessoas daqui do Cumbe, e deixou nossa comunidade mais animada" (homem, 26 anos);

"Eu acredito que eles geraram emprego, e por isso apesar de alguns impactos causados, eles trouxeram um beneficio para a população que foram os empregos" (mulher, 42 anos);

"Na minha parte está tudo bem, tá gerando emprego, não tenho nada o que dizer e nem se queixar, está tudo ok" (mulher, 49 anos).

Segundo os pesquisados, o índice significativo de oportunidade de emprego na comunidade aconteceu durante a implantação do parque, pois os postos de

trabalhos não exigiam uma qualificação profissional mais acurada – serventes, ajudante de serviços gerais, carregadores, enfim trabalhadores braçais. Por outro lado, os postos atuais de trabalho exigem um alto grau de formação profissional, a exemplo de engenheiros e técnicos de nível médio, sendo necessário, portanto, a importação de mão de obra, como se observa nos depoimentos a seguir:

"Tem gente que tem vontade de sair, inclusive eu, eles disseram que quando tivesse pronto a oportunidade era pros daqui e agora eles traz tudo de fora pra trabalhar" (mulher, 70 anos);

"Deixou muito a desejar, era pra ter feito mais pela comunidade e não fez, era pra dar mais emprego, no fim não deixou nada pra comunidade" (mulher, 23 anos);

"Diria que o pessoal deveria ter sido melhor preparado para trabalhar no parque, também a questão social que não foi dada a atenção" (mulher, 40 anos);

"[...] no começo quando eu vim trabalhar aqui, tinha mais gente da comunidade trabalhando, depois ficou somente o pessoal de fora, para fazer a manutenção dos cataventos. Ficou gente trabalhando, mas pouco, na época da construção, no começo mais gente trabalhando, trabalho mais braçal. Depois ficou só o pessoal da parte de manutenção com gente mais experiente, que tem qualificação. Pessoal agora não tem mais, mas no começo tinha" (Mulher, 45 anos);

"Os empregos foi mais durante a implantação, mas ficou alguns empregos, poucos, só mais vigia, porque o melhores empregos, devidos as pessoa não ter capacidade e não ter dado um curso para os homens da comunidade mesmo, que moram aqui para obter esse trabalho, a firma poderia ter chamado tantos homens e dizer olha vai ser pra isso e pra isso e colocar no escritório, ter botado lá dentro, mas não...no pesado todo mundo ficou, agora na hora do bem bom, dos melhores empregos veio de fora, porque poderia ter capacitado que tem rapazes aqui, que já terminaram os estudos e poderia trabalhar aqui mesmo, ter capacitado o pessoal daqui mesmo, isso é uma coisa que foi muito reclamado pelos jovens, pelos rapazes, tem estudo e não teve a capacidade de trabalhar" (mulher, 52 anos);

"No começo foi mais acentuado embora o grande volume tenha vindo de fora mesmo. Atualmente tem alguns empregados. Teve também esse movimento da alimentação que criou diferentes espaços de fornecimento que nós não tínhamos e hoje temos a Adriana, a Nancy que são pequenos restaurantes. Esse é o aspecto positivo, mas o todo eu acho um dano muito grande, inclusive essa história da energia limpa, ontem de madrugada o som dos cataventos perturbava e estão distantes daqui, imagine quem está perto. Tem lugares que se ouve durante o dia, por exemplo lá na Ubaeira, enquanto outros depende da direção do vento e fica um som de rapa côco direto, rec, rec, rec.

Como pode ser energia limpa se tem poluição sonora. E o trânsito de manutenção deles pra mim foi...a minha qualidade de vida foi totalmente afetada e com esse trânsito aí do lado e esse calçamento mal feito com os caminhões passando faz muito barulho, durante o dia é muito incômodo a noite é mais tranquila, pois o tráfego é bem menos" (homem, 55 anos)**.**

Na sequência, algumas observações feitas pelos moradores da comunidade, no momento da aplicação dos questionários, e que caracteriza a aceitação de parte dela em relação à implantação do parque eólico, apesar de parecer descontextualizada, pois os benefícios apontados, ou não existem ou são de natureza pública:

"Pra mim foi bom não me incomodou em nada, pois a energia eólica é natural limpa, o que vem da natureza é muito lindo" (mulher 80 anos);

"diria que pra cá foi bom demais não tenho nada do que reclamar, por exemplo, estrada que não tinha antes agora tem" (mulher, 56 anos);

"Rapaz pra mim num tinha nada o que dizer a mim não me prejudicou em nada se for pra trazer beneficio pra comunidade pode trazer" (mulher, 35 anos);

"Agradecemos ao parque, pois com a vinda deles beneficiou muito a comunidade até mesmo pela questão dos cursos dados pelo SEBRAE" (mulher, 38 anos);

"Só trouxe beneficio pra nois aqui e até agora eles vão fazer um museu, mandaram fazer uns cursos pra as senhoras" (mulher, 59 anos);

"É um bom benefício para a comunidade, é bom para as crianças porque os pais trabalham" (mulher, 48 anos);

"Não teve prejuízo nenhum, fizeram umas coisas e outras não. Foi conseguido o museu e sempre tem curso" (mulher, 21 anos);

"A Instalação do Parque não destruiu nada. Com a chegada do Parque veio melhorias nas estradas, ajuste nas pontes. Só cresceu com a eólica. Não cresceu mais pela própria desunião da população" (mulher, 37 anos).

Um depoimento se destaca, pois resume um sentimento de apelo que se alastra nos locais em que houve intervenção no ambiente físico e social pela instalação de parque eólico:

"*Que eles pensem melhor antes de instalar torres porque prejudica o meio ambiente"* (homem, 55 anos).

É possível se evidenciar pelos dados levantados posições antagônicas em relação à implantação do Parque Eólico Bons Ventos na comunidade do Cumbe. O antagonismo evidenciado se notabilizou pelas expectativas de melhoria que o empreendimento trouxe para a comunidade, uma vez que ela carece de oportunidades para seus habitantes, principalmente nas questões de empregabilidade e políticas públicas de assistência social, haja vista que sequer um posto de saúde existe no lugar. Foi nessa expectativa que se estabeleceu as contradições, reconhecidas pela comunidade: o empreendimento trouxe alguns impactos positivos, mas principalmente impactos negativos.

É também notável a clareza que as pessoas da comunidade possuem. Elas deixam transparecer muita convicção quando falam**,** com propriedade e conhecimento**,** sobre seus direitos como moradores daquela região e que, até pouco tempo tinham uma dinâmica de vida diferente da atual, como mostra o depoimento a seguir:

"Eles entraram rasgando o Cumbe sem nenhum critério de respeito, eles entraram mesmo, vieram com a fantasia do progresso e grande parte da comunidade se encantou com isso com a possibilidade do emprego e do progresso, né. E quem questionava esse dano, tinha uma ala da comunidade que se opunha, inclusive comigo e com o João diziam: "vamos expulsar eles daqui que estão atrapalhando" e eu disse tá é fácil de expulsar assim (risos). E agora falando de impactos, o Cumbe sofreu, na década de 80, o impacto da CAGECE mudando o lençol freático dessa área, tirando a água subterrânea. Teve um benefício pois a região do Cumbe era totalmente árida e como a CAGECE permitiu o uso da agua ali, esse verde que tem no povoado foi todo a partir da CAGECE, mas pra nós foi um dano muito grande porque o lençol freático baixou e o coqueiral morreu todo, não tem mais coqueiros nessa área, aqui desse lado que afetou menos é que ainda tem esses coqueiros gigantes. Depois veio a carcinicultura e agora por último as eólicas. Então o Cumbe foi malhado assim por três intervenções ditas progresso e mudaram toda a figuração do Cumbe, pois o Cumbe a gente considera, assim, que é o último pequeno vale do grande vale do Jaguaribe, pois é a última entrada na foz do rio, na margem baixa". (homem, 55 anos)

As empresas de geração de energia eólica que se instalam se apropriam do que é de uso comum e o fazem de forma impositiva, uma vez que as leis ambientais se tornam flexíveis sob o argumento, quase sempre falacioso, de que os benefícios advindos da energia limpa são muitos e necessários.

Em pesquisa junto à Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE), ficou constatado que não existe um Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA) nem tampouco o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), anexo 8, para a implantação do Parque Eólico Bons Ventos, no campo de dunas do Cumbe. Esses instrumentos legais fazem parte da Política Nacional de Meio Ambiente e são instituídos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA, por meio da RESOLUÇÃO CONAMA N.º 001/86, de 23/01/1986.

Para a implantação do parque eólico no Cumbe foi elaborado apenas o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), que foi protocolizado na SEMACE em 13 de dezembro de 2002, sob o número 02411352-2. O referido documento traz em sua apresentação a seguinte justificativa:

> [...] O RAS tem o intuito de atender à resolução nº 279 de 27 de junho de 2001, que considera a necessidade de estabelecer procedimento simplificado para o licenciamento ambiental dos empreendimentos com impacto ambiental de pequeno porte, necessários ao incremento da oferta de energia elétrica no País, nos termos do Art. 8º, parágrafo 3º, da medida provisória nº 2.152-2, de 1º de junho e 2001.

Eis o que cita a referida medida provisória:

Art. 8º Os órgãos competentes, nos processos de autorização ou de licença dos empreendimentos necessários ao incremento da oferta de energia elétrica do País, atenderão ao princípio da celeridade.

§ 1º Os empreendimentos referidos no ***caput*** *compreendem, dentre outros:*

I - linhas de transmissão de energia;

II - gasodutos e oleodutos;

III - usinas termoelétricas;

IV - usinas hidrelétricas;

V - geração de energia elétrica por fontes alternativas; e

VI - importação de energia.

§ 2º Observado o disposto nos arts. 3º, inciso II, e 225 da Constituição, o licenciamento ambiental dos empreendimentos referidos neste artigo deverá ser

decidido pelos órgãos competentes, com todas as suas formalidades, incluída a análise do relatório de impacto ambiental, quando for o caso, no prazo de até:

I - três meses, no caso do inciso I do § 1º;

II - quatro meses, nos casos dos incisos II, III e V do § 1º; e

III - seis meses, no caso do inciso IV do § 1º.

§ 3º Até 30 de junho de 2001, o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA estabelecerá procedimentos específicos simplificados de licenciamento, com prazo máximo de sessenta dias de tramitação, para os empreendimentos, referidos no caput, de impacto ambiental de pequeno porte.

A legislação ora posta precisa definir o que seria um impacto ambiental de pequeno porte, pois um parque eólico de 50 megawatts (MW), composto de 50 aerogeradores, com torres de 60m de altura, com rotor de 3 pás, medindo 54m de diâmetro e ocupando uma área de 890 hectares, que corresponde a quase totalidade do campo de dunas entre a Comunidade de Canoa Quebrada e a foz do Rio Jaguaribe, não poderia ser considerado como tal, já que a área ocupada é bastante significativa e nesse campo de dunas encontra-se uma Comunidade que precisa ser consultada e ouvida. Pela área percebe-se tratar-se de um parque eólico de grande magnitude, não somente pela área ocupada, mas também pela potência instalada e capacidade de geração de energia elétrica.

Diante desse contexto, faz-se necessária a definição de critérios relacionados à real capacidade de gerar impactos ambientais de pequeno, médio e grande porte, além de também considerar-se a capacidade de gerar impactos sociais, uma vez que empreendimentos desta natureza se envolverá, necessariamente, com a comunidade que vive na região e que terá suas dinâmicas ambientais, sociais e culturais afetadas pela instalação dos equipamentos para geração de energia elétrica.

4.6 Impacto ambiental

Os parques eólicos na costa cearense estão proporcionando impactos ambientais verdadeiramente negativos, tanto na fase de instalação como de operação, e esses impactos se manifestam, tanto sob o ponto de vista do ambiente físico do campo de dunas, quanto junto às comunidades próximas a eles.

Os principais impactos ambientais que degradam sensivelmente o meio ambiente são: a terraplanagem, a compactação, o desmatamento e a fragmentação das dunas; o aterramento de lagoas interdunares, além da destruição de sítios arqueológicos. Todos esses impactos estão alterando sobremaneira a morfologia, a topografia e a fisionomia do campo de dunas.

Apesar da necessidade desses impactos para que se construam os acessos que são utilizados tanto para instalação do parque como para sua manutenção e operação, os moradores da comunidade pensam e defendem que os impactos ambientais poderiam ser em menor intensidade.

A Figura 27 mostra um trecho de compactação das dunas com barro vermelho para a construção de estradas de acesso e fixação das torres para os aerogerados, enquanto a Figura 28 mostra as dimensões da compactação em torno de uma torre.

A preservação de campos de dunas é fundamental para a sustentabilidade das comunidades próximas a elas. As dunas também são fonte de lazer dessas comunidades.

De acordo com Meireles, “as dunas representam reservas estratégicas de sedimentos, água, paisagens e ecossistemas que desempenham relações socioeconômicas vinculadas ao uso ancestral e sustentável das comunidades litorâneas e étnicas.” (MEIRELES, *et al*., 2006, SCHLACHER *et al*., 2008).



Figura 27 – Recorte do parque eólico do Cumbe.
Fonte: <http://maps.google.com.br/maps?hl=en&tab=wl>
(utilizou-se o Google Earth Pro; acesso em 07/09/2012 às 20h30min)



Figura 28 – Recorte parque eólico do Cumbe.
Fonte: <http://maps.google.com.br/maps?hl=en&tab=wl>
(utilizou-se o Google Earth Pro; acesso em 07/09/2012 às 20h40min)

A seguir é mostrada uma série de imagens do campo de dunas de Cumbe por ocasião dos trabalhos de implantação do Parque Eólico Bons Ventos (figuras 29 a 32). Essas fotos registram o aterramento de uma lagoa interdunar por seccionamento de uma via de acesso; aterramento de setores de dunas próximas a uma lagoa dunar; soterramento do leito da estrada construída por uma das dunas móveis; leito estradal compactado com barro vermelho e uma das máquinas utilizadas para essa compactação.



Figura 29 - Lagoa interdunar seccionada por uma via de acesso - campo de dunas - Cumbe. Foto: J. Meireles, out/2009.



Figura 30 - Aterramento de setores de dunas e lagoas interdunares - campo de dunas - Cumbe. Foto: J. Meireles, out/2009.



Figura 31 - Duna móvel soterrando via de acesso para implantação de usina eólica - campo de dunas - Cumbe. Foto: J. Meireles, nov/2009.



Figura 32 - Leito estradal compactado para acesso de gruas e caminhões - campo de dunas – Cumbe. Foto: J. Meireles, out/2009.

De acordo com Meireles,

> A Introdução de material sedimentar para impermeabilização e compactação do solo – etapa do processo de implantação para proporcionar o tráfego de veículos sobre a rede de vias de acesso aos aerogeradores, canteiro de obras, depósito de materiais e do escritório/almoxarifado. Para efetivar a construção das vias de acesso e a base para a edificação dos demais equipamentos de construção civil, verificou-se a introdução de componentes sedimentares provenientes de outros sistemas ambientais (provavelmente solo retirado da Formação Barreiras). Desta forma, foram introduzidos materiais sedimentares alóctones e as vias compactadas seccionaram as dunas, lagoas interdunares e planície de aspersão eólica. (MEIRELES, 2008, p. 18)

E Meireles continua,

> Fixação das dunas móveis – as etapas de construção das vias de acesso e a fincagem dos aerogeradores ocorrem juntamente com à fixação artificial das dunas. Esta atividade evidencia a continuidade dos impactos ambientais – imobilização e desconfiguração morfológica e ecológica das dunas móveis – durante a fase de operação das usinas eólicas. Verificar que ocorrem ao longo das estradas e nas proximidades das lagoas interdunares. (MEIRELES, 2008, p. 20)

Verifica-se que os impactos ambientais para implantação, manutenção e operação de parques eólicos, sobre campos de dunas, estão inter-relacionados com a criação de infraestrutura necessária para o acesso aos locais de instalação das torres e aerogeradores, ou seja, devem ser construídas estradas de acesso para interligar cada uma das torres/aerogeradores a uma estrada principal, para facilitar as movimentações tanto de pessoal quanto de equipamentos. E para essas intervenções se efetivem torna-se inevitável o desmatamento, o soterramento de setores de dunas fixas, a extinção e a divisão de lagoas interdunares. Para isso são necessárias grandes quantidades de material argiloso diferente da areia sobre as dunas, o que poderá acarretar modificações na morfologia e topografia dessas dunas. Verifica-se também que essas modificações induzidas pela implantação dos parques eólicos sobre as dunas poderão alterar a movimentação de areia, pela ação dos ventos, fazendo com que aconteça a fixação de dunas móveis e alteração da dinâmica de deslocamentos dos campos de dunas.

Alguns moradores de Cumbe já observaram mudanças nessa dinâmica das dunas, conforme alguns depoimentos transcritos, além, é evidente, da modificação visual da paisagem. Tais modificações ocorreram em tão pouco tempo, logo é possível que consequências mais drásticas possam ocorrer, o que poderá comprometer o sistema ecocosteiro, produzindo riscos ambientais e sociais que poderão levar a índices elevados de perda de capacidade de retomada da dinâmica litorânea, como, por exemplo, colapso de sedimentos na faixa praial e erosão progressiva.

Evidenciou-se também que os procedimentos com vistas aos licenciamentos ambientais para a instalação de empreendimentos em zona costeira não contemplaram a análise judiciosa de alternativas, tanto locacionais, quanto tecnológicas.

Em se tratando de parques eólicos, os impactos sociais já estão relacionados com a privatização de extensos trechos do litoral, preferencialmente entre as comunidades litorâneas e a faixa de praia, dificultando ou até mesmo impedindo o livre acesso aos sistemas ambientais de usufruto ancestral.

Uma das alternativas que vem se mostrando viável para instalação de parques eólicos sem que seja necessário comprometer a faixa praial nem atingir as comunidades que ali estão instaladas, seja do ponto do visto ambiental seja do social, são os tabuleiros pré-litorâneos, que ficam mais distantes da costa, tem terreno plano e possuem regimes de vento compatíveis com o potencial eólico requerido para seu aproveitamento econômico.

É fato. O campo de dunas de Cumbe já sofre a interferência do parque eólico ali instalado, portanto, tão necessário quanto os estudos de viabilidade econômica do empreendimento são necessários e fundamentais os estudos de impacto ambiental, que chegam na esteira do dito progresso. É importante também que se faça um rigoroso estudo ambiental para que outras consequências também não venham ocorrer nesses espaços.

A partir do testemunho fotográfico entre os anos de 1960 e 2012 pode-se inferir que as dunas de Cumbe não sofreram grandes modificações de agentes da natureza, conforme se pode observar na Figura 33, em que a mesma porção das dunas da localidade de Cumbe é mostrada por fotografia aérea (em 1960 e em 1980) e por foto de satélite (em 2012).

Desses testemunhos pode-se atestar que o campo de dunas de Cumbe possui um equilíbrio natural estável, ao menos no período de tempo aqui considerado. Este fato contrasta com as observações dos moradores da comunidade, que já relatam modificações físicas no comportamento do campo de dunas circunvizinho após a instalação do Parque Eólico Bons Ventos.

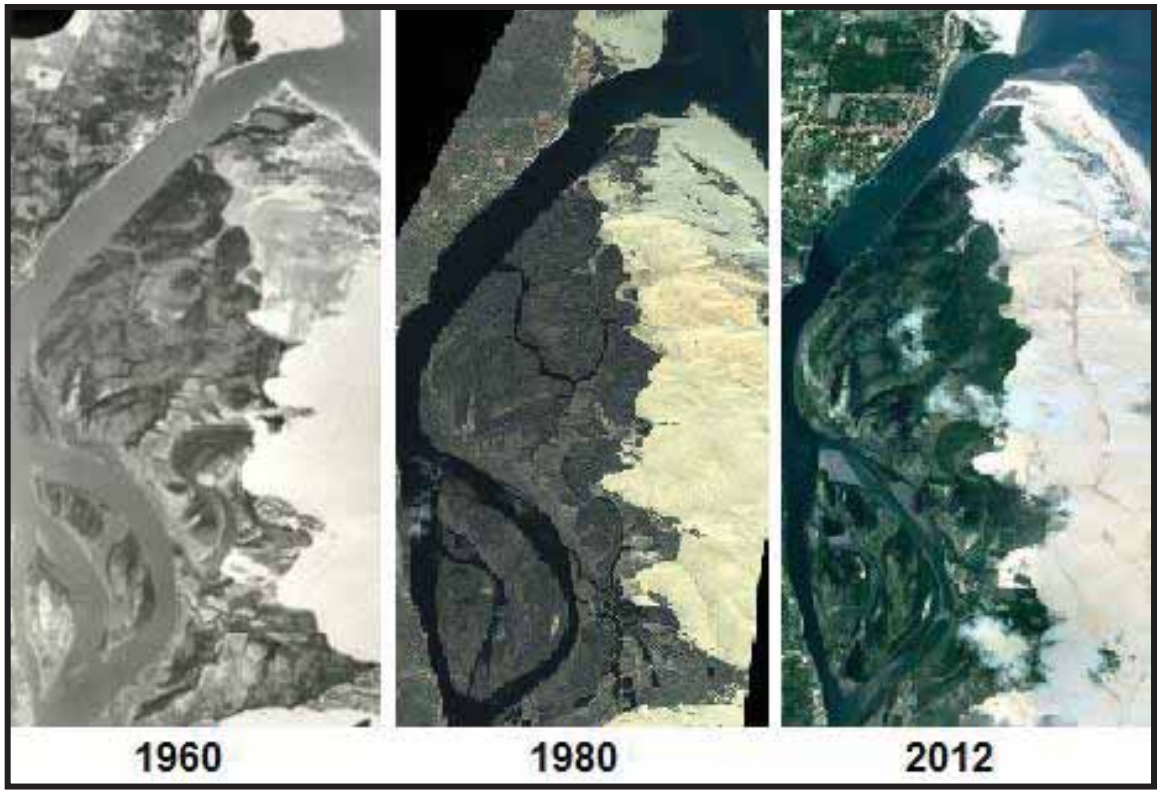


Figura 33 – Recortes do campo de dunas de Cumbe, no período de 50 anos.
Fonte: Adaptação de fotos aéreas do acervo do Departamento de Obras Contra as Secas, DNOCS, em 1960 e 1980 e adaptação de foto de satélite do Google, em 2012 <http://maps.google.com.br/maps?hl=en&tab=wl>, (acesso em 07/09/2012 às 20h30min).

4.7 Considerações Finais

A implantação de parques eólicos na costa do Ceará está se avolumando de forma não controlada, tanto sob os pontos de vistas ambiental e social, quanto do ponto de vista de um monitoramento adequado e integrado. Como resultado, se observa um acúmulo de impactos negativos, sendo que o impacto negativo mais recorrente é a descaracterização das comunidades, principalmente àquelas que têm uma história consolidada e uma cultura já estabelecida.

As intervenções no ambiente provocadas pela implantação de parques eólicos ocorrem em área de preservação permanente, abrangendo campos de dunas fixas e móveis, lagoas interdunares (que são sazonais), planície de aspersão eólica, manguezais e faixa de praia. Dessa forma, são impactados ecossistemas associados às matas de duna e tabuleiro e, possivelmente, atingem também a dinâmica de lençóis freáticos, bem como a mobilidade ou o direito de ir e vir sobre as dunas, que é, segundo os depoimentos e questionários respondidos, o maior impacto negativo sofrido pela comunidade do Cumbe. Em trabalho junto a comunidades semelhantes, observou-se claramente ser esse o principal questionamento das pessoas, uma vez que os atingem de maneira direta e visível (MEIRELES, *et al*., 2006, SCHLACHER *et al.,* 2008).

Os parques eólicos na costa cearense estão proporcionando impactos ambientais negativos, manifestados tanto no campo de dunas quanto nas comunidades próximas a eles. Os principais impactos ambientais que degradam sensivelmente o meio ambiente são: a terraplanagem, a compactação, o desmatamento e a fragmentação dos campos de dunas; a divisão por estradas ou o completo aterramento de lagoas interdunares e a destruição de sítios arqueológicos. Esses impactos alteram significativamente a morfologia, a topografia e a fisionomia dos campos de dunas. Os impactos dessa natureza, mas com intensidade cuidadosamente estabelecida, são necessários para que sejam construídos os acessos para o transporte de trabalhadores, equipamento e maquinário, tanto durante a instalação do parque, quanto para sua manutenção e operação.

Os estudos necessários antes de se decidir pela construção de um parque eólico sobre um campo de dunas devem considerar que “as dunas representam reservas estratégicas de sedimentos, água, paisagens e ecossistemas que

desempenham relações socioeconômicas vinculadas ao uso ancestral e sustentável das comunidades litorâneas e étnicas.” (MEIRELES, *et al*., 2006, SCHLACHER *et al.,* 2008).

Constata-se que há um conjunto de impactos no campo de dunas de Cumbe, pois há uma modificação substancial na paisagem e na dinâmica ambiental.

Foi possível também definir as consequências dos impactos nas fases de implantação e operação das usinas eólicas, envolvendo as áreas de influência direta do empreendimento. Cada componente morfológico foi definido para proporcionar a análise conjunta dos impactos cumulativos. Com isso constatou-se que interferências nos campos de dunas comprometem o sistema costeiro, produzindo riscos ambientais e sociais que poderão levar a índices elevados de perda de capacidade de retomada da dinâmica litorânea, como, por exemplo, colapso de sedimentos na faixa praial e erosão progressiva (MEIRELES, 2008).

Também ficou evidente que os licenciamentos ambientais não contemplaram a análise de alternativas locacionais e tecnológicas. Em particular, foi utilizada, erroneamente, uma legislação estabelecida para pequenos empreendimentos, que não é o caso do parque eólico nas dunas de Cumbe. Segundo Oliveira (2011), o Parque Eólico Bons Ventos é o quinto maior do Brasil em operação, ao lado de outros quatro, com potência elétrica instalada de 50 MW (megawatt).

Adicionalmente, esse parque eólico ocupa uma área sobre o campo de dunas de Cumbe de, aproximadamente, 8,9 km^2 (quilômetros quadrados) ou 890 ha (hectare).

Em alguns casos, os impactos sociais já estão relacionados com a privatização de extensos trechos do litoral, entre as comunidades litorâneas e a faixa de praia, dificultando ou até mesmo impedindo o livre acesso aos sistemas ambientais de usufruto ancestral.

Uma das alternativas que vem se mostrando viável para a instalação de parques eólicos, sem que seja necessário comprometer a faixa praial nem atingir as comunidades que ali estão instaladas, dos pontos de vista ambiental e social, são os tabuleiros pré-litorâneos, que ficam mais distantes da costa, tem terreno plano e possuem regimes de vento compatíveis com o potencial eólico requerido para seu aproveitamento econômico.

Contudo, é importante que se faça um rigoroso estudo ambiental para que outras consequências também não venham ocorrer nesses espaços.

Para este trabalho de pesquisa foram levantadas algumas hipóteses e estabelecidos objetivos a serem alcançados. No decorrer da investigação identificou-se, por meio de observações dos moradores, que alguns impactos foram provocados na fauna e na flora da região da Praia de Cumbe. Apesar de citados, esses impactos não puderam ser mensurados, pois são de difícil comprovação, principalmente no que diz respeito à fauna. Seria necessário um estudo prévio da região das dunas antes da instalação do parque, quando se teria de ter realizado um inventário ambiental da fauna e flora, para que se pudessem fazer as devidas comparações entre o antes e o depois.

Quanto às modificações do terreno, estas são visíveis pelas intervenções que ali aconteceram, visto terem sido elas imprescindíveis para a instalação das torres eólicas sobre as dunas: compactação das dunas para construção de acessos para veículos pequenos e de grande porte até aos aerogeradores; desmatamento e soterramento de setores das dunas fixas; extinção e fragmentação de lagoas interdunares; movimentação mecânica de grandes volumes de areia para terraplenagem das dunas; alterações na morfologia dunar e nos demais sistemas ambientais definidos na área de influência direta; fixação artificial das dunas móveis; construção de cercas para impedimento de circulação de pessoas; escavações de grande profundidade para construção das fundações para as bases das torres; colocação de placas indicativas e de proibição, bem como construção de ambientes de suporte à manutenção e operação do parque; alteração do transporte de areia pela ação dos ventos e dinâmica de migração dos campos de dunas.

Todas essas ações proporcionaram modificações na topografia do campo de dunas trazendo prejuízos irreversíveis para o meio ambiente e para a comunidade que faz uso constante desse espaço geográfico, tanto do ponto de vista da mobilidade quanto do uso dos recursos naturais.

Em relação à geração de ruídos e sons pelas turbinas dos aerogeradores instaladas no Cumbe não foi possível sua mensuração, pois não se conseguiu equipamentos adequados à essa medição. A dificuldade também estava, além da falta de tecnologia, na produção de ruídos mecânicos normalmente em frequências não audíveis pelo ouvido humano e, também, por as frequências audíveis, produzidas pelo efeito aerodinâmico do vento sobre as pás, terem uma dinâmica que varia de acordo com a direção e velocidade do vento, aliada às características do aerogerador.

Ademais, não houve, por parte da população, nenhuma observação nesse sentido, por ocasião da aplicação dos questionários, talvez porque a distância entre a comunidade e o parque eólico não seja significativa, situando-se em torno de 1 km, impossibilitando a audição dos ruídos por parte das pessoas que ali residem.

Avaliar os impactos visuais resultantes da instalação do parque eólico, tendo como parâmetro a percepção da comunidade do entorno, foi uma das observações importantes dessa pesquisa. A paisagem foi modificada pela ação do homem para implantação de um sistema produtivo, ou seja, a geração de energia elétrica, tornando aquele espaço, anteriormente público, em uma propriedade privada. Pelos resultados apresentados, percebe-se que, quantitativamente, a mudança da paisagem é relevante para as pessoas ali residentes, uma vez que 50% das pessoas pesquisadas afirmaram que houve distorção e diminuição da beleza natural. Porém, como a paisagem está relacionada com a subjetividade, pois ela depende do sentimento do observador, destacamos algumas declarações que qualitativamente se contradizem:

"É fortíssima. A paisagem era uma coisa linda, natural né, de Horizontes de mansitude e depois aparece os gigantes. As pessoas dizem é bonito o cata-vento. Sim é bonito mas a paisagem natural era bem mais bonita, né" (homem, 55 anos)**;**
"Acrescentou beleza às Dunas" (mulher, 23 anos);
"As dunas ficaram mais atraentes ao turismo devido a implantação do parque" (mulher, 37 anos);

O cerceamento do "direito de ir e vir", ou seja, o impedimento da mobilidade da população no campo de dunas foi o aspecto negativo mais reclamado pelos respondentes do questionário aplicado e entrevistas.

Analisando-se o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), onde consta um "*Check List*" dos impactos ambientais benéficos e adversos do Parque Eólico Bons Ventos – Aracati, não foi encontrado nenhum item que se reportasse à avaliação do impacto da mobilidade das pessoas sob o campo de dunas, mostrando que não houve qualquer preocupação das autoridades e empreendedores com o direito de ir e vir das pessoas. Tal fato foi flagrantemente reprovado pelos moradores da

comunidade de Cumbe, resultando assim em descontentamento dos residentes daquela localidade, conforme observado nos resultados desta pesquisa.

A comunidade do Cumbe já vem sofrendo interferências há algum tempo, a começar pela invasão dos viveiros de camarão ali instalados, atividade denominada de carcinicultura, e mais recentemente com a produção de energia elétrica pelos parques eólicos sobre as dunas, empreendimento que cresce a cada dia no estado do Ceará, devido à excelente velocidade e regularidade de ventos.

Interessante lembrar que para se instalar um parque eólico são necessários estudos e definição de procedimentos com vistas a assegurar o bem estar e a segurança da população que reside na região do entorno do empreendimento. No caso do parque eólico no Cumbe, onde já estão instaladas redes elétricas de média e alta tensão, com fios colocados sob as dunas ou em redes aéreas, os impactos já não podem mais ser eliminados e o prejuízo para a comunidade já está consumado.

Para se empreender uma obra dessa magnitude e sem impactos severos ao meio ambiente, ter-se-ia que realizar estudos mais aprofundados antes de sua implantação. A legislação, porém, não obriga que se faça o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), tampouco, o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), uma vez que a Resolução nº 279, de 27 de junho de 2001, considera apenas a necessidade de estabelecer procedimento simplificado para o licenciamento ambiental dos empreendimentos com impacto ambiental de pequeno porte, ou seja, é necessário que se realize apenas os procedimentos com vistas a atender o Relatório Ambiental Simplificado (RAS). Com isso muitos dos empreendimentos em energia eólica foram considerados de pequeno porte, independentemente do tamanho físico, da área que ocupa e da capacidade instalada.

Como o parque eólico em questão foi considerado de pequeno porte, isso impediu que a comunidade de Cumbe exercesse o direito de opinar, defender ou interferir na sua instalação e de tentar visualizar os prejuízos antes da sua construção e operação.

Resta agora, por meio de pesquisas como esta, alertar às instituições e autoridades, que tem o poder de decidir e interferir na implantação desses parques, sobre os impactos por eles causados ao meio ambiente e ao homem, de modo que as comunidades envolvidas não sofram, como vem sofrendo a comunidade de Cumbe. Essa população, desde algum tempo, tem sido importunada, pois suas rotinas e dinâmicas foram afetadas em nome do desenvolvimento econômico e

produção de energia limpa, sem que tivessem sido levadas em consideração as pessoas que ali construíram sua vida e sua história.

Assim, considerando que, independentemente da política de mudança da matriz energética brasileira estar ou não correta, a expansão da implantação de novos parques eólicos continuará a ser realidade cada vez mais presente. Portanto, espera-se que estudos e investigações como esta sejam realizados, como uma forma de contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas da comunidade e do meio ambiente circunvizinho.

Por fim, para que se possa minimizar os impactos ali estabelecidos, uma vez que o parque já está em pleno funcionamento, sugere-se que se construam vias de acesso, que não sejam pela comunidade, para o tráfego de veículos pesados; se reveja os acessos à praia, de forma a devolver às pessoas da comunidade a mobilidade sobre o campo de dunas; que se faça um monitoramento constante da fauna e flora, no sentido de manter ou restabelecer as condições naturais da área; avaliem, permanentemente, os ruídos emitidos pelos aerogeradores; envolvam a comunidade nas discussões para tomada de decisões nos assuntos que tenham qualquer relação com aquele espaço geográfico e com a rotina das pessoas que ali residem.

[...] Esse é o projeto
Para nossa comunidade
Destruir nossa cultura
Tirar nossa liberdade
Acabar com o povo
Pobre da sociedade

Este é o progresso
Que chega para nós
Destruir nossas vidas
Tirar nossa voz
Privatizar nossas áreas
Deixando-nos feroz

O desenvolvimento implantado
Em todo o litoral
Só trás destruição
Consequências do mal
Parece brincadeira
Do governo estadual

Racismo Ambiental
É o que está acontecendo
Com as nossas comunidades
Está todo mundo vendo
A grande falta de respeito
Sem nenhum conhecimento

Todo esse projeto
É um modelo de opressão
Que favorece a poucos
Deixando o povo na mão
Cada vez mais pobre
Desta globalização

Falta política pública
Para a população
Os nossos governantes
Não mudam a situação
Só querem desviar recursos
Favorecer o patrão

Vou ficando por aqui
Agradeço sua atenção
Denunciar as injustiças
É promover libertação".

Literatura de Cordel : A Briga Pelos Ventos
Autor: João Luís Joventino do Nascimento
Cumbe - Aracati, junho 2010

REFERÊNCIAS

AB´SÁBER, A. N. **Litoral do Brasil**. São Paulo: Metavídeo SP produção e comunicação LTDA, 2001. 287 p.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br> Acesso em 05/set./2011.

A21 - Desenvolvimento Sustentável - C.M. Amadora. Disponível em: <www.cm-amadora.pt>. Acesso em 28/abr./2013

ARAÚJO, A. O.; OLIVEIRA, M. C. **Tipos de pesquisa**. Trabalho de conclusão da disciplina Metodologia de Pesquisa Aplicada a Contabilidade - Departamento de Controladoria e Contabilidade da USP. São Paulo, 1997. 17 p. (Mimeografado).

BARROS, A. J. da Silveira; LEHFELD, N. A. de Souza. **Fundamentos de metodologia científica, um guia básico para a iniciação científica.** 2. ed. amp. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1986. 74 p.

BERTALANFFY, L. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis, ed. Vozes, 1973.

BORGES NETO, M. R.; CARVALHO, P. C. M. **Introdução à geração de energia elétrica.** Petrolina: IF Sertão Pernambucano, 1ª ed, 2011, 237p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 05 de outubro de 1988*. www.senado.gov.br/*legislação*,* 1988. 47 p.

BRASIL. Decreto n. 9.274, de 06 de junho de 1990, que regulamenta a Política Nacional de Meio Ambiente. *www.planalto.gov.br/ccivil*, 1990.

BRASIL. Lei Federal 6.938, de 31 de agosto de 1981, que cria a Politica Nacional de Meio Ambiente. *www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis*, 1981.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <www.mma.gov.br>. Acesso em 23/jan./2012.

BREDARIOL, C. **Conflito ambiental e negociação para uma política local de meio ambiente**. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ; COPPE, 2001. 244 p.

CABRAL, M. P.; FREITAS, M. I. C. **Geotecnologias no mapeamento das terras indígenas : o caso da aldeia TekoaPyau – São Paulo/SP**. In: PITON, Sandra Elisa Contri; FADEL, David Antônio Filho. (Org.). **Geografia Plural - Única e Múltipla.** Rio Claro: IGCE/UNESP – Pós-graduação em Geografia, 2009. p. 319-336.

CARVALHO, P. C. M. **Geração Eólica**. Fortaleza: Imprensa Universitária – UFC, 2003. 146 p.

CARVALHO NETA, M. de Lourdes; CLAUDINOSALES, V. **Paisagem e transformação espaço-temporal: análise da desembocadura fluvial do rio Jaguaribe**, Ceará (1968-1988). In: VII Encontro Nacional da ANPEGE, 2007, Niterói. Anais do VII Encontro Nacional da ANPEGE, 2007.

CAVALCANTI, A. P. B. **Impactos e condições ambientais da zona costeira do estado Piauí**. Rio Claro, 2001. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2011. 353 p.

CAVALCANTI, A. P. B. **Dinâmica ambiental em zonas costeiras**. Terra: questões ambientais globais e soluções locais, SEABRA, G. (org). Editora da UFPB, 2008, 240 p.

CEARÁ. Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará (SEINFRA). Disponível em: <http://www.seinfra.ce.gov.br> Acesso em 12/dez./2012.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Makron Books, 1996. 209 p.

CHIZZOTTI, A. **A Pesquisa Qualitativa em Ciências Humanas e Sociais: Evolução e Desafio**. Revista Portuguesa de Educação, 16(2). Lisboa: Universidade do Minho, 2003, p. 21-236.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. 1ª ed. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 1999, 236 p.

CHURRO, D.; ZAMBUJO, M. J., RODRIGUES, C. C.; BENTO J. L. C. **Parques Eólicos - Estudo dos Impactos no Ambiente Sonoro**. Guimarães, Portugal: Acústica, 2004**.** 8 p.

COELCE - Companhia de Eletricidade do Ceará. **Mapeamento eólico do Estado do Ceará.** Relatório: Período de 1993 a 1996. Fortaleza: COELCE, 1996.

CORREA, R. L.; ROSENDAHL, Zeny. **Introdução à Geografia Cultural** (Org.). 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 226 p.

FELTRE, R. **Química**. 6. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004. Vol. 1.

FRANCHITO, S.H.; KOUSKY, V.E. **Um Modelo Numérico para Simulação das Circulações Locais, Aplicado à Região Costeira do Nordeste do Brasil**. INPE-2270-PRE/051.

FREIRE ALEMÃO, F. **Diário de Viagem de Francisco Freire Alemão: Fortaleza-Crato/1859**. Fortaleza: Museu do Ceará, Secretaria de Cultura do Estado do Ceará, 2006.

GASPAR, A. **Física**. Volume único, Editora Ática, 1ª ed. São Paulo, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991. 207 p.

GLUSHKO, B. V.; ERMAKOV, Y. V. **Avaliação geoecológica do impacto antropogênico sobre as paisagens contemporâneas em sensoriamento remoto. "Natureza e Recursos"**. Revista da UNESCO, Paris, ano XXIV, n. 2-4, 1988, p. 32-44.

GOLDEMBERG, J.; BARBOSA, L.M. **A legislação ambiental no Brasil e em São Paulo**. In: Revista Eco 21, Ano XIV, Edição 96, Novembro, 2004. Disponível em: www.eco21.com .br. Acesso em 27/ago./2011.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Record, 1997. 107 p.

GOMES FILHO, M. F. **Um Estudo Sobre a Influência do Albedo Diferencial e da Orografia na Circulação Atmosférica**: **Uma Aplicação para o Nordeste Brasileiro**. Dissertação de Mestrado em Ciência Espacial e da Atmosfera, especialidade Meteorologia, INPE-1979, 94 p.

LAGE, A. C.; BARBIERI, J. C. **Avaliação de projetos para o desenvolvimento sustentável: Uma análise do projeto de energia eólica do Ceará com base nas dimensões da sustentabilidade**. Disponível em: http://www.fiec.org.br/artigos/energia/avaliacao_projetos_desenvolvimento_sustentavel_energia_eolica_ce.htm, 2002. Acesso em 12/jan./2012.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1997. 270 p.

LEITE, F. T. **Metodologia Científica: métodos e técnicas de pesquisa (Monografias, Dissertações, Teses e Livros).** Aparecida SP: Ideias & letras, 2008, 318 p.

LIMA, F. R.; MARTINELLI, M. **As unidades ecodinâmicas na cartografia ambiental de síntese**. Disponível em: <http://egal2009.easyplanners.info/ano02/2261_Ravazzi_Lima_Fredy.pdf> Acesso em 21/jan./2012.

LIMA, I. S. M. **Turismo e Carcinicultura: Desafios para o Desenvolvimento da Comunidade do Cumbe em Aracati**. Fortaleza: Dissertação (Mestrado) - Profissional em Gestão de Negócios Turísticos / Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2004. 134 p.

LIMA, M. do C. **Comunidades pesqueiras marítimas no Ceará: território, costumes e conflitos**. Tese (Doutorado) – FFLCH/USP, São Paulo, 2002. 220 p.

MAGRINI, A. **Gestão Ambiental**. PPE/ COPPE/ UFRJ, 2001. (Apostila de Curso)

MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática.** São Paulo: Contexto, 2008. 110 p.

MARX, Karl. **Early Writings**. Nova York: Vintage, 1975. 449 p.

MATEO RODRIGUEZ, J. M. *et al***. Geoecologia das paisagens: Uma visão geosistêmica da análise ambiental**: Fortaleza: Editora da UFC, 2004, 222 p.
MEDEIROS, J. de Deus. **Avaliação de Impacto Ambiental**. In: Anais Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 1995. 47 p.

MEIRELES, A. J. A.; GURGEL JR., J.B. **Dinâmica costeira em áreas com dunas móveis associadas a promontórios, ao longo do litoral cearense**. Anais do 38º Congresso Brasileiro de Geologia. Balneário de Camboriú/SC. 1994, 403-404 p. V1.

MEIRELES, A. J. A.; RUBIO, P. R. **Geomorfologia litoral: una propuesta metodológica sistémica en la llanura costera de Ceará, nordeste de Brasil**.

MEIRELES, A. J. A.; SERRA, J. R. **Evolução paleogeográfica da planície costeira de Jericoacoara/Ceará**. Revista de Geografia da UFC. Fortaleza: Mercator, 2002. p. 79-94. Vol. 1.

MEIRELES, A. J. A. **Impactos ambientais decorrentes da ocupação de áreas reguladoras do aporte de areia: a planície Costeira da Caponga, município de Cascavel, litoral leste cearense**. 2008. Disponível em: <http:// confins.revues.org/index2423.html> Acesso em 10/julho/2012.

MEIRELES, A. J. A; SILVA, E. V.; THIERS, P. R. L. **Os campos de dunas móveis: fundamentos dinâmicos para um modelo integrado de planejamento e gestão da zona costeira**. São Paulo: GEOUSP - Espaço e Tempo, Nº 20, 2006. p. 101 – 119.

MORAES, A. M.; MONTALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: 2AB, 1998. 119 p.

MOREIRA, R. **O pensamento Geográfico Brasileiro**: **As matrizes clássicas originais**. São Paulo: Contexto, 2008. V.1

NOSSO FUTURO COMUM / Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente. 2 ed. Rio de Janeiro – Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991, 430p.

OLIVEIRA, V. **CUMBE – EÓLICAS MASSACRE CULTURAL**
Disponível em: <http://comunidadesitiocumbe.blogspot.com/2011/05/cumbe-eolicas-massacre-cultural.html#links> Acesso em 27/out./2011.

OLIVEIRA, L. de Sousa. **Regras e Boas Práticas para Instalação de Torres Anemométricas Voltadas para Estudo de Potencial Eólico**. Dissertação de Mestrado, UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro/RJ 2011, 101 p.

OLIVEIRA, J. V. (Org.). **Educação, meio Ambiente e cidadania:** Reflexões e experiências. São Paulo: SMA/CEAM, 1998.

ORTIGOZA, S. A. G.; LOMBARDO, M. A. **No “clima” do consumo. Implicações do consumo nas mudanças Climáticas globais**. Rio Claro: Divisa Gráfica e Editora, 2011. 88 p.

PETERSEN, N., MORTENSEN, N.G., LANDBERG, L, HOEJSTRUP, J. and FRANK, H.P. **Wind Power Meteorology. Part I: Climate and Turbulence**. Wind Energy, vol. 1. nr.1, pgs.2-22. Wiley InterScience, 1998.

PETERSEN, N., MORTENSEN, N.G., LANDBERG, L, HOEJSTRUP, J. and FRANK, H.P. **Wind Power Meteorology. Part II: Siting and Models**. Wind Energy, vol. 1. nr.2, pgs.55-72, Wiley InterScience, 1998.

PITTON, S. E. C., FILHO, F. D. A. (Org.). **Geografia Plural: Única e múltipla**. Rio Claro: IGCE/UNESP – Pós-Graduação em Geografia, 2009. 367 p.

POWEL, W. R. **An analytcal Expression for the averege output power of Wind machine.** Solar energy, vol. 26, 1980, 238 p.

QUEIROZ, L. S. **Na vida do Cumbe há tanto mangue: A influência dos impactos socioambientais da carcinicultura no modo de vida de uma comunidade costeira**. Dissertação de mestrado em desenvolvimento e meio ambiente. 2001. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2007. 130 p.

RIBEIRO, G. L. **Modelagem de fontes eólicas integradas a sistemas convencionais de energia utilizando a técnica de simulação via Monte Carlo**. Dissertação de mestrado/UFSC, 1995. 90 p.

ROCHA, N.A., SCHULTZ, D., BITTENCOURT, R., do AMARANTE, O.A.C., SUGAI, M. **Estabilização Sazonal da Oferta de Energia Através da Complementaridade Entre os Regimes Hidrológico e Eólico**. XV SNPTEE - Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Grupo de Planejamento de Sistemas Elétricos. Foz do Iguaçu, PR - 17-22 Out.1999.

ROSENDAHL, Z.; CORREA, R. L. (Org.). **Manifestações da Cultura no Espaço**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999. 248 p.

SANTOS FILHO, J. C.; GAMBOA, S. S. (Org.). **Pesquisa Educacional: quantidade-qualidade**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1997. 111 p.

SANTOS, M. **A natureza do espaço – técnica e tempo, razão e emoção**. 2. ed. Hucitec, 2002a. 293 p.

SATO, S. E.; CUNHA, C. M. L. **Zoneamento geoambiental do município de Mongaguá – Baixada Santista (SP).** In: PITTON, S. E. C., FADEL, D. A. F (orgs). Geografia plural única e múltipla**.** Rio Claro: IGCE/UNESP – Pós-Graduação em Geografia, 2009. p. 227-248.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO CEARÁ (SEMACE). **Relatório Ambiental Simplificado – RAS: parque eólico bons ventos, Canoa Quebrada Aracati/Ce**. Processo nº 02411352-2. Fortaleza, 2202. 245 p.

SEROA DA MOTTA, R.; FERRAZ, C.; YOUNG, C.E.F.; AUSTIN, D.; FAETH, P. **O mecanismo de desenvolvimento limpo e o financiamento do desenvolvimento sustentável no Brasil.** Texto para discussão nº 761 do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2000. 51 p.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo do geosistema. Métodos em questão**. Nº 16. São Paulo: IGEOG, USP, 1977, 51 p.

SOUZA, J. da S.; ALMEIDA, C.O. de; ARAÚJO, J.L.P.; CARDOSO, C.E.L. Aspectos socioeconômicos. In: GENÚ, P.J.de C.; PINTO, A.C. de Q. (Ed.) **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa, 2002. p. 20-29.

SPOSITO, E. S. **Geografia e Filosofia - Contribuição para o ensino do pensamento geográfico**. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2004. 218 p.

SZYMANSKI, H. (Org.). **A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva**. Brasília: Plano Editora, 2002. 86 p.

TEIXEIRA, A. C. A. **O trabalho no mangue nas tramas do (des)envolvimento e da (des)ilusão com esse furacão chamado carcinicultura: conflito socioambiental no Cumbe, Aracati-Ce**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Ceará, Centro de Humanidades, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza/Ce, 2008. 319 p.

TERCIOTE, R. **A Energia Eólica e o Meio Ambiente**. Campinas, SP: UNICAMP – Faculdade de Engenharia Mecânica – Departamento de Energia, 2004. 7 p.
VIANNA, H. M. **Pesquisa em Educação - a observação**. Brasília: Plano Editora, 2003. 108p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais.** São Paulo: Atlas, 1987.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 212 p.

SÍTIOS CONSULTADOS

COELCE - Companhia de Eletricidade do Ceará. Disponível em: <http://www.coelce.com.br> Acesso em 15/set./2011.

WIND ENERGY AND THE ENVIRONMENT, 2000e. Disponível em: <http://www.ewea.org/src/environment.htm> Acesso em 15/dez./2011.

VIANA & JUNIOR, 2008. <http://www.viannajr.edu.br/site/index.php?menu=Pesquisa_Extensao&item=Nupe> Acesso em 10/out./2011.

<http://comunidadesitiocumbe.blogspot.com/2011/05/cumbe-como-assegurar-os-direitos-dos.html#links> Acesso em 22/set./2011.

<http://egal2009.easyplanners.info/ano02/2261_Ravazzi_Lima_Fredy.pdf> Acesso em 21/jan./2012.

WWF Brazil - O que é desenvolvimento sustentável? <www.wwf.org.br> Acesso em 17/jan./2012.

nssd: Sustainable Development Concepts and Approaches. www.nssd.net. Página visitada em 17/ago./2009.

http://www.abeeolica.org.br/index.php/noticias/489-%C3%A9lbia-melo,-da-abee%C3%B3lica-crescimento-exponencial-da-e%C3%B3lica-no-brasil.html Acesso em 22/abril/2013.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALCÂNTARA, C. D., LOPES, D. A. F., MAGALHÃES, K. A., BARBOSA, M. P., SOARES, R. B. **Potencial do mercado de crédito de carbono no Ceará - Texto para discussão, Nº 41-** Secretaria do Planejamento e Gestão do estado do Ceará (SEPLAG) - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

ANDRADE, M.C. **Geografia Ciência e Sociedade, Uma Introdução à Análise do Pensamento Geográfico**. Local: Editora Atlas S.A, 1987.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Tradução de Luís Antero Reto; Augusto Pinheiro. Lisboa: Portugal: Edições 70, 1994.

DOMINGOS, A. E. **Avaliação do Meio Ambiente de Santa Gertrudes-SP e Propostas para uma Agenda Local**. Dissertação de Mestrado/UNESP, Rio Claro, 2004,144 p.

ELLIOT, D. **Renewable Energy and Sustainable Future. Britain:** Great Britain, 2000. p. 261-274.

ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO-ENANPAD, XXV, 2001, Campinas-SP. Anais. Campinas: ANPAD, 2001. CD ROM.

EWEA - European Wind Energy Association.Wind Energy. **The Facts Environment**. Vol. 4, 2000d. Disponível em: <http://www.ewea.org>

FEITOSA, E. **Energia eólica no Brasil: os próximos vinte anos**. Conferência Acadêmica. Brasileira de Ciências / UNICAMP, fev., 2002.

PEDERSON. Health Aspects Associated with Wind Turbine Noise: Results from Three Field Studies, Noise Control Engineering, 2011, p. 47-53.

PHILLIPS, C. V. **Analysis of the Epidemiology and Related Evidence on the Health Effects of Wind Turbines on Local Residents**. 2010. <http://www.windaction.org/documents/28175?theme=print>

Revista de Geografia. Barcelona, España: Universidad de Barcelona, 1999. p. 165-182. Vol. 32/33.

STEPHENS, D. G.,; SHEPHERD, K. P.; Hubbard, H. H.; GROSVELD, F. W. **Guide to the evaluation of human exposure to the noise from large wind turbines**. NASA Technical Memorandum 83288, March, 1982,(acessado de <http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19820016175_1982016175.pdf>

APÊNDICES

APÊNDICE 1

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS RIO CLARO – SP

Doutorado em Geografia

Questionário 1

Este questionário faz parte dos instrumentos da pesquisa que visa analisar as interferências socioambientais originadas com a implantação de parques eólicos, geradores de energia elétrica na comunidade da Praia de Cumbe, e como são aplicadas as políticas ambientais voltadas para a instalação e manutenção desses parques eólicos.

Conto com a sua colaboração.

FORMULÁRIO DE QUESTÕES

Data da aplicação:____/____/_____

1 DADOS GERAIS:

1.1 - Sexo: Feminino ( ) Masculino ( )

1.2 -Idade:____anos

1.3 -Escolaridade: Fundamental completo ( ) Fundamental incompleto: 1º ao 5ºano

( ) 6º ao 9º ano ( ) Médio completo ( ) Médio incompleto ( ) Superior ( )

1.4 -Tempo de moradia: 1 a 10 anos ( ) 11 a 20 anos ( ) 21 a 30 anos ( ) mais de 31 ( )

1.5 - Você trabalha: SIM ( ) NÃO ( )

1.6 - Local de trabalho: _____

1.7 - Vinculo: Dono ( ) Sócio ( ) Empregado ( ) Autônomo ( )

RESPONDA ÀS QUESTÕES E ASSINALE UMA OU MAIS ALTERNATIVAS

2 IMPACTOS NA FAUNA (animais) E FLORA (vegetação)

2.1 Marque os impactos provocados pela implantação do parque eólico na fauna e flora:

( ) diminuição do número de aves no entorno do parque eólico

( ) morte de aves

( ) extinção da vegetação nativa

( ) diminuição de algumas espécies de vegetação

( ) substituição da flora (vegetação) nativa

( ) outros. Quais?_____

_____

_____

3. IMPACTO FÍSICO

3.1 Quais alterações da paisagem você percebe no local onde se instalou o parque?

( ) devastação de dunas

( ) aterramento de lagoas nas dunas

( ) destruição de casas

( ) rachaduras de casas

( ) não urbanização da região

( ) desmatamento do mangue

( ) poluição das águas

( ) destruição de sítios arqueológicos

( ) compactação de dunas móveis

( ) outras. Acrescente:

_____

_____

4. IMPACTO VISUAL

4.1 Quais os principais impactos visuais causados pela instalação do parque?

( ) distorção entre a beleza natural e as grandes estruturas das torres e hélices

( ) diminuição da beleza natural das dunas

( ) achatamento das dunas devido à construção de estradas

( ) poluição visual pela colocação de placas indicativas

( ) outros.

Acrescente:_____

_____

_____

5 IMPACTO SOCIAL

5.1 Marque as mudanças ou situações provocadas pela implantação do parque eólico na vida das pessoas da comunidade:

( ) oportunidade de emprego e renda para a comunidade

( ) benefício pelo uso da energia elétrica

( ) migração de pessoas da comunidade (saíram do Cumbe)

( ) interferência na rede de telecomunicação (telefone e TV)

( ) Produção de ruídos (barulho) das turbinas

( ) privatização das áreas públicas

( ) negação do direito de ir e vir das pessoas

Porque?_____

_____

_____

( ) mudança na rotina (dia a dia) das pessoas

Porquê_____

_____

_____

_____

( ) outras.

Qual(ais)?_____

_____

_____

6. CONTROLE LEGAL

6.1 Tem sido feito controle na instalação e manutenção do parque pelos órgãos competentes?

( ) SIM ( ) NÃO

Comentários:_____

_____

_____

_____

_____

6.2 As leis ambientais têm sido obedecidas?

( ) SIM ( ) NÃO

Por que?_____

_____

_____

7. OPINIÃO DA COMUNIDADE

7.1 O que você diria às autoridades em relação à instalação do parque aqui na Praia de Cumbe?

_____

_____

_____

_____

_____

APÊNDICE 2

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS RIO CLARO – SP

Doutorado em Geografia

Roteiro para entrevista semiestruturada dirigida a representantes de associação de moradores, comerciantes, cooperativas de pescadores e de artesãos, bugueiros, agentes de saúde e servidores públicos da comunidade de Cumbe sobre as interferências socioambientais, originadas com a implantação de parques eólicos geradores de energia elétrica, e como são aplicadas as políticas ambientais voltadas para a instalação e manutenção desses parques eólicos.

Instituição/Associação: _____

Entrevistado:_____

1. Aspectos relativos aos impactos ambientais:
- Para você, quais os principais impactos ambientais causados pela implantação do parque eólico Bons Ventos?

2. Aspectos relativos às alterações da paisagem:
- Que alteração na paisagem você percebe no local onde o parque está instalado?

3. Aspectos relativos aos impactos visuais:
- Que impacto visual lhe causa a instalação do parque?

4. **Aspectos relativos aos impactos sociais:**
- Que impactos a instalação do parque tem causado sobre a saúde e vida das pessoas da comunidade?

5. **Aspectos relativos ao controle legal do parque:**
- Como tem sido feito o controle e manutenção do parque por parte dos órgãos competentes?

6. Aspectos relativos ao desenvolvimento da comunidade:
- A instalação do parque eólico trouxe desenvolvimento para a região?
- Houve geração de emprego para as pessoas da comunidade?
- Você acredita que as leis de proteção ambiental estão sendo cumpridas? Por quê?

ANEXOS

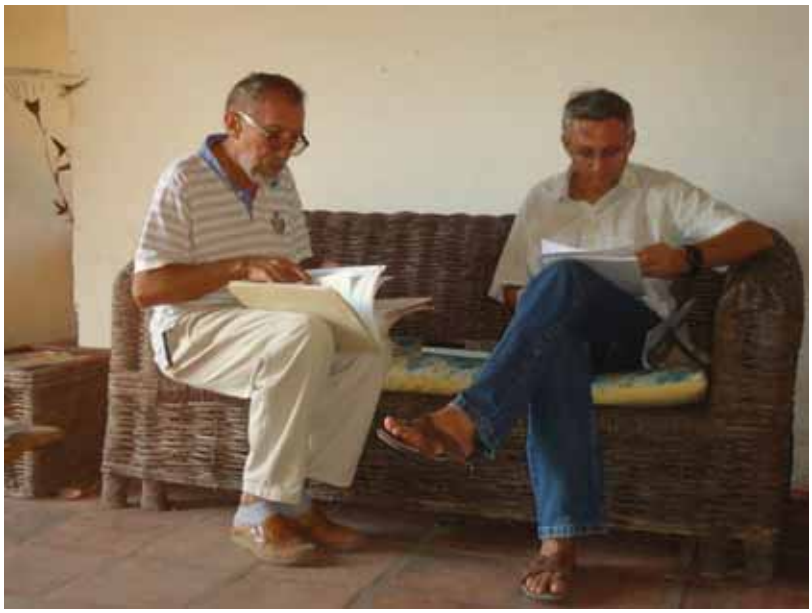
ANEXO 1

FOTOS DE ALGUMAS ENTREVISTAS









ANEXO 2

Coluna do Jornal O Estado por Rodrigo de Medeiros, 19 de abril de 2011



Arquivo Terramar

A empresa Bons Ventos, que possui Parque Eólico na Localidade do Cumbe, no Município de Aracati-CE, enviou nota de explicação em face da denúncia da Comunidade, neste espaço, sobre acesso às Lagoas e à Praia do Cumbe. **Segue nota da empresa na íntegra**:

"A Bons Ventos esclarece que qualquer pessoa continua a ter livre acesso à praia e às lagoas do Cumbe, não havendo nenhum impedimento neste sentido por parte da empresa, até porque a empresa não tem nenhuma ingerência sobre a área fora dos Parques Eólicos ali instalados. O que está sendo regulamentado é o acesso dentro dos parques, por ser área privada de produção de energia e que necessariamente deve obedecer a legislação brasileira sobre segurança do trabalho. Mesmo assim, a empresa está sensível às solicitações da comunidade, permitindo, quando necessário, o acesso dentro da área dos Parques após solicitação prévia por parte do interessado, com a disponibilização de todos os equipamentos de proteção individual obrigatórios, como botas apropriadas e capacete. Essa informação foi repassada em várias ocasiões para os moradores através da Assessoria de Relações Públicas presente semanalmente na comunidade e durante reuniões realizadas, entre membros da empresa e moradores locais, inclusive com orientação jurídica e técnica, sobre todos os cuidados exigidos por Lei. A Bons Ventos ainda disponibiliza o Manual de Conduta e Segurança para acesso aos Parques Eólicos."

*A **Comunidade organizada do Cumbe** comentou esta nota:*

"A empresa bons ventos, com o passar dos dias vem mudando seu discurso com relação ao acesso da comunidade à praia e lagoas nas dunas. Na primeira reunião na Igreja Católica do Cumbe, ficou certo que o acesso à praia, dunas, sítios arqueológicos e lagoas interdunares seria livre. Quando foi no fim do ano passado a empresa proibiu a comunidade de frequentar esses locais, alegando ser uma área privada e que ao entrar nela estaríamos correndo risco de vida.Então, já que a empresa nunca proibiu ninguém de circular na área em questão, como ela

explica o fato de ter indenizado o dono de uma barraca de praia e após a indenização mandou retirar a barraca, além disso mandou derrubar também uma barraca na lagoa, a fim de que ninguém circulasse naquelas áreas, e nesse mesmo período, mandou arrancar todas as marcações de área na praia que é de direito dos pescadores, a fim também de impedir o acesso.Na última reunião com a representante da via de comunicação,senhora Beth, afirmou ela que a área é de uso restrito, e tem uma ordem para cercar toda área, área essa que abrange a maioria das lagoas interdunares.Hoje ela está vindo com esse discurso que não proíbe o acesso da comunidade, o motivo é que está sendo divulgado toda essa situação de negação de direito da comunidade."

*O **Fórum em Defesa da Zona Costeira** também:*

"As usinas eólicas estão promovendo profundos impactos ambientais e sociais negativos na comunidade do Cumbe. Toda a área das dunas ocupada pelos aerogeradores foi gravemente degradada - terraplenada, fixada artificialmente, fragmentada, compactada, alteradas a morfologia, topografia e fisionomia do campo de dunas e das lagoas -, pelas vias de acesso para cada um dos cata-ventos. Ao final cercaram os acessos utilizados ancestralmente e impediram as atividades de lazer e de turismo comunitário. Uma energia socialmente excludente que não levou em conta alternativas tecnológicas e locacionais nem as necessidades de preservar o modo de vida comunitário e um campo de dunas único no planeta."

Da parte desta coluna, ficamos com a posição do Decreto 6.040/2007 que diz que os territórios de Povos e Comunidades Tradicionais são os espaços necessários a reprodução cultural, social e econômica, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária (art. 3º, II).

Publicado por: portaldomar em Notícias. Tags denuncia, Cumbe, bons ventos, conflitos, destaquenoticias

ANEXO 3

terça-feira, 29 de março de 2011

Moradores de CUMBE/Aracati procuram ouvidoria da câmara Municipal para denunciar direito a acesso a praia cerceado



Cumbe. Praia deserta, sem infra estrutura, com dunas, lagoas e faixa de areia fofa. Há um povoado, que empresta seu nome à praia, por trás das dunas. Limita-se a oeste com a foz do Rio Jaguaribe, o maior rio temporário do Brasil, que divide os municípios de Aracati e Fortim. Informações do Guia BOA www.blocoboa.com.br

O vereador José Raimundo fez uso da Tribuna da Câmara Municipal de Aracati para fazer esclarecimentos sobre o problema que vem afligindo os moradores das comunidades de Cumbe e Canavieira e da cidade de Aracati que precisam se deslocar a Praia daquela localidade. Os moradores procuraram a ouvidoria da Câmara para denunciar a proibição do acesso publico a algumas áreas das dunas e acessos à praia, por parte da empresa Bons Ventos que tem instalado uma usina eólica na região contestada. O vereador, juntamente com o ouvidor da casa, Luiz Carlos Nobre, visitaram a localidade para conferir em foco a situação. Após contato com a empresa, o vereador, estabeleceu um plano de ações a serem realizadas por parte do governo municipal e da empresa com o objetivo de solucionar o impasse.
Fonte: www.camara.aracati.net
Postado por Sandro Guimarães às 09:53

ANEXO 4

quinta-feira, 8 de outubro de 2009

Energia eólica também pode gerar impactos negativos

Jeovah Meireles

As usinas eólicas estão promovendo profundos impactos ambientais e sociais negativos ao longo do litoral cearense. As que estão operando e as em fase de instalação nos campos de dunas revelaram que toda a área ocupada pelos aerogeradores é gravemente degradada - terraplenada, fixada, fragmentada, desmatada, compactada, alteradas a morfologia, topografia e fisionomia do campo de dunas -, pois se faz necessário a manutenção de uma rede de vias de acesso para cada um dos aerogeradores e resguardar a base dessas estruturas da erosão eólica.

Com isso iniciou-se um generalizado e aleatório processo de fixação artificial, extinção dos sítios arqueológicos e privatização destes sistemas ambientais de relevante interesse socioambiental. A produção de energia eólica é necessária, desde que preserve as funções e serviços desses complexos sistemas naturais que combatem as consequências previstas pelo aquecimento global.

As dunas representam reservas estratégicas de sedimentos, água, paisagens e ecossistemas que desempenham relações sócio-econômicas vinculadas ao uso ancestral e sustentável das comunidades litorâneas e étnicas. São de interesse direto dos turistas que vêm conhecer paisagens únicas no planeta. Com a industrialização das dunas, a degradação está alcançando os manguezais, praias e margens dos estuários. As aves migratórias que vêm da América do Norte (várias em risco de extinção) irão encontrar nas suas rotas sobre o rio Timonha, as praias de Camocim, Acaraú e Beberibe e, provavelmente, sobre os manguezais de Icapuí, moinhos decepadores com 80 metros de altura. Um dos mais complexos conjuntos de dunas do litoral cearense & o campo de dunas do Cumbe, no município de Aracati & está em acelerado processo de degradação com a implantação de mais de 70 aerogeradores. Provocaram a fragmentação e completa artificialização da paisagem dunar, o soterramento das lagoas interdunares e danos irreparáveis aos achados arqueológicos.

A comunidade de pescadores, revoltada com a abertura das estradas para o tráfego de caminhões, tratores e gruas de grande porte por dentro da vila, sobre as dunas e sítios arqueológicos, decidiu fechar o acesso das máquinas devoradoras de areia e do modo de vida comunitário. Os parques eólicos estão se avolumando de forma descontrolada.

Existem outros locais com elevado potencial eólico - os tabuleiros litorâneos -, descartados pelo fato de ter-se levado em conta exclusivamente os custos econômicos na decisão de ocupar as dunas. Inexiste um plano regional para definir áreas mais adequadas para esta importante e necessária fonte de energia limpa e renovável. Mais uma vez não foram levados em conta os princípios da precaução, da prevenção, do direito humano fundamental e da manutenção da diversidade de paisagens e da biodiversidade dos ecossistemas costeiros. A indústria da ``energia limpa`` está conduzindo um provável ``apagão`` das dunas do litoral cearense.

Jeovah Meireles - Departamento de Geografia da UFC. Programa de Pós-graduação em Geografia/UFC meireles@ufc.br

Fonte: O Povo Online

ANEXO 5

Tag: cumbe

27 de setembro de 2011

Defensoria Pública apoia comunidade do Cumbe, Ceará, contra eólicas



A implantação do Parque Eólico, as violações ao meio ambiente, a sustentabilidade das família e o direito de ir e vir, com acesso garantido à praia e às lagoas do Cumbe, Ceará, foram discutidos em reunião promovida pela RENAP, a pedido da comunidade, com o Núcleo de Direitos Humanos e Ações Coletivas da Defensoria Pública.
+ ler mais
Publicado por: portaldomar em Notícias. Tags Cumbe - eólicas - DPU - jutiça - destaquenoticias.

29 de agosto de 2011

Protesto em audiência sobre produção de camarão



Uma audiência pública para discutir o licenciamento ambiental das fazendas de camarão foi acompanhada de protesto na manhã de hoje (24/08) em Aracati. A reunião foi realizada pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace) e ocorreu porque a empresa Carcinicultura Gavião pretende ampliar seu empreendimento.As comunidades reclamam da forma como têm se instalado as fazendas de produção de camarão em cativeiro. De acordo com a Organização Popular de Aracati (OPA), muitas fazendas têm contribuído com a degradação na região dos mangues e outras áreas próximas que fazem parte do ecossistema manguezal.
+ ler mais
Publicado por: portaldomar em Notícias. Tags Cumbe - manguezais - povos do mar - destaquenoticias - carcinicultura.

24 de agosto de 2011

Diga não a carcinicultura! Organização Popular de Aracati apoia comunidade na luta pela vida no planeta.



Nesta quarta-feira 24/08, a partir das 10h , aconteceu uma audiência Pública na comunidade de Tábua no município de Aracati para tratar sobre tema “Instalação de uma fazenda de carcinicultura na região”. O líder comunitário da comunidade do Cumbe em Aracati, professor João Luís Joventino, convocou a todos os envolvidos e representantes das comunidades circunvizinhas a colaboração e participação de todos nessa audiência. A luta pela vida contra a negação de direitos é urgente e não dispensa ninguém!
+ ler mais
Publicado por: portaldomar em Notícias. Tags Cumbe - justiça ambiental - destaquenoticias - Organização Popular de Aracati - carcinicultura.

ANEXO 6

19 de abril de 2011

Sobre a denúncia de conflitos no Cumbe



Rodrigo de Medeiros traz na coluna dessa semana a resposta da Empresa Bons Ventos após a denúncia da comunidade do Cumbe sobre a dificuldade no acesso às lagoas e praia da região. A empresa se defendeu da acusação, no entanto, os moradores do Cumbe "colecionam" historicamente diversos casos de impedimento da livre circulação em áreas de lagoas, praia e dunas.
+ ler mais
Publicado por: portaldomar em Notícias. Tags denuncia - Cumbe - bons ventos - conflitos - destaquenoticias.

7 de abril de 2011

Vitórias do Meio Ambiente

A Coluna de Rodrigo de Medeiros dessa semana, traz as principais (e boas) notícias sobre: a manutenção da lei de preservação das Dunas do Cocó; o reconhecimento da regularidade da Reserva Extrativista da Prainha do Canto Verde por parte da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão- Meio Ambiente e Patrimônio Cultural e a luta da comunidade do Cumbe, em Aracati, em denunciar o parque eólico instalado na região que prejudica o acesso da população às suas lagoas.
+ ler mais
Publicado por: portaldomar em Notícias. Tags Cumbe - dunas do cocó - Prainha do Canto Verde - destaquenoticias.

28 de março de 2011

A luta do Cumbe

Rodrigo de Medeiros, ambientalista e advogado da Renap/CE comenta o conflito que a comunidade costeira de Aracati, o Cumbe, sofre com a violação dos seus direitos. A prática da carcinicultura e implantação de torres eólicas a cada ano é mais destrutiva ameaçando manguezais e modos de vida tradicionais.
+ ler mais
Publicado por: portaldomar em Notícias. Tags Cumbe - manguezais - luta - destaquenoticias - carcinicultura.

ANEXO 7

1º de março de 2011

Empresa bons ventos derruba barraca de morador local na lagoa do Cumbe-Aracati

Em depoimento enviado a lista do Fórum em Defesa da Zona Costeira do Ceará, João Luis Joventido, professor e morador do Cumbe, em Aracati, denuncia ação criminosa da usina de Energia Eólica Bons Ventos em sua comunidade. Eles pergunta onde estão os direitos das populações tradicionais que estão sendo privadas de partilhar sua história e cultura nos lugares onde sempre viveram.
+ ler mais
Publicado por: portaldomar em Opinião. Tags destaqueopiniao - Cumbe - eólicas - justiça ambiental - zona costeira - território - aracati.

7 de dezembro de 2010

Organização Popular de Aracati - OPA - realiza ocupação no Fórum de Aracati para exigir a punição de carcinicultores denunciados



[OPA] Comunidades de Aracati, litoral leste do Ceará ocupam o Fórum para exigir que a justiça julgue e puna empresários da carcinicultura já denunciados por crimes ambientais e contra as populações que vivem próximas aos viveiros. Reivindicam, também, que os órgãos competentes atendam, por meio de políticas públicas, as exigências das Comunidades afetadas pelos impactos da carcinicuntura.
+ ler mais
Publicado por: portaldomar em Notícias. Tags Cumbe - manguezais - ocupação - aracati - OPA - destaquenoticias - carcinicultura.

3 de novembro de 2010

O Tribunal de Justiça e o seu desserviço ao meio ambiente e às comunidades da Zona Costeira

Rodrigo Medeiros, advogado e membro da Renap-Ce, escrevre para jornal cerarense, O Estado, sobre as fazendas de criação de camarão no Cumbe, em Aracati. Medeiros denuncia o deserviço da justiça quando a questão é sócioambiental versus capital e empresariado.

ANEXO 8

ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA

http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/estudos_ambientais/ea06.html

APRESENTAÇÃO

A realização de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) prevista na Legislação Federal Brasileira fundamenta-se em modelos praticados por outros países. As primeiras orientações sobre os procedimentos para a realização do EIA foram fornecidas pela Resolução nº 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) (Fornasari Filho & Bitar, 1995).

A Constituição Federal de 1988, no seu artigo 225, tornou obrigatório a realização prévia de EIA, que foi seguida por várias constituições estaduais e leis orgânicas de municípios. O artigo 225 incumbe o Poder Publico a "*exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade*" (Machado, 1995).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

A expressão EIA/RIMA é bastante difundida atualmente, e estas siglas referem-se ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Segundo Fornasari Filho & Bitar (1995), o EIA na Legislação Federal segue os seguintes termos, apresentados aqui de forma sintetizada:

- É referente a um projeto específico a ser implantado em determinada área ou meio;
- Trata-se de um estudo prévio, ou seja, serve de instrumento de planejamento e subsídio à tomada de decisões políticas na implantação da obra;
- É interdisciplinar;
- Deve levar em conta os segmentos básicos do meio ambiente (meios físico, biológico e sócio-econômico);

- Deve seguir um roteiro que contenha as seguintes etapas:

1. Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
2. Avaliação de impacto ambiental (AIA);
3. Medidas mitigadoras, e;
4. Programa de monitoramento dos impactos.

Ainda segundo os autores citados, o EIA deve apresentar suas conclusões traduzidas no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), com linguagem simples e objetiva, tornando-o formal perante o Poder Público e a sociedade.

Para Machado (1995), existem diferenças entre esses dois instrumentos, sendo que a principal é que o EIA apresenta uma abrangência maior, englobando o RIMA em seu conteúdo.

Ainda segundo Machado (1995), o Estudo de Impacto Ambiental compreende o levantamento da literatura científica e legal pertinente, trabalhos de campo, análises de laboratórios e a própria redação do relatório. Já o Relatório de Impacto Ambiental "refletirá as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental" (art. 9º da Resolução 001/86 do Conama). O EIA é realizado previamente ao RIMA, sendo a base para elaboração do relatório.

Machado (1995) afirma também que o RIMA "*transmite - por escrito - as atividades totais do estudo de impacto ambiental, importando acentuar que não se pode criar uma parte transparente das atividades (o RIMA) e uma parte não transparente das atividades (o EIA). Dissociado do EIA, o RIMA perde validade*".

Independente do ponto de vista de cada autor quanto a estes termos e seus conceitos, deve ser destacada a interdependência entre o EIA e o RIMA, ou seja, não é possível elaborar um RIMA sem a realização de um EIA.

CONTEÚDO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

O Estudo de Impacto Ambiental deve abranger as seguintes informações (Machado, 1995):

1) Área de Influência do Projeto: "definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada de área de influência do projeto,

considerando em todos os casos a bacia hidrográfica na qual se localiza" (artigo 5º, III - Resolução 001/86 do Conama).

2) Planos e Programas Governamentais (Zoneamento Ambiental): "considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade" (artigo 5º, IV)

3) Alternativas: o EIA deve "contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não executar o projeto" (artigo 5º, I), ou seja, a equipe multidisciplinar deve comentar outras soluções para a localização e a operação pretendidas.

4) Descrição Inicial do Local: diagnóstico ambiental da área, abrangendo os meios físico, biológico e sócio-econômico (artigo 6º)

5) Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) do Projeto: o EIA deve "identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade" (Artigo 5º, II) e a analisar os impactos ambientais do projeto através da "identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos ou indiretos, imediatos ou a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinergéticas" (artigo 6º, II).

6) Medidas Mitigadoras: o EIA deve realizar a "definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e os sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas" (artigo 6º, III). Mitigar o impacto é tentar evitar o impacto negativo, sendo impossível evitá-lo, procurar corrigi-lo, recuperando o ambiente. A recuperação não é uma medida que se possa afastar do EIA.

7) Impactos Desfavoráveis e Previsão de Orçamento: no caso de obras e projetos federais prevê-se que, se "identificados efeitos negativos de natureza ambiental, cultural ou social, os órgãos ou entidades federais incluirão, no orçamento de cada

projeto ou obra, dotações correspondentes, no mínimo, a 1% do mesmo orçamento destinadas à prevenção ou à correção desses efeitos" (Decreto Federal 95.733/88). Portanto, a legislação define que a administração pública não poderá alegar que não dispõe de dinheiro para a prevenção ambiental, mas em muitos casos a prevenção e correção de danos ambientais ocasionados por obras públicas não ocorre.

8) Medidas Compensatórias: entre as medidas mitigadoras previstas, o EIA deve compreender a compensação do dano provável, sendo esta uma forma de indenização. A Resolução 10/87 prevê que para o licenciamento de empreendimentos que causem a destruição de florestas ou outros ecossistemas, haja como pré-requisito a implantação de uma estação ecológica pela entidade ou empresa responsável, de preferência junto à área. Como exemplo, podemos citar a construção de um shopping center na cidade de Ribeirão Preto, que para derrubar uma mata remanescente de cerrado na área do empreendimento, teve como uma das exigências, construir e gerenciar um parque ecológico na referida cidade.

9) Distribuição dos Ônus e Benefícios Sociais do Projeto: o EIA deve identificar os prejuízos e as vantagens que o empreendimento trará para os diversos segmentos sociais, seja pelo número e qualidade de empregos gerados ou pelos possíveis problemas sociais em caso de necessidade de migração de mão-de-obra.

EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

A Resolução 001/86 do Conama diz que "o estudo de impacto ambiental será realizado por equipe multidiscilinar habilitada, não dependente direta ou indiretamente do proponente do projeto e que será responsável tecnicamente pelos resultados apresentados" (Machado, 1995).

A responsabilidade de cada membro da equipe multidisciplinar ou a equipe como um todo (sendo ou não pessoa jurídica), depende da prova da culpa. A conduta dolosa dos membros da equipe multidisciplinar poderá configurar o crime de falsidade ideológica, sendo a pena de reclusão de 01 a 05 anos e multa se o documento for público, e reclusão de 01 a 03 anos e multa se o documento for particular (Machado, 1995).

O Estudo de Impacto Ambiental é um documento público, mesmo sendo elaborado por particulares, portanto a pena por falsificação na elaboração do EIA, omissiva ou ativa, é referente a de documento público (Machado, 1995).

O EIA/RIMA DEVE CONTER AS SEGUINTES INFORMAÇÕES:	
Informações Gerais	Identifica, localiza, informa e sintetiza o empreendimento;
Caracterização do Empreendimento	Refere-se ao planejamento, implantação, operação e desativação da obra;
Área de Influência	Limita sua área geográfica, representando-a em mapa;
Diagnóstico Ambiental	Caracterização ambiental da área antes da implantação do empreendimento;
Qualidade Ambiental	Expõe as interações e descreve as interrelações entre os componentes bióticos, abióticos e antrópicos do sistema, apresentando-os em um quadro sintético;
Fatores Ambientais	Meio Físico, Meio Biótico, Meio Antrópico, sua pormenorização dependerá da relevância dos fatores em função das características da área onde se desenvolverá o projeto;
Análise dos Impactos Ambientais	Identificação e interpretação dos prováveis impactos ocorridos nas diferentes fases do projeto. Leva-se em conta a repercussão do empreendimento sobre o meio;
Medidas Mitigadoras	Medidas que visam minimizar os impactos adversos, especificando sua natureza, época em que deverão ser adotadas, prazo de duração, fator ambiental específico a que se destina e responsabilidade pela sua implantação.

REFERÊNCIAS

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). *Degradação do solo*: terminologia, NBR 10.703. 1989

AGUIAR, R.L. *Zoneamento geotécnico geral do Distrito Federal*. São Carlos, 1997, 2v. Tese de Doutoramento. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade São Paulo.

BARROS, F.P. & MONTICELLI, J.J. Aspectos Legais. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. Cap. 33, p.509-515.

BITAR, O.Y. *Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na RMSP*. São Paulo, 1997. Tese Doutoramento, Departamento de Engenharia de Minas, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

BITAR, O.Y. & BRAGA, T.O. O meio físico na recuperação de áreas degradadas. In: BITAR, O.Y. (Coord.). *Curso de geologia aplicada ao meio ambiente*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1995. cap. 4.2, p.165-179.

BITAR, O.Y & ORTEGA, R.D. Gestão Ambiental. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. cap. 32, p.499-508.

BITAR, O.Y., FORNASARI FILHO, N. & VASCONCELOS, M.M.T. Considerações básicas para a abordagem do meio físico em estudos de impacto ambiental. In: BITAR, O.Y. (Coord.). O meio físico em estudos de impacto ambiental. *Publicação Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)*, São Paulo, boletim 56, cap.03, p.09-13, 1990

FORNASARI FILHO, N.; BRAGA, T.O.; BATISUCCI, S.G.G. & MONTANHESI, M.O.R. . Auditoria e Sistema de Gerenciamento Ambiental (ISO 14000). In: Simpósio Sul-Americano, 1, Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 2, nov. 1994, Curitiba. *Anais*...Curitiba, 1994. p.25-30.

FORNASARI FILHO, N. & BITAR, O.Y. O meio físico em estudos de impacto ambiental-EIAs. In: BITAR, O.Y. (Coord.). *Curso de geologia aplicada ao meio ambiente*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1995. cap. 4.1, p.151-163.

IPT (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS). Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. *Publicação IPT/Cempre 2.163* (São Paulo), 278p, 1995.

LEITE, C.A.G.; FORNASARI FILHO, N. & BITAR, O.Y. Estudos de Impacto Ambiental: algumas reflexões sobre metodologia para o caso da mineração. In: BITAR, O.Y. (Coord.). O meio físico em estudos de impacto ambiental. *Publicação Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)*, São Paulo, boletim 56, cap.02, p.04-08, 1990.

MACHADO, P.A.L. *Direito ambiental brasileiro*. 5ª ed. São Paulo: Malheiros Editores, 1995. 696p.

PROIN/CAPES e UNESP/IGCE. Material Didático: arquivos de transparências (CD). Rio Claro: Departamento de Geologia Aplicada, 1999.