

**ESCOLA SUPERIOR DOM HELDER CÂMARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO**

ALOISIO PEREIRA NETO

A TUTELA JURÍDICA DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

**BELO HORIZONTE
2013**

ALOISIO PEREIRA NETO

A TUTELA JURÍDICA DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Escola Superior Dom Helder Câmara, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Direito.

Linha de Pesquisa: Direito, Planejamento e Desenvolvimento Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. José Cláudio Junqueira

**BELO HORIZONTE
2013**

ALOISIO PEREIRA NETO

A TUTELA JURÍDICA DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Escola Superior Dom Helder Câmara, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Direito.

Aprovado em: ____/____/____

Nota: _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Cláudio Junqueira - Orientador

Prof.^a Dr.^a Beatriz Souza Costa - Examinadora

Prof. Dr. Marcelo Buzaglo Dantas – Examinador

Quando eu terminei minha especialização em Direito Ambiental e resolvi trabalhar exclusivamente com esse ramo do Direito, fui duramente criticado e, por muitas vezes, objeto de piadas de colegas e outras pessoas que achavam essa decisão um tanto quanto irresponsável.

Contudo, sempre existiram aqueles alunos, colegas, amigos e familiares que acreditaram nisso, que apoiaram essa decisão e, mais que isso, respeitaram-na. Decisão esta da qual nunca me arrependi e me orgulho cada dia mais. Para essas pessoas que confiaram e acreditaram na realização desse sonho, eu dedico este trabalho.

Mas, para uma pessoa única, em especial, dedico cada uma das palavras aqui colocadas. Dedico cada uma das páginas aqui escritas. Dedico não só o presente trabalho, mas todo o conhecimento que possuo até os dias de hoje. Ao meu querido, amado, melhor amigo e saudoso pai, dedico tudo isso.

Apesar de sua partida, meu amado pai, não há um único dia sequer que seus ensinamentos e valores, sua conduta ética e moral não me façam lembrar a tua existência, bem como de todos os momentos que passamos juntos. Eu queria muito que você estivesse aqui, mas como os ventos que movem os moinhos, seu corpo passou. Ficaram os ensinamentos.

Espero que, onde quer que você esteja eu possa te orgulhar, assim como eu me orgulho de você, incondicionalmente.

Um dia a gente vai se encontrar.

AGRADECIMENTOS

Devido às condições geográficas, eu posso e devo dividir meus agradecimentos entre moradores de dois Estados da Federação.

Primeiramente, àqueles que moram no meu Estado Natal, o Ceará. Estado que nasci, moro e admiro. Local onde os ventos não param de soprar, amenizando o calor e movimentando os parques eólicos.

Durante todo o período de aulas do Mestrado foram 35 deslocamentos até Belo Horizonte (MG), madrugadas nos aeroportos de Fortaleza e Confins, além das exaustivas conexões no Rio de Janeiro ou Brasília, às vezes em São Paulo e até em Campinas, dependendo das tarifas, horários dos voos e das aulas. Nesse período, minhas ausências em Fortaleza precisaram ser compreendidas e supridas pelos integrantes de meu escritório. Apesar do acúmulo de trabalho, todos me incentivaram e apoiaram desde o dia em que resolvi cursar esse mestrado. A vocês, sem exceção, meu mais sincero agradecimento.

Já em relação àqueles que são do Estado de Minas Gerais, meus sinceros agradecimentos a todos os colegas da Escola Superior Dom Helder Câmara, aos professores, colaboradores, enfim a todos que tornaram essas viagens e aulas prazerosas, apesar do cansaço. Nesse Estado eu não nasci, mas aprendi a gostá-lo e admirá-lo. Vocês que moram em Minas Gerais são privilegiados.

Contudo, meus agradecimentos especiais são para meu orientador, a quem hoje eu posso chamar de amigo, Professor Doutor José Cláudio Junqueira, homem atencioso, educado, inteligente e paciente. Paciente com minhas ideias e com a distância que dificultou, mas não impediu que ele passasse suas orientações que melhoraram esse trabalho. Professor, sinceramente, muito obrigado.

E, como não poderia deixar de ser, agradeço cheio de saudades, ao meu grupo de amigos, irmãos mineiros, Luiz Gustavo Levate, Cristiano Cota (ML), Karina Bedran e Elizabeth Mayer por tudo que vocês fizeram pelo cearense aqui. Pelos ensinamentos, passeios, troca de ideias, hospedagem, caronas, enfim, por tudo. Sem vocês eu conseguiria fazer esse curso, mas teria sido muito mais difícil, certamente.

“Amigos são como o vento...
É impossível prendê-los entre as mãos...
Eles às vezes têm outra direção,
Um caminho que não é o nosso...
Amigos são como o vento...
Às vezes “furacão”, invadindo nossas vidas...
Às vezes “brisa”, acariciando nossa alma.
Amigos são como vento...
Às vezes perto, às vezes longe...
Mas eternamente em nosso coração!”

Isabelle (Izethy)

RESUMO

Todas as nações desejam crescer e desenvolver-se, mas para concretizarem estes objetivos precisam de energia. É preciso se produzir energia através de matrizes consideradas renováveis, pois não interessa ao desenvolvimento mundial a produção de energia que não seja feita dessa forma. O Brasil não se excetua dessa realidade e tem um dos maiores potenciais de produção da energia eólica. A produção da energia eólica já é uma realidade no cotidiano de todas as pessoas cearenses. O trabalho analisa a influência do marco legal para a viabilidade ambiental da produção de energia eólica no Brasil, com estudo de caso no município de Trairi, no Estado do Ceará. Por fim, são feitas conclusões acerca da viabilidade ambiental e econômica da energia eólica produzida em solo brasileiro e são feitas recomendações acerca de como incrementar a produção dessa matriz energética, sem olvidar os ditames e princípios do Direito Ambiental.

Palavras-chave: Energia Eólica. Impactos Positivos e Negativos. Medidas Mitigadoras. Princípios do Direito Ambiental.

ABSTRACT

All nations wish to grow and develop, but in order to achieve these objectives they need energy. It is necessary to produce energy through a matrix considered renewable, because world development is not interested in energy which is not produced this way. Brazil is not an exception to this reality and has one of the greatest potentials for the production of wind energy. The production of wind energy is already a reality in the daily lives of all the people of Ceará. This work examines the influence of the legal landmark for the environmental feasibility of wind energy production in Brazil, with a case study in the city of Trairi, in the State of Ceará. Finally, conclusions are made about the environmental and economic feasibility of wind energy produced in Brazilian soil and recommendations are made about how to increase the production of this energy matrix, without forgetting the rules and principles of Environmental Law.

Keywords: Wind Energy. Positive and Negative Impacts. Mitigating Measures. Principles of Environmental Law.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEEólica -	Associação Brasileira de Energia Eólica
ADEME -	<i>Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie</i>
ADI -	Ação Direta de Inconstitucionalidade
ANEEL -	Agência Nacional de Energia Elétrica
APP -	Áreas de Preservação Permanente
BDMG -	Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais
BNDES -	Banco Nacional De Desenvolvimento
CanWEA -	<i>Canadian Wind Energy Association</i>
CC -	Código Civil
CCC -	Conta de Consumo de Combustíveis
CCEE -	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CDE -	Conta de Desenvolvimento Energético
CE -	Ceará
CEMIG -	Companhia Energética de Minas Gerais
CESP -	Companhia Energética de São Paulo
CF -	Constituição Federal
CGE -	Centrais de Geração de Eólica
CHESF -	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CNPJ -	Cadastro de Pessoa Jurídica
COELCE -	Companhia de Eletricidade do Ceará
COEMA -	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CONAMA -	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONFAZ -	Conselho Nacional de Política Fazendária
CPF -	Cadastro de Pessoa Física
DA -	Direito Ambiental
DJU -	Diário de Justiça da União
EDF -	<i>Électricité de France</i>
EEG -	<i>Erneuerbare Energien Gesetz</i>
EIA -	Agência Internacional de Energia
ELETRORÁS -	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
EPIA -	Estudo Prévio de Impacto Ambiental

EWEA -	<i>European Wind Energy Association</i>
GTZ -	<i>Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit</i>
ICMS -	Circulação de Mercadorias e Sobre a Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
IPI -	Imposto Sobre Produto Industrializado
kWh	Quilowatt-Hora
LAI -	Licenças Ambientais de Instalação
LI -	Licença de Instalação
LO -	Licença de Operação
LP -	Licença Prévia
MERCOSUL -	Mercado Comum do Sul
MG -	Minas Gerais
NCM -	Nomenclatura Comum do Mercosul
OPEP -	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PAC -	Programa de Aceleração de Crescimento
PCA -	Plano de Controle Ambiental
PCHs -	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PE -	Pernambuco
PIA -	Produtores Independentes Autônomos
PROINFA -	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
PURPA -	<i>Public Utility Regulatory Purchase Act</i>
RCA -	Relatório de Controle Ambiental
REMA -	Reunião Especializada do Meio Ambiente
RIMA -	Relatório de Impacto Ambiental
RN -	Rio Grande do Norte
SEMACE -	Superintendência Estadual do Meio Ambiente desse Estado
SIN -	Sistema Elétrico Interligado Nacional
SNUC -	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TE -	Tarifas de Energia
UFC -	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 ENERGIA	16
2.1 Alternativas energéticas	16
2.1.1 Energias renováveis.....	18
2.1.2 Energias não renováveis.....	19
2.2 Demanda pela produção de energia renovável	20
3 ENERGIA EÓLICA	23
3.1 Conceito	23
3.2 Histórico da utilização da energia eólica	25
3.3 Potencial eólico do Brasil	32
3.4 Potencial eólico no estado do Ceará	34
4 PRINCÍPIOS BASILARES DO DIREITO AMBIENTAL E A ENERGIA EÓLICA	36
4.1 Desenvolvimento sustentável	37
4.2 Poluidor pagador e o usuário pagador	39
4.3 Participação popular	42
4.4 Prevenção e a precaução	43
5 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS À ENERGIA EÓLICA	46
5.1 Aspectos e impactos ambientais positivos na produção de energia eólica	49
5.1.1 Durante a fase de implantação da central de geração eólica em Trairi/CE.....	50
5.1.2 Durante a fase de operação da central de geração eólica em Trairi/CE.....	54
5.2 Aspectos e impactos ambientais negativos na produção de energia eólica	56
5.2.1 Efeitos adversos durante a implantação da central de geração eólica em Trairi/CE.....	57
5.2.2 Efeitos adversos durante a operação da central de geração eólica em Trairi/CE.....	66

6 MARCO LEGAL BRASILEIRO PARA A PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA.....	72
6.1 Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA).....	73
6.1.1 Lei Nº. 10.762/03 de revisão e Lei Nº. 11.943/09 de prorrogação do PROINFA.....	77
6.1.2 Condições de microgeração e minigeração de energia elétrica: participação da Agência Nacional de Energia Elétrica.....	77
6.1.3 Incentivo do estado de Minas Gerais às fontes alternativas de energia.....	80
6.2 Aspectos da legislação internacional.....	83
7 TUTELA DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL.....	89
7.1 Processos de concessão e licenciamento ambiental da energia eólica.....	89
7.2 Responsabilidade por danos ambientais na produção de energia eólica.....	99
7.2.1 Responsabilidade civil.....	101
7.2.2 Responsabilidade penal.....	105
7.2.3 Responsabilidade administrativa.....	113
7.3 Energia Eólica Como Bem Ambiental e Para Fins de Tributação.....	119
7.3.1 Internalização dos custos ambientais e formas de tributação.....	120
7.3.2 Custos para a produção da energia eólica.....	121
7.3.3 Exemplos de Impostos Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.....	122
8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	124
REFERÊNCIAS.....	127

1 INTRODUÇÃO

Todas as nações desejam crescer e desenvolver-se, mas para concretizarem este objetivo precisam de energia. Energia para movimentar seus comércios, suas indústrias, abastecer suas residências, as escolas, hospitais, repartições públicas, possibilitar as plantações e alimentar os meios de transporte. Seja no meio ambiente urbano ou rural, nos países desenvolvidos ou em desenvolvimento, a energia é um bem imprescindível a vida, a manutenção da vida e sua qualidade, respeitando a dignidade humana exigida pela Constituição Federal Brasileira.

Contudo, essa demanda não pode ser atendida a qualquer custo. É preciso se produzir energia através de matrizes consideradas renováveis, pois não interessa ao desenvolvimento mundial a produção de energia que não seja feita dessa forma. Aspectos ambientais e econômicos influenciam essa questão e são discutidos no presente trabalho.

O Brasil não se excetua dessa realidade. Alguns recantos desse país, com dimensões continentais, detêm um enorme potencial de produção de energia através da matriz eólica, especialmente o Nordeste brasileiro, Região comprovadamente mais pobre da nação.

Assim, as necessidades e potenciais se complementam. É imprescindível produzir mais energia. A energia a ser produzida tem que ser renovável, o Brasil tem uma dos maiores potenciais de produção da energia eólica. O Nordeste brasileiro possui a maior capacidade de geração dessa energia, inclusive em locais mais remotos, surge, então, a grande possibilidade de se concretizar o sonho de desenvolvimento regional sustentável com o aproveitamento de um bem oferecido gratuitamente pela natureza.

Destarte, o objetivo do presente trabalho é analisar a produção da energia eólica no Brasil e as normas que, atualmente, regulam a matéria.

No Estado Alencarino os ventos não param de soprar, amenizam o calor constante e intenso, e fazem surgir uma nova esperança de melhoria de qualidade de vida das pessoas que podem se beneficiar da produção da energia proveniente dos ventos. A produção da energia eólica já é uma

realidade no cotidiano de todas as pessoas cearenses, seja para quem produz, seja para quem a consome, seja simplesmente para quem visualiza os aerogeradores, enormes moinhos de vento, que transformam a paisagem natural dos mais belos recantos do Estado.

O trabalho analisa a influência do marco legal para a viabilidade ambiental da produção de energia eólica no Brasil, com estudo de caso no município de Trairi, no Estado do Ceará.

Além disso, objetiva-se analisar a participação da energia renovável na produção de eletricidade na matriz energética brasileira; descreve acerca do histórico da produção e utilização da energia eólica, analisa a produção de energia eólica no Brasil e os aspectos e impactos ambientais da produção dessa forma de energia considerada sustentável, discute a legislação nacional e internacional aplicável à energia eólica e contribui, através de sugestões práticas, para a regulamentação jurídico-legal relativa à energia eólica no Brasil.

Preliminarmente, antes do ingresso no campo jurídico propriamente dito, é estudado o conceito de energia, sua aplicação, bem como explicitadas quais as formas de alternativas energéticas possíveis. Diferenciam-se, também, as duas formas de energia: as renováveis e não renováveis. Analisa-se, assim, que a demanda para a produção de energia em todo o Planeta exige que a nova energia a ser produzida seja renovável.

Num segundo momento, é apresentado o conceito de energia eólica, o histórico de sua utilização, desde os primórdios da humanidade até os dias atuais, tanto no Brasil como no mundo. É feito um esboço do potencial eólico do Brasil, especialmente do Estado do Ceará que é o Estado Federado que tem a maior capacidade de produção dessa matriz energética, de acordo com os dados obtidos junto aos órgãos oficiais.

Contudo, como toda a qualquer produção de um bem, existem impactos gerados pela produção da energia eólica. Impactos positivos e negativos, às vezes polêmicos, em toda a sua cadeia de produção.

Por isso, foi escolhido um parque eólico localizado no município de Trairi, Estado do Ceará, para se analisar os aspectos e impactos ambientais durante a fase de implantação e operação do parque eólico. Didaticamente, a análise se dividiu em impactos positivos e negativos, bem como foi dividida

em relação às fases de implantação e operação do parque eólico, pois existem impactos diferenciados em cada uma dessas fases.

É feita uma relação dos princípios do Direito Ambiental com a produção da energia eólica, pois mesmo sendo considerada uma matriz energética renovável, sua produção não pode desconsiderar tais princípios que fundamentam toda a legislação positivada brasileira.

No que se refere à legislação vigente, é analisado o marco legal brasileiro para a produção da energia eólica, ou seja, o chamado Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), revisado pela Lei N^o. 10.762/03 e prorrogado pela Lei N^o. 11.943/09.

Após uma análise da lei inaugural do tema no arcabouço legislativo brasileiro, são analisadas as normas provenientes da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que tratam das condições de microgeração e minigeração de energia elétrica, bem como uma análise da lei do Estado de Minas Gerais que incentivou o uso de fontes alternativas de energia, norma esta precursora no país. Apesar dessa norma não tratar especificamente da energia produzida pela matriz eólica, pode ser feita uma analogia com o tema.

Além dos aspectos legais brasileiros, são tratados alguns pontos da legislação internacional referente à produção da energia eólica, tanto em países europeus como da América do Norte, bem como de nações componentes do MERCOSUL.

Para a produção da energia eólica, o empreendedor deve sujeitar-se ao processo de licenciamento ambiental e, atendendo ao Princípio da Prevenção, produzir o respectivo Estudo de Impacto Ambiental e seu Relatório de Impacto no Meio Ambiente. Todo esse procedimento administrativo também é analisado no presente trabalho.

No sétimo capítulo são tratadas as diferentes formas de se responsabilizar alguém, seja pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, por danos ambientais consequentes da produção de energia eólica, tanto na esfera cível, como administrativa e penal. Posteriormente, a energia eólica é tratada como um bem ambiental para fins de tributação, sendo, nesse momento analisados a internalização dos custos ambientais e suas formas de tributação, os entraves e incentivos tributários aplicados à

produção da energia eólica. Além disso, apesar de polêmica, é feita uma sugestão prática de aplicação do entendimento dos *royalties* cobrados pela extração do petróleo, à produção e comercialização da energia produzida através da força dos ventos.

Por fim, são feitas conclusões acerca da viabilidade ambiental e econômica da energia eólica produzida em solo brasileiro e são feitas recomendações acerca de como incrementar a produção dessa matriz energética, sem olvidar os ditames e princípios do Direito Ambiental.

2 A ENERGIA

A energia pode ser encontrada em muitas formas e é bem mais definida pelo o que se pode fazer com ela.

Energia é a capacidade para a ação vigorosa; força inerente; forças potenciais.

Não se pode “ver” a energia, porém seus efeitos são incontestáveis. A energia não é criada ou destruída, mas tão somente convertida em diversas formas, como, por exemplo, a energia eólica transformada em energia elétrica ou a energia química, em calor.

2.1 Alternativas energéticas

Existem diversas fontes de energia providas de recursos naturais e, também, naturalmente renováveis. Contudo, o conceito de renovabilidade depende da escala temporal necessária para que esses recursos sejam passíveis de nova utilização.

O conjunto de tecnologias de fontes, transformação e usos da energia que não são consideradas tradicionais, atualmente, com viabilidade econômica e pouco impacto ambiental são o que se chama de alternativas energéticas.

Conforme informações obtidas junto ao sítio eletrônico, a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) afirma que são exemplos de alternativas energéticas: o biodiesel, a biomassa, a energia solar, a energia eólica e a tecnologia de geração distribuída.

O biodiesel é considerado um combustível ecologicamente correto, renovável e biodegradável. Sua geração provém de reações químicas realizadas entre um álcool e um óleo de fontes vegetais. O álcool pode ser metanol ou etanol, e o óleo vegetal pode ser da soja, do dendê, do caroço de algodão, do amendoim, do babaçu, da mamona ou do pinhão-manso, por exemplo. A gordura animal pode ser utilizada no lugar do óleo vegetal.

O biodiesel é biodegradável, possui uma utilização compatível com o diesel do petróleo em praticamente todas as suas utilizações conhecidas, pode ter sua produção feita em regiões isoladas, gerando emprego e renda para a população desocupada e sem alternativas de renda, é derivado das matérias-primas renováveis, seu armazenamento é mais seguro, por ter menos dificuldade de manuseio e um alto ponto de fulgor e não há praticamente a necessidade de modificação dos atuais motores a diesel existentes no mercado.

Quando a energia é gerada de matéria orgânica, como, por exemplo, lenha, casca de arroz, bagaço de cana, essa energia é a conhecida como biomassa. Além de ser considerada uma fonte renovável, a biomassa contribui para a diminuição do efeito estufa, pois emite menos dióxido de carbono do que os combustíveis fósseis.

A energia solar é outro bom exemplo, pois é uma fonte renovável e pode ser aplicada em locais não eletrificados e em regiões bem afastadas dos centros e linhas de distribuição.

Quanto à energia de matriz eólica, esta será analisada durante todo o trabalho.

A Geração Distribuída é a produção de energia de forma descentralizada, ou seja, é a produção de energia no local ou próximo ao local de consumo. O aumento da eficiência, as vantagens de diminuição de custos de transmissão, a diminuição dos impactos ambientais e a confiabilidade tornam-na um exemplo de alternativa energética.

Lino (2013, *on line*), no 3º Fórum de Química Ambiental da Universidade Federal de Lavras, apresenta alguns dados importantes:

A demanda energética mundial depende quase totalmente (cerca de 80%) dos combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral e gás natural), recursos esgotáveis. Cerca de 30 bilhões de toneladas de CO² (dióxido de carbono, ou gás carbônico), CO (monóxido de carbono), SO² (dióxido de enxofre) e NO_x (óxidos de nitrogênio), além de aerossóis (matéria sólida em suspensão), são injetados por ano na atmosfera pela queima de combustíveis fósseis para gerar energia elétrica, aquecimento, refrigeração etc. Do total de energia elétrica gerada no Brasil, 95% é gerada em grandes usinas

hidrelétricas, o que provoca grande impacto ambiental, tais como o alagamento dessas áreas e a consequente perda da biodiversidade local.

Da energia elétrica produzida, 51% é consumida pelo setor industrial e 23% por residências (iluminação, chuveiro, refrigeração e ar condicionado). Segundo dados da Companhia Energética de São Paulo (CESP), é necessário investir US\$ 800 na rede para cada chuveiro elétrico instalado. Nos transportes, a maior parte da energia consumida vem dos combustíveis fósseis (50% do óleo diesel e 25% da gasolina), enquanto o álcool representa cerca de 20%.

2.1.1 Energias renováveis

Energia Renovável é aquela que proveniente dos recursos naturais, tais como: o vento, o sol, a chuva, as marés, ou seja, recursos que são naturalmente renováveis, naturalmente reabastecidos. Deve-se levar em consideração o tempo de renovação desses recursos.

Segundo Lopez (2012, p.322):

A Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, calculou como o uso de quatro fontes renováveis de energia (hidráulica, solar, eólica e geotérmica), em 2020, pode gerar 100% da eletricidade na Califórnia em um típico dia de verão em julho.

As fontes renováveis de energia são consideradas alternativas ao modelo energético tradicional, pela sua disponibilidade garantida e pelo seu impacto ambiental ser bem menor. Essas espécies de fontes não produzem emissões de gases de efeito estufa nem outras emissões, diferentemente do que acontecem com os combustíveis.

Lopez (2012, p.323) afirma que:

Atualmente, o ambiente favorável ao desenvolvimento das fontes renováveis de energia, em particular da energia eólio-elétrica, resulta de um processo amplo de conformação da indústria elétrica que vai além dos progressos técnicos e suas articulações. Assim, responde a um conjunto de interesses gerados pelo sistema

produtivo, bem como de disputas travadas no interior desse mesmo sistema. As crescentes demandas energéticas impostas pelo modelo de produção praticado são o vetor propulsor de novas garantias de aprovisionamento. Agem nutrindo, ajustando e realimentando a indústria elétrica, uma vez que resultam de um processo de produção que necessita cada vez mais de energia elétrica.

2.1.2 Energias não renováveis

Fontes de energia não renováveis são aquelas que apresentam uma taxa de utilização muito maior que a taxa de formação ou geração desses recursos.

Lopez (2012, p.321) afirma:

Desta forma, a energia proveniente da queima dos combustíveis fósseis é insustentável, pois as reservas são finitas e a capacidade de absorção dos resíduos provenientes do processo é limitada. A biomassa e a energia elétrica são alternativas para a composição da matriz energética. Apesar de produzir poucos resíduos, um cenário baseado exclusivamente nessas fontes exigiria grandes extensões de terra ocupadas pelos reservatórios de água e plantações de espécies vegetais. Isto causaria distúrbios ambientais, problemas sociais e extingiria várias espécies da fauna e flora.

As energias consideradas não renováveis também são conhecidas como combustíveis fósseis e seus três principais exemplos são o carvão, o petróleo e o gás natural. Todos esses três combustíveis foram formados na Era Paleozóica, também conhecido como Período Carbonífero.

Esse período ocorreu há mais de 250 milhões de anos e o acúmulo de plantas no fundo dos mares formavam uma camada de material conhecido por turfa. Outros minerais, posteriormente, cobriram essa turfa transformando-a numa espécie de rocha sedimentária.

O uso do carvão pela humanidade vem de longas datas. A China é o país onde o carvão tem seu uso conhecido há mais tempo. Ele era usado para derreter cobre.

O carvão é feito de carbono, oxigênio e enxofre, sendo uma substância de cor preta e rochosa. Essa matriz energética encontra-se praticamente em todo o mundo e é encontrado em minas.

O petróleo, por sua vez, foi formado há mais de 300 milhões de anos. Sua utilização pela humanidade também vem de longas datas, desde os antigos egípcios que o utilizavam para tratar feridas e para fornecer luz através de lâmpadas.

Atualmente é armazenado em enormes tanques e enviado para as refinarias onde pode ser utilizado das mais diversas formas, tais como: fertilizantes agrícolas, produção de plásticos e fabricação de roupas.

Já o gás natural é feito principalmente do metano, outro tipo de gás. Esse gás é altamente inflamável. Geralmente ele é encontrado próximo ao petróleo subterrâneo.

2.2 Demanda pela produção de energia renovável

Todos os setores da sociedade dependem da energia, tais como: economia, meio ambiente, trabalho, relações internacionais, residências, transportes, comércios e indústrias. Na verdade, a própria sobrevivência humana, atualmente, depende de energia.

De acordo com Hinrichs et al. (2010, p.3), ex-presidente do *Electric Power Research Institute*:

Energia não é um fim em si mesma. Os objetivos fundamentais que devemos ter em mente são uma economia e um ambiente saudáveis. Temos que delinear nossa política energética como um meio para atingir esses objetivos, e não apenas para este país, mas também em termos globais.

A demanda por energia, independentemente de qual seja a matriz, é consequência do crescimento mundial da população e do desenvolvimento da economia de países como o Brasil, por exemplo.

O Engenheiro Lopez (2012, p.17) afirma:

Uma mudança profunda está prestes a ocorrer no modo como usamos a energia. A era moderna viabilizou o uso do carvão, do petróleo e do gás natural. Todos os avanços do último século, sejam

eles de natureza comercial, política ou social, estão ligados, de alguma forma, às transformações e ao poder derivado dos combustíveis fósseis. A quantidade de energia per capita consumida numa sociedade é um bom índice de seu estado relativo de progresso. A sociedade ocidental, durante os últimos duzentos anos, consumiu mais energia per capita do que o conjunto de todas as outras sociedades da história registrada. Passamos a desfrutar um padrão de vida sem precedentes e devemos isto às reservas de combustíveis fósseis formadas há bilhões de anos. Mas essas reservas devem terminar num futuro não muito distante.

Os países desenvolvidos dependem de energia para não entrarem em colapso, já os países em desenvolvimento necessitam de energia para crescerem como nação e melhorarem a qualidade de vida de seus habitantes. Caso não ocorra um aumento da produção de energia, haverá um déficit da mesma em relação ao contingente populacional que afetará o crescimento de diversas nações e colocará em risco a qualidade de vida de seus habitantes.

Segundo Hinrichs *et al.*(2010, p.2), “hoje, menos de 1% do trabalho feito nos países industrializados depende da força muscular como fonte de energia.”

Essa necessidade de produção de energia é pacífica, contudo há uma pressão social para que essa produção seja cada vez menos poluente, diminuindo os riscos ambientais e promovendo o desenvolvimento sustentável. Catástrofes como a poluição causada pelo vazamento de petróleo que ocorreu no Golfo do México, recentemente, aumentam esse apelo social.

Senise e Muller (*apud* BRAGA FILHO, 2011, p.191) afirmam que:

A impressionante ampliação do mercado de obtenção de energia elétrica a partir dos ventos é motivada, sobretudo, por dois fatores: uma crescente demanda de energia elétrica em escala mundial e o aumento da preocupação com impactos ambientais causados pela sua produção.

De um lado, o consumo de energia elétrica tem aumentado incessantemente, ao mesmo tempo em que combustíveis fósseis têm experimentado um sucessivo aumento de preços devido à sua escassez. Além disso, a necessidade de um abastecimento de energia contínuo e de qualidade tem levado à busca de meios de diversificar a matriz energética, garantindo, assim, um abastecimento contínuo de eletricidade.

Acerca da necessidade de produção de energia e a preocupação ambiental, Lopez (2012, p.314) afirma:

No mundo de hoje, a demanda energética apresenta um crescimento vertiginoso para atender às necessidades da humanidade, em torno de 6 bilhões de pessoas. O ser humano tem se voltado para a natureza, buscando nos seus elementos as alternativas energéticas capazes de fornecer a energia para sustentar o seu desenvolvimento social e tecnológico. Desta forma, as alternativas energéticas provenientes dos recursos naturais renováveis estão sendo retomadas.

Além da preocupação com o meio ambiente, existe a preocupação de cunho econômico visto que o preço do petróleo aumenta consideravelmente e coloca nações inteiras como devedoras dos países produtores dessa matriz energética.

3 ENERGIA EÓLICA

3.1 Conceito

A Energia Eólica nada mais é do que aquela produzida pelo movimento do ar, ou seja, pelos ventos. O termo eólico vem do latim *aeolicus*, pertencente ou relativo a Éolo, Deus dos Ventos na mitologia grega e, portanto, pertencente ou relativo ao vento.

Conforme a Enciclopédia do Estudante (2008, p.101), os ventos são: “Manifestações indiretas da energia solar, pois são produzidos pelas diferenças de aquecimento entre as várias regiões da superfície da Terra.” Assim o ar quente de uma dada região, por ser mais leve que o ar frio, se eleva, e o espaço vago deixado por ele é preenchido por ar frio proveniente de outra região. O deslocamento desse ar frio produz o vento.

Assim, quando o ar em movimento é capaz de produzir uma espécie de energia, tal entendimento relaciona-se à energia eólica.

Veiga (2012, p.16), sobre a importância da utilização dos ventos na produção de energia, afirma:

O uso do potencial dos ventos conseguiu superar várias das restrições que travavam sua disseminação, transformando-se em muitas circunstâncias, no mais viável recurso renovável complementar aos existentes sistemas de geração de eletricidade. Em muitos casos, a energia eólica já se tornou a melhor opção complementar por não mais depender de subsídios.

Fadigas (2011, p.1) corrobora o mesmo pensamento:

A energia eólica já é uma realidade, mas para que sua utilização e das demais fontes renováveis encontrem um espaço maior na satisfação dos elevados consumos energéticos das sociedades industrializadas, é preciso que haja uma consciência dos técnicos e políticos no sentido de apoiar medidas que promovam o desenvolvimento sustentável.

Acerca da importância dessa matriz energética, Hinrichs (2010, p.455) afirmou:

A Eólica é a forma de energia que mais cresce atualmente, até 400% da capacidade instalada nos Estados Unidos no período de 1990 a 2004. Hoje, existem mais de 30 mil turbinas eólicas em todo o mundo, com uma capacidade de 40.000 MW. Estima-se que este tipo de energia poderá suprir de 5% a 10% da demanda de eletricidade dos Estados Unidos por volta de 2020. Atualmente esse número é de aproximadamente 0,1%. A União Européia tem o compromisso de suprir 20% de seu consumo de eletricidade por meio de energia eólica até 2010.

Acerca da importância da energia eólica como fonte de energia, Lopez (2012, p.20) defende:

O plano para o estabelecimento de energia alternativa depende das políticas energéticas, ambiental e industrial de uma nação. Nesse contexto, a política de desenvolvimento da energia eólica depende basicamente de três fatores: a) estabelecimento de objetivos para o desenvolvimento da energia eólica nos países que dispõem desse potencial; b) eliminação das barreiras e subvenções a outras fontes de energia que prejudicam as fontes renováveis; e, c) colocação em marcha de mecanismos internacionais que permitam abrir e dinamizar novos mercados para a energia eólica.

O mesmo autor cita um estudo produzido conjuntamente pela *European Wind Energy Association* (EWEA) e pelo *Greenpeace* que prova a importância do crescimento da produção da energia eólica para a sociedade atual.

Um estudo conjunto da *European Wind Energy Association* (EWEA) e o *Greenpeace* concluiu que mesmo com o rápido crescimento da demanda por eletricidade, a energia eólica terá capacidade para fornecer 10% da demanda mundial no ano de 2020. Isto implica num crescimento médio anual da potência eólica instalada de 30% até 2010 (meta já superada), e 20% entre 2010 e 2020 (tendência a superar) (LOPEZ, 2012).

Acerca da penetração da energia eólica na matriz elétrica mundial, José Eli da Veiga (2012, p.114), expõe:

O mercado de energia eólica tem crescido drasticamente, e de maneira sustentável, ao longo dos últimos anos, tendo saltado de uma capacidade instalada de 6,1 GW, em 1996, para 197 GW, ao final de 2010. Isso representa uma taxa de crescimento anual de 28,2%.

Apresentando praticamente os mesmos números, Fadigas (2011, p. 4) afirma:

[...] como resultado da implementação das políticas de incentivo as fontes renováveis, destaca-se a energia eólica, que nos últimos 10 anos tem apresentado um crescimento médio de 28% ao ano na potência instalada no mundo.

Fadigas (2011, p.25) continua:

Nos últimos doze anos o vento tem sido a fonte primária de energia elétrica de maior expansão no mundo, apresentando incremento exponencial da potência instalada. Entre 1990 e 2008, a geração de energia eólica cresceu a taxa média de 27% ao ano, alcançando 121.000 MW, dos quais mais de 54% estão instalados na Europa e o restante concentrado na América do Norte e em outros continentes em menor escala.

Assim, resta provado através dos dados obtidos junto às pesquisas apresentadas que a energia produzida através dos ventos é uma realidade e sua demanda somente tende a aumentar.

3.2 Histórico da utilização da energia eólica

Desde 3.500 a.C. o vento já era empregado como forma de energia para mover barcos a vela. Há indícios que, na Pérsia, aproximadamente em 700 d.C., a energia eólica era usada em terra firme, girando horizontalmente pás que eram ligadas diretamente a pedras para triturar grãos.

Segundo Pinto (2013, p.7):

Alguns autores alegam que ter descoberto os restos de um moinho de vento no Egito, próximo a Alexandria, com uma suposta idade de 3000 anos. Não há, contudo, nenhuma prova convincente de que os egípcios, fenícios, gregos ou romanos conhecessem, na verdade, os moinhos de vento. Aponta-se a máquina pneumática e o órgão acionado pelo vento, por Heron (uma variação de herói) de Alexandria há cerca de 2000 anos como as primeiras referências.

Conforme Lopez (2012, p. 26) “[...] o primeiro registro histórico de utilização da energia eólica para bombeamento de água e moagem de grãos através de cataventos é proveniente da Pérsia, por volta de 200 a.C.”

Fadigas (2011, p. 8-9) confirma o mesmo fato histórico quando afirma que “[...] a primeira informação confiável extraída de fontes históricas é de

que os moinhos de vento surgiram na Pérsia por volta de 200 a. C., onde eram usados na moagem de grãos e bombeamento d'água.”

Na Idade Média, e no começo da Idade Contemporânea, a energia eólica foi utilizada pelos holandeses para drenar regiões alagadas, bem como pelos navegadores. Segundo Pinto (2013), por conta do território holandês ficar, boa parte, abaixo do nível do mar, sua população utilizou muito os moinhos de vento com o objetivo de drenar a terra e moer grãos. Assim, por volta de 1600 a utilização dos moinhos de vento era tão intensa que o bispo da Holanda começou a cobrar uma taxa anual de seus proprietários, a fim de aumentar a arrecadação da igreja.

Fadigas (2011, p.10) afirma:

Durante a Idade Média, na Europa, a maioria das leis feudais incluía o direito de recusar à permissão a construção de moinhos de vento pelos camponeses, o que os obrigava a usar os moinhos dos senhores feudais para a moagem de grãos (Hau, 2005). Dentro das leis de concessão de moinhos também se estabeleceram leis que proibiam plantações de árvores próximas aos moinhos, assegurando, assim, o “direito ao vento”.

Em sua obra, Lopez (2012, p. 27), por sua vez, confirma o exposto e explica:

Durante a Idade Média, na Europa, a maioria das leis feudais incluía o direito de recusar a permissão e construção de moinhos de vento pelos camponeses, o que os obrigava a usar os moinhos dos senhores feudais para a moagem dos seus grãos. Dentro das leis de concessão de moinhos também se estabeleceram leis que proibiam a plantação de árvores próximas ao moinho, assegurando, assim, o “direito ao vento”. Os moinhos de vento na Europa tiveram, sem dúvida, uma forte e decisiva influência na economia agrícola por vários séculos.

Sobre essa influência da produção da energia eólica no meio rural, Pinto (2013. p. 10) afirma que:

No fim do século XIX havia pelo menos 30 mil moinhos de vento operando na Europa. Esses moinhos não eram usados apenas para bombear água ou moer grãos, mas também tinham outros usos industriais, como no cultivo da pimenta, do cacau, de corantes e de tabaco.

Confirmando a importância da energia eólica nesse meio (rural), Fadigas (2012, p.14) afirma:

Para países como os Estados Unidos e Rússia, de grandes dimensões territoriais e empenhados em desbravar seus territórios, os aerogeradores constituíam uma ótima alternativa para a alimentação de edificações rurais isoladas gerando energia elétrica em corrente contínua e armazenando o excesso em baterias para compensar a falta de geração nos períodos de baixa incidência de ventos.

Contudo, na segunda metade do século XX, na Escócia, é que os ventos começaram a produzir energia elétrica, efetivamente. Desde essa época, por má informação, a energia produzida através da força dos ventos já era discriminada pela população, conforme expõe Pinto (2013, p.13):

O primeiro moinho de vento para gerar eletricidade foi construído em julho de 1887 na cidade escocesa de Glasgow pelo engenheiro eletricitista e professor Blyth (1839 – 1906), do Anderson's College, atual Universidade de Strathclyde. Em 1891, Blyth conseguiu a patente britânica da turbina.

Fato interessante é que Blyth ofereceu a eletricidade excedente para o povo de Marykirk para iluminação da rua principal, que, no entanto, recusou a oferta, julgando que a eletricidade era “trabalho do diabo”.

A Dinamarca tem especial papel na transição entre os moinhos de vento e a moderna tecnologia de geração de energia eólica. Pinto (2013) afirma que o nome do meteorologista e físico dinamarquês Poul La Cour deve sempre ser lembrado e foi dele o mérito de aperfeiçoar o que era a tradicional tecnologia dos moinhos de vento e coloca-la em princípios científicos.

Sobre o papel desse país no cenário mundial, Lopez (2012, p.30) explica:

A Dinamarca, no período inicial da Segunda Guerra Mundial, apresentou um dos mais significativos crescimentos em energia eólica. Sendo um país pobre em fontes energéticas naturais, a utilização da energia eólica teve uma grande importância quando, no período entre as duas guerras mundiais, o consumo de óleo estava racionado.

Sobre a Dinamarca e Poul La Cour, Fadigas (2011, p.13) também

afirma:

Por volta de 1908, áreas rurais na Dinamarca estavam sendo alimentadas com energia elétrica gerada pelas turbinas de Poul La Cour e, em 1918, durante a I Guerra Mundial, aproximadamente 120 turbinas estavam em operação no país, por causa do aumento brusco no preço do petróleo. No período que se estendeu até os primeiros anos após o final da II Guerra Mundial, a turbina CC de Poul La Cour foi muito utilizada, pois era tecnicamente mais fácil operá-la em paralelo com as máquinas movidas a diesel e a gás gerando corrente contínua que em corrente alternada.

Antigamente, como não havia a discussão acerca da preservação do meio ambiente e da necessidade de se produzir energia mais limpa, nem mesmo uma preocupação com a demanda dessa energia a ser gerada, o interesse pela produção da energia eólica estava ligada especificamente à sua viabilidade econômica. Se fosse interessante economicamente produzi-la, investimentos em pesquisas e experimentos eram feitos. Caso contrário, seu crescimento e produção ficavam estagnados.

Corroborando com a explicação de Lopez (apudPINTO, 2013, p.19)

afirma:

Na Dinamarca, o interesse na geração de eletricidade por meio do vento caiu um pouco após a Primeira Guerra Mundial. O diesel era relativamente barato durante esse período. Entretanto, a situação mudou novamente com a eclosão da Segunda Guerra Mundial. Os preços dos combustíveis aumentaram, e imediatamente o interesse no uso da energia eólica para a geração de eletricidade foi despertado. As turbinas de Lykkegard voltaram ao serviço novamente, e várias outras foram produzidas. Na época novos fabricantes entraram no mercado, com turbinas de *desing* mais moderno. A empresa dinamarquesa F.L. Smidth&Co., uma fabricante de máquinas para a produção de cimento, que viu todo seu mercado de exportação entrar em colapso devido aos acontecimentos da guerra, voltou-se para o mercado de turbinas eólicas.

Após a Segunda Guerra Mundial, por conta do baixo preço dos combustíveis primários, a energia eólica não possuía nenhuma viabilidade econômica. Afinal, os preços do petróleo e do carvão caíram novamente e a oferta atendia a procura. Diante de todo o cenário histórico mundial, fica comprovado que o desenvolvimento dessa matriz energética sempre esteve atrelado às questões não somente ambientais, mas, principalmente, econômicas.

Especificamente sobre esse contexto econômico, Fadigas (2011, p.16)

afirma:

Após a II Guerra Mundial, a disponibilidade e os baixos preços do petróleo e do carvão mineral tornaram a geração de eletricidade com base nesses combustíveis economicamente mais atrativa, fazendo com que o desenvolvimento de turbinas eólicas ficasse restrito as pesquisas voltadas ao aprimoramento de técnicas aeronáuticas na operação e desenvolvimento das pás, além de aperfeiçoamento no sistema de geração. Nessa época ainda não havia a preocupação com os impactos ambientais causados pelas emissões de gases do efeito estufa provenientes de usinas térmicas.

Por exemplo, quando, em 1973, a Organização dos Países Produtores de Petróleo (OPEP) subiu o valor do petróleo de 3 para 12 dólares a discussão acerca da produção de energias renováveis entrou novamente em cena.

O aumento do petróleo não abalou somente a indústria de geração de energia eólica, mas toda a economia mundial. Segundo FADIGAS(2011) a Agência Internacional de Energia (EIA) propôs diretivas para a redução da parte do petróleo da OPEP com três objetivos gerais. Basicamente, esses objetivos consistiam em diversificar as fontes de importação do petróleo, substituí-lo por outras fontes de energia e utilizar a energia com mais racionalidade.

Essa espécie de energia tem como vantagens o caráter pouco poluente (praticamente não há poluição) e sua fonte ser inesgotável. É uma espécie de energia que pode ser usada de forma complementar e, curiosamente, a força dos ventos aumenta exatamente na mesma época em que os níveis dos rios, que produzem energia através de força hidrelétrica, diminuem.

Lopez (2012, p.325) afirma:

Em termos do desenvolvimento da tecnologia eólio-elétrica, as projeções de seu avanço nos sistemas energéticos estruturados no mundo são bem promissoras. A mesma estrutura-se sobre uma fonte de recurso inesgotável e conta com uma base tecnológica amadurecida e cujas eficiências de conversão seguem aumentando a taxas consideráveis, o que permite assegurar um melhor aproveitamento dos recursos nos próprios locais. Os custos econômicos da energia eólica seguem em largo ritmo de queda, permitindo, num médio prazo, a sua competitividade com as tecnologias que fazem uso dos combustíveis fósseis, caso se flexibilize a lógica estrita da avaliação pelo custo benefício.

O Brasil dispõe de cerca de 7.370 km de litoral com ventos alísios muito fortes, que ocorrem regiões subtropicais e são o resultado da ascensão de massas de ar que convergem de zonas de alta pressão (anticiclônicas), nos trópicos, para zonas de baixa pressão (ciclônicas) no Equador. Além disso, 70% população brasileira fica concentrada na própria região litorânea, o que diminui os custos com transmissão. A energia eólica, tornando-se uma realidade, consolidar-se-ia como complementar as outras fontes de energia. Além disso, para se investir em energia eólica não há necessidade de se interromper qualquer investimento anterior.

Segundo a professora Fadigas (2011, p.34), sobre o potencial brasileiro, ela afirma:

No que tange ao potencial eólico brasileiro, pode-se considerar que o Brasil é favorecido em ventos, que se caracterizam por uma presença duas vezes maior que a média mundial e com uma variabilidade menor em uma área extensa, que o torna mais previsível.

A energia eólica poderá ser um dos grandes fatores de desenvolvimento da região Nordeste do Brasil, inclusive diminuindo a pobreza e a reduzindo as desigualdades regionais. Sobre esse assunto, Lopez (2012, p.58) explica:

Uma das grandes vantagens da geração de eletricidade por meio dos ventos, no Brasil, é que ela pode servir como fonte complementar a modalidade hidrelétrica. Isso se evidencia principalmente no Nordeste, onde, durante os períodos de seca do segundo semestre, os ventos são mais favoráveis a produção de energia eólica, ao contrário dos primeiros seis meses do ano, quando as chuvas mais frequentes podem manter os reservatórios das hidrelétricas em níveis adequados ao seu funcionamento. Dessa forma, se economizariam as reservas hídricas. Além disso, à medida que a exploração do potencial hídrico do Brasil se desloca para o norte do país, as distâncias ficam cada vez maiores para transmitir energia até os centros consumidores da costa leste.

Segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica), do ano de 2005, por exemplo, para o ano seguinte houve um incremento do setor de produção de energia eólica na ordem de 43%, sendo a maioria deles feitos nos Estados Unidos.

Relacionando-se ao Brasil e fazendo uma relação com o Programa de

Aceleração de Crescimento do Governo Federal (PAC), os investimentos previstos em infraestrutura energética entre os anos de 2007 a 2010 foram de R\$ 274 bilhões.

O potencial brasileiro é enorme, especialmente quando comparado com a realidade mundial. Os recursos de energias renováveis em nosso país representam 43% da matriz energética brasileira, enquanto, mundialmente esses recursos representam somente 14%.

Sobre a vantagem do Brasil na produção da energia eólica, Lopez (2012, p.317) expressa seu entendimento:

A principal delas é a complementariedade do regime de ventos com o de chuvas, especialmente no Nordeste, onde estão localizadas as maiores jazidas de ventos do país. As eólicas são o par perfeito para as hidrelétricas porque os ventos são mais fortes justamente no momento em que a hidrologia está mais fraca. Ou seja, no primeiro semestre, quando os rios estão com a vazão plena, os ventos são mais fracos. No segundo semestre, quando ocorre a baixa vazão, os ventos são mais fortes.

Essa combinação é ainda mais estratégica porque as grandes hidrelétricas que estão sendo construídas com a tecnologia do fio de água – Belo Monte, Santo Antônio e Jirau – não tem grandes reservatórios, como Itaipu, Tucuruí e Sobradinho, e isso as deixa mais vulneráveis às oscilações da natureza.

Fadigas (2011) expõe o conteúdo do Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, que foi elaborado em 2001, pelo Centro de Pesquisa em Energia Elétrica que indicava a disponibilidade brasileira em torno de 143 000 MW, excluindo o potencial *offshore*.

Segundo Lopez (2012, p. 61) “[...] os novos dados indicam que o potencial brasileiro é, na verdade, superior a 250 000 MW.”

Sobre esse potencial e o seu respectivo aproveitamento, Veiga (2012, p.194) afirma:

É importante ressaltar que o aproveitamento em larga escala do recurso eólico é muito recente, surgido quando o nível de consciência ecológica já se encontrava bastante elevado. Assim, já na sua infância assiste-se a um esforço proativo objetivando mitigar os seus impactos. É por certo, uma fonte que, ao ser comparada com as demais fontes produtoras de energia elétrica, tem uma pegada ambiental consideravelmente baixa.

Até o ano de 2020, segundo informações oficiais, estão previstos

investimentos em energia eólica na ordem de 347 bilhões de euros em todo o mundo. No entanto, no Brasil, a realidade é bem diferente. Até dezembro de 2006 instalamos apenas 237 megawatts de energia eólica, enquanto a China, que iniciou muito depois suas instalações, consolidou 2405 megawatts e a Índia, 6.270 megawatts.

Existem, atualmente, mais de 20.000 turbinas eólicas em operação no mundo. De acordo com agência internacional de energia, a capacidade mundial de turbinas eólicas instaladas alcançou 10.000 MW desde o ano 2000. Na Europa, espera-se gerar 10% de toda eletricidade a partir do vento até o ano de 2030.

Apesar de todas essas vantagens econômicas e ambientais, da previsão de tutela constitucional da energia eólica, não há um disciplinamento legal que permita um investimento nessa espécie de geração de energia com segurança jurídica no Brasil.

É imprescindível a criação de normas infraconstitucionais que tutelem a energia eólica no Brasil.

Para a criação dessas normas, os princípios basilares do direito ambiental brasileiro não podem ser esquecidos pelo legislador.

3.3 Potencial eólico do Brasil

A primeira turbina eólica instalada, em 1992, no Brasil foi em Fernando de Noronha (PE), com 23 metros de altura. Em 1994, houve a instalação de uma Central Eólica experimental no Estado de Minas Gerais, mais precisamente em Gouveia, com cerca 30 metros de altura.

Sobre essa instalação, Pinto (2013, p.272) afirma:

Um ano importante para as energias renováveis e para o Brasil foi 1992. Esse ano é marcado pela Eco-92 e também pela primeira turbina eólica instalada no país (e na América do Sul) em julho daquele ano, no arquipélago de Fernando de Noronha, com gerador assíncrono trifásico de 75kW de potência, torre treliçada de 23 m, 17 m de diâmetro de rotor e sistema de controle por estol passivo. Na época de sua instalação, respondia por até 10 % da energia gerada no arquipélago.

Em 1994, foi instalada a primeira usina eólica conectada ao sistema elétrico integrado. Esse trabalho pioneiro no Brasil foi realizado pela CEMIG, no município de Gouveia (MG), na chamada Usina Eólico-Elétrica Morro do Camelinho. Essa usina possui 04 geradores com capacidade de 250kw cada.

A Presidenta da Associação Brasileira de Energia Eólica, Elbia Melo, afirma que:

O mercado de energia eólica começou a ganhar força em meados de 2009, quando foram vendidos 2gigawatts de energia nos leilões. Nos dois anos seguintes, esse volume passou para 3 e 4 gigawatts graças ao barateamento do preço. Em 2014, a meta é chegar a 7gigawatts de energia contratada. (ABEEólica, 2013, *on line*).

Senise e Muller (apud BRAGA FILHO, 2011, p.195) afirmam que:

Foi só a partir de 2002, quando da criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA – Lei Nº 10.438, de 26.4.2002) no âmbito do Ministério de Minas e Energia, que a produção de energia eólica começou a crescer. Este programa, voltado à diversificação da matriz energética no país, tem como objetivo aumentar a participação de energia elétrica proveniente das fontes eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas no Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN). Assim, empreendimentos de energia eólica recebem, pelo PROINFA, uma série de incentivos para investir nesse tipo de geração de energia.

Sobre a realidade brasileira, Veiga (2012, p.122) afirma:

O Brasil tem vivenciado uma explosão do interesse pela energia eólica, tendo saltado de apenas alguns projetos demonstrativos, que não somavam 30 MW em 2005, para uma capacidade instalada superior a 1 mil MW em meados de 2011, e com a perspectiva de superar a marca dos 7 GW em 2014, em função do que já foi negociado nos leilões que ocorreram entre 2009 e 2011.

Atualmente, existem diversos estudos com valores diferentes acerca do potencial eólico brasileiro. Até pouco tempo atrás estudos indicavam que o potencial brasileiro era de 20.000MW, mas os estudos atuais afirmam que o potencial do nosso país gira em torno de 60.000MW.

No Informativo da Empresa Mercurius(2012) está expresso que o potencial eólico brasileiro é de cerca de 300 GW, e a meta do Governo

Federal é que, até 2020, o país instale 20 GW de energia eólica, num crescimento de 2000 MW ao ano.

O diretor executivo da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEOLICA), Pedro Perrelli (apud ÁVILA, 2012, *on line*), afirmou:

O Brasil ultrapassou a marca dos 1GW em 2011 e tem encaminhados mais 7.000MW para serem instalados até o fim de 2016. O setor elétrico brasileiro está atraindo investimentos significantes, facilitados por políticas do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES). Porém uma nova estrutura legal com regras claras para o futuro será necessária para garantir o ritmo de crescimento.

O crescente aumento do número de pesquisas e estudos comprova o aumento do interesse sobre a exploração desse bem ambiental no Brasil. Os primeiros estudos foram realizados na Região do Nordeste brasileiro.

3.4 Potencial eólico instalado no estado do Ceará

O Estado do Ceará, ao lado dos Estados da Bahia, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul, é um dos maiores produtores de energia através da matriz eólica no Brasil.

Conforme artigo publicado no Jornal Diário do Nordeste, em 30 de janeiro de 2013, “a soma entre os 588,8MW produzidos atualmente com os 1,23 GW que estão 2016 o Estado do Ceará deverá ter em operação uma potência total de 1,82 GW, resultado por vir.”

Fazendo um verdadeiro histórico da instalação da energia eólica no Estado do Ceará, Pinto (2013, p.276) descreve:

O Estado do Ceará começou a explorar a energia eólica a partir de 1990 através de um convênio entre a Companhia de Eletricidade do Ceará (COELCE) e a Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). O objetivo desse convênio foi fazer um mapeamento de dados sobre os ventos no Ceará. No ano de 1996 foi apresentado pela COMPANHIA Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) – um estudo do potencial eólico do RN e do CE. Em 1997, a alemã Wobben-Enercon venceu a licitação do edital lançado pela COELCE para um bloco de até 105.000MWh/ano (2% do total da energia comprado pela COELCE

em 1997). Foi inaugurado em 1999, o parque de São Gonçalo, na Taíba, o segundo parque eólico foi inaugurado na localidade de Prainha, em Aquiraz e são considerados os primeiros parques eólicos do mundo construídos sobre dunas, assim como os primeiros parques eólicos comerciais instalados no Brasil.

Atualmente, o Estado do Ceará possui 19 parques eólicos em operação e 31 parques que ainda não estão em operação, mas já foram devidamente contratados. A energia eólica no Ceará corresponde a 32% de toda a capacidade de geração de energia do Estado e a 38% dessa espécie de energia no Brasil.

Traduzindo esses números para uma situação mais popular, a quantidade de energia produzida no Ceará através dos ventos será suficiente para abastecer 4,3 milhões de imóveis com uma sala, três quartos, dois banheiros, num padrão de 5 pessoas por família.

Segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica), a produção originada pelo Estado do Ceará, através dos novos parques, é assim distribuída:

Tabela 1 – Produção originada pelo Estado do Ceará através dos parques.

Municípios	Número de Parques	MW
Acaraú	6	156
Itarema	1	30
Ubajara	2	60
Tianguá	7	210
Trairi	11	256,4
Icapuí	1	15
Aracati	5	89,2
Fortim	5	115,2
Amontada	3	79,5
São G. do Amarante	3	56,7
Ibiapina	1	22
Paracuru	1	30
Jijoca de Jericoacoara	2	61,2
Cruz	2	50,4
Total	50	1,23GW

Fonte: ABEEólica (2013).

4 PRINCÍPIOS BASILARES DO DIREITO AMBIENTAL E A ENERGIA EÓLICA

O Direito Ambiental brasileiro tem vários princípios que servem como fundamentos na formulação dos instrumentos legais que tutelam o patrimônio ambiental.

Como se trata de um assunto doutrinário, muitos autores desconhecem alguns princípios ou utilizam outra nomenclatura, contudo existem alguns princípios que são basilares.

Segundo o professor Antunes (2008, p.50):

Os princípios do Direito Ambiental (DA) são extremamente importantes, visto que a proteção do meio ambiente se faz de forma dinâmica e não meramente estática. Não raro, surgem situações que não encontram tratamento legislativo ou regulamentar, mas que, no entanto, demandam uma ação administrativa ou judicial capaz de prover soluções, ainda que parciais, para questões concretamente formuladas. É estreme de dúvidas que, em tais oportunidades, a princiologia particular do DA avulta em importância. Contudo, há que ser repelida a hipertrofia dos princípios de DA que, por ser caracterizada por uma aplicação aleatória e assistemática de princípios ainda mal definidos e sobre os quais não existe um consenso doutrinário e judicial, acaba se transformando em arbitrariedade, visto que significa o abandono de conceitos legais.

Esses princípios, adiante tratados, devem ser utilizados na formulação e na aplicação de todo e qualquer instrumento legal do ordenamento jurídico brasileiro e, no caso de ausência de norma regulamentadora sobre determinado assunto, seu conteúdo também deve ser utilizado pelo julgador para solucionar um caso concreto.

Considerando que a energia eólica e suas tratativas ainda são novas, especialmente a falta de uma lei específica sobre esse assunto, é imprescindível que esses princípios sejam levados em consideração em toda e qualquer formulação de um texto legal que vise disciplinar a matéria.

4.1 Desenvolvimento sustentável

Esse princípio está intrinsecamente ligado ao Direito Ambiental. Desde 1972, em Estocolmo, na Conferência Mundial de Meio Ambiente, foi utilizada essa nomenclatura.

Tratando desse princípio, Fiorillo e Ferreira (2011, p. 91) afirma:

Devemos lembrar que a idéia principal é assegurar existência digna, através de uma vida com qualidade. Com isso, o princípio não objetiva impedir o desenvolvimento econômico. Sabemos que a atividade econômica, na maioria das vezes, representa alguma degradação ambiental. Todavia, o que se procura é minimizá-la, pois pensar de forma contrária significaria dizer que nenhuma indústria que venha a deteriorar o meio ambiente poderá ser instalada, e não é essa a concepção apreendida do texto. O correto é que as atividades sejam desenvolvidas lançando-se mão dos instrumentos existentes adequados para a menor degradação possível.

Esse princípio está previsto no *caput* do Artigo 225 e no Artigo 170 da Constituição Federal Brasileira, veja-se:

CF - Art. 225. 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.

CF- Art. 170 - A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:
VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação.

De acordo com Machado (2012, p.89), no que se refere ao tratamento constitucional dado a este princípio, afirma que:

A Constituição não utiliza a expressão 'desenvolvimento sustentável', mas a inserção do dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e as futuras gerações representa a essência do princípio da sustentabilidade. Trata-se de um princípio implícito.

O Princípio do Desenvolvimento Sustentável traz a ideia de que o

desenvolvimento da sociedade, no que se refere ao crescimento econômico, populacional, entre outros, deve permitir que as gerações vindouras (nossos filhos e netos) também possam ter acesso aos recursos naturais que são imprescindíveis a este crescimento.

Para Lopez (2012, p. 319), o Desenvolvimento Sustentável está relacionado com exigências da política de produção mais limpa e são elas:

Aperfeiçoamento dos processos produtivos para torná-los mais eficientes; revisão dos projetos de dos produtos para facilitar a sua produção e melhorar seu desempenho; utilização de matérias primas com maior grau de pureza; eliminação de materiais perigosos; recuperação de água utilizadas nos processos; manutenção preventiva na linha de processo; procedimentos para conversação de energia; programa de redução de perdas em manuseio e estocagem; realização de auditorias sistemáticas e treinamento e conscientização de todas as pessoas que se envolvem com o produto (até o nível do usuário).

Expressando-se de forma mais simples, por esse princípio a humanidade, através de seus representantes, deve crescer e desenvolver-se de modo que as gerações futuras também possam ter atendidas suas necessidades vitais básicas e possam, também, crescer e desenvolver-se.

Milaré (2009) atribui a este princípio uma nomenclatura diversa, qual seja: Princípio da Solidariedade Intergeracional. Esse autor defende que:

Este princípio busca assegurar a solidariedade da presente geração em relação às futuras, para que também estas possam usufruir, de forma sustentável, dos recursos naturais. Portanto, haverá sempre tensões. Sem embargo, é preciso anotar que a solidariedade humana – entre as pessoas e destas para com o Planeta – é uma fonte do saber e do agir. O ordenamento da natureza já a previu desde sempre. O ordenamento humano natural e, da mesma forma, o social adotam-na como fundamento. O ordenamento jurídico positivo a pressupõe. Por conseguinte, a solidariedade, como valor natural cultivado, é fonte para a ética e para o Direito. (MILARE, 2009, p. 819)

No que se relaciona à energia eólica, desde a escolha do local de instalação, a época de início dos trabalhos, a escolha da mão de obra que irá trabalhar no parque eólico, a quantidade de aerogeradores a serem instalados, altura, etc., tudo deve respeitar os interesses das presentes e futuras gerações, ou seja, atender aos ditames deste princípio.

Acerca desse importante princípio, noutra obra, Celso Antônio Pacheco Fiorillo(2009, p. 14) afirma, ainda:

Constata-se que os recursos ambientais não são inesgotáveis, tornando-se inadmissível que as atividades econômicas desenvolvam-se alheias a esse fato. Busca-se com isso a coexistência harmônica entre economia e meio ambiente. Permite-se o desenvolvimento, mas de forma sustentável, planejada, para que os recursos hoje existentes não se esgotem ou tornem-se inócuos.

Nesse sentido, a Declaração do Rio de 1992 já indicava de forma clara, em seu Princípio 3, que o direito ao desenvolvimento deve ser exercido de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades de desenvolvimento e de meio ambiente das gerações presentes e futuras.

Ampliando o entendimento legal do Desenvolvimento Sustentável, Lopez(2012, p. 320) afirma:

Na política de desenvolvimento sustentável, a proteção do ambiente é parte integrante do processo de desenvolvimento. A empresa não deve se preocupar com o ambiente apenas para atender aos requisitos legais, mas também para alcançar objetivos econômicos compatíveis com padrões sustentáveis de desenvolvimento. Em termo de tecnologia, significa alcançar ganhos de produtividade através da prevenção da poluição.

Dessa forma, mesmo com tantas vantagens na implantação da energia eólica, as gerações futuras não podem ter seus direitos desprezados pelo legislador, sob pena de se afrontar tão importante princípio.

4.2 Poluidor pagador e o usuário pagador

O Princípio do Poluidor Pagador é um dos mais importantes e polêmicos da seara ambiental, especialmente porque está relacionado diretamente com questões financeiras, sempre elevando os gastos de investimentos ou custos da produção de um empreendedor. Em tempos de crise econômica, como os atuais, suas tratativas sempre são delicadas.

Tratando desse tema, Beltrão(2009, p. 48) defende:

Pode-se afirmar que toda poluição gera um custo ambiental para a sociedade. O princípio do poluidor-pagador consiste no dever do poluidor de pagar por este custo ambiental, seja de forma preventiva, por meio de investimentos em tecnologia e de outros mecanismos, seja por meio de medidas reparadoras, quando o dano ambiental já ocorreu.

Através desse entendimento, as pessoas, seja física ou jurídica, que causem alguma espécie de poluição, independentemente de serem de direito público ou privado, devem pagar os custos das medidas que sejam necessárias para eliminar a contaminação causada por elas ou o necessário para reduzi-la ao limite fixado pelos padrões ou medidas equivalentes que assegurem a qualidade de vida, especialmente os fixados pelo Poder Público competente.

O § 3º do Art. 225 da Constituição Federal Brasileira também prevê esse princípio quando dispõe que as condutas consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoa físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Para Pereira Neto (2010, p.36)“quem polui tem que arcar com todas as despesas de prevenção da poluição ou gastos com diminuição da poluição causada por suas atividades. Esse princípio não legitima a poluição a qualquer preço.”

Vale ressaltar que, no Brasil, a Lei Nº. 6.938, de 31.8.1981, nomeada como Política Nacional do Meio Ambiente, em seu artigo 4º, VII, dispõe que essa política, ou seja, a de tutela do meio ambiente, visará à imposição, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos, bem como à imposição ao poluidor e ao predador da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados.

Muitas vezes esse princípio foi interpretado de forma equivocada, traduzindo uma possível permissão para se poder poluir. Sobre esse assunto, especificamente, Fiorillo(2009, p. 15) afirma:

Não traz como indicativo “pagar para poder poluir“, “poluir mediante pagamento” ou “pagar para evitar a contaminação”. Não se podem buscar através dele formas de contornar a reparação do dano, estabelecendo-se uma liceidade para o ato poluidor, como se alguém pudesse afirmar: “poluo, mas pago”.O seu conteúdo é bastante distinto.Podemos identificar no princípio do poluidor-pagador duas órbitas de alcance: a) busca evitar a ocorrência de danos ambientais (caráter preventivo); e b) ocorrido dano, visa sua reparação (caráter repressivo).

Sobre o Princípio do Usuário Pagador, Fiorillo (2009) afirma que esse princípio guarda mais um conteúdo voltado para a educação ambiental do que propriamente para os critérios organizadores da responsabilização por danos causados ao meio ambiente.

Já o Princípio do Usuário Pagador, conforme Beltrão(2009, p. 50) é:

Consiste na cobrança de um valor econômico pela utilização de um bem ambiental. Diferentemente do princípio do poluidor-pagador, que tem uma natureza reparatória e punitiva, o princípio do usuário-pagador possui uma natureza meramente remuneratória pela outorga do direito de uso de um recurso natural. Não há ilicitude, infração.

Na mesma linha de entendimento segue Milaré(2009, p. 828) quando afirma em sua obra que:

O princípio não objetiva, por certo, tolerar a poluição mediante um preço, nem se limita apenas a compensar os danos causados, mas sim, precisamente, evitar o dano ao ambiente. Trata-se do princípio poluidor-pagador (poluiu paga os danos), e não pagador-poluidor (pagou então pode poluir).

Em relação à incidência do princípio, Granziera(2009, p. 65) afirma que:

O princípio poluidor pagador, então, incide em duas órbitas: (1) no conjunto de ações voltadas à prevenção do dano, a cargo do empreendedor, e (2) na sua responsabilidade administrativa, penal e civil pela eventual ocorrência de dano, conforme determina o § 3º do art. 225 da Constituição Federal e legislação infraconstitucional.

Ainda Granziera (2009, p. 65), diferenciando os dois princípios, continua afirmando que:

O do Usuário Pagador refere-se ao uso autorizado de um recurso ambiental, observadas as normas vigentes, inclusive os padrões legalmente fixados. A título de exemplo, a cobrança pelo uso de recursos hídricos, prevista no art.19 da Lei n º 9.433/97.

Assim, por este princípio, aqueles que investem na energia eólica, mesmo sendo considerada uma energia limpa, devem “compensar” a sociedade pelos possíveis danos ambientais causados por sua atividade.

4.3 Participação popular

Por este princípio, temos que todos são responsáveis pela tutela de nosso patrimônio ambiental, seja a sociedade civil, o poder público e a iniciativa privada “propriamente dita”, como os sindicatos, o comércio, a indústria e a agricultura. Assim, temos que todos devem agir em prol do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Segundo Pereira Neto (2010) quando o Art. 225 da Constituição Federal dispõe que se impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defender o meio ambiente nossa Lei Maior afirma que todos devem agir, obrigatoriamente e em conjunto, em prol da tutela dos bens ambientais.

Para Granziera(2009, p. 64), acerca do disposto no Art. 225 da CF:

Verificam-se nesse dispositivo duas vertentes para a participação da coletividade: (1) respeitando as normas sobre proteção ambiental e (2) exigindo do Poder Público, por meio da sociedade civil organizada, medidas atinentes a solucionar as questões relativas ao meio ambiente, desde a formulação de novas regras, como atuação efetiva dos órgãos e entidades de controle ambiental, na luta contra a degradação e a poluição.

Conforme Fiorillo(2009, p. 19):

Pelo princípio da participação verificamos a atuação conjunta do Poder Público e da sociedade na proteção ao meio ambiente. Existem dois elementos fundamentais para efetivação concreta do princípio da participação, a saber: a informação e a educação ambiental.

Já Milaré (2009), mais uma vez, atribui outra denominação a este princípio, mas mantém sua ideia principal. Para ele:

O princípio da participação comunitária, que não é exclusivo do Direito Ambiental, expressa a ideia de que, para a resolução dos problemas do ambiente, deve ser dada especial ênfase à cooperação entre o Estado e a sociedade, através da participação dos diferentes grupos sociais na formulação e na execução da política ambiental. (MILARÉ, 2009, p. 833)

O princípio 10 da Declaração do Rio, de 1992, a propósito da participação comunitária na tutela do meio ambiente, estabeleceu que “a melhor maneira de tratar questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados”.

Uma forma muito clara de aplicação desse princípio é a oitiva da população diretamente afetada pela instalação de um parque eólico. Geralmente esses aerogeradores são instalados em locais ermos, mas pode haver a criação de parques eólicos próximos a conjuntos urbanos.

Destarte, é imprescindível que a população afetada, seja pela poluição sonora ou visual, pelo trânsito de caminhões ou pela transmissão da energia, por exemplo, seja ouvida, consultada e informada, de forma clara e compreensível acerca de todos os aspectos dessa instalação.

4.4 Prevenção e precaução

A Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente dispõe em seu Princípio 15:

Para proteger o meio ambiente medidas de prevenção devem ser largamente aplicadas pelos Estados segundo suas capacidades. Em caso de risco de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não deve servir de pretexto para procrastinar a adoção de medidas efetivas visando a prevenir a degradação do meio ambiente.

Apesar de serem sinônimos na língua portuguesa, prevenção e precaução foram tratados distintamente pelo Direito Ambiental.

Granziera(2009, p. 55) assim afirmou:

O reflexo mais evidente da prevenção, no campo normativo brasileiro, é o Estudo Prévio de Impacto Ambiental. O EPIA foi fixado na Lei n.º 6.938/81 como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e posteriormente alçado à categoria de norma constitucional, no art. 225, inciso IV.

Pelo Princípio da Prevenção, ocorrendo uma análise prévia dos impactos que uma atividade ou empreendimento possam causar aos bens ambientais, é possível modificar o projeto, concretizar sua realização, não causando danos ao meio ambiente ou, mesmo causando, que estes possam ser mitigados ao máximo.

Beltrão (2009, p. 33) defende a expressa posituação no texto constitucional brasileiro e noutras normas infralegais, quando afirma:

No Brasil, o princípio da prevenção está amplamente incorporado à ordem jurídica. A Constituição brasileira expressamente prevê em seu art.225, §1º, IV, que o Estudo de Impacto Ambiental – EIA - há de ser exigido previamente à ação proposta.

No mesmo sentido, a Lei Federal Nº. 6.938, de 31.08.1981, com suas alterações subsequentes , prevê no seu art. 10, *caput*, que o licenciamento ambiental , um dos principais instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, há de ser sempre prévio à respectiva ação proposta.

A Lei Federal 11.428, de 22.12.2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, também o expressamente prevê em seu art. 6º, parágrafo único.

Já o Princípio da Precaução visa dar proteção ao meio ambiente para as presentes e futuras gerações. Por este Princípio não se deve licenciar uma atividade toda vez que não se tenha certeza de que ela não vai causar danos irreversíveis ao ambiente.

Para Milaré (2009, p. 824), necessita existir a devida incerteza científica para haver a aplicação do Princípio da Precaução, veja-se:

A invocação do princípio da precaução é uma decisão a ser tomada quando a informação científica é insuficiente, inconclusiva ou incerta e haja indicações de que os possíveis efeitos sobre o ambiente, a saúde das pessoas ou dos animais ou a proteção vegetal possam

ser potencialmente perigosos e incompatíveis com o nível de proteção escolhido.

No que se relaciona à incerteza científica e a irreversibilidade de grande parte dos danos ambientais, Granziera (2009, p. 55) defende:

Consistindo o princípio da precaução em um conceito mais restritivo que o da prevenção. A precaução tende à não-autorização de determinado empreendimento, se não houver certeza de que ele não causará no futuro um dano irreversível. A prevenção versa sobre a busca da compatibilização entre a atividade a ser licenciada e a proteção ambiental, mediante a imposição de condicionantes.

Casabona (*apud* NAVES; SÁ, 2001, p.175) explica a utilização do Princípio da Precaução:

O Princípio da Precaução não parte de uma absoluta falta de previsão sobre o futuro, pois se baseia na suspeita dos riscos que podem comportar uma determinada atividade, em geral com consequências de especial magnitude e incontroláveis e, talvez, irreversíveis. Em conclusão, o recurso ao Princípio da Precaução pressupõe que se tenha identificado os efeitos potencialmente perigosos e derivados de um fenômeno, um produto ou um processo, e que a avaliação científica não permita determinar o risco com a certeza suficiente.

No caso concreto, diante do desejo da instalação de um parque eólico, tanto o Princípio da Precaução quanto o da Prevenção devem ser observados, sob pena de todo o processo de licenciamento ser considerado ilegal e, conseqüentemente, nulo.

5 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS À ENERGIA EÓLICA

É importante ter o conceito de meio ambiente para se analisar os impactos que nele podem ser causados. Para Antunes (2008, p.235), por exemplo, Meio Ambiente é:

O meio ambiente é um bem jurídico autônomo e unitário, que não se confunde com os diversos bens jurídicos que o integram. O bem jurídico meio ambiente não é um simples somatório de fauna e flora, de recursos hídricos e recursos minerais. O bem jurídico ambiente resulta da supressão de todos os componentes que, isoladamente, podem ser identificados, tais como florestas, animais, ar, etc. Este conjunto de bens adquire uma particularidade jurídica que é derivada da própria integração ecológica de seus elementos componentes.

Já o impacto ambiental, por sua vez, caracteriza-se como qualquer alteração das características do sistema ambiental, seja esta física, química, biológica, social ou econômica, causada pelas ações do empreendimento, as quais possam afetar direta ou indiretamente o comportamento dos parâmetros que compõem os meios físico, biótico e/ou socioeconômico do sistema ambiental na sua área de influência.

A Resolução nº 01/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), traz em seu texto:

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer 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:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

A produção de Energia Eólica, como a maioria das atividades existentes, causa tanto impactos positivos como negativos no meio ambiente. Assim, as consequências de uma atividade, conforme a legislação brasileira, são explicitadas através do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA).

A Constituição Federal Brasileira de 1988 dispôs que:

Art. 225. 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:

(...)

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;

De acordo com Machado (2012, p.144), “a Constituição Brasileira foi a primeira a inserir o Estudo de Impacto Ambiental (EIA).”

Sobre o mesmo assunto, afirma Farias (1999, p.247):

O disposto no art. 225 da Constituição Federal encerra, sem sombra de dúvidas, normas-objetivo determinantes dos fins a serem perseguidos pelo Estado e pela sociedade, em material ambiental, para a indução e direção de comportamentos, por meio de políticas públicas, possibilitando destarte, seja efetivada a ênfase na prevenção do dano ambiental.

É interessante observar que esse importante documento para a tutela do patrimônio ambiental, o Estudo de Impacto Ambiental, já existia no Ordenamento Jurídico Brasileiro desde a Resolução Nº 01/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) - e não somente com o advento da Constituição Federal de 1988.

Ocorre que na Resolução não havia o termo “prévio”, mas o legislador constituinte incluiu-o a fim de evitar interpretações deturpadas. O Estudo Prévio de Impacto Ambiental, como o nome já diz, deve ser realizado antes do início da atividade, ou seja, antes da instalação das torres que irão fornecer energia eólica.

O Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA) - é um documento técnico, elaborado por uma equipe multidisciplinar, baseado nas exigências previstas nas normas jurídicas ambientais e, no caso específico, baseado, também, no Termo de Referência elaborado pelo órgão ambiental competente para analisar o pedido de licenciamento, além disso, ele é elaborado à custa do empreendedor.

Além de ser, obrigatoriamente, prévio à realização da atividade, Machado (2009, p. 144) afirma:

A anterioridade da exigência do EIA não afasta a possibilidade de ser exigida, na renovação ou na revisão dos licenciamentos ambientais, a apresentação de um novo Estudo. Na essência, é o mesmo Estudo previsto pela Constituição; somente não se trata do primeiro Estudo, isto é, do anterior à implantação do empreendimento ou do início da atividade.

Devido ao próprio Texto Constitucional, o Estudo Prévio de Impacto Ambiental não está sujeito à discricionariedade do órgão ambiental, pois no inciso IV do § 1º do Artigo 225 da Constituição Federal há o termo “exigir”.

O Supremo Tribunal Federal já decidiu pela inconstitucionalidade de uma norma estadual que visava dispensar a produção do Estudo Prévio de Impacto Ambiental no caso de áreas de reflorestamento com objetivos comerciais, como foi o caso do processo julgado em 2001 – ADI 1.086-7-sc, J. 7.6.2001, v.u. DJU 10.8.2001, oriunda do Estado de Santa Catarina.

Nesse julgamento o Ministro Sepúlveda Pertence afirmou em seu voto:

A Constituição Federal, no Artigo 225, § 1º, IV, “exigiu” o Estudo Prévio de Impacto Ambiental, chamado RIMA, como norma absoluta. Não pode a Constituição Estadual, por conseguinte, excetuar ou dispensar essa regra, ainda que, dentro de sua competência supletiva, pudesse criar formas mais rígidas de controle. Nas formas mais flexíveis ou permissivas.

O Estudo Prévio de Impacto Ambiental também é um documento público, conforme texto constitucional. A sociedade tem o direito de ser informada acerca das consequências da realização de uma atividade ou obra no meio ambiente que podem afetar suas vidas, ainda que indiretamente.

Essa publicidade obrigatória do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA) vai além da simples disposição de um estudo numa biblioteca do órgão ambiental, ela atinge a realização de audiência pública, bem como a publicação do estudo, ainda que seja somente de um resumo.

Machado (2009, p.144) defende que:

Dar publicidade ao Estudo transcende o conceito de possibilitar a leitura do Estudo ao público, pois passa a ser dever do Poder Público levar o teor do Estudo ao conhecimento público. Deixar o Estudo à disposição do público não é cumprir o preceito constitucional, pois – salvo melhor juízo – o sentido da expressão “dará publicidade” é publicar – ainda que em resumo – o Estudo de Impacto em órgão de comunicação adequado.

Como praticamente todas as atividades, a produção de energia através da matriz eólica, apesar de ser considerada umas das menos poluentes no mundo, causa impactos no meio ambiente. A depender da situação, esses impactos podem ser negativos e/ou positivos e, como exige a legislação brasileira, especialmente o Artigo 225 da Constituição Federal e a Resolução Nº. 01/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), a instalação dessa atividade e sua operação dependem da elaboração e aprovação de um estudo prévio de impacto ambiental.

O Estado do Ceará é detentor de um enorme potencial eólico, como já analisado anteriormente, e o funcionamento das Centrais de Geração de Eólica (CGE) depende da realização desse estudo. Diante dessa realidade, foram analisados diversos estudos prévios de impacto ambiental, a fim de que se possa ter ciência de quais impactos essa atividade causa no meio ambiente.

Foram analisados os impactos sobre o meio físico, desde a realização dos estudos de viabilidade de implantação da central de geração eólica, até a fase de operação, passando, também, pela fase de instalação.

Para a instalação de uma central de geração eólica – CGE – no município de Trairi/CE, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente desse Estado (SEMACE), elaborou o Termo de Referência Nº 520/2011. Posteriormente, o empreendedor, às suas expensas, elaborou, através da Consultoria GEOCONSULT, o estudo prévio de impacto ambiental.

5.1 Aspectos e impactos ambientais positivos na produção da energia eólica

Durante todas as etapas analisadas, vários impactos positivos foram

previstos no estudo.

A Título de ilustração, segundo Informativo Mercurius, uma obra de parque eólico na Bahia, por exemplo, trouxe inúmeros benefícios para a região, desde a parte financeira até a turística. A estrutura das cidades foi melhorada para atender à demanda de hospedagem das empresas, as vendas no comércio aumentaram, a mão de obra foi qualificada para atender às especificidades da obra e o acesso às cidades também sofreu grandes melhorias. Tudo isso acabou por refletir melhor desenvolvimento para a região.

A escolha do parque eólico no Município de Trairi, no Estado do Ceará, foi aleatória, servindo como exemplo, mas vários impactos causados nesse local são semelhantes a outros parques instalados no Brasil.

5.1.1 Durante a fase de implantação da central de geração eólica em Trairi/CE

Para Mendes (2002, p.75), na fase de implantação são executadas as seguintes ações:

Na implantação ocorrem: o aluguel dos terrenos da zona do parque eólico; instalação e utilização do estaleiro; reabilitação de caminhos com alargamento de faixa de rodagem, retificação de curvas, regularização/reforços de pavimentos e obras de drenagem; abertura de caminhos com limpeza de terreno, desmatamento, remoção e depósito de terra vegetal; escavação, aterros, compactação, execução de sistema de drenagem, construção de valetas, aquedutos e pontões e, em alguns casos, pavimentação com saibro e asfalto; transporte de materiais diversos para construção, abertura de valas para instalação de cabos elétricos de interligação entre os aerogeradores e a subestação e edifício de comando; abertura de buracos para as fundações das torres dos aerogeradores; execução das plataformas provisórias para a montagem dos aerogeradores; transporte e montagem dos aerogeradores, incluindo torres, cabine e pás; construção da subestação e edifício de comando; transporte e montagem dos equipamentos da subestação e edifício de comando; instalação da linha elétrica para entrega da energia produzida pelo parque eólico na rede receptora e recuperação paisagística das zonas intervencionadas.

Desde essa fase, há a contratação de trabalhadores locais para exercerem suas funções no empreendimento a ser instalado. Segundo o estudo, somente a expectativa criada por conta da possibilidade de se conseguir um novo emprego e uma melhor remuneração, já cria na população local uma enorme esperança de aquisição de melhores condições de vida e de aumento da renda.

Afirmando vantagens desde a etapa da construção do parque eólico, Lopez (2012, p.318) afirma:

As usinas eólicas demoram apenas um ano e meio para ficar prontas, contra três anos das termelétricas e cinco das hidrelétricas. Além disso, em território brasileiro, a regularidade dos ventos está entre as melhores do mundo. Some-se outra facilidade: as principais jazidas eólicas localizam-se nos arredores dos grandes centros urbanos. No exterior, os maiores problemas são o alto custo de transmissão e a oscilação dos ventos, que obriga os países a ter usinas termelétricas de retaguarda para os períodos sem vento.

Geralmente as centrais de geração de eólica, mais popularmente conhecidas como parques eólicos, são instaladas em locais ermos em que praticamente não há oferta de emprego e geração de renda. Assim, essa instalação surge como uma nova e grande esperança de melhoria das condições de vida, sem necessidade de haver grandes deslocamentos por parte dos trabalhadores ou até mesmo de mudanças de domicílio.

Outro aspecto importante trazido pelo estudo é que, no caso de aproveitamento da mão de obra local, há uma diminuição considerável de problemas de adaptação desses colaboradores às condições locais. Caso fosse necessária a vinda de trabalhadores de outros municípios ou estados haveria uma maior dificuldade na adaptação desses trabalhadores, especialmente às condições climáticas. Há, também, uma diminuição dos custos de deslocamento e hospedagem desses trabalhadores.

Mesmo sendo temporária a contratação dos operários, o documento analisado revela que o pagamento desses trabalhadores resultará num aumento do poder aquisitivo de todas as pessoas envolvidas – inclusive seus familiares – que, por consequência, melhorará a vida econômica e social de todos. O crescimento do poder de compra dessas pessoas reflete em todo o mercado local, pois há uma maior circulação de moeda. O comércio cresce,

os negócios evoluem em quantidade e número envolvido, aumentando, inclusive a arrecadação tributária. Para o estudo, todos esses aspectos refletirão positivamente nos componentes econômicos e sociais das áreas influenciadas pela instalação da central de geração de energia eólica.

Acerca desse aspecto social, que não poderá ser desconsiderado em nenhuma ocasião, Lopez (2012, p.316) expressa sua opinião, quando afirma:

Como um fator ético social, deve ser levado em consideração o fato de uma central de geração elétrica ter o dever de contribuir com o desenvolvimento da região onde está localizada. Isso pode ser feito pelo fornecimento de energia local, estrutura de telecomunicações, estradas e acessos, áreas de preservação, educação e cultura, turismo, paisagismo, lazer, etc.

Onde o canteiro de obras será instalado, haverá, também, a implantação de equipamentos provisórios de água e esgoto. Destarte, os efluentes gerados nesses locais serão controlados e evitará a poluição do solo e das águas.

Para a manutenção do canteiro de obras, serão adquiridos regularmente diversos produtos necessários ao desempenho das funções dos colaboradores, que vão desde os materiais de expediente, produtos alimentícios, material de limpeza até materiais da construção civil. A aquisição desses produtos aumentará a circulação de moeda na área de influência indireta do empreendimento, ajudando, conseqüentemente, no desenvolvimento da região. Assim como o pagamento feito em favor dos operários, a circulação do número na compra desses produtos aumentará a arrecadação do poder público e poderá aumentar o investimento em obras que também melhorarão a condição de vida dessas pessoas.

Haverá, também, a necessidade de se locar equipamentos considerados pesados que resultará em novas ocupações e incremento de renda indireta. A contratação de empreiteiras acaba por causar um crescimento no setor de serviços, no mercado de máquinas, produtos e equipamentos. Toda essa cadeia produtiva gera novos empregos, renda e aumenta o acesso da população a bens e serviços que ela não teria condições de possuir.

No que se refere à limpeza do terreno, essa etapa tem respaldo

jurídico na Resolução Nº 369/2006 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP).

O artigo 2º, I, letra “b” da citada Resolução, permite esse tipo de intervenção em área de preservação permanente para os casos de obras essenciais de infraestrutura para a geração de energia. Essa atividade também gerará emprego e renda, bem como aumento da arrecadação tributária, semelhante ao que foi gerado, por exemplo, pela contratação de trabalhadores da região e locação de equipamentos pesados.

Vale ressaltar que, para alguns, com o advento da Lei Nº 12.651/12, conhecida como Novo Código Florestal, essa Resolução foi revogada tacitamente.

Segundo o estudo prévio de impacto ambiental, durante a fase de terraplenagem e drenagem também haverá aquisição de serviços e materiais, bem como o pagamento de salários que refletirão positivamente na economia regional e o favorecimento do Poder Público por conta do aumento da arrecadação de impostos. O mesmo acontece com as obras civis auxiliares que deverão ser realizadas por consequência da instalação da central de geração eólica.

Durante a instalação das bases e fundações haverá a contratação de serviços especializados, aquisição de materiais e novas contratações, ou seja, pelo menos temporariamente, haverá um crescimento do comércio e um aumento da arrecadação de tributos.

O mesmo deverá ocorrer quando da montagem das torres, pois haverá uma mobilização de técnicos especializados na instalação desses equipamentos que resultará, segundo o estudo, numa maior geração de emprego e renda, em incremento na circulação de moeda na área de influência de todo o empreendimento e o já citado aumento de arrecadação tributária.

Conforme o estudo prévio de impacto ambiental apresentado no caso concreto, a montagem dos aerogeradores e o cabeamento eletro-eletrônico da subestação causarão os mesmos impactos positivos que a montagem das torres gera.

Durante a desmobilização da obra e sua limpeza geral, provavelmente ocorrerá uma melhoria da qualidade dos solos e ambiental, pois haverá uma minimização dos desconfortos ambientais gerados. Segundo o estudo prévio de impacto ambiental apresentado pela consultoria contratada, é previsível que ocorra a resiliência das camadas superficiais dos solos nas áreas próximas às áreas de intervenção efetiva.

A resiliência é a capacidade de um solo recuperar sua integridade funcional e estrutural após um distúrbio.

Isso refletirá em melhoria dos setores anteriormente afetados com vista à regeneração de coberturas herbáceas. Vale ressaltar que, mesmo essa vegetação sendo considerada de pequeno porte, sua existência mitigará processos erosivos.

5.1.2 Durante a fase de operação da central de geração eólica em Trairi/CE

Conforme o estudo prévio de impacto ambiental apresentado pelo empreendedor, durante a fase de operação da central de geração eólica no município cearense, foram identificados e/ou prognosticados 26 impactos ambientais, o que representou 11,3% do total de impactos previstos com a operação do empreendimento.

Ainda segundo o documento técnico, essa porcentagem se dá em função das próprias características do projeto, tendo em vista que não há produção de resíduos no seu processo produtivo, bem como pelo fato do seu funcionamento ser majoritariamente automatizado.

No que se relaciona à contratação de funcionários, ocorrerá um processo semelhante à fase de implantação da central de geração eólica. Ocorre que, enquanto aquela era temporária, esta é permanente.

Assim, ocorrerá a contratação de trabalhadores, especificamente para a manutenção e segurança do parque eólico. O estudo alerta que, devido à automatização dos equipamentos atuais, não há um grande número de contratados no local onde fica instalado o parque eólico, mas que, mesmo assim, há melhoria de vida para a família das pessoas que forem

efetivamente contratadas. Haverá uma diminuição do desemprego na área de influência indireta do empreendimento, bem como aumento na arrecadação de taxas, tributos e outros encargos.

O funcionamento da central de geração eólica, segundo o estudo prévio de impacto ambiental, aumentará a oferta de energia elétrica para o Estado do Ceará. Observa-se que essa energia é considerada uma das menos poluentes no mundo e serve para suprir o setor energético do Estado durante os períodos de escassez de chuvas e baixa produção do setor hidrelétrico.

Sobre a produção de energia através da matriz eólica, o Estudo Prévio de Impacto Ambiental, apresentado pela Consultoria GEOCONSULT, referente à Central de Geração Eólica Santo Antônio de Pádua, no município de Trairi, no Estado do Ceará, afirma:

A produção de energia elétrica através da força eólica é considerada uma atividade “limpa”, uma vez que não gera efluentes sólidos ou gasosos, ressaltando-se que a corrente de ar que entra no processo sai com as mesmas características quantitativas e qualitativas.

A operação do empreendimento resultará em aproveitamento do potencial eólico da região, através da exploração de uma energia ecologicamente correta, posto que durante o funcionamento da CGE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA não haverá alterações ambientais que possam comprometer a qualidade do ar, do solo, da água e da biota na área de influência direta e/ou no entorno. (EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência N° 520/2011 da SEMACE)

A economia da região será favorecida por conta da aquisição de materiais que serão utilizados na manutenção do parque eólico, bem como pela geração dos empregos criados. Apesar do alto grau de otimização do empreendimento, há a terceirização de serviços e contratação de mão de obra permanente.

Os equipamentos utilizados numa central de geração eólica, como no caso ora analisado, são considerados equipamentos “de ponta” e necessitam de uma manutenção especializada, conforme afirma o estudo:

A manutenção regular e eficaz dos equipamentos resultará em ampliação do tempo de vida útil dos mesmos e eficiência na produção da energia que será gerada, bem como evitará acidentes ambientais ou falhas operacionais que possam gerar danos ao

processo produtivo.

A ação, que é de caráter preventivo, evitará acidentes com pessoas ou animais, bem como atenuará os problemas causados por falhas operacionais ou por desgaste dos equipamentos.

A manutenção e a regulagem dos equipamentos resultarão em controle da emissão de ruídos, o que decorrerá em benefícios sobre a qualidade ambiental da área da Central Eólica e do seu entorno.

A manutenção regular gerará efeitos positivos sobre a operacionalidade de cada um dos equipamentos instalados, o que garantirá a eficiência da CGE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA. Esta etapa também será de grande importância para a correta e devida manutenção dos ecossistemas, bem como as demais áreas de interesse ambiental que deverão ser preservadas e protegidas na área do projeto. (EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência Nº 520/2011 da SEMACE)

Essa manutenção melhorará o controle da qualidade da produção de energia, diminuirá a poluição sonora gerada, que é um dos principais problemas elencados por aqueles que estudam o assunto, e evita falhas operacionais que possam comprometer a eficiência da operacionalização da central de geração eólica, garantindo assim, a continuidade do processo produtivo dessa energia renovável.

Para Mendes (2002, p.77), na fase de exploração do parque eólico são executadas as seguintes ações:

Na exploração de um parque eólico ocorrem: o aluguel dos terrenos da zona do parque eólico; presença de aerogeradores, subestação, edifício de comando e caminhos; presença de linha elétrica para a entrega da energia produzida pelo parque eólico na rede receptora; funcionamento dos aerogeradores; existência de bons caminhos e manutenção e reparo dos equipamentos.

Verifica-se que, apesar dos impactos negativos, algumas medidas mitigadoras podem ser efetivadas, como por exemplo, evitar área de migração de aves e fazer instalações subterrâneas para se evitar que aves sejam eletrocutadas.

5.2 Aspectos e impactos negativos na produção de energia eólica

Conforme o estudo prévio de impacto ambiental apresentado,

existem, também, diversos impactos negativos originados pela produção da energia através da matriz eólica, que vão desde o momento de elaboração dos estudos de viabilidade do empreendimento, até a sua real execução.

Lopez (2012, p.330) afirma que os impactos não são restritos ao meio ambiente natural (fauna e flora), mas, também, são causados sobre a população, quando afirma:

Impactos sociais incluem impactos na cultura e costumes locais, uso da terra, infraestrutura, pessoal, sistemas de emergência e educação. A extensão dos impactos potenciais depende do escopo da indústria e do projeto. Como os projetos de energia eólica tendem a serem localizados em áreas rurais, essas áreas podem sofrer impactos significativos.

A análise desse estudo por parte do órgão ambiental responsável pelo licenciamento é imprescindível para que este cumpra a lei ambiental vigente no Brasil.

Acerca dessa importância, Fadigas (2011, p.254) afirma:

A implantação de parques eólicos pressupõe que todos os projetos sejam precedidos de estudos ambientais, cujas características e respectivas profundidade e abrangência destes dependem das especificidades de cada projeto e dos efeitos causados em função de sua localização.

A realização de estudos de impacto ambiental decorre da aplicação da legislação ambiental vigente. Na fase de estudo de viabilidade se obtêm as primeiras informações do local e são feitos estudos para se verificar a melhor forma de mitigar os impactos. A obtenção de licenças ambientais é um dos requisitos fundamentais para que os projetos sejam aprovados e recebam licenças de instalação.

5.2.1 Efeitos adversos durante a implantação da central de geração eólica

Segundo o estudo prévio de impacto ambiental e seu respectivo relatório de impacto no meio ambiente, apesar da contratação dos trabalhadores ser extremamente benéfica, ela altera o perfil da população local. Isso ocorre porque, além da contratação dos trabalhadores locais, existe também a contratação de pessoas oriundas de outras localidades, geralmente circunvizinhas.

Conseqüentemente, ocorrem transformações na cadeia produtiva local e declínio de atividades como o plantio de culturas de subsistência e outras atividades desenvolvidas localmente. Afinal, quando surgem novas oportunidades de trabalho é comum que as pessoas deixem as atividades tradicionais e se desloquem para essas novas funções.

O aumento da população faz crescer a demanda por serviços públicos como oferta de água, energia, serviços de saúde, por exemplo. Assim, essa nova demanda poderá afetar negativamente a qualidade dos serviços já ofertados, bem como o bem-estar das pessoas da região.

Ainda durante a instalação do canteiro de obras, é imprescindível a retirada da cobertura vegetal de um setor de dunas fixas que reduzirá a base genética da flora no local. Essa movimentação de pessoas e máquinas poderá reduzir a fauna, pois os animais poderão se afugentar e perder seu habitat local.

São várias as alterações causadas pela instalação do canteiro de obras, conforme afirma o estudo prévio de impacto ambiental:

A instalação do canteiro de obras resultará em alteração dos aspectos paisagísticos da área, gerando impactos visuais sobre a paisagem, principalmente por considerar que as estruturas do canteiro de obras são temporárias e, portanto, não são contempladas com ambientações, paisagismos e outros artifícios que minimizam as alterações na paisagem.

A circulação de veículos e o manuseio de máquinas e equipamentos na área do canteiro, além da deposição de materiais diversos, invariavelmente resultam em lançamento de poeiras e material particulado, além da emissão de ruídos e de gases na atmosfera, alterando assim o padrão da qualidade do ar local, o que afetou indiretamente o meio físico e principalmente a fauna local. (EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência N° 520/2011 da SEMACE)

Como afirmado acima, esses equipamentos que serão instalados provisoriamente não possuem qualquer ambientação e ainda causam uma instabilidade ambiental por conta da brevidade das instalações.

O estudo prévio de impacto ambiental ainda afirma que:

A instalação e operação do canteiro de obras, incluindo banheiros, almoxarifado, escritórios etc., geram resíduos que podem ocasionar a proliferação de espécies indesejadas, bem como o transporte de materiais entre o canteiro e as frentes de serviços, associado ainda

ao armazenamento de óleos e outras substâncias potencialmente poluentes, representando, principalmente em caso de acidentes, riscos de contaminação dos solos e do lençol freático por resíduos diversos.(EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência Nº 520/2011 da SEMACE).

Por consequência da mobilização de equipamentos e materiais, a central de geração eólica alterará a qualidade do ar, especialmente pela emissão de ruídos e gases que são gerados pelos veículos automotores. Vale observar que esse impacto é considerado pelo estudo de pequena magnitude e curta duração.

Em relação a esse problema, o estudo prévio de impacto ambiental relata:

Considerando-se que a ação ocorrerá ao longo de faixas, espera-se uma dispersão rápida ao longo dos trechos percorridos, porém, na AID, os efeitos na qualidade do ar serão mais críticos durante a ação, considerando-a como ponto de chegada e partida dos veículos transportadores.

A mobilização de equipamentos para a área poderá decorrer em alterações das condições de sonoridade, face ao maior aporte de veículos na região, bem como nas condições de tráfego nas rodovias de acesso. Considera-se, no entanto, que os equipamentos pesados serão deslocados em velocidade lenta, sendo este efeito prognosticado principalmente na BR 222, bem como nas CEs 163 e 085, sendo estas duas últimas utilizadas para a atividade turística e escoamento de pequenas produções da região litorânea do município.(EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência Nº 520/2011 da SEMACE)

Por conta dessa movimentação de máquinas pesadas, as estradas de acesso podem ser danificadas, transtornos aos outros usuários também podem ser causados e até o número de animais atropelados tende a aumentar.

Acerca da inclusão de máquinas e os transtornos causados, Lopez (2012, p.330) afirma:

Como é o caso de qualquer atividade importante de construção, um projeto de energia eólica tem o potencial de aumentar o efetivo policial, de bombeiros, médicos e serviços similares. Embora eventos maiores como incêndios sejam raros na construção e operação de energia eólica, acidentes na indústria realmente

acontecem e devem ser prevenidos. Projetos de energia eólica, particularmente em áreas rurais, também podem mudar as características visuais de uma área introduzindo grandes maquinários em áreas previamente não desenvolvidas. Grandes maquinários incluem as próprias turbinas, assim como equipamento de suporte guias e tratores.

Conforme o estudo prévio de impacto ambiental, para a implantação do projeto deverá haver a limpeza do terreno, em que locais como o ponto de localização das torres dos aerogeradores e seus respectivos pátios de manobras deverão ter retiradas parcelas da vegetação local, causando alteração na paisagem. Áreas de preservação permanente estão incluídas nesses espaços, porém esse tipo de intervenção é previsto em norma legal, conforme já explicitado.

A diminuição da vegetação local, ainda que de forma setorial, causará uma diminuição do potencial ecológico do local e afugentará a fauna, conforme afirma o estudo:

Embora esta ação se faça de forma setorial, a mesma decorrerá diretamente em prejuízo à cobertura vegetal e à fauna local. Com a retirada da vegetação haverá diminuição do potencial ecológico e da carga genética da flora local, diminuição da riqueza de espécies, redução de recursos para a fauna, estresse e fuga da fauna, favorecimento dos processos de degradação relacionada ao efeito de borda e devido à ausência de vegetação que protege o solo, além de interferência nos processos ambientais da dinâmica das dunas. O prognóstico é o de que alguns locais de abrigo da fauna sejam destruídos durante esta ação. Esses efeitos desencadearão em alteração na dinâmica do ecossistema, com desequilíbrio e quebra de elos tróficos e, conseqüentemente, em instabilidade ecológica.

Com a perda de seus *habitats*, os animais tendem a se refugiar em locais mais conservados, ocorrendo a fuga para as áreas adjacentes. Este é um processo natural, devido à intensa movimentação dentro da área, entretanto, será conduzido com atenção para a forma de escape no sentido de evitar que os animais fiquem presos em ilhas de vegetação ou migrem para áreas vizinhas. (EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência N° 520/2011 da SEMACE).

Em relação ao impacto na flora, Fadigas (2011, p.277-278) afirma:

Os impactos sobre a flora resultantes da implantação de um projeto eólico dessa natureza devem-se às necessárias movimentações de terras e desmatamentos associados à execução das diversas ações.

[...] Como resultado da maior frequência de pessoas em determinadas zonas que possuam um elevado valor ambiental, é possível a ocorrência de pisoteio de espécies protegidas, gerando um impacto cuja magnitude depende das características específicas do local.

Vale ressaltar que a fuga de animais poderá resultar nos seguintes danos específicos: aumento de fluxo de animais em áreas vegetadas próximas ao projeto; esse aumento poderá levar a uma maior disputa por alimento entre esses animais, fato que prejudicará o equilíbrio da fauna e ocasionará um descontrole nas relações tróficas do ambiente; a população ficará vulnerável aos ataques de animais peçonhentos, como cobras e escorpiões, que podem vir abrigar-se nos quintais e outras áreas das residências próximas; os animais ficarão mais expostos aos caçadores, seja para a caça esportiva ou de subsistência e os animais domésticos ficarão mais expostos a essa fauna que saiu de seu habitat natural.

Nessa fase, segundo o estudo prévio de impacto ambiental, ainda podem ocorrer processos erosivos de pequena magnitude, lançamento de poeiras decorrentes do manuseio dos equipamentos, emissão de ruídos que, certamente, ocasionarão um desconforto ambiental, inclusive com alteração da qualidade do ar.

Segundo o texto do estudo ainda pode haver danos a rede de drenagem durante a limpeza da área e eutrofização dos recursos hídricos, pelo possível carreamento de matéria orgânica por meio dos restos vegetais acumulados nos setores de água.

No que se relaciona à construção das vias de acesso e de circulação interna, áreas de preservação permanente serão afetadas (dunas fixas e móveis), porém há regulamentação prevista para casos desse tipo, com fundamento na Resolução Nº 369/2009 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

Especificamente em relação a essas construções, o estudo prévio de impacto ambiental afirma:

A construção das vias resultará diretamente em alteração geotécnica das camadas superficiais, uma vez que serão introduzidos materiais terrosos para formação do leito da estrada nos setores onde ainda não existe acesso determinado, provocando

assim uma alteração na dinâmica sedimentar e hidrodinâmica local. Durante a ação, ocorrerá relativo lançamento de poeiras devido ao manejo de materiais terrosos, como também ao manuseio dos equipamentos pesados. A utilização de equipamentos automotores durante a ação resultará em emissão de ruídos em níveis mais elevados do que o verificado na região, provocando a fuga da fauna e a emissão de gases na atmosfera alterando as condições do ar, sendo estes efeitos de curta duração e de escala local.(EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência N° 520/2011 da SEMACE)

Durante esta fase, assim como as outras, os trabalhadores envolvidos ficarão sujeitos a acidentes de trabalho, especialmente por conta do uso de equipamentos pesados, sendo imprescindível o uso de equipamentos de proteção individual exigidos por lei.

Durante a fase de drenagem e terraplanagem também haverá a emissão de ruídos, comprometimento da qualidade do ar, por conta da circulação de caçambas e tratores, e afugentamento da fauna para áreas mais distantes. Além disso, ocorrerão mudanças na cobertura da área atingida.

Conforme o estudo prévio de impacto ambiental apresentado e aprovado pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente do Ceará, ocorrerão ainda:

A execução desta ação provocará mudanças nas superfícies do relevo, acarretando um efeito de importância significativa. A mesma irá requerer a execução de cortes e aterros, principalmente em locais onde a área apresenta-se mais ondulada.

Para a umectação do solo a ser compactado, será captada água do manancial subterrâneo, o que representa uma diminuição da disponibilidade do recurso hídrico para a região. Além disso, a compactação do solo irá gerar vibrações temporárias, as quais podem afetar as populações do entorno.(EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência N° 520/2011 da SEMACE).

Durante as obras civis consideradas auxiliares, ou seja, aquelas referentes à delimitação do terreno, construção de guarita de segurança, pequenos escritórios das empresas que participarão da construção do empreendimento, haverá mudanças na morfologia de setores pontuais do terreno, além do lançamento de gases e poeiras que comprometerão negativamente a qualidade do ar.

Na etapa de construção das fundações e bases das torres dos aerogeradores, haverá uma alteração na paisagem do local, ainda que de curta duração.

Segundo o estudo prévio de impacto ambiental, nesta fase tem-se que:

A instalação das fundações gerará alteração geotécnica e morfológica nos locais trabalhados, sendo este efeito muito localizado, em relação ao tamanho da área do projeto.

No local das fundações, a área de intervenção ficará com suas características geotécnicas alteradas, uma vez que os sedimentos arenosos (depósitos quaternários) e areno-argilosos (Formação Barreiras) serão substituídos por estruturas de concreto. Muito embora sejam alterações pontuais, os impactos sobre as características geotécnicas são prognosticados.

Durante a execução desta ação, os locais trabalhados ficarão instáveis, podendo favorecer a movimentação de materiais, em decorrência de vibrações dos equipamentos utilizados, bem como pela própria atuação natural dos ventos. (EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência N° 520/2011 da SEMACE).

Nessa fase, ocorrerão impactos negativos iguais aos de outras etapas, tais como: lançamento de poeiras, gases e emissão de ruídos, devido à circulação de veículos e pessoal, causando alteração da qualidade do ar e afugentamento da fauna; emissão de vibrações no terreno; e aumento dos riscos de acidentes de trabalho, uma vez que, durante as intervenções, o terreno apresentará maior instabilidade geotécnica, além do que a ação será executada com uso de equipamentos diversos.

Segundo o estudo apresentado, durante a fase de montagem das torres haverá os seguintes impactos: sobre a paisagem, especialmente durante os primeiros meses onde a população poderá ter desconforto ambiental; emissão de ruídos e vibrações e afugentamento da avifauna, principalmente. Durante a instalação desses equipamentos, poderão ser emitidos gases, em decorrência do uso de tintas, “*spray*”, soldas, solventes e outros produtos químicos, os quais poderão ocasionalmente alterar a qualidade do ar, sendo efeitos de pequena magnitude e de curta duração.

Após a montagem das bases e fundações, haverá a fase de instalação dos aerogeradores propriamente ditos. As partes do equipamento que são conhecidas popularmente como “cataventos”. Conforme o estudo técnico

apresentado, nesta fase poderá ocorrer:

A execução desta ação resultará em alteração significativa na paisagem pela introdução de elementos antrópicos de grande porte no local, destacando-se que os aerogeradores se diferenciam de outras formas de ocupação mais comumente desenvolvidas no município de Trairi.

Durante a ação, serão geradas adversidades ambientais em razão da exposição de equipamentos, produtos e operários na área, o que decorre em desconforto ambiental.

Por sua vez, durante a instalação dos aerogeradores ocorrerá a emissão de ruídos e gases em decorrência do uso de equipamentos pesados para dar suporte a montagem, bem como devido ao uso de produtos com substâncias voláteis (tintas, *sprays*, fluídos, solventes, etc.) indispensáveis a execução da ação, que prejudicará os meios físico e biótico locais temporariamente. (EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência N° 520/2011 da SEMACE)

Nesta fase, ainda, os operários envolvidos ficam sujeitos a acidentes de trabalho, sejam eles ambientais ou operacionais, especialmente pela mobilização de equipamentos pesados colocados em ambiente de constituição geológica instável em diversos setores. O porte dos equipamentos e as condições de trabalho aumentam a possibilidade desses riscos da atividade laboral.

Conforme o estudo prévio de impacto ambiental apresentado, durante a instalação do cabeamento eletro-eletrônico da subestação, haverá alteração na sonoridade local e emissões de material particulado na atmosfera, alterações geotécnicas e movimentação de terra, bem como desconforto ambiental para a fauna local:

O processo de cabeamento da CGE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA, que se estenderá até o pórtico da linha de transmissão que fará a conexão com a SE São Cristóvão, provocará, em função da movimentação de equipamentos e materiais pesados, uma alteração na sonoridade local e emissões de material particulado na atmosfera. Tendo em vista a dimensão dessas ações, as mesmas podem ser consideradas como processos de curta duração e totalmente reversíveis, uma vez que seja terminado o processo.

O processo de montagem decorre em alterações geotécnicas e movimentação de terra, tendo em vista que todo o cabeamento é locado em subsuperfície, gerando desconforto ambiental para a fauna local. (EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência N° 520/2011 da SEMACE).

Depois de feita a instalação de todos os equipamentos, passa-se a fase de teste pré-operacionais. Durante esta nova fase deverá haver muita cautela por parte das pessoas envolvidas, visto que grandes riscos existem aos trabalhadores.

Segundo o estudo:

Devido ao trabalho com instrumentos elétricos existe o risco de acidentes de trabalho, que é minimizado com uma política de proteção ao trabalhador e com o emprego de mão-de-obra especializada. Os riscos de acidentes ambientais também são previstos, uma vez que serão testadas estruturas e atividades de grande porte, podendo incorrer, inclusive, em acidentes com animais. (EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência N° 520/2011 da SEMACE),

A fase final de instalação do projeto compreende a desmobilização e limpeza geral da obra. Esse é o momento no qual todos os equipamentos que foram ali colocados, desocupam a área de intervenção das obras e o canteiro é definitivamente removido. Alguns impactos negativos deixam de ocorrer, voltando à estabilidade anterior do espaço.

Todas as fases de um projeto de geração de energia eólica são importantes e causam impactos. Ocorre que nos estudos ambientais produzidos, em conformidade com a legislação brasileira vigente, a fase de instalação do projeto é a que foi identificado ou previsível o maior número de impactos.

Durante a instalação do parque eólico, as questões relativas ao uso da terra também possuem uma enorme importância e deve ser analisada a área requerida por unidade de energia, a quantidade de área potencialmente afetada pela fazenda eólica, a preservação rural ou do litoral, se for o caso, a construção das estradas de acesso e a compatibilidade do uso da terra com outras atividades.

5.2.2 Efeitos adversos durante a fase de operação da central de geração eólica em Trairi/CE

Os impactos gerados nessa fase provavelmente serão permanentes ou, no mínimo, de longa duração. Segundo o estudo, a alteração da paisagem local ocorre principalmente na área de influência direta e no seu entorno:

Deve-se considerar que a presença dos aerogeradores na paisagem natural poderá despertar diferentes reações quanto aos impactos sobre a ambiência local, pois enquanto a CGE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA pode ser considerada para alguns como algo benéfico, para outros pode ser visto como um elemento adverso na paisagem.

Neste estudo ambiental, o impacto ambiental sobre a paisagem é analisado como um impacto negativo de importância significativa, pois tem-se como preceito básico o meio ambiente no estágio atual e a interferência do empreendimento no quadro presente, caracterizado como predominantemente conservado em relação às suas características naturais. (EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência N° 520/2011 da SEMACE).

No que se relaciona à emissão de ruídos o estudo considerou que tal impacto é irrelevante, ou de pequena magnitude, observando-se que as turbinas, quando em movimento, geram o mínimo de ruídos, em torno de 50 dB acerca de 100,0 metros da fonte.

Fadigas (2011, p.264) define ruído como:

Um som indesejável, ou seja, que incomoda. O incômodo ou transtorno causados pelo ruído dependem da intensidade, frequência, distribuição da frequência e modelo de fonte de ruído; níveis de ruído de fundo, terreno entre o emissor e o receptor, e da natureza do receptor de ruído. O efeito do ruído em pessoas é classificado em três categorias principais: a) efeitos subjetivos, incluindo aborrecimento, amolação, descontentamento; b) interferência com atividades como conversa, sono e aprendizagem; c) efeitos fisiológicos tais como ansiedade, zumbido no ouvido e perda de audição.

Nessa fase, obviamente que o ruído predominante é causado pelo funcionamento dos aerogeradores. Esse ruído é dividido em dois tipos: ruído aerodinâmico e ruído mecânico.

Ruído aerodinâmico é o causado pelo movimento das pás e vem diminuindo nos últimos anos, devido à evolução na fabricação desses equipamentos. O ruído mecânico é aquele causado pelos componentes mecânicos quando estão em funcionamento, como: o gerador elétrico, a caixa de engrenagem, ventiladores e outros equipamentos auxiliares.

A conclusão de Lopez (2012, p.47), em relação a esse problema de ruído, é praticamente a mesma:

A emissão de ruídos nos aerogeradores provém do funcionamento mecânico e dos efeitos aerodinâmicos. Nos aerogeradores de médio porte e grande porte (com diâmetro de rotor superior a 20 metros) os efeitos aerodinâmicos são os que mais contribuem para a emissão de ruídos. Tipicamente os ruídos decrescem de 50dB junto ao aerogerador para 35 dB a uma distância de 450m. Os efeitos fisiológicos, sobre o sistema auditivo e alterações de funções orgânicas, se tornam importantes para ambientes com ruídos acima de 65dB. No entanto, valores acima de 30dB podem provocar efeitos psíquicos sobre o ser humano, sendo recomendado um nível de ruído inferior a 40dB, correspondente a uma distância de 200m dos aerogeradores. Normas européias exigem esse afastamento mínimo entre usinas eólicas e os locais habitados. O ruído mecânico é proveniente, principalmente, da caixa de engrenagens que multiplica a rotação das pás para o gerador.

Fazendo um comparativo de ruídos, a *American Wind Energy Association* (AWEA) apresentou o seguinte quadro:

Quadro 1 – Comparativo de ruídos.

Tipo de Ruído	Intensidade Média dB
Queda de Folhas na Terra	< 10
Falar em Voz Baixa	25
Quarto de Dormir	30
Turbina Eólica	45
Casa	55
Escritório	65
Interior de um Automóvel	75
Música Estereofônica	92
Indústria	100
Furadeira Pneumática	122
Avião a Jato	145

Fonte: *American Wind Energy Association* (AWEA).

Quantificando o impacto sonoro, Pinto (2013, p.224) afirma que: “Dados do AWEA (*American Wind Energy Association*) mostram que uma turbina eólica a 300m emite em torno de 40dB.”

Já os riscos de acidentes com a avifauna são iminentes, uma vez que muitos animais poderão se chocar com as estruturas instaladas, devido a uma pequena modificação na pressão do ar nas proximidades das pás confundindo o instinto destes animais.

Em relação a esse problema, especificamente, o estudo afirma:

Contudo, em virtude do tamanho das turbinas eólicas, da velocidade de rotação e da altura das torres, os prognósticos indicam que os impactos sobre a avifauna são de média magnitude, uma vez que o afastamento entre as torres, a visibilidade do equipamento e a velocidade de rotação permitem que as aves façam desvios em tempo hábil.(EIA/RIMA elaborado pela Consultoria Ambiental GEOCONSULT, baseado no Termo de Referência N° 520/2011 da SEMACE).

Corroborando com o mesmo entendimento apresentado pelo estudo prévio de impacto ambiental, Fadigas (2011, p.256) defende que:

Durante a fase de exploração, ou seja, quando as turbinas entram em operação, os principais impactos causados na fauna dizem respeito ao risco de colisão das aves contra as turbinas, classificado como impacto direto, e alteração no *habitat* natural destas, classificado como impacto indireto.

No Livro Energia Eólica de Fadigas (2011), a autora afirma que os impactos indiretos incluem mortes por choque elétrico, alteração da forragem do *habitat*, perturbação na migração, redução do *habitat* disponível e perturbação na reprodução, alimentação e repouso.

Contudo, no que se refere ao impacto negativo sobre a fauna, especialmente a avifauna, a engenheira Fadigas (2011, p.258) também descreve:

Com base nos estudos desenvolvidos na Europa e nos Estados Unidos, por meio de monitoração dos parques eólicos, a conclusão a que se chegou até o momento foi que o riscos de colisão das aves com os aerogeradores é muito reduzido, estando frequentemente associado às condições de fraca visibilidade (nevoeiros, nuvens baixas) e corredores migratórios.

É certo que os pássaros podem colidir caso tenham dificuldade de visualização, mas, diariamente, aves também morrem por colidir em veículos, ações de pesticidas, entre outras causas. Atualmente, a mudança climática é a principal causa de morte de pássaros. A espécie de pássaro e a localização do parque eólico influencia nos resultados desse evento. A *Canadian Wind Energy Association*(Can WEA), apresentou o seguinte estudo comparativo:

Quadro 2 – Estudo Comparativo.

Causa	Número Para 10.000 Fatalidades
Turbinas Eólicas	<1
Torres de Comunicação	50
Pesticidas	710
Veículos	850
Gatos	1060
Linhas de Alta Tensão	1370
Vidraças e Janelas	5820

Fonte: *Canadian Wind Energy Association* (Can WEA).

Acerca do impacto nas aves e outros animais, Pinto (2013, p.228) expõe:

No final dos anos 1980, nos Estados Unidos, foram encontrados pássaros, em especial os protegidos por leis federais, como as águias douradas e alguns falcões, que estavam sendo mortos por turbinas eólicas e pelas linhas de transmissão dos parques eólicos de *AltamontePass*, na Califórnia. Há dois pontos a serem analisados na questão ambiental das aves: a) os efeitos sobre as populações de pássaros das mortes provocadas por turbinas eólicas; b) a violação de trajetórias de migração de pássaros. Na Espanha, em Tarifa, no ponto principal de migração de aves através do Mar Mediterrâneo, foi registrada uma mortandade de aves. O desenvolvimento da energia eólica pode afetar os pássaros de várias maneiras, como: alteração do hábitat de migração, colisões e eletrocussões. Entretanto, é bom que se informe que o desenvolvimento eólico também pode trazer benefícios aos pássaros como: a) proteção da terra contra a perda de mais habitats; b) proteção de pássaros contra a perseguição indiscriminada.

O impacto visual, ainda segundo Fadigas (2011, p.259), “Em termos paisagísticos, o impacto visual é definido como o impacto resultante da introdução de elementos na paisagem, refletindo no seu caráter e qualidade.”

Em relação a qualquer parque eólico, esse impacto é o mais evidente e também o mais complicado de se mensurar.

Segundo Lopez (2012, p.48), sobre impacto visual, ele afirma:

A reação provocada por um parque eólica é altamente subjetiva. Muitas pessoas olham a turbina eólica como um símbolo de energia limpa sempre bem-vindo, outras reagem negativamente à nova paisagem. Estudos realizados em vários países europeus e nos Estados Unidos mostram que a maior parte das pessoas vê as turbinas como uma característica interessante na paisagem. Uma média de 80% do público aprova os sistemas eólicos, menos de 10% estão contra, o restante indeciso. Essas pesquisas foram realizadas pela *Embrace Wind*.

Existem diversas formas de se mitigar o impacto visual gerado por um parque eólico, como por exemplo: evitar excesso de iluminação, pintar os aerogeradores em cores que se aproximem da paisagem local, utilizar fiação subterrânea e se evitar o excesso de placas de sinalização, devendo estas possuírem uma padronização.

Sobre o problema do impacto visual causado pelos parques eólicos, Pinto (2013, p.223) afirma:

O nível de impacto visual é influenciado por fatores como o tipo de paisagem, as cores e o número de pás, a quantidade e o design das turbinas. As turbinas de grande porte constituem uma alteração na paisagem. Ainda que seja uma alteração subjetiva, ela precisa ser considerada.

Na tentativa de minimizar esse efeito visual relativo, costuma-se pintar as turbinas eólicas com a mesma cor da paisagem local. O efeito cíclico da sombra da pá em movimento pode gerar desconforto das pessoas residentes próximas a uma turbina eólica. Portanto, deve-se atentar para a distância dessas residências e a orientação da incidência solar. Na Alemanha e na França, a distância mínima é de 500m.

Ilustrando esse problema e a reação das pessoas frente à instalação de um parque eólico, Pinto (2013, p. 224) descreve a seguinte história ocorrida no continente europeu:

Em, 1992 e 1994, duas pesquisas de impacto ambiental foram realizadas em Cemnaes, um dos primeiros parques eólicos construídos no Reino Unido, com 24 turbinas e capacidade total instalada de 7,2 MW. Na primeira fase, apenas 4% dos 134 pesquisados (moradores próximos ao parque eólico) demonstraram alguma preocupação antes da construção do parque. Na segunda

fase, 6% deram sua opinião espontaneamente, 54% mostraram aprovação visual das turbinas, 27% se mostraram indiferentes, 12% responderam de modo negativo e 62% demonstraram grande interesse na descrição das turbinas eólicas.

Senise e Muller (*apud* BRAGA FILHO, 2011, p.195) resumem os principais problemas já listados, da seguinte forma:

Dentre os problemas ambientais causados pelas usinas eólicas devem ser citados como impactos diretos as poluições sonora e visual, acidentes com fauna alada e alteração de rotas migratórias, além de interferência nas funções ambientais e na biodiversidade local.

A construção de turbinas eólicas é criticada por muitos pela poluição visual causada. As enormes estruturas, formadas por modernas torres de mais de 50 metros de altura e hélices com comprimento superior a 20 metros, destoam da paisagem. Além disso, por uma medida de segurança, os centros das hélices devem emitir luzes de sinalização dia e noite. O movimento contínuo de rotação das hélices, assim como as luzes podem causar perturbações a pessoas que estão no entorno das usinas, sendo este fenômeno conhecido como efeito estroboscópico.

Já a poluição sonora é gerada pelo ruído emitido pela caixa de engrenagem dos aerogeradores, somado ao som naturalmente causado pela aerodinâmica das hélices. Estes ruídos foram um dos maiores impasses para a aceitação de turbinas eólicas pela população até a década de 1990, já que prejudicavam a qualidade de vida dos moradores instalados perto de parques eólicos.

Vale ressaltar que, o funcionamento da central de geração eólica poderá causar, ainda, certa tensão para a população residente no entorno, quanto aos riscos de acidentes ambientais.

6 MARCO LEGAL BRASILEIRO PARA A PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA

Apesar de o Brasil possuir inúmeras normas legais que tratem da tutela do patrimônio ambiental, ainda são incipientes as normas que tratam especificamente das matrizes de energia renováveis, inclusive de matriz eólica.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é a pessoa jurídica responsável pela regulamentação do setor de energia elétrica. A atividade de produção de energia no Brasil é regulamentada pelo Decreto nº 2003, de 10 de setembro de 1996.

De acordo com essa regulamentação, podem-se extrair algumas conclusões acerca do setor:

- a produção de energia elétrica, por produtor independente e por autoprodutor, depende de concessão ou autorização, que serão outorgadas na forma da legislação em vigor no Brasil;
- autoprodutor de energia elétrica representa pessoa física ou jurídica ou pessoas jurídicas reunidas em forma de consórcio que recebem concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu exclusivo uso;
- em conformidade com a regulamentação, produtor independente de energia elétrica é a pessoa jurídica, ou pessoas jurídicas consorciadas, que recebem a concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao comércio de toda ou parte de energia produzida, assumindo os riscos dessa atividade;
- o autoprodutor somente comercializa sobras eventuais e temporárias de sua energia produzida, posteriormente a uma autorização específica da ANEEL, ao passo que o produtor independente tem a liberdade de consumir e comercializar a energia produzida;

O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), criado através da Lei Nº 10.438/02, é o principal marco legal que disciplina a matéria.

6.1 Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA)

O Governo Brasileiro criou, através da Lei Nº. 10.438/02, o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA). Posteriormente, com a Lei Nº. 10.762/03 esse programa foi revisado e prorrogado pela vigência da Lei Nº. 11.943/09.

Vale esclarecer que esse programa não é exclusivo para energia eólica, mas para a criação de todas as espécies de energias alternativas, tais como: eólicas, pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) e biomassa.

Acerca do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, Veiga(2012, p. 124-125) disserta:

Foi somente em 2002, com a Lei nº. 10.348/2002 (modificada pelas Leis n. 10.762/2003 e 11.075/2004), que se instituiu o primeiro incentivo à geração de energia com fonte eólica, pela criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), em seu artigo 3.o.. O objetivo era aumentar a participação, no Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN), por meio de projetos de Produtores Independentes Autônomos (PIA), admitindo-se contratos com Produtores Independentes, desde que não ultrapassem 25% da capacidade contratada anual. O PROINFA é considerado o grande marco regulatório, no sentido de incentivar e diversificar o uso de outras fontes renováveis de energia na matriz energética brasileira, a partir da inserção de projetos de geração de energia eólica, hídrica (PCHs) e de biomassa no sistema interligado nacional.

Ainda sobre esse diploma legal, Lopez(2012, p. 59) afirma e critica:

O primeiro passo foi dado em 2002, com o lançamento do Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) pelo Ministério das Minas e Energias. O PROINFA forneceu aos empreendedores financiamento em condições especiais, por meio do Banco nacional de Desenvolvimento (BNDES), de até 70% do investimento, com juros baixos. Os contratos tem duração de 20 anos. O programa, apesar de ter incrementado o desenvolvimento da energia eólica, apresenta resultados abaixo do esperado.

O PROINFA tem como objetivos estratégicos a diversificação da matriz energética brasileira, aumentando a segurança do abastecimento

brasileiro; a valorização das características e potencialidades regionais e locais, com criação de empregos, capacitação e formação de mão-de-obra e a redução de emissão de gases de efeito estufa.

Além do aspecto ambiental, esse programa tem uma participação enorme na economia do país visto que a utilização da energia proveniente das fontes renováveis é mais barata do que a energia proveniente das formas convencionais.

Discutindo esse programa, Fadigas (2011, p. 07) destaca:

No Brasil, pode-se considerar que a primeira ação que verdadeiramente veio a impulsionar o uso das novas fontes renováveis de energia foi tomada em 2002 com a aprovação da Lei N. 10.438 que criou o Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia (PROINFA), o qual fixou metas para participação dessas fontes no sistema elétrico interligado nacional. Conforme estabelecido na lei, o PROINFA foi dividido em duas fases: PROINFA (cujo objetivo era adicionar 3.300 MW até o final de 2006, divididos igualmente entre energia eólica, biomassa e PCH); e PROINFA 2 (que fixava como meta a participação dessas três fontes sem 10% no consumo de eletricidade em 20 anos. A Lei N. 10.438, além dos incentivos às fontes alternativas de energia, teve outras atribuições, tais como a obrigação das concessionárias na universalização do acesso à energia elétrica.

Esse programa foi dividido em etapas e estas consistem em:

Na primeira etapa do programa, deveriam ser implantados 3.300 MW de capacidade, com início de funcionamento previsto para 30 de dezembro de 2008, e tendo a compra de energia assegurada por um período mínimo de 20 anos.

Essa contratação deveria ser distribuída de forma igualitária entre as fontes participantes do programa e a aquisição da energia, feita pelo valor econômico correspondente à tecnologia de cada fonte. No caso da matriz eólica, o valor seria o piso de 90% da tarifa média nacional de fornecimento ao consumidor final dos últimos doze meses. Esse percentual foi o maior atribuído pela lei para as diferentes matrizes, visto que a biomassa ficou com o percentual de 50% e as pequenas centrais hidrelétricas ficaram com 70% do valor do piso.

A lei determinou, ainda, que o valor pago pela energia elétrica adquirida de acordo com esses ditames, os custos administrativos e financeiros e os encargos tributários incorridos pela Eletrobrás na

contratação seriam rateados, após prévia exclusão do consumidor beneficiado pela Tarifa Social de Energia Elétrica, integrante da Subclasse Residencial Baixa Renda, entre todas as classes de consumidores finais atendidas pelo Sistema Elétrico Interligado Nacional, proporcionalmente ao consumo verificado.

As contratações das instalações seriam feitas mediante Chamada Pública para conhecimento dos interessados, considerando, no conjunto de cada fonte específica, daquelas habilitadas, primeiramente as que tiverem as Licenças Ambientais de Instalação (LAI) mais antigas, prevalecendo, em cada instalação, a data de emissão da primeira LI, caso tenha ocorrido prorrogação ou nova emissão, limitando-se a contratação por Estado a vinte por cento das fontes eólica.

Caso esse processo tivesse findado sem a contratação do total previsto por fonte e existindo ainda empreendimentos com Licença Ambiental de Instalação válidas, o saldo remanescente por fonte seria distribuído entre os Estados de localização desses empreendimentos, na proporção da oferta em KW, reaplicando-se o critério de antiguidade da LI até a contratação do total previsto por fonte.

A norma legal determinou que fosse admitida a participação direta de fabricantes de equipamentos de geração, sua controlada, coligada ou controladora na constituição do Produtor Independente Autônomo, desde que o índice de nacionalização dos equipamentos e serviços fosse, nessa etapa, de, no mínimo sessenta por cento em valor e, na segunda etapa, de, no mínimo, noventa por cento em valor.

As Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (ELETROBRÁS) ficou autorizada, no caso da não contratação pela insuficiência de projetos habilitados, a celebrar contratos por fonte até 28 de dezembro de 2004, da diferença entre os 1.100 (mil e cem) MW e a capacidade contratada por fonte.

No caso das metas estipuladas para cada uma das fontes não terem sido atingidas coube à ELETROBRÁS a contratar imediatamente as quotas remanescentes de potência entre os projetos habilitados nas demais fontes, seguindo o critério de antiguidade da Licença Ambiental de Instalação.

Na segunda etapa do Programa ficou determinado que atingida a meta de 3.300 MW, seu desenvolvimento seria realizado de forma que as fontes eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa atendessem a 10% do consumo anual de energia elétrica no País, objetivo a ser alcançado em até 20 (vinte) anos, aí incorporados o prazo e os resultados da primeira etapa.

Os contratos celebrados pela ELETROBRÁS, com prazo de duração de vinte anos e preço equivalente ao valor econômico correspondente à geração de energia competitiva, definida como o custo médio ponderado de geração de novos aproveitamentos hidráulicos com potência superior a 30.000 kW e centrais termelétricas a gás natural, não mais da forma anterior da primeira etapa.

A aquisição seria feita mediante programação anual de compra da energia elétrica de cada produtor, de forma que as referidas fontes atendessem o mínimo de 15% do incremento anual da energia elétrica a ser fornecida ao mercado consumidor nacional, compensando-se os desvios verificados entre o previsto e realizado de cada exercício, no subsequente.

Ficou determinado, também, que o produtor de energia alternativa teria direito a um crédito complementar, calculado pela diferença entre o valor econômico correspondente à tecnologia específica de cada fonte, valor este a ser definido pelo Poder Executivo, e o valor recebido da ELETROBRÁS, para produção concebida a partir da matriz eólica.

Através dessa lei foi criada a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) objetivando o desenvolvimento energético dos Estados, a promoção da universalização do serviço de energia elétrica em todo o território nacional. Além disso, também visou garantir recursos para atendimento da subvenção econômica destinada à modicidade da tarifa de fornecimento de energia elétrica aos consumidores finais integrantes da Subclasse Residencial Baixa Renda; prover recursos para os dispêndios da Conta de Consumo de Combustíveis (CCC); prover recursos e permitir a amortização de operações financeiras vinculados à indenização por ocasião da reversão das concessões e para atender à finalidade de modicidade tarifária. No que se refere à matriz eólica, a CDE visou promover a sua competitividade.

6.1.1 Lei Nº. 10.762/03 de revisão e Lei Nº. 11.943/09 de prorrogação do PROINFA

Prevendo as consequências dessa prorrogação, Veiga (2012, p. 123) afirma:

No período de 2005-2014, caso se concretizem todos os projetos contratados, o país, apresenta – e talvez continue apresentando – uma taxa de crescimento de 73,3% ao ano, obviamente realizando-se em grandes saltos, que só a partir de 2009 se abrandaram, com os leilões regulares anuais. Entretanto, o ponto de partida foi efetivamente o marco legal estabelecido pela Lei Nº. 10.438 de 2002, que instituiu o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (PROINFA)

Tanto a revisão como a prorrogação da lei originária foram realizadas com o objetivo de aperfeiçoar o sistema criado, após a análise da viabilidade econômica da norma legal

6.1.2 Condições de microgeração e minigeração de energia elétrica: participação da Agência Nacional de Energia Elétrica

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) estabeleceu, através da Resolução Nº. 482, de 17 de abril de 2012, as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.

Antes de analisar as condições estabelecidas, é importante frisar que essa Resolução foi fruto da participação popular através das contribuições recebidas na Consulta Pública nº 15/2010, realizada por intercâmbio documental no período de 10 de setembro a 9 de novembro de 2010 e das contribuições recebidas na Audiência Pública nº 42/2011, realizadas no período de 11 de agosto a 14 de outubro de 2011. Atendendo, assim, ao

Princípio da Participação Popular previsto no Direito Ambiental.

Essa norma estabeleceu condições para o usuário poder compensar a energia elétrica que ele produziu através da microgeração e da minigeração.

Para a Resolução, microgeração distribuída é a central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

Já a minigeração distribuída, a central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

O Sistema de Compensação, por sua vez, conforme redação dada pela Resolução da ANEEL Nº 517, de 11 de dezembro de 2012, é aquele no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração distribuída ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa dessa mesma unidade consumidora ou de outra unidade consumidora de mesma titularidade da unidade consumidora onde os créditos foram gerados, desde que possua o mesmo Cadastro de Pessoa Física (CPF) ou Cadastro de Pessoa Jurídica (CNPJ) junto ao Ministério da Fazenda.

Assim, conforme regras pré-estabelecidas, o consumidor que produzir energia através da matriz eólica, dentre outras, poderá compensar aquilo que fora produzido e abater de sua conta mensal. O objetivo da Resolução é incentivar os consumidores de pequeno porte a aderirem, de acordo com sua disponibilidade econômica e técnica, a utilizarem fontes complementares de energia, tais como as indicadas anteriormente.

Para isso, o consumidor poderá aderir ao sistema de compensação de energia elétrica, observadas as disposições da Resolução. Para fins de compensação, a energia ativa injetada no sistema de distribuição pela unidade consumidora, será cedida a título de empréstimo gratuito para a distribuidora, passando a unidade consumidora a ter um crédito em

quantidade de energia ativa a ser consumida por um prazo de 36 (trinta e seis) meses.

Conforme texto da Resolução, o consumo de energia elétrica ativa a ser faturado é a diferença entre a energia consumida e a injetada, por posto tarifário, quando for o caso, devendo a distribuidora utilizar o excedente que não tenha sido compensado no ciclo de faturamento corrente para abater o consumo medido em meses subsequentes. Caso existam postos tarifários e a energia ativa injetada em um determinado posto tarifário seja superior à consumida, a diferença deverá ser utilizada para compensação em outros postos tarifários dentro do mesmo ciclo de faturamento, devendo ser observada a relação entre os valores das tarifas de energia (TE), conforme definição da Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010.

O consumidor ainda tem outra vantagem, no caso de possuir distintos imóveis, os montantes de energia ativa injetada que não tenham sido compensados na própria unidade consumidora poderão ser utilizados para compensar o consumo de outras unidades previamente cadastradas para esse fim e atendidas pela mesma distribuidora, cujo titular seja o mesmo da unidade com sistema de compensação de energia elétrica, possuidor do mesmo Cadastro de Pessoa Física ou Cadastro de Pessoa Jurídica junto ao Ministério da Fazenda. O consumidor deverá definir a ordem de prioridade das unidades consumidoras participantes do sistema de compensação de energia elétrica. Contudo, a unidade consumidora onde se encontra instalada a geração ser a primeira a ter seu consumo compensado.

Além disso, em cada unidade consumidora participante do sistema de compensação de energia elétrica, a compensação deve se dar primeiramente no posto tarifário em que ocorreu a geração e, posteriormente, nos demais postos tarifários, devendo ser observada a relação entre os valores das tarifas de energia (TE) para diferentes postos tarifários de uma mesma unidade consumidora, conforme definição da Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010.

Quantos aos créditos resultantes dessa atividade, a ANEEEL decidiu que os créditos de energia ativa resultantes após compensação em todos os postos tarifários e em todas as demais unidades consumidoras expirarão 36 (trinta e seis) meses após a data do faturamento e serão revertidos em prol

da modicidade tarifária sem que o consumidor faça jus a qualquer forma de compensação após esse prazo. Os eventuais créditos de energia ativa existentes no momento do encerramento da relação contratual do consumidor serão revertidos em prol da modicidade tarifária sem que o consumidor faça jus a qualquer forma de compensação.

A fim de informar o consumidor, a fatura deverá conter a informação de eventual saldo positivo de energia ativa para o ciclo subsequente em quilowatt-hora (kWh), por posto tarifário, quando for o caso, e também o total de créditos que expirarão no próximo ciclo.

E por fim, os montantes líquidos apurados no sistema de compensação de energia elétrica serão considerados no cálculo da sobrecontratação de energia para efeitos tarifários, sem reflexos na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), devendo ser registrados contabilmente, pela distribuidora, conforme disposto no Manual de Contabilidade do Serviço Público de Energia Elétrica.

Todo esse processo visa incentivar os consumidores de pequeno porte, os que podem ser considerados produtores de minigeração ou microgeração de energia, a buscarem utilizar fontes diversas de matrizes aproveitando o potencial natural de suas localidades.

Ainda faltam incentivos à aquisição de equipamentos que possam produzir esse tipo de energia, pois, conforme valores de mercado, o alto custo dos equipamentos somado as pequenas chances de financiamento destes, acabam inviabilizando as intenções daqueles que desejam produzir energia dessa forma e compensar seus valores.

6.1.3 Incentivo do estado de Minas Gerais às fontes alternativas de energia

O Estado de Minas Gerais foi o primeiro Estado Brasileiro a, após a Resolução da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Resolução Nº. 482, de 17 de abril de 2012, promulgar uma lei de incentivo ao uso de energia alternativa.

No dia 09 de agosto de 2013, foi publicada a Lei Estadual Nº. 20.849

que instituiu a Política Estadual de Incentivo ao Uso de Energia Solar. Ressalte-se que, apesar de não tratar especificamente da matriz eólica, o objetivo da lei pode ser aplicado a esta matriz, pode servir como exemplo, inclusive, para outros Estados da Federação.

Interessante destacar que, no preâmbulo do texto legal encontra-se o seguinte texto: “O Governador do Estado de Minas Gerais, O Povo do Estado de Minas Gerais, por seus representantes, decretou e eu, em seu nome, promulgo a seguinte Lei”. Da forma como está disposto, sugere que houve participação popular na elaboração da norma legal.

O Diploma Legal Estadual instituiu a Política Estadual de Incentivo ao Uso da Energia Solar e tem por objetivos: aumentar a participação da energia solar na matriz energética do Estado de Minas Gerais; contribuir para a eletrificação de localidades distantes de redes de distribuição de energia elétrica; estimular o uso de energia fotovoltaica em áreas urbanas e rurais; estimular o uso de energia termossolar em unidades residenciais, industriais, agrícolas, comerciais e de serviços; reduzir a demanda de energia elétrica em horários de pico de consumo; contribuir para a melhoria das condições de vida de famílias de baixa renda; contribuir para a diminuição da emissão de gases de efeito estufa; contribuir para a redução de áreas a serem alagadas para a geração de energia hidrelétrica; estimular a implantação, em território mineiro, de indústrias de equipamentos e materiais utilizados em sistemas de energia solar e estimular o desenvolvimento e a capacitação de setores comerciais e de serviços relativos a sistemas de energia solar.

Observe-se que, apesar de tratar da matriz solar na produção de energia, todos esses objetivos, sem exceção, poderiam ser aplicados à matriz eólica.

Para atingir esses objetivos, o cabe ao Estado de Minas Gerais, conforme texto legal, promover estudos e estabelecer metas, normas, programas, planos e procedimentos que visem ao aumento da participação da energia solar na matriz energética do Estado; estabelecer instrumentos fiscais e creditícios que incentivem a produção e a aquisição de equipamentos e materiais empregados em sistemas de energia solar.

Esses estudos são de relevada importância para se saber qual o

potencial de cada região do Estado, especialmente porque Minas Gerais é detentor de grandes faixas de terras que envolvem, às vezes, diferentes ecossistemas e possuem diferentes características de clima, incidência solar, relevo, oferta hídrica e de ventos, entre outras. Mais uma vez, conforme já explanado quando foi tratada a Resolução da ANEEL, é mais do que importante, é imprescindível, que existam incentivos fiscais e financiamentos atrativos na aquisição dos equipamentos que envolvem a produção das matrizes de energia consideradas alternativas, bem como na mão de obra utilizada nessa atividade.

O Estado de Minas Gerais deverá, ainda, firmar convênios com instituições públicas e privadas e financiar pesquisas e projetos que visem ao desenvolvimento tecnológico e à redução de custos de sistemas de energia solar; à capacitação de recursos humanos para a elaboração, a instalação e a manutenção de projetos de sistemas de energia solar; consignar, na legislação orçamentária, recursos financeiros para o custeio de atividades, programas e projetos voltados para os objetivos previstos na Lei.

Contudo, a implantação dessa política não é algo simples e o Estado, obrigatoriamente, conforme texto legal, deverá desenvolver programas e ações que visem à instalação de sistemas de energia fotovoltaica em comunidades dispersas e distantes de redes de transmissão de energia elétrica; à instalação de sistemas de energia termossolar para aquecimento de água em residências de famílias de baixa renda; à divulgação e ao estímulo do uso da energia solar e à atração de investimentos para a implantação de usinas solares.

Mais uma vez, todos os aspectos dessa lei que é destinada ao uso da energia de matriz solar, podem ser aplicados à matriz eólica e pode ser utilizada por outros estados da Federação.

O Governo do Estado de Minas Gerais ainda dará preferência para implantar o sistema de aquecimento solar na construção de prédios públicos estaduais; na construção de unidades habitacionais com recursos financeiros do Estado e na implantação ou ampliação de projetos financiados pelo Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais (BDMG). Além disso, ficou determinado que na celebração de convênio com o Estado para a construção de conjuntos habitacionais, terão prioridade os Municípios que disponham de

legislação que estimule o uso de energia solar para aquecimento de água em edificações.

Apesar de o presente trabalho tratar da produção e tutela da matriz eólica, é importante frisar que essa Lei estadual foi consequência da Resolução da ANEEL que trata de todas as outras matrizes energéticas e, principalmente, que todos os aspectos dessa lei podem ser aplicados à produção da energia eólica.

6.2 Aspectos da legislação internacional

Em relação a evolução das turbinas eólicas no mundo, segundo Fadigas(2011, p. 21-22):

Nos Estados Unidos, o grande passo foi a viabilização político-institucional possibilitada pelas leis americanas. A lei que regulamenta a geração de eletricidade pela iniciativa privada, denominada *Public Utility Regulatory Purchas e Act*(PURPA), além de instituir a compra de energia pelas companhias de eletricidade, beneficia os investimentos em máquinas eólicas de geração com incentivos fiscais.

Em regra geral, os impactos ambientais são os mesmos a nível mundial, excetuando-se as condições específicas de territórios, e relativamente conhecidos. Um relatório apresentado pelo Banco Mundial, elaborado por Ledec *et al.* (2011, p.89), listou-os da seguinte forma:

a) mortandade de pássaros e morcegos; b) deslocamento de vida selvagem; c) degradação e perda de *habitat* natural; d) impacto visual e efeito estroboscópico do movimento das pás sobre o sol na linha do horizonte; e) barulho; f) influência das telecomunicações e na segurança de vôo; f) uso da terra, com eventuais impactos na economia, renda, populações locais e sítios culturais.

Nos mais diversos países foram iniciadas discussões jurídicas de normas internas que tutelam o uso e a produção da energia proveniente da matriz eólica.

No que se refere à América Latina, por exemplo, as centrais eólicas

começaram a ganhar uma significativa importância. Na Argentina, foi instituída a Lei Nº 26.190, no ano de 2006. Nessa norma legal ficou determinado que, no prazo máximo de 10 anos, 8% de toda a energia produzida deverá ser substituída por energia de fontes renováveis. Contudo, não há preocupação governamental para se atingir esse objetivo.

A globalização tem desenhado nova geografia, independentemente da soberania dos países envolvidos em tratados de integração, unindo povos de diferentes culturas e permitindo a abertura de espaços para a discussão dos problemas gerados pela própria globalização, tendo em vista o conceito integrador entre homem, sociedade e meio ambiente.

Globalizar, internacionalizar constitui necessidade, ambição e abertura de novos mercados, proporcionando competição multiforme, onde a exploração dos recursos naturais, por meio de empresas supranacionais, ultrapassa fronteiras e se instala em diversos países. De acordo com Defarges (1993) “Internacionalizar-se, globalizar-se, é reconhecer que o mundo é um campo único de rivalidades.”

Uma das preocupações quanto aos limites da globalização, onde o domínio financeiro é o primeiro a ser realmente “mundializado”, encontra-se relacionada à preservação do meio ambiente, que se mal monitorada, pode afetar milhares de pessoas e, em alguns casos, todo o planeta. A importância das questões ambientais se dá na interação do conjunto dos elementos naturais, artificiais e culturais que propiciam o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas.

Do ponto de vista de meio ambiente nos países do Mercosul, seus princípios estão expressos em diversos documentos como os que foram assinados em Estocolmo, em 1972 e no Rio de Janeiro, em 1992. Muitos países do Mercosul possuem estrutura dirigida à gestão ambiental, mas com eficácia nem sempre confiável.

Gutierrez (1998, p.1), afirma:

As diferenças entre as legislações ambientais dos países membros também são grandes: a legislação brasileira é considerada muito desenvolvida, a da Argentina é intermediária e as do Uruguai e do Paraguai apenas incipientes [Gazeta Mercantil (18/8/97)]. Essa disparidade nas legislações ambientais, obviamente, dificulta as negociações ambientais, e introduz a possibilidade de que o

processo de integração comercial seja prejudicado no futuro por questões ambientais.

No início do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) instituído pelo Tratado de Assunção, em março de 1991, pelos países signatários, Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, foi mencionada a questão ambiental na Declaração de Canela, em 1992, também subscrita pelo Chile, fixando-se que as transações comerciais deveriam incluir os custos ambientais consequentes das etapas de produção para evitar a transferência dos mesmos às subseqüentes gerações.

Posteriormente, ocorreu a Reunião Especializada do Meio Ambiente (REMA), com o fito de endereçar recomendações ao Grupo Mercado Comum, as quais, uma vez aprovadas, serão convertidas em resoluções para fins ambientais, a exemplo daquela de nº 10/94 sobre Diretrizes Básicas em Matéria de Política Ambiental.

Os países que fazem parte do Mercosul tem estabelecido cooperação em Acordos que giram em torno da proteção, conservação, recuperação do meio ambiente, gestão, conservação e o uso racional dos recursos naturais para fins domésticos, urbanos, científicos, agropecuários, indústrias, de transporte, turístico e econômico. Nesses acordos são estabelecidos métodos de monitoramento e de avaliação de impacto ambiental, bem como seu aperfeiçoamento. São também abordadas questões quanto às soluções em relação aos impactos ambientais derivados das atividades desenvolvidas na região fronteiriça, à proteção da saúde humana e animal e à elevação dos níveis de bem estar social e econômico dos habitantes da fronteira, à troca de informações e à cooperação sobre questões de interesse nacional e global relativas ao meio ambiente e desenvolvimento (ARAÚJO *et al.*, 1998).

Esses acordos procuram promover a harmonização das legislações individuais a respeito do meio ambiental, especialmente em relação a padrões de sua qualidade, estabelecendo normas comuns para os diferentes problemas, demonstrando que há uma preocupação por parte dos governos dos países integrantes do Mercosul, em compartilhar a discussão e a solução dos problemas ambientais. No entanto, a sua concretude é outra. Apesar dos tratados e acordos existentes, nos países do Cone Sul são pouco efetivas as práticas operacionais colocadas em uso.

Como já afirmado, a demanda e produção de energia limpa é crescente em todo o planeta. Diferentemente do que ocorre na América do Sul, países da Europa e da América do Norte proporcionaram as garantias legais que possibilitaram o desenvolvimento da indústria da energia renovável.

Portugal é um dos exemplos, pois no dia 13 de setembro 2007, o Conselho de Ministros daquele país aprovou Decreto-Lei que incentiva a produção de eletricidade gerada a partir de micro unidades de geração, que podem passar pelos painéis fotovoltaicos, mini-eólicas, mini-hídricas e outras formas de geração em pequena escala.

Coincidentemente, nesse mesmo dia, os governos do Brasil e da Dinamarca firmaram acordo no sentido de promover as energias renováveis, visto que assinaram um “Memorando de Entendimento” prevendo parcerias entre as duas nações nas áreas das energias renováveis e da eficiência energética.

O continente europeu evoluiu muito com a consolidação do Mercado Comum Europeu, que integrou a legislação, a economia e o pensamento político energético dos países com o objetivo de diminuir a utilização de combustíveis fósseis como, por exemplo, o petróleo e o gás, além da energia nuclear, e apostar de forma concreta e incessante na ampliação da geração, comercialização, transmissão e uso das energias consideradas renováveis.

Esse desenvolvimento poderá ocorrer com a América Latina se o Mercosul trabalhar da mesma forma. Utilizando de forma racional os recursos naturais disponíveis, com projetos de integração energética entre os países e a criação de uma legislação séria que proporcione segurança aos investidores, a oferta de energia limpa pode aumentar de forma considerável.

Na Alemanha, por exemplo, no ano de 2000, entrou em vigor a Lei de Energias Renováveis (EEG), cujos princípios básicos são a prioridade de acesso às redes de energias renováveis e prioridade para transmissão de energia gerada de modo regenerativo, assim como clareza sobre os custos do acesso à rede; a garantia de compra pelas empresas distribuidoras de energia gerada a partir de fontes renováveis; as tarifas fotovoltaicas garantem ao investidor uma remuneração de fornecimento e comercialização durante 20 anos pela energia elétrica produzida; as tarifas são reduzidas

anualmente segundo a tecnologia específica e foi criada uma forma de divisão de custos que os redistribuiu entre os consumidores de eletricidade, e com isso o orçamento do Estado não é cobrado.

Na França o principal impasse da expansão na utilização de energia eólica tem sido o poder público que não deseja dividir com empresas privadas a produção dessa energia e não pretende pagar uma tarifa comparável ao custo de geração de energia elétrica.

A *Électricité de France* (EDF) é a empresa que controla toda demanda para o mercado. Depois de uma iminente falta de energia durante a década de 80, a França reinaugurou um pequeno projeto de implantar a utilização de energia eólica durante o começo dos anos 90. A mudança chegou a tempo, justamente quando a França enfrentava a constante pressão da Comunidade Européia para abrir o seu mercado de eletricidade para competição e o surgimento de novas questões relativas à dependência da energia nuclear.

O programa desenvolvido pela *Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie* (ADEME), estava concentrado no uso de pequenas turbinas geradas à diesel que se localizavam no além mar da costa francesa, em áreas remotas no continente Francês, e duas usinas eólicas interligadas com as linhas de EDF.

Contudo, apenas 2,5 MW foram instalados até 1994. A maior parte ficou na primeira usina eólica francesa, sediada em *Port-la-Nouvelle*, no Sul da França. A pequena usina de apenas 5 turbinas rende 5,1 milhões de kWh de produção anual.

Como o projeto atual da França é baseado na utilização de energia atômica e muitos dos núcleos geradores de energia atômica estão perto do seu tempo de vida útil a EDF terá que mudar o seu projeto de energia ou senão terá que investir em um novo projeto de elevado custo na construção de usinas nucleares. A matriz eólica aparece como uma opção atraente e tem apoio de outros países, especialmente a Alemanha, Holanda e Dinamarca

Nos Estados Unidos a energia eólica é muito difundida. São recursos de exploração são amplamente distribuídos. Por exemplo, o Estado da Dakota do Norte, localizado no centro oeste do país, possui a capacidade de produzir, sozinho, energia que conseguiria suprir 36% da eletricidade de 48 estados.

Alguns projetos que estão em andamento nos Estados Unidos atingiram uma meta que é muito importante para o desenvolvimento futuro da utilização da energia eólica, visto que esse país conseguiu diminuir o custo do kWh, que varia de 3,9 centavos (em algumas usinas nos Texas) a 5 centavos ou mais (no Pacífico Noroeste). Estes custos são similares de muitas formas convencionais de geração de energia, e se espera que tais custos diminuam ainda mais em um intervalo de 10 anos.

Apesar do desenvolvimento, atualmente a energia eólica é responsável por apenas 1% de toda energia produzida no país. O Departamento de Energia espera um aumento de 600% na utilização de energia eólica nos próximos 15 anos. Ainda há a esperança de que nos próximos 50 anos o vento possa ser responsável por 10% de toda energia norte-americana, o mesmo que a parcela produzida pela energia hidrelétrica.

Percebe-se um incremento no arcabouço legislativo dos mais diversos países, em razão, também, da crescente evolução tecnológica. Os aerogeradores ganharam em confiabilidade e reduziram seus custos. A tecnologia e o meio ambiente fazem a sua parte, o Poder Legislativo das mais diversas nações devem fazê-la também.

7 TUTELA DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

Mesmo sendo considerada “ambientalmente correta”, a produção da energia através da matriz eólica causa efeitos adversos ao meio ambiente, tornando imprescindível que a instalação de um parque eólico depende da aprovação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), bem como do órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental, ou seja, devem ser observadas e cumpridas as normas ambientais e regulatórias relacionadas a esta produção de energia.

7.1 Processos de concessão e licenciamento ambiental da energia eólica

Diante dos impactos positivos e negativos apresentados nos mais diversos estudos acerca da matéria, como, por exemplo, no estudo de caso no Município de Trairi, no Estado do Ceará, os principais impactos são em relação à fauna, ao uso da terra e à poluição visual e sonora.

Em relação ao problema que pode gerar sobre a avifauna, Fadigas (2011, p.257) afirma:

[...] a introdução desse componente na avaliação do impacto ambiental revela-se de extrema importância para que sejam analisados diversos fatores diretamente relacionados com os potenciais riscos associados a interação entre as aves e um parque eólico, tais como: espécies existentes na zona, sua densidade, distribuição, atividade e comportamento de corredores migratórios; característica do parque eólico instalado, número de turbinas, sua distribuição geográfica e tipo de turbina; características orográficas da zona do parque eólico e condições atmosféricas e meteorológicas.

Acerca do ruído, o estudo prévio de impacto ambiental a ser analisado pelo órgão ambiental competente deverá conter uma pesquisa sobre os níveis de ruídos preexistentes no local, mais conhecido como ruído de fundo, uma previsão dos níveis de ruído das turbinas no parque eólico, bem como nas suas proximidades, e uma avaliação da aceitabilidade dos níveis de ruído

dos aerogeradores.

Em relação ao uso da terra, segundo Fadigas (2011, p.257):

As agências que dão permissão para a instalação do parque eólico devem considerar os seguintes pontos ao determinar quais os tópicos da lista que devem ser considerados em um sítio específico: custo associado com uma estratégia particular; tipo e nível do impacto; objetivos da comunidade para o uso da terra; importância de qualquer potencial inconsciente ou incompatibilidade com o uso da terra e alternativas disponíveis.

De acordo com a Lei conhecida como Política Nacional de Meio Ambiente – Lei N^o. 6.938/81 – qualquer atividade que apresente um potencial poluidor deve, previa e obrigatoriamente, ser licenciada.

O Artigo 10 da Lei N^o 6.938/81 assim dispõe:

Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.

Comentando essa lei, a Política Nacional de Meio Ambiente, Pinto (2013, p.256) afirma:

O objetivo dessa lei, de caráter preventivo, é oferecer condições de evitar ou diminuir os efeitos na ocorrência de um dano ambiental. As regras do licenciamento são dadas, em nível federal, por resoluções do CONAMA, que começou então a exigir das usinas elétricas (como critério de aprovação-concessão) um relatório de impacto ambiental.

Para o mesmo diploma legal, outros conceitos são importantes e provam que a instalação de um parque eólico necessita submeter-se ao processo de licenciamento ambiental, pois há degradação da qualidade ambiental que é a alteração adversa das características do meio ambiente.

A Política Nacional de Meio Ambiente ainda define poluição como a degradação resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população, criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetem desfavoravelmente a biota, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente e lancem

matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos

A produção de energia através da matriz eólica já é uma realidade e o processo de Licenciamento Ambiental é o instrumento administrativo mais eficaz na tutela do patrimônio ambiental brasileiro.

Durante o processo de licenciamento ambiental, o órgão tem por obrigação analisar aspectos que possam mitigar os problemas relacionados ao uso da terra, como por exemplo: fazer com que o empreendedor selecione equipamentos com mínimo de estrutura de suporte, solicitar a instalação de rede subterrânea, limitar o uso de vias largas e obrigar a instalação de aerogeradores mais eficientes que ocupem menos espaços e produzam mais energia.

Os Estados Federados tem dado tratamento diferenciado a essa matéria devido ao potencial eólico de cada espaço bem como a necessidade de produção de energia limpa como já afirmado anteriormente. Nesse aspecto Veiga (2012, p. 195) afirma:

Apesar de ser passível de licenciamento ambiental simplificado, conforme regulamentado pela Resolução CONAMA N^o 279, de 27 de junho de 2001, exigindo, portanto, apenas o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), os órgãos de licenciamento de alguns Estados tem imposto o processo convencional, que exige o Estudo Ambiental Simplificado. Em outros casos, como no Estado da Bahia, foi instituído um processo de licenciamento específico para a geração de energia elétrica a partir da fonte eólica, procurando facilitar e agilizar o processo.

Segundo Senise e Muller (apud BRAGA FILHO, 2011, p.196) a problemática maior do licenciamento ambiental concentra-se na Região Nordeste brasileira:

Grande impasse é enfrentado no Nordeste brasileiro, onde o ponto ideal de instalação de aerogeradores (onde a potência dos ventos é máxima) é a região das dunas costeiras. No entanto, de acordo com o artigo 3^o, XI, da Resolução N^o 303/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) dunas são consideradas áreas de preservação permanente (APP), e só poderão ser suprimidas em caso de utilidade pública ou interesse social. A Resolução CONAMA N^o. 369/2006 trata desses casos excepcionais de intervenção ou supressão de vegetação em APP.

Atualmente, encontra-se em vigor a Lei nº 12.651/12, conhecida como Código Florestal, que trata da possibilidade de supressão de vegetação em áreas de preservação permanente nos casos de utilidade pública, interesse social e baixo impacto ambiental. Por esse diploma legal, em relação à produção da energia eólica, temos os seguintes conceitos:

Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei entende-se por:

VIII - utilidade pública:

(...)

b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho.

A legislação ambiental brasileira é muito complexa e, diversas vezes, confusa. Sobre o assunto, especificamente relacionado à energia eólica, bem como a participação dos órgãos ambientais no processo de licenciamento ambiental, Pinto (2013, p.262) afirma:

A Resolução 369 do CONAMA permite que empreendimentos de interesse público, como é o caso da geração de energia, sejam construídos em áreas de preservação permanente.

Percebe-se que a legislação brasileira é confusa e não há um consenso sobre diversos tópicos. Desse modo, recomenda-se que seja elaborado um marco regulatório. Há a necessidade de regulamentação do Art. 23 da CF, que venha a harmonizar os critérios usados nas definições do licenciador (federal, estadual, municipal). Há também a necessidade de regulamentação do Art. 24 da CF, no que se refere à legislação concorrente entre os estados.

Essa regulamentação desejada, já foi elaborada e está vigente através da Lei Complementar n. 140/11, o que não quer dizer que os problemas acerca da competência para licenciar, no Brasil, tenham sido

resolvidos após a promulgação da lei.

O licenciamento ambiental é um dos pilares da concretização da Política de Proteção Ambiental adotada pelo Estado. Trata-se de algo extremamente necessário para as atividades que consomem recursos naturais e que sejam degradantes da natureza, muito embora seja considerado moroso, e até mesmo inútil, para alguns.

Em consonância com a Resolução Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 237/97 e com a Lei Complementar Nº 140/11, Licenciamento Ambiental é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente verifica a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais considerados efetivos ou potencialmente poluidores ou que, de qualquer modo, possam vir a causar degradação ambiental.

Tal procedimento vincula-se às disposições legais e regulamentares, assim como às normas técnicas aplicáveis ao caso. Sob a ótica da norma legal editada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente, em especial na análise de seu conteúdo, destaca-se, em primeiro lugar, o fato de se tratar de um procedimento compreendido de vários atos encadeados que visam a um fim, não se tratando somente de um ato administrativo mero e simples.

Esse procedimento é conduzido no âmbito do Poder Executivo, no exercício regular de sua função fiscalizadora, isto é, a possibilidade de controlar o exercício de determinadas atividades permitidas aos particulares, tratando-se, portanto, de procedimento administrativo.

O órgão ambiental, definido em lei ou por decreto, que deterá os poderes para exercer o necessário controle é quem será responsável pela condução do procedimento administrativo. Sendo uma das funções definidas na Constituição Federal e atribuída ao Estado, conservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, tem-se que o licenciamento ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, fazendo parte, portanto, da tutela administrativa preventiva, ou seja, visa à preservação do meio ambiente, prevenindo a ocorrência ou minorando ao máximo os impactos negativos.

Inserido nessa perspectiva de evitar a degradação ambiental, o licenciamento exerce controle prévio das atividades que, de alguma forma,

tendem a causar essa degradação. Dessa maneira, seu fim maior é intermediar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental, já que ambos são de essencial importância para a vida da população.

Trata-se, portanto, de um condicionador e regulador com a finalidade de impedir que o exercício ilimitado de um direito prejudique outros de relevante importância, e não um impedimento ou censura ao direito, constitucionalmente garantido, de liberdade empresarial e à propriedade privada.

Não se restringe a um simples ato, mas a uma série destes, encadeados, com a finalidade de verificar se determinada atividade está inserida nos padrões ambientais permitidos.

A licença ambiental almejada não é genérica. Compreende diversas etapas da atividade: cada fase do empreendimento requer uma licença específica, a saber: Licença Prévia (LP); Licença de Instalação (LI); e Licença de Operação (LO).

A Licença Prévia é concedida pelo órgão na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação. No tocante à instalação de um parque eólico, o local de sua construção deve ser muito bem avaliado, pois quanto mais populoso o local, mais chances de ocorrerem impactos negativos diretos ao ser humano.

A Licença de Instalação, por sua vez, é concedida pelo órgão competente para a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes.

Já a Licença de Operação é concedida pelo órgão para a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do cumprimento das exigências constantes das licenças anteriores e estabelecimento das medidas de controle ambiental e condicionantes a serem observadas para essa operação.

O órgão ambiental competente estabelecerá os prazos de validade de cada tipo de licença, especificando-os no respectivo documento.

Conforme a legislação vigente, o prazo de validade da Licença Prévia (LP) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 5 (cinco) anos.

O da validade da Licença de Instalação (LI) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 6 (seis) anos.

O prazo de validade da Licença de Operação (LO), por sua vez, deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, 4 (quatro) anos e, no máximo, 10 (dez) anos.

Por meio de procedimento de licenciamento ambiental, o qual resulta na licença ambiental, o órgão competente pode estabelecer as condições, restrições, exigências e medidas de controle. Estas deverão ser obedecidas pelo interessado nas diversas fases de implantação e funcionamento do empreendimento.

Tal observância é de extrema importância, pois, do contrário podem ensejar a cassação da licença, em responsabilidade civil e administrativa e, em alguns casos, até em responsabilidade penal.

Tratando-se de um procedimento, o licenciamento ambiental possui, em regra, oito etapas:

- I. definição pelo órgão ambiental competente dos documentos, projetos e estudos ambientais necessários ao início do processo de licenciamento;
- II. requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais exigidos, dando-se a devida publicidade;
- III. análise pelo órgão ambiental competente dos documentos, projetos e estudos apresentados, realizando-se vistoria técnica, quando necessário;
- IV. solicitação de esclarecimentos pelo órgão ambiental competente;
- V. realização de audiência pública, quando couber;
- VI solicitação de esclarecimentos pelo órgão ambiental competente, em decorrência da audiência pública, quando couber;
- VII. emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber,

jurídico;

VIII. deferimento ou indeferimento do pedido de licença, com a devida publicidade.

Obrigatoriamente, deverá constar entre os documentos que instruem o requerimento da licença ambiental a certidão da Prefeitura Municipal, declarando o porquê de aquele tipo de empreendimento, bem como o seu respectivo local de instalação encontra-se em consonância com a legislação de uso e ocupação do solo. Quando for necessário, deve ser anexada, com o requerimento inicial, a autorização para o corte de árvores e para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes.

Dentre os estudos ambientais inseridos no licenciamento ambiental, destaca-se o Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e seu respectivo relatório, instrumento previsto na Carta Magna e principal personagem do modelo de prevenção de danos ao meio ambiente. Tal instrumento, que deve ser prévio à implantação do empreendimento e ao início da atividade, instrui o pedido de licença ambiental nos casos de atividades ou empreendimentos que causem significativa degradação ambiental.

O conteúdo mínimo do EIA vem definido na Resolução CONAMA nº 001/86, e obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

- I. contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não-execução do projeto;
- II. identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- III. definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- IV. considerar os planos e programas governamentais propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Finalizando a menção ao EIA/RIMA, é importante acrescentar que o custo do Estudo deve ser suportado pelo empreendedor, e seu conteúdo

técnico deverá abordar no mínimo:

- I. diagnóstico ambiental da área de influência do projeto; completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando: a) o meio físico – o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; b) o meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção, e as áreas de preservação permanente; c) o meio socioeconômico – o uso e a ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos;
- II. análises dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e a longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais;
- III. definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas;
- IV. elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Por outro lado, caso o órgão ambiental verifique que o empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação ambiental, poderá definir estudos ambientais pertinentes ao respectivo

processo de licenciamento, levando-se em conta a menor complexidade da atividade.

No Estado do Ceará, a Superintendência Estadual de Meio Ambiente (SEMACE) analisa um processo de licenciamento ambiental de um parque eólico cumprindo as seguintes etapas: o órgão ambiental é provocado através do protocolo do requerimento da licença do projeto eólico; esse requerimento é enviado para uma análise técnica e jurídica, a fim de verificar a admissibilidade do requerimento e o cumprimento prévio das exigências legais; posteriormente há uma inspeção, nesse momento o órgão ambiental decide pela realização ou não do estudo prévio de impacto ambiental ou pela produção de um estudo mais simplificado.

Caso haja a necessidade de um estudo prévio de impacto ambiental, haverá a elaboração do termo de referência, realização de audiência pública, elaboração de um plano de trabalho, o pedido será levado a uma reunião do Conselho Estadual de Meio Ambiente (COEMA) e, sendo aprovado, será emitida a licença prévia. Posteriormente, as outras licenças.

Contudo, se não houver necessidade da produção de um estudo prévio de impacto ambiental, haverá a elaboração de um termo de referência para a produção de um Relatório Ambiental Simplificado (RAS) a emissão da licença para a participação em leilão. Caso a empresa seja a vencedora, serão emitidas as licenças ambientais.

Com relação ao empreendimento de pequeno potencial de impacto ambiental, prevê-se a possibilidade de se estabelecerem procedimentos simplificados para o licenciamento ambiental, sob o aval dos Conselhos do Meio Ambiente. Vale mencionar o Relatório de Controle Ambiental (RCA), criado para hipótese de dispensa do EIA/RIMA em casos de extração de minérios, cujos empreendimentos sejam considerados de menor porte. Outro exemplo é o Plano de Controle Ambiental (PCA), destinado a propor diretrizes para o monitoramento ambiental do empreendimento, bem como o projeto executivo de implantação das medidas mitigadoras ou corretivas.

Superadas todas as fases do procedimento, será concedida ou não a licença ambiental. É deveras importante salientar que, cumprindo o empreendedor todas as exigências técnicas e legais relativas ao empreendimento e ao próprio licenciamento, fará jus à licença ambiental, a

qual não poderá ser negada pelo Poder Público, sendo, portanto, vinculada. Vale dizer que o licenciamento é condicionante da atividade, e não impeditivo. As licenças ambientais podem, a qualquer momento, serem revisadas, canceladas, anuladas ou cassadas.

Sobre as licenças ambientais, Pinto(2013, p. 258) explica:

As licenças ambientais poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, e podem ser canceladas a qualquer momento, bastando que a fiscalização ambiental comprove alguma irregularidade, como: a) falsa descrição de informações nos documentos exigidos na licença; b) graves riscos à saúde ou ao meio ambiente; c) alteração do processo industrial sem comunicação ao órgão ambiental.

Podem, ainda, existir licenças ambientais específicas, as quais serão definidas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, quando necessárias, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento.

7.2 Responsabilidade por danos ambientais na produção de energia eólica

A possibilidade de responsabilização por danos ao meio ambiente possui algumas peculiaridades que a diferenciam da responsabilidade tradicional do Direito Civil.

Tratando dessa diferenciação entre o Direito Ambiental e outros ramos dessa ciência, Antunes (2008, p. 201) afirma:

O Direito e a ordem jurídica por ele estabelecida existem para serem observados e cumpridos. No caso do Direito Ambiental, a sua existência somente se justifica se ele for capaz de estabelecer mecanismos aptos a intervir no mundo econômico de forma a fazer com que ele não produza danos ambientais além daqueles julgados socialmente suportáveis. Quando tais limites são ultrapassados, necessário se faz que os responsáveis pela ultrapassagem sejam responsabilizados e arquem com os custos decorrentes de suas condutas ativas ou omissivas. Tal sistema de imposição de custos, sejam eles financeiros, morais ou políticos, é o que se chama responsabilidade.

O produtor de energia eólica poderá ser responsabilizado por um dano ecológico em três esferas diferentes, quais sejam: civil, penal e administrativa. Cada esfera de reponsabilidade possui, no Direito Brasileiro, um diploma legal diferente, um procedimento singular de apuração.

Machado (2010, p. 401) afirma:

A concepção de dano ambiental proposta pela Convenção de Lugano – Conselho da Europa – não vincula o dano com a transgressão de normas administrativas, isto é, não elimina a responsabilização no caso de observância dos padrões oficiais, mas com ocorrência do dano.

Por fim, esses procedimentos são independentes, ou seja, uma pessoa jurídica ou física poderá ser, por um único ato, responsabilizado numa esfera e ser absolvido noutra.

Machado (2012, p.421) continua:

A própria Constituição Federal tornou clara a diferença e a independência dos três tipos de responsabilidade – penal, administrativa e civil – ao dizer no art. 225, § 3º: “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independente da obrigação de reparar os danos causados”. A irresponsabilidade administrativa ou penal não acarreta a irresponsabilidade civil.

Acerca da singularidade do dano ambiental, Dantas (2006, p.11) afirma:

De fato, na maior parte das vezes, o dano ambiental, uma vez causado, é de difícil reparação. Pense-se, por exemplo, na devastação de grandes áreas de vegetação de preservação permanente, ou no aterramento de rios ou lagos, na poluição de lagoas, na mortandade de peixes ou espécimes de fauna silvestre.

Antunes (2008, p.201) segue o mesmo posicionamento, quando afirma que: “A Constituição estabeleceu uma tríplice responsabilização a ser aplicada aos causadores de danos ambientais, conforme se pode observar do artigo 225, § 3º da CF.”

Milaré (2009, p.868), por fim, esclarece o que pode ser considerado como dano ambiental:

Isso significa que o dano ambiental, embora recaia diretamente sobre o ambiente e os recursos e elementos que o compõem, em prejuízo da coletividade, pode, em certos casos, refletir-se, material ou moralmente, sobre o patrimônio, os interesses ou à saúde de uma determinada pessoa ou um grupo de pessoas determinadas ou determináveis.

O dano ambiental tem como características a ampla dispersão das vítimas, a dificuldade da ação reparatória e valoração do dano ambiental. Por conta disso, a atitude mais eficiente que o Poder Público pode ter em termos de proteção ambiental é agir preventivamente.

Meirelles (2005, p.192), tratando dessa ação do Poder Público, afirma:

Na maioria dos casos, o interesse público é mais de obstar a agressão ao meio ambiente ou obter a reparação direta e *in speciedo* dano do que de receber qualquer quantia em dinheiro para sua recomposição, mesmo porque quase sempre a consumação da lesão ambiental é irreparável.

Em resumo, os atos atentatórios ao meio ambiente tem repercussão jurídica tripla, pois ofendem a ordem jurídica de três maneiras diferentes.

7.2.1 Responsabilidade civil

A responsabilidade civil consiste na obrigação do agente causador do dano em reparar o prejuízo causado a outrem, por ato próprio ou de alguém que dele dependa. Ela pode ser conceituada pela obrigação de fazer ou não-fazer ou ainda pelo pagamento de condenação em dinheiro.

Ocorre que o próprio Código Civil Brasileiro, em seu Art. 927, dispõe que poderá haver a dispensa do elemento culpa nos casos previstos em lei. Machado (2012, p.406) afirma:

O art. 927, parágrafo único, do CC de 2002 dispõe: “Haverá obrigação de reparar o dano, independente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem”. Quanto à primeira parte, em matéria

ambiental, já temos a Lei 6.938/1981, que instituiu a responsabilidade sem culpa. Quanto à segunda parte, quando nos defrontamos com atividades de risco, cujo regime de responsabilidade não tenha sido especificado em lei, o juiz analisará, caso a caso, ou o Poder Público fará a classificação dessas atividades. Na conceituação do risco aplicam-se os princípios da precaução, da prevenção e da reparação.

Para haver a responsabilização no Direito Civil tradicional, aquele a ser condenado deve ter agido com culpa ou dolo. Porém, no Direito Ambiental, o elemento “culpa” é dispensado, devendo existir o nexo causal e o dano efetivo, somente.

Essa afirmação é fundamentada no § 1º do Art. 14 da Lei da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Nº 6.938/81:

Art. 14. § 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.

Nesse sentido, o poluidor não tem apenas o dever de reparar o dano ambiental causado, mas também de arcar com as despesas de prevenção dos possíveis danos.

Para Machado (2012, p.410)

O Direito Ambiental engloba as duas funções da responsabilidade civil objetiva: a função preventiva – procurando por meios eficazes, evitar o dano – e a função reparadora – tentando reconstituir e/ou indenizar os prejuízos ocorridos. Não é social e ecologicamente adequado deixar-se de valorizar a responsabilidade preventiva, mesmo porque há danos ambientais irreversíveis.

E continua:

Não se aprecia subjetivamente a conduta do poluidor, mas a ocorrência do resultado prejudicial ao homem e seu ambiente. A responsabilidade objetiva ambiental significa que quem danificar o ambiente tem o dever jurídico de repará-lo. Presente, pois, o binômio dano/reparação. (MACHADO, 2012, p. 405).

Antunes (2008, p. 203) afirma que:

O responsável pelo dano tem o dever de repará-lo o mais amplamente possível. Reparar o dano significa a busca de um determinado valor que possa ter como "equivalente" ao dano causado por aquele que praticou o ato ilícito.

O princípio do Poluidor-Pagador, já tratado em capítulo próprio, impõe a responsabilidade civil aos danos ambientais os seguintes aspectos: a) a responsabilidade civil objetiva, disposta no artigo 14, §1º da Lei nº 6.938/81; b) prioridade da reparação específica do dano ambiental; c) solidariedade para suportar os danos causados ao meio-ambiente.

Portanto, a adoção da responsabilidade objetiva pelo legislador ambiental tem como consequências: a) prescindibilidade da culpa para o dever de indenizar; b) irrelevância da ilicitude da atividade; c) irrelevância do caso fortuito e da força maior.

Em decorrência do tipo de responsabilidade em tela, apenas dois são os requisitos necessários para gerar obrigação de indenizar: o dano e o nexo causal.

O Poder Público também poderá ser responsabilizado quando, por exemplo, realiza uma obra pública sem tomar as cautelas com os impactos ambientais que vão ocorrer, quando desenvolve políticas públicas que conduzem a um maior nível de poluição, quando deixa de delimitar os ambientes urbanos, criando planos diretores incapazes de amenizar ou resolver os problemas urbanos, por exemplo, e quando concede licenças com base em dados inseguros, deixando particulares produzindo degradações ambientais de grandes proporções.

Acerca da possibilidade de se responsabilizar o Poder Público, Machado (2012, p.411) afirma:

Para compelir, contudo, o Poder Público a ser prudente e cuidadoso no vigiar, orientar e ordenar a saúde ambiental nos casos em que haja prejuízo para as pessoas, para a propriedade ou para os recursos naturais mesmo com a observância dos padrões oficiais, o Poder Público deve responder solidariamente com o particular.

Sampaio (1998, p.107) entende:

Não é apenas a agressão à natureza que deve ser objeto de reparação, mas a privação imposta à coletividade, do equilíbrio ecológico, do bem-estar e da qualidade de vida que aquele recurso ambiental proporciona, em conjunto com os demais. Desse modo, a reparação do dano ambiental deve compreender, também, o período em que a coletividade ficará privada daquele bem e dos efeitos benéficos que ele produzia, por si mesmo e em decorrência de sua interação (art. 3º, I, da Lei Nº 6.938/1981). Se a recomposição integral do equilíbrio ecológico, com a reposição da situação anterior ao dano, depender, pelas leis da natureza, de lapso de tempo prolongado, a coletividade tem direito subjetivo a ser indenizada pelo período que mediar entre a ocorrência do dano e a integral reposição da situação anterior.

No que se refere aos excludentes tradicionais de responsabilidade e sua utilização no Direito Ambiental, Machado (2012, p.424) afirma:

Trata-se da responsabilidade civil objetiva, conforme Art. 14, § 1º, da Lei Nº 6.938 de 31.08.1981. Quem alegar o caso fortuito ou força maior deve produzir a prova de que era impossível evitar ou impedir os efeitos do fato necessário – terremoto, raio, temporal, enchente.

Assim, apesar dos benefícios na instalação de um parque eólico, visto que produzirá uma das espécies de energia menos poluentes, todos os cuidados e critérios para se evitar ou mitigar os danos ambientais devem ser observados pelo empreendedor e pelo poder público, especialmente aquele órgão responsável pelo licenciamento ambiental da atividade pleiteada.

Por fim, Antunes (2008, p.214) afirma:

É importante que se considere, ademais, que a responsabilidade ambiental vem ganhando contornos inteiramente diferentes da responsabilidade civil em geral. A responsabilidade ambiental caracteriza-se por incidir sobre aquele que é mais capaz de suportar os ônus decorrentes da ação prejudicial ao meio ambiente.

O empreendedor deve ter todo o cuidado possível desde a fase de realização dos estudos, durante a implementação do parque eólico, até a produção e distribuição de energia.

Já o Poder Público, deve ser diligente desde a elaboração do termo de referência que o empreendedor deverá produzir, através de sua consultoria ambiental multidisciplinar, durante todas as fases de licenças ambientais a serem expedidas, na análise do cumprimento das

condicionantes ambientais, até a efetiva fiscalização durante todas as fases de produção da energia eólica.

7.2.2 Responsabilidade penal

O diploma legal brasileiro que trata da responsabilidade por crimes ambientais é a Lei Nº 9.605/98. Comentando essa norma jurídica, Machado (2012, p.823) afirma:

A Lei Nº. 9.605/1998 tem como inovações marcantes a não utilização do encarceramento como regra geral para as pessoas físicas criminosas, a responsabilização penal das pessoas jurídicas e a valorização da intervenção da Administração Pública, através de autorizações, licenças e permissões.

Apesar de a lei ser criminal, ela não tem o objetivo de levar ninguém à prisão. Na verdade, o primeiro objetivo é evitar, prevenir qualquer dano ao meio ambiente. Posteriormente, caso o dano tenha ocorrido, o segundo objetivo é de obrigar o responsável, ou responsáveis pelo evento, a recuperar o que fora degradado e, em último caso, aplicar as sanções previstas na norma legal.

Benjamim (2000, p. 34) afirma que “o objetivo da referida lei, portanto, não é só reprimir o dano efetivamente causado ao meio ambiente, mas também preveni-lo, colaborando para que não ocorra.”

Milaré (2009, p.974) segue o mesmo entendimento, quando afirma:

Especificamente no campo do Direito Ambiental, a legislação é inteiramente voltada a prevenir o dano e, após a sua ocorrência concreta, à sua reparação tempestiva e integral. O Direito Penal tutelar do ambiente não pode furtar-se a essa realidade e pretender constituir-se um fim em si mesmo.

Não se está afirmando que não exista a pena de prisão, apenas defende-se a ideia de que sua aplicação é uma exceção. Observando-se as penas que são aplicadas nesse diploma legal, geralmente suas penas não passam de 04 (quatro) anos, por exemplo. Assim, a própria lei trouxe as

penas que podem ser aplicadas ao cometores de crimes ambientais.

Há a pena de prestação de serviços à comunidade, a de interdição temporária de direitos, a de suspensão parcial ou total de atividades, a prestação pecuniária e o recolhimento domiciliar.

Provavelmente, a maior novidade dessa lei foi a possibilidade de se responsabilizar as pessoas jurídicas por crime ambiental, conforme dispõem os artigos 3º e 4º. Vale observar que o mesmo entendimento está disposto na Constituição Federal Brasileira, em seu Art. 225 § 3º.

A Lei Nº 9.605/98 dispõe:

3º - As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme o disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade.

Parágrafo único. A responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato.

Art. 4º - Poderá ser desconsiderada a pessoa jurídica sempre que sua personalidade for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente.

Sobre a possibilidade de as pessoas jurídicas responderem por crimes ambientais, Machado (2012, p.826) explica:

A possibilidade de serem responsabilizadas penalmente as pessoas jurídicas não irá desencadear uma frenética persecução penal contra as empresas criminosas. Tentar-se-á, contudo, impor um mínimo de corretivo, para que a nossa descendência possa encontrar um planeta habitável.

Trennepohl (2010, p.161) explica o motivo da possibilidade de penalização da pessoa jurídica por cometimento de crimes ambientais, quando afirma:

Com a evolução das sociedades e o aperfeiçoamento da indústria moderna, não é muito difícil constatar que os maiores poluidores não são os indivíduos, em suas relações com o meio ambiente, mas sim os conglomerados industriais e os próprios Estados. Portanto, já era hora de responsabilizar e punir as pessoas jurídicas pela prática de crimes ambientais.

Conforme disposto nos artigos 2º a 4º da Lei, qualquer pessoa física ou jurídica, inclusive as de direito público ou privado, podem ser autoras de crimes ambientais.

Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes ambientais, pode ser penalizado. Assim, o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la será responsabilizado. A responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato.

Trennepohl (2010, p.159), acerca da responsabilidade do mandatário da pessoa jurídica e sua responsabilidade por crime ambiental, afirma:

Resta claro que não é só o agente que pratica atos contra a natureza, mas também o mandatário. Daí a inovação da lei quando trata de responsabilizar o mandante da ação, e não só o agente subalterno da empresa que atenta contra o meio ambiente e pratica os ilícitos.

Acerca de quem pratica o crime representando a pessoa jurídica, Machado (2012, p.829) pondera:

As infrações penal e administrativa pelas quais se responsabiliza uma pessoa jurídica devem ser cometidas por seu representante legal ou contratual ou por seu colegiado. O representante legal é normalmente indicado nos estatutos da empresa ou associação. O representante contratual pode ser o diretor, o administrador, o gerente, o preposto ou o mandatário da pessoa jurídica.

Além disso, poderá ser desconsiderada a pessoa jurídica sempre que sua personalidade for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente. As penas aplicáveis às pessoas jurídicas são: multa, restrição de direitos, prestação de serviços à comunidade.

O Superior Tribunal de Justiça já decidiu:

Não é só a pessoa que pratica fisicamente que comete o crime. Na verdade, quem contrata, fornece os meios, remunera, etc., também comete o crime ambiental. Nesses casos, também há a

responsabilização penal da pessoa jurídica, o que não exclui a responsabilidade das pessoas físicas. (HC 92.822-SP, Relator originário Ministro Arnaldo Esteves Lima, Relator para Acórdão Ministro Napoleão Nunes Maia Filho, j. 17.6.2008)

Contudo, há críticas acerca da Lei de Crimes ambientais, pois, para alguns estudiosos, inúmeras atitudes que poderiam ser sancionadas exclusivamente na esfera administrativa, acabaram por serem consideradas, também, crimes ambientais. Prado (1998, p.17) é um desses críticos, quando afirma:

A orientação político-criminal mais acertada é a de que a intervenção penal na proteção do meio ambiente seja feita de forma limitada e cuidadosa. Não se pode olvidar jamais que se trata de matéria penal, ainda que peculiaríssima, submetida de modo inarredável, portanto, aos ditames rígidos dos princípios constitucionais penais – legalidade dos delitos e das penas, intervenção mínima e fragmentariedade, entre outros -, pilares que são do Estado de Direito democrático. A sanção penal é a *ultima ratio* do ordenamento jurídico, devendo ser utilizada tão-somente para as hipóteses de atentados graves ao bem jurídico ambiente. O Direito Penal nesse campo cinge-se, em princípio, a uma função subsidiária, auxiliar ou de garantia de preceitos administrativos, o que não exclui sua intervenção de forma direta e independente, em razão da gravidade do ataque.

Na Lei de Crimes Ambientais pode haver duas espécies de crime: os de perigo e os de dano.

Os primeiros são aqueles em que não precisa haver o dano efetivo, mas apenas a possibilidade do dano para ser caracterizado crime. Já, os crimes de dano necessariamente precisam da ocorrência dele (do dano) para haver o indiciamento, denúncia e a consequente condenação criminal.

Conforme o disposto no Art. 27, nos crimes ambientais de menor potencial ofensivo, a proposta de aplicação imediata de pena restritiva de direitos ou multa, prevista no art. 76 da Lei n. 9.099/95 (Lei dos Juizados Especiais), somente poderá ser formulada desde que tenha havido a prévia composição do dano ambiental, de que trata o art. 74 da mesma lei, salvo em caso de comprovada impossibilidade.

Assim, a transação penal somente poderá ser feita se o acusado comprovar que recuperou o bem degradado, ficando isento dessa exigência se for impossível a recuperação do bem ambiental.

Em relação à produção de energia eólica, especificamente, vários crimes podem ser praticados pelo empreendedor, pelo Poder Público ou aqueles que realizam os estudos ambientais que viabilizam a atividade, conforme artigos seguintes da Lei Brasileira de Crimes Ambientais, Lei Nº. 9.605/98. Analisando o referido diploma legal, os crimes podem ser praticados contra a fauna, a flora, ao patrimônio urbanístico e contra a administração ambiental.

Dos crimes contra a fauna, tem-se:

Art. 29. Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida.

Art. 32. Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos.

Art. 33. Provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras.

Os impactos que podem ser causados em desfavor da fauna, especialmente das aves, já foi tratado. A realização dos estudos de viabilidade de instalação de um parque eólico, sua implantação e operacionalização podem matar animais, feri-los, contudo resta saber se, após a atividade estar licenciada isso ainda será considerado crime pelo poder judiciário. Poucas são as decisões nesse sentido.

A produção de energia eólica também pode emitir alguma espécie de efluente que contamine a fauna aquática.

Em relação aos crimes contra a flora, podem ser cometidos os seguintes ilícitos penais:

Art. 38. Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção.

Art. 38-A. Destruir ou danificar vegetação primária ou secundária, em estágio avançado ou médio de regeneração, do Bioma Mata Atlântica, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção.

Art. 39. Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente.

É imprescindível que o estudo prévio de impacto ambiental descreva se haverá supressão de vegetação e, em caso afirmativo, qual a quantidade de árvores e plantas que serão suprimidas, quais as espécies, para onde o material retirado será enviado, qual a forma de recomposição e compensação ambiental será feita, quais as medidas mitigadoras e se não há outra possibilidade locacional dos aerogeradores e outros equipamentos necessários à produção da energia eólica.

Entende-se que a supressão da vegetação, quando autorizada pelo poder público responsável pelo processo administrativo de licenciamento ambiental da atividade, não pode ser caracterizada como crime ambiental, mesmo que seja feita em área de preservação permanente, pois de acordo com o Código Florestal vigente, Lei Nº 12.651 de 2012, a supressão de vegetação em áreas de Preservação Permanente poderá ser feita nos casos de utilidade pública, interesse social e baixo impacto ambiental. As ocupações de parques eólicos em áreas de preservação permanente, geralmente possuem essa caracterização.

Em relação à proteção da flora, ainda podem ser cometidos os seguintes crimes:

Art. 40. Causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação e às áreas de que trata o art. 27 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, independentemente de sua localização:

Art. 41. Provocar incêndio em mata ou floresta.

Art. 44. Extrair de florestas de domínio público ou consideradas de preservação permanente, sem prévia autorização, pedra, areia, cal ou qualquer espécie de minerais.

Art. 48. Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação.

Art. 49. Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia.

Art. 50. Destruir ou danificar florestas nativas ou plantadas ou vegetação fixadora de dunas, protetora de mangues, objeto de especial preservação.

Art. 50-A. Desmatar, explorar economicamente ou degradar floresta, plantada ou nativa, em terras de domínio público ou devolutas, sem autorização do órgão competente.

No caso da instalação de um parque eólico ou até da transmissão da

energia eólica gerada causar algum dano, ainda que indireto a uma unidade de conservação, o crime ambiental estará caracterizado. Por isso, quando a atividade colocar em risco um patrimônio desse tipo, deverá haver, conforme Artigo 36 § 3º da Lei Nº 9.985/00, uma autorização prévia do órgão que administra a unidade de conservação, como, por exemplo, o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade, caso a unidade de conservação seja federal.

Essa autorização ou anuência do órgão que administra a unidade de conservação é imprescindível para que o crime não seja caracterizado. Essa “permissão” deve constar no processo de licenciamento ambiental.

Os casos de incêndio causados por parques eólicos são raros, mas caso aconteça danificando uma mata ou floresta, o crime do artigo 41 restará caracterizado.

Os demais crimes relacionam-se a destruição de plantas, florestas, ou não somente a destruição, mas quando a atividade impossibilite, também, a regeneração desse patrimônio.

No que se refere a outros crimes ambientais, tem-se:

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.

Art. 60. Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes.

Ambos os crimes são os mais utilizados pelos órgãos com poder de polícia no momento de autuar uma atividade eólica. Isso ocorre porque, muitas vezes, o agente fiscalizador não sabe tipificar corretamente o crime, e pelo texto do artigo 54 acaba que qualquer espécie de poluição se enquadra nesse tipo penal.

Comentando o artigo 54 da referida lei, Freitas, W.P. e Freitas, G.P. (2006, p.199) afirmam:

O objeto jurídico é a proteção do meio ambiente, sob qualquer forma. A conscientização geral sobre a necessidade da preservação ambiental faz com que os Estados editem normas que sancionam as condutas que ponham em risco ou causem dano a esse bem

jurídico. Causar poluição implica, em princípio, conduta comissiva, ou seja, aquela em que a realização do tipo se manifesta por atos positivos.

Importante observar que o tipo penal previsto no artigo 54 tanto se relaciona ao crime de perigo quanto ao crime de dano.

Em relação ao artigo 60, os mesmos autores descrevem:

O objeto jurídico é a preservação do meio ambiente. A norma busca fazer com que as atividades de maior vulto sejam realizadas com o acompanhamento da autoridade ambiental. Persegue-se a aproximação do cidadão da administração pública, evitando as condutas individualistas e muitas vezes nocivas ao meio ambiente. É comum uma errada compreensão do direito de propriedade, tendo-o como absoluto, o que faz com que as pessoas ajam à margem da legislação ambiental. (FREITAS, W.P.; FREITAS, G.P., 2006, p. 229).

Há, ainda, os crimes contra o Ordenamento Urbano e o Patrimônio Cultural que são:

Art. 63. Alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida.

Art. 64. Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida.

A instalação de um parque eólico altera a paisagem natural do local. Dependendo da altura das torres essa alteração pode afetar locais bem distantes de onde os aerogeradores estão instalados. Ocorre que a alteração por si só não se configura crime, mas somente aquela que não é autorizada pelo órgão competente ou, ainda, em desacordo com a que fora concedida.

Fica claro que em ambos os crimes a conduta somente é delituosa se for realizada sem a autorização do órgão competente ou se for realizada em desacordo com a autorização emitida.

E por último os crimes contra a Administração Ambiental que são:

Art. 66. Fazer o funcionário público afirmação falsa ou enganosa, omitir a verdade, sonegar informações ou dados técnico-científicos em procedimentos de autorização ou de licenciamento ambiental.

Art. 67. Conceder o funcionário público licença, autorização ou permissão em desacordo com as normas ambientais, para as atividades, obras ou serviços cuja realização depende de ato autorizativo do Poder Público.

Art. 68. Deixar, aquele que tiver o dever legal ou contratual de fazê-lo, de cumprir obrigação de relevante interesse ambiental.

Art. 69. Obstar ou dificultar a ação fiscalizadora do Poder Público no trato de questões ambientais.

Art. 69-A. Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão.

Esses crimes objetivam punir aquele que engana, é omissor, dificulta e obsta a administração pública no exercício de seu poder de polícia em prol da preservação ambiental. Tanto há previsão de punição para os servidores públicos no exercício de suas funções como para os particulares, empreendedores ou consultores ambientais.

Por fim, em relação à aplicação da pena, Terence Dorneles Trennepohl (2010, p.167) afirma:

Na lei ambiental, o art. 6º atenta para esse fato e coloca à disposição da autoridade competente, que irá aplicar a pena, três fatores mensuráveis: a gravidade do fato, onde se afere o tempo de recuperação, irreversibilidade, entre outros fatores a respeito do dano; antecedentes do infrator, perseguindo as condutas anteriores que permitam ou não o abrandamento da pena; e a situação econômica do infrator, uma vez que determinados grupos seriam incapazes de arcar com elevadas cifras, enquanto grandes conglomerados sequer sentiriam pequenos valores.

Assim, diante do caso concreto, cabe ao juiz mensurar a pena levando em consideração aspectos individuais da conduta, do infrator e das condições do meio ambiente afetado.

7.2.3 Responsabilidade administrativa

Além da responsabilidade civil e penal, já tratadas, a produção da energia na matriz eólica também pode acarretar responsabilidade na esfera

administrativa, que terá um tratamento independente das outras esferas. Assim, por uma mesma atitude o empreendedor ou qualquer outro responsável pelo dano ambiental poderá ser responsabilizado nas três esferas.

Machado (2012, p.372) define o que seja uma infração administrativa ambiental:

Infração administrativa ambiental é toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente (art. 70, *caput*). As regras jurídicas devem estar expressas em algum texto, devidamente publicado. O auto de infração ambiental deverá apontar a regra jurídica violada.

Di Pietro (1997, p.73) aponta uma diferença entre a responsabilidade administrativa e a penal em relação ao cometimento de ilícito contra o patrimônio ambiental:

Ao contrário do Direito Penal, em que a tipicidade é um dos princípios fundamentais, decorrente do postulado segundo o qual não há crime sem lei que o preveja, no Direito Administrativo prevalece a atipicidade; são muitas poucas as infrações descritas na lei, como ocorre com o abandono de cargo.

As infrações administrativas são analisadas em processos administrativos próprios, sempre respeitando a ampla defesa e o contraditório previstos no artigo 5º da Constituição Federal Brasileira. Além desse dispositivo constitucional, devem ser criteriosamente observadas as disposições das Leis Nº. 9.605/98, 9.784/99, e do Decreto Nº 6.514/08 que, atualmente, disciplina a matéria.

Essa fiscalização, conforme mandamento constitucional, pode ser exercida pelo Poder Público, nas três esferas, Federal, Estadual ou Municipal, momento este que esses Entes exercem o Poder de Polícia Ambiental.

Machado (2012, p.385), Poder de Polícia Ambiental é:

A atividade da administração pública que limita ou disciplina direito, interesse ou liberdade, regula a prática de ato ou a abstenção de fato em razão de interesse público concernente à saúde da população, à conservação dos ecossistemas, à disciplina da

produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas ou de outras atividades dependentes de concessão, autorização/permissão ou licença do Poder Público de cujas atividades possam decorrer poluição ou agressão à natureza.

Milaré (2009, p.878) conceitua Poder de Polícia dessa forma:

O Poder de Polícia Administrativa é a prerrogativa do Poder Público, particularmente do Executivo, e é dotado dos atributos da discricionariedade, da auto-executoriedade e da coercibilidade, inerente aos atos administrativos. Pode ser exercido diretamente ou por delegação; tal delegação, porém, requer esteio legal, não podendo ser arbitrária, nem ampla, nem indefinida.

As sanções administrativas previstas na legislação federal pátria são: advertência, multa simples, multa diária, apreensão dos animais, produtos e subprodutos da flora e da fauna, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração; destruição ou inutilização do produto; embargos de atividade ou de obra, demolição de obra; suspensão parcial ou total de atividades e restritiva de direitos.

Sobre o caráter repressivo das sanções administrativas, Milaré (2009, p. 885) esclarece que:

Por conta de seu caráter repressivo e, por isso, pessoal, as sanções administrativas podem alcançar apenas aquele que efetivamente tenha concorrido para o desenlace do comportamento infracional.

Dentre as previsões do Decreto Lei Nº 6.514/08 que podem se relacionar à instalação de um parque eólico, à produção da energia dessa matriz e à sua distribuição, têm-se os seguintes artigos:

Das Infrações Contra a Fauna

Art. 24. Matar, perseguir, caçar, apanhar, coletar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida.

A previsão de que a instalação de um parque eólico possa afetar a fauna local já foi devidamente tratada, inclusive no estudo ambiental utilizado como objeto de pesquisa. A prática desses atos previstos no artigo 24 do decreto, que trata das infrações ambientais, somente se constituem infração

sem forem realizados sem autorização do órgão competente ou em desacordo com ela.

Ainda são consideradas infrações administrativas as seguintes ações ou omissões: destruir ou danificar florestas ou demais formas de vegetação natural ou utilizá-las com infringência das normas de proteção em área considerada de preservação permanente, bem como cortar árvores em área considerada de preservação permanente ou cuja espécie seja especialmente protegida, sem permissão da autoridade competente.

No caso das bases de instalação dos aerogeradores, não se deve impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas ou demais formas de vegetação nativa em unidades de conservação ou outras áreas especialmente protegidas, quando couber, área de preservação permanente, reserva legal ou demais locais cuja regeneração tenha sido indicada pela autoridade ambiental competente.

Também são consideradas infrações ambientais as seguintes atividades realizadas sem autorização do órgão competente: destruir ou danificar florestas ou qualquer tipo de vegetação nativa, objeto de especial preservação, não passíveis de autorização para exploração ou supressão; destruir ou danificar florestas ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, objeto de especial preservação; destruir, desmatar, danificar ou explorar floresta ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, em área de reserva legal ou servidão florestal, de domínio público ou privado; desmatar, a corte raso, florestas ou demais formações nativas, fora da reserva legal, sem autorização da autoridade competente.

A instalação de um parque eólico, bem como a operacionalização deste e a distribuição da energia produzida, também devem evitar, danos as florestas ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, localizadas fora de área de reserva legal averbada, de domínio público ou privado, sem aprovação prévia do órgão ambiental competente ou em desacordo com a concedida; evitar, também, a destruição, por qualquer modo ou meio, das plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia.

Em relação às outras espécies de infração ambiental que podem ser

realizadas por exercício da produção da energia proveniente da matriz eólica, pode ser elencado: a) causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade; b) construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar estabelecimentos, atividades, obras ou serviços utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, em desacordo com a licença obtida ou contrariando as normas legais e regulamentos pertinentes.

No que se refere à proteção do patrimônio cultural, tem-se como infração administrativa ambiental: a) a alteração do aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida; b) a realização de construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida.

Especificamente em relação à proteção das Unidades de Conservação previstas na Lei Nº 9.985/00, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as infrações que podem ser cometidas são: a) realizar pesquisa científica, envolvendo ou não coleta de material biológico ou quaisquer atividades ou adotar conduta em desacordo com os objetivos da unidade de conservação, o seu plano de manejo e regulamentos, bem como causar dano à unidade de conservação.

7.3 Energia Eólica Como Bem Ambiental e Para Fins de Tributação

A Energia Eólica é proveniente, então, dos ventos, conforme afirmado anteriormente. A atmosfera, por sua vez, faz parte do meio ambiente tutelado na legislação pátria e, mais que isso, é um bem ambiental de acordo com o

que dispõem os artigos 3º, I e V da Lei Nº 6.938/81, conhecida como Política Nacional do Meio Ambiente, e 2º, IV, da Lei 9.985/00, que trata do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC):

Lei Nº 6.938/81

Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

(...)

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

Lei Nº 9.985/00

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

(...)

IV - recurso ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora;

A Energia Eólica deve ser tutelada em conformidade com os princípios do Direito Ambiental, os ditames constitucionais brasileiros e as normas infraconstitucionais que possam ser aplicáveis a essa matriz energética.

Fiorillo (2011, p.15) afirma:

Na medida em que juridicamente a atmosfera é definida como recurso ambiental não só em face do que estabelece a Lei 6938/81(Art.3º,V) como em virtude do que determina a Lei 9985/00(Art.2º, IV) resta evidente sua natureza jurídica constitucional de bem ambiental submetendo-se destarte a energia eólica aos mandamentos constitucionais do direito ambiental e evidentemente às determinações infra constitucionais aplicáveis.

Vale observar que, após a transformação da energia do vento em energia elétrica, quando essa força ingressa na chamada rede de distribuição não há mais diferença entre as matrizes de energia, ou seja, ao consumir a energia elétrica não há diferença, nem mesmo como diferenciar, qual a sua matriz: vento, água, calor.

Sobre o meio ambiente como bem fundamental, Costa (2010, p.71) afirma:

A nova teoria que enquadra o meio ambiente como uma natureza jurídica não pertence aos bens públicos ou privados, mas sim como uma natureza jurídica difusa, requer um estudo mais aprofundado

para a visualização do que necessariamente se compõe o bem ambiental.

A matéria ainda não foi devidamente explorada pela doutrina da área, tendo em vista que a quebra de paradigmas não é uma ocorrência fácil e que a aceitabilidade do novo sempre foi um problema em qualquer área da ciência.

Não foi somente a doutrina do Direito Ambiental que considerou a Energia como um bem, mas, também, o Direito Tributário e o Penal. Após ser transformada em elétrica, para efeitos de cobrança de tributos, a energia, independentemente de sua matriz, é considerada um bem e não a prestação de um serviço, conforme dispõe a Lei Complementar Nº. 87, de 13 de setembro de 1996, conhecida como Lei Kandir, que dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre a Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), em seu artigo 2º, §1º, III:

Art. 2º O imposto incide sobre:

§ 1º O imposto incide também:

(...)

III - sobre a entrada, no território do Estado destinatário, de petróleo, inclusive lubrificantes e combustíveis líquidos e gasosos dele derivados, e de energia elétrica, quando não destinados à comercialização ou à industrialização, decorrentes de operações interestaduais, cabendo o imposto ao Estado onde estiver localizado o adquirente.

A supracitada norma legal dispõe, no seu artigo 3º, que o citado imposto - ICMS - incide sobre a entrada de energia elétrica no Estado destinatário, por meio de operações interestaduais, sempre que não for destinada à comercialização ou à industrialização.

A Constituição Federal Brasileira, por sua vez, determina que, quando a energia for destinada à comercialização ou à industrialização, a operação interestadual é imune, conforme texto do artigo 155, § 2º, X, b. (BRASIL, 1988).

7.3.1 Internalização dos custos ambientais e formas de tributação

Tanto o Princípio do Poluidor Pagador como o do Usuário Pagador, conforme já explicitado, podem ser utilizados numa política de tributação ecologicamente orientada.

Contudo, não se pode confundir a cobrança de valores provenientes da aplicação desses princípios com a efetivação de sanções por atos ilícitos, devido à própria vedação prevista no Código Tributário Nacional.

Concretizando as ideias desses princípios, o Estado pode intervir determinando a internalização dos custos ambientais, proporcionando uma maior igualdade econômica, bem como uma justiça fiscal.

Por exemplo, os custos de serviços específicos e divisíveis de limpeza e recuperação ambiental, as taxas de licenciamento ambiental, de vistorias e análises de estudos de impacto ambiental e seus respectivos relatórios de impacto do meio ambiente – EIA/RIMA – deverão fazer parte do preço dos bens e serviços oriundos dessa atividade fiscalizada e, por fim, garantirão valores para a prevenção e recuperação das externalidades negativas que tanto incomodam a coletividade.

Tratando do assunto Amaral (2007, p. 53) afirma que “se os custos da degradação ambiental não forem refletidos nos preços, as decisões econômicas nunca serão ecologicamente corretas.”

O objetivo principal de se internalizar os custos da degradação ambiental para o causador do dano ambiental é exatamente compatibilizar dois ditames constitucionais, quais sejam: a preservação ambiental e o desenvolvimento econômico, previstos, respectivamente, nos artigos 225 e 170, VI da Carta Magna Brasileira.

Nesse mesmo sentido, Hernández (1998, p. 77) afirma:

La protección fiscal del medio ambiente propugna, por tanto, la subjetivación o internalización de dichos costes sociales mediante el establecimiento de tributos ambientales, beneficios fiscales ecológicos, introducción del elemento ecológico en la estructura de los tributos vigentes, e incluso toda una reforma del sistema fiscal existente en torno a la protección ambiental, en suma, una serie de instrumentos cuyo común denominador es el de gravar las

actividades que directa o indirectamente perjudiquen el entorno natural.

Nos impostos, a internalização dos custos ambientais para os produtos ou serviços considerados ambientalmente corretos pode ocorrer com a concessão de subsídios, reduções de base de cálculo, diferimento do pagamento, isenções e gradação de alíquotas.

Para os produtos e serviços danosos ao meio ambiente, pode ser aplicado o entendimento contrário, ou seja, aumento de base de cálculo, não concessão de subsídios, aumento de alíquota e pagamento sem possibilidade de parcelamento.

7.3.2 Custos para a produção da energia eólica

Além das dificuldades referentes aos trâmites do processo de licenciamento ambiental enfrentados pelos empreendedores dos parques eólicos, devem ser considerados aspectos tributários que dificultam ou beneficiam o setor, de acordo com o caso concreto.

Cabe ao Poder Público utilizar mecanismos fiscais que possam incrementar a produção e distribuição da energia eólica, contudo o Brasil possui uma complexa carga tributária e algumas desonerações, que são aplicadas durante a cadeia produtiva, acabam por não refletir benefício ao consumidor final.

Muitos afirmam que a energia eólica produz poucos empregos, mas esquecem de considerar, por exemplo, que no caso de produção dos aerogeradores aqui no Brasil, bem como de seus componentes, a carga tributária ainda é alta. Além disso, não havia um tratamento igualitário com as peças e equipamentos importados, visto que os equipamentos importados completos sempre foram isentos de impostos, mas os fabricados na indústria brasileira, não.

Segundo informações prestadas pela Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA) em seu sítio eletrônico, o Conselho Nacional de

Política Fazendária (CONFAZ) prorrogou até este ano os benefícios fiscais que dão isenção de pagamento de ICMS para o segmento de energia eólica, representando uma economia na ordem de 17% (dezessete por cento) nos investimentos no setor (ABEEÓLICA, 2012)

Tais benefícios devem ser estendidos por mais 12 (doze) meses, no mínimo.

Essa isenção é prevista no Convênio 101/97 que isenta de ICMS as operações com equipamentos e componentes para o aproveitamento da energia eólica, especialmente os aerogeradores e seus acessórios, como reguladores, controladores, componentes internos e torres para suporte de gerador eólico.

Em relação ao Imposto Sobre Produto Industrializado (IPI) já existe uma isenção permanente desse imposto para os aerogeradores.

Outro fator que onera essa cadeia de produção é o longo tempo que demora a análise de um processo de licenciamento ambiental. Apesar de a legislação brasileira determinar o prazo de 12 (doze) meses para a análise e concessão de uma licença ambiental, esse prazo não é cumprido pelos órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento. Um processo de licenciamento ambiental de um parque eólico, por exemplo, demora mais de 24 (vinte e quatro) meses para ser finalizado no Estado do Ceará.

7.3.3 Exemplos de Impostos Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

No que se refere ao ICMS, há diversas controvérsias quando o produto a ser tributado é a energia eólica.

Isso decorre do fato de que a Energia Eólica não produz os famosos *royalties* do petróleo, ou seja, o Estado produtor não recebe valor algum sobre a produção dessa energia. Além disso, a energia elétrica é tributada no consumo e não no Estado de origem.

Dados da ABEEÓLICA (2012), por exemplo, informam que o Estado do Rio Grande do Norte não consome nem mesmo 5% (cinco por cento) da energia eólica que produz, ou seja, sem haver forma alguma de

compensação, o Estado praticamente não arrecada com isso.

No Estado de São Paulo, o Decreto Nº 57.145, suspendeu o ICMS na importação de matéria-prima utilizada para a fabricação dos bens necessários à montagem de equipamentos destinados à produção de energia eólica, tais como: torres de suporte, aerogeradores e pás de motor.

Decreto Nº 57.145/SP - Artigo 400-H - O lançamento do imposto incidente na saída interna de mercadoria utilizada como matéria-prima ou produto intermediário na fabricação dos produtos indicados no § 1º fica diferido para o momento em que ocorrer a entrada da mercadoria no estabelecimento fabricante.

§ 1º - O disposto neste artigo aplica-se às mercadorias utilizadas como matéria-prima ou produto intermediário na fabricação dos produtos a seguir relacionados, classificados nos códigos da Nomenclatura Comum do Mercosul - NCM:

- 1 - aerogeradores para conversão de energia dos ventos em energia mecânica para fins de bombeamento de água e/ou moagem de grãos, 8412.80.00;
- 2 - aerogeradores de energia eólica, 8502.31.00;
- 3 - torre para suporte de gerador de energia eólica, 7308.20.00 e 9406.00.99;
- 4 - pás de motor ou turbina eólica, 8503.00.90.

Conforme Decreto, o Estado do Ceará garante um benefício de até 74% (setenta e quatro por cento) de isenção de ICMS sobre os equipamentos. Após a autorização do CONFAZ, esse Estado foi o primeiro no Brasil a conceder tal benefício.

8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

No Brasil, os atrativos ambientais e sociais para a implementação de políticas de incentivo à produção de energia através da matriz eólica são incontestáveis.

O aumento da produção de energia eólica colocará o país como um forte ator internacional na redução de gases que aumentam o efeito estufa.

A complementariedade da energia eólica em relação aos regimes hidráulicos, especialmente na região Nordeste do Brasil, além de aumentar o nível de confiabilidade no sistema elétrico brasileiro, ajuda a diminuir as desigualdades econômicas e sociais dessa região com as outras.

Considerando que a construção de parques eólicos é muito mais rápida que a construção de hidrelétricas, por exemplo, essa matriz energética possibilita suprir demandas emergenciais.

Vale ressaltar que a área ocupada por um parque eólico é consideravelmente menor do que outras ocupadas por diferentes espécies de matriz energética, de modo que reduz a ocupação do solo, sendo compatível com outros usos e ainda mantém a população no campo, diminuindo o êxodo rural.

Atualmente, no Brasil, o preço da energia eólica já é bastante competitivo com outras formas de produção de energia.

É sabido que existem impactos ambientais negativos na produção da energia eólica, especialmente por conta da instalação dos parques produtores desse bem, contudo os impactos positivos, como, por exemplo, os encontrados no parque analisado, tornam a matriz eólica extremamente interessante sob o ponto de vista ambiental, inclusive em longo prazo.

Contudo, o Estado precisa, necessariamente, fazer a sua parte. Ele deveria apoiar as tecnologias das energias renováveis utilizando uma política fiscal e de subsídios para a concretização e viabilização de projetos, atraindo cada vez mais investidores. Deveria, também, estabelecer preços fixos em valores suficientes para manter os projetos economicamente viáveis e poderia, através de seu poder regulamentador, incentivar concessionárias e outras pessoas, especialmente as jurídicas, a comprar energia que fosse

produzida pela matriz eólica.

Um exemplo disso foi o realizado pela ANEEL e pelo Governo do Estado de Minas Gerais, em relação à produção da energia solar, que pode ser aplicada na produção da matriz eólica.

Especificamente em relação à energia eólica, o Estado Brasileiro deveria criar e fazer valer políticas que fomentem o investimento privado no setor, mas para isso deveria estabelecer alguns procedimentos, tais como: tentar manter mercados econômicos financeiros estáveis, regulamentar claramente a legislação relacionada à matéria, pactuar contratos de compra de energia de longos prazos, garantindo a viabilidade econômica do setor, aumentar os prazos das licenças ambientais de operação, esclarecer a população dos impactos na produção de energia eólica e suas respectivas medidas mitigadoras, sem deixar que essas discussões sejam contaminadas por aspectos ideológicos ou partidários.

O presente trabalho visou contribuir para um mundo socialmente mais justo e ambientalmente mais sustentável, e especificamente em relação à produção da energia eólica, vindo sugerir iniciativas para que essas intenções passem a fazer parte da realidade de vida do Estado Brasileiro, da sua população e da sua tutela ambiental.

É importante salientar que essas recomendações abrangem todo o território nacional e apresentam a possibilidade de favorecer toda a população brasileira, independentemente da condição social e cultural, bem como do local onde habitam.

Sugere-se, resumida e especificamente, o seguinte:

- o Estado Brasileiro, através de todos os seus Entes, deveria promover estudos e estabelecer metas, normas, programas, planos e procedimentos factíveis que visem ao aumento da participação da energia eólica na matriz energética do país;
- o Poder Público deveria estabelecer instrumentos fiscais e creditícios que incentivassem a produção e a aquisição de equipamentos e materiais empregados em sistemas de energia eólica, desonerando sua produção e mão de obra, bem como o usuário final;
- a energia eólica deveria ser utilizada para eletrificar localidades rurais e outras distantes das redes de distribuição de energia elétrica

convencional até então instaladas no território brasileiro;

- o Poder Público deveria realizar os investimentos necessários para a instalação de linhas de transmissão, especialmente considerando que esse é um dos pontos de estrangulamento para a distribuição do uso da energia eólica;

- promover estudos e pesquisas para análise de alternativas para remuneração por serviços ambientais prestados pela geração de energia eólica pelos estados produtores ou, mesmo a implantação de pagamento pela utilização de um recurso ambiental (ventos) similares aos *royaltes* pagos pela extração do petróleo e da mineração.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Resolução Normativa n. 517**, de 11 de dezembro de 2012. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012517.pdf>> Acesso em: 13 jul. 2013.

_____. **Resolução Normativa n. 482**, de 17 de abril de 2012. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>> Acesso em: 13 jul. 2013.

AMARAL, Paulo Henrique do. **Direito tributário ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 11. ed. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2008.

ARAUJO, Nadia de; MARQUES, Frederico V.; REIS, Marcio M. **Código do Mercosul**: tratados e legislação. Rio de Janeiro: Renovar, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA - ABEEOLICA, Disponível em: <<http://www.abeeolica.org.br/site/zpublisher/secoes/home.asp>> Acesso em: 09 out. 2012.

_____. **Entrevista com Elbia Melo, presidente executiva da ABEEólica**. Disponível em: <<http://www.misterwhite.com.br/abeeolica/index.php/noticias/1138-entrevista-com-elbia-melo,-presidente-executiva-da-abee%C3%83%C6%92%C3%82%C2%B3lica.html>> Acesso em: 09 out. 2013.

ÁVILA, Fabiano. Energias alternativas já são uma realidade no Brasil. **Jornal Meio Ambiente**, abr. 2012. Disponível em: <<http://jornalmeioambiente.com/materia/2997/energias-alternativas-ja-sao-uma-realidade-no-brasil>> Acesso em: 09 out. 2013.

BELTRÃO, Antônio Figueiredo Guerra. **Manual de direito ambiental**. 2. ed. rev. e atualiz. São Paulo: Método, 2009.

BENJAMIM, Antônio Herman. Crimes contra o meio ambiente: uma visão geral. In: FREITAS, Vladimir Passos de (Coord.). **Direito ambiental em evolução 2**. Curitiba: Juruá, 2000.

BRAGA FILHO, Edson de Oliveira (Org.). Sustentabilidade e cooperativismo: uma filosofia para o amanhã. In: I Congresso Internacional do Instituto

Brasileiro de Pesquisas e Estudos Ambientais e Cooperativos. **Anais**. Belo Horizonte: Fórum, 2011. p. 191 -205.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

_____. **Decreto n. 2.003**, de 10 de setembro de 1996.

Regulamenta a produção de energia elétrica por Produtor Independente e por Autoprodutor. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2003.htm> Acesso em: 13 jul. 2013.

_____. **Lei Complementar n. 140**, de 08 de dezembro de 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp140.htm.> Acesso em: 19 jul. 2013.

_____. **Lei n. 11.428**, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm> Acesso em: 13 jul. 2013.

_____. **Lei n. 12.651**, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm.> Acesso em: 19 jul. 2013.

_____. **Lei n. 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 19 jul. 2013.

_____. **Lei n. 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm.> Acesso em: 23 jul. 2013.

_____. Resolução CONAMA 279, de 27 de julho de 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res27901.html>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

_____. Resolução CONAMA 303, de 20 de março de 2002, Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>.> Acesso em: 19 jul. 2013.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução n. 237**, de 19 de dezembro de 1997, Trata do Licenciamento Ambiental no Brasil. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>.> Acesso em: 19 jul. 2013.

_____. **Resolução n. 369**, de 28 de março de 2006, Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>.> Acesso em: 19 jul. 2013.

_____. **Resolução n. 01**, de 17 de fevereiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>> Acesso em: 13 jul. 2013.

COSTA, Beatriz Sousa. **Meio ambiente como direito à vida: Brasil, Portugal e Espanha**. Belo Horizonte: O Lutador, 2010.

DANTAS, Marcelo Buzaglo. **Tutela de urgência nas lides ambientais: provimentos, liminares, cautelares e antecipatórios nas ações coletivas que versam sobre meio ambiente**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

DECLARAÇÃO DO RIO DE JANEIRO. **Declaração do Rio de Janeiro sobre o meio ambiente e desenvolvimento**. Disponível em:
<<http://pt.scribd.com/doc/6305397/Declaracao-do-Rio-de-Janeiro>> Acesso em: 13 jul. 2013.

DEFARGES, Philippe Moreau. **Mundialização: o fim das fronteiras**. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito administrativo**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

ENCICLOPÉDIA DO ESTUDANTE: **Física pura e aplicada: dos modelos clássicos aos quanta**. Tradução de Álvaro Csapo Talavera. São Paulo: Moderna, 2008.

FADIGAS, Eliane Aparecida Faria Amaral. **Energia eólica**. São Paulo: Manole, 2011.

FARIAS, Paulo José Leite. **Competência federativa e proteção ambiental**. Porto Alegre: Fabris, 1999.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. **Curso de direito da energia: tutela jurídica da água, do petróleo e do biocombustível**. São Paulo: Saraiva, 2009.

FREITAS, Wladimir Passos de; FREITAS, Gilberto Passos de. **Crimes contra a natureza**. 8. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito ambiental**. São Paulo: Atlas, 2009.

GUTIERREZ, Maria Bernadete Sarmiento. **Desenvolvimento sustentável no Mercosul: a proposta de um marco regulatório**. Texto de Discussão n.580 IPEA. RJ, ago. 1998.

HERNÁNDEZ, Jorge Jiménez. **El tributo como instrumento de protección ambiental**. Granada: Comares, 1998.

HINRICHS, Roger A.; KLEINBACH, Merlin; REIS, Lineu Belico dos. **Energia e meio ambiente**. Tradução da 4ª Edição Norte-Americana. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

INFORMATIVO MERCURIUS, Ano 1, Nº 2, mai/jun. 2012.

JORNAL DIÁRIO DO NORDESTE. Ceará terá 209% a mais de potência eólica até 2016. **Caderno Negócios**, 30 jan. 2013

LEDEC, George C; RAPP, Kennan W.; AIELLO, Roberto G. **Greening the wind: environmental and social considerations for wind power development in latin america and beyond**. Washington: The World Bank, 2011.

LINO, Jéssica Boreli dos Reis. **Alternativas energéticas e o futuro da energia**. Disponível em:
<<http://www.fqa2012.pqjunior.com.br/noticias/ver/alternativas-energeticas-e-o-futuro-da-energia>> Acesso em: 18 ago. 2013.

LOPEZ, Ricardo Aldabó. **Energia eólica**. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2012.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 20. ed. São Paulo: Malheiros, 2012.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Mandado de segurança, ação popular, ação civil pública, mandado de injunção, "habeas data"**. 28. ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

MENDES, L. et al. **A energia eólica e o meio ambiente: guia de orientação para a avaliação ambiental**. [IA] Instituto do Ambiente. Ministério do Meio Ambiente e do Ordenamento do Território. Alfragide: Portugal, 2002.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco**. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

NAVES, Bruno Torquato de Oliveira; SÁ, Maria de Fátima Freire de. **Manual de biodireito**. 2. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2011.

PEREIRA NETO, Aloisio. **Direito ambiental para concursos e exame de ordem**. Curitiba: Arte & Letra, 2010.

PINTO, Milton de Oliveira. **Fundamentos de energia eólica**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

PRADO, Luiz Régis. Princípios penais de garantia e a nova lei ambiental. In: **Seminário Internacional do IBCCRIM**, São Paulo, 1998.

SAMPAIO, Francisco José Marques. **Responsabilidade civil e reparação de danos ao meio ambiente**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 1998.

TRENNEPOHL, Terence Dorneles. **Manual de direito ambiental empresarial**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

VEIGA, José Eli. **Energia eólica**. São Paulo: SENAC, 2012.