

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE
BACHARELADO EM DIREITO

ALINE CRISTINA ARAÚJO COSTA

A LUZ SOLAR NA QUALIDADE DE BEM DIFUSO NO SISTEMA JURÍDICO
BRASILEIRO

Aracaju

2019

ALINE CRISTINA ARAÚJO COSTA

**A LUZ SOLAR NA QUALIDADE DE BEM DIFUSO NO SISTEMA JURÍDICO
BRASILEIRO**

Monografia apresentada à Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe-FANESE como um dos requisitos para a obtenção do grau de bacharel em Direito.

Orientador: Prof. Dr. Sandro Luiz da Costa

Aracaju

2019

C8371 COSTA, Aline Cristina Araújo
A LUZ SOLAR NA QUALIDADE DE BEM DIFUSO NO SISTEMA JURÍDICO BRASILEIRO / Aline Cristina Araújo Costa; Aracaju, 2019. 102p.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Coordenação de Direito.
Orientador(a) : Prof.º Dr. Sandro Luiz da Costa.
1. Luz solar 2. Meio ambiente 3. Bem difuso 4. Mudanças climáticas.
349.6 (813.7)

Elaborada pela bibliotecária Lícia de Oliveira CRB-5/1255

ALINE CRISTINA ARAÚJO COSTA

**A LUZ SOLAR NA QUALIDADE DE BEM DIFUSO: NO SISTEMA JURÍDICO
BRASILEIRO**

Monografia apresentada à comissão julgadora
como exigência parcial para a obtenção do grau
de bacharel em Direito pela Faculdade de
Administração e Negócios de Sergipe –
FANESE.

Aprovada em 7/12/2019

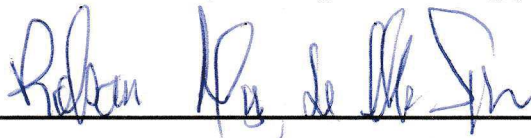
BANCA EXAMINADORA



Orientador

Prof.º Dr. Sandro Luiz da Costa

Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe



1º Examinador

Prof.º Msc. Robson Luiz de Melo Souza

Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe



2º Examinador

Prof.ª Dra. Sandra Regina Oliveira Passos de Bragança Ferro

Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe

AGRADECIMENTOS

Ao meu bom Deus por toda graça recebida, pelo cuidado e amor dispensados a mim, por ter me direcionado em cada passo nessa trajetória. A Ele dirijo minha maior gratidão.

A minha Mãe, pelos incentivos e por todo apoio e principalmente por acreditar em mim.

À FANESE, aos mestres e aos amigos com os quais tive a imensa oportunidade de aprender, obrigada pelos conhecimentos transmitidos e pela enorme contribuição em minha formação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sandro Luiz da Costa, pela contribuição e paciência, bem como pelas orientações ao longo de todo o desenvolvimento da pesquisa, que com grande compromisso e responsabilidade me direcionou de forma excepcional, meu profundo agradecimento.

Aos colegas de trabalho, Jonatas e Tiago, extendo minha gratidão pela convivência e pela cumplicidade.

RESUMO

Na sociedade contemporânea, a preocupação com o meio ambiente é uma realidade que permeia as discussões entre as nações, visto que o aquecimento global e as mudanças climáticas têm ligações diretas com as ações antrópicas. Além disso, a referida preocupação é pautada diretamente com a qualidade de vida da população e com os aspectos ambientais em suas várias dimensões. Isto se deve por ser o meio ambiente um direito fundamental de terceira dimensão, tendo natureza jurídica de bem difuso. Nesse sentido, a aplicação efetiva dos princípios ambientais; conceitos como fontes renováveis, diversificação da matriz energética, utilização da energia solar como energia limpa e a tutela jurídica da luz do sol começaram a possuir maiores projeções no cenário ambiental, porque se aplicados, causam baixos impactos ambientais e sociais. Esta pesquisa objetiva refletir sobre a natureza jurídica da luz solar e sua aplicação frente as perspectivas do ponto de vista ambiental, analisando os benefícios da energia solar na promoção de uma melhor eficiência energética e sua contribuição, essencial, na redução dos gases de efeito estufa. Para isto, foram realizados estudos bibliográficos e análises documentais que apresentaram posicionamentos diversos sobre o tema; por meio do método dedutivo identificou-se a natureza jurídica da luz solar. Dessa forma, ao final, o caráter descritivo da pesquisa proporcionou uma visão geral do ordenamento jurídico a respeito da natureza jurídica da luz solar como bem ambiental difuso. O resultado da pesquisa demonstra que a luz solar como fonte de energia é uma energia limpa, renovável e de baixo impacto ambiental, que, se bem utilizada, atende completamente ao princípio do desenvolvimento sustentável e possui inúmeros benefícios ambientais comparados a outra fonte de energia. Ademais, é um bem ambiental, tendo sido estruturada no plano jurídico como bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida como disposto no artigo 225, Constituição Federal de 1988. Desse modo, conclui-se que diante do seu grau de importância em prol da proteção do meio ambiente, há necessidade de criar políticas de incentivo à utilização da energia solar, mediante benefícios tributários e burocráticos, como também, necessidade de criar uma lei específica que regule a utilização da luz solar destinada a qualquer atividade.

Palavras-chave: Luz solar. Meio ambiente. Bem difuso. Mudanças climáticas.

ABSTRACT

In contemporary society, concern for the environment is a reality that permeates discussions among nations, since global warming and climate change have direct links with anthropic actions. In addition, this concern is directly based on the quality of life of the population and the environmental aspects in its various dimensions. This is due to the environment as a fundamental right of third dimension, having a legal nature of a diffuse well. In this sense, the effective application of environmental principles; Concepts such as renewable sources, diversification of the energy matrix, use of solar energy as clean energy and legal protection of sunlight began to have higher projections in the environmental scenario, because if applied, cause low impacts Environmental and social issues. This research aims to reflect on the legal nature of sunlight and its application to the perspectives from an environmental standpoint, analyzing the benefits of solar energy in promoting better energy efficiency and its essential contribution in Reduction of greenhouse gases. For this, bibliographical studies and documentary analyses that presented different positions on the theme were performed; By means of the deductive method the legal nature of sunlight was identified. Thus, at the end, the descriptive nature of the research provided an overview of the legal order regarding the legal nature of sunlight as a diffuse environmental well. The result of the research demonstrates that sunlight as a source of energy is a clean, renewable and low environmental impact energy, which, if well used, fully meets the principle of sustainable development and has numerous environmental benefits Compared to another power source. Moreover, it is an environmental good, having been structured in the legal plan as well of common use of the people, essential to the sound quality of life as provided in article 225, Federal Constitution of 1988. Thus, it is concluded that, given its degree of importance in favor of the protection of the environment, there is a need to create policies to encourage the use of solar energy, through tax and bureaucratic benefits, as well as the need to create a Specific law governing the use of sunlight intended for any activity.

Keywords: Sunlight. Environment. Collective rights. Climate change.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - APRESENTAÇÃO DOS PRINCÍPIOS AMBIENTAIS E DE ENERGIA.....	26
FIGURA 2 - SISTEMA EM ÂMBITO FEDERAL- DECRETO 99.274/1990	38
FIGURA 3 - HIERARQUIA CONSTITUCIONAL DO SISTEMA BRASILEIRO	44
FIGURA 4 - GESTÃO DO SETOR DE ENERGIA.....	46
FIGURA 5 - MATRIZ ENERGÉTICA GLOBAL X MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA	64
FIGURA 6 - COMPARAÇÃO MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL X BRASILEIRA 2018	64
FIGURA 7 - EMISSÕES DE CO2.....	65
FIGURA 8 - IRRADIAÇÃO SOLAR ANUAL NO BRASIL.....	66
FIGURA 9 - GERAÇÃO DISTRIBUÍDA – ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL	68
FIGURA 10 - ELEMENTOS DA NATUREZA: FOGO, ÁGUA, TERRA, AR.....	82

LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 1 - CASA DO PMCMV – MUNICÍPIO DE SALGADO/SE	49
IMAGEM 2 - IMAGEM DA USINA SOLAR FLUTUANTE DE SOBRADINHO/ BAHIA	50
IMAGEM 3 - PARQUE SOLAR DE ITUVERAVA- BAHIA	67
IMAGEM 4 - ESTACIONAMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	70
IMAGEM 5 - O SOL E A ENERGIA SOLAR.....	83

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PRINCIPAIS GEE ANTRÓPICOS	54
QUADRO 2 - DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES DE PROJETO MDL NO BRASIL REGISTRADAS NA CQNUMC	58
QUADRO 3 - IMPACTOS AMBIENTAIS X RELAÇÃO COM ENERGIA	63

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIE - Agência Internacional de Energia

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

BEN - Balanço Energético Nacional

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

COP - Conferência das Partes da Convenção

CQNUMC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

GEE - Gases do Efeito Estufa

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

EBC – Empresa Brasil de Comunicação

EPD – Política energética e desenvolvimento

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

IBAMA - Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Nacionais Renováveis

MBRE - Mercado Brasileiro de Redução de Emissões

MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MME – Ministério das Minas e Energia

MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

NDC - Contribuições Nacionalmente Determinadas

ONU - Organização das Nações Unidas

PNCE - Política nacional de conservação de energia

PNEE - Plano Nacional de Eficiência Energética

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PNMC - Política Nacional sobre Mudança do Clima

PROCEL - Programa de Conservação de Energia

PROINFA - Programa de Incentivo às Energias Renováveis

RAS - Relatório Ambiental Simplificado

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

STF – Supremo Tribunal Federal

STJ – Superior Tribunal de Justiça

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO DIREITO AMBIENTAL	19
2.1 A evolução do Direito Ambiental no Brasil	21
2.2 Histórico das células fotovoltaicas e a evolução da utilização da energia solar	22
3 PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL E DO DIREITO DE ENERGIA	24
3.1 Direito Ambiental: conceitos	24
3.2 Princípios estruturais do Direito Ambiental e do Direito de Energia	26
3.2.1 O princípio do desenvolvimento sustentável	27
3.2.2 O princípio do poluidor-pagador	29
3.2.3 O princípio da precaução e da prevenção	31
3.2.4 O princípio da reparação	32
3.2.5 O princípio da gestão ambiental	33
3.2.6 O princípio do desenvolvimento tecnológico e científico	33
3.2.7 O princípio do uso sustentável de recursos energéticos	34
4 POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (LEI 6.938/1981) E O SISNAMA..	36
4.1 Política Nacional Do Meio Ambiente (PNMA)	36
4.2 Sistema Nacional Do Meio Ambiente (SISNAMA)	37
4.2.1 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)	38
4.2.2 Ministério do Meio Ambiente (MMA)	39
4.2.3 Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Nacionais Renováveis (IBAMA)	39
4.2.4 Órgãos seccionais e locais	40
4.2.5 O licenciamento ambiental e o licenciamento ambiental da energia solar	40
4.2.6 Licenciamento ambiental da energia solar fotovoltaica	41
5 VISÃO DO SISTEMA JURÍDICO AMBIENTAL BRASILEIRO – ASPECTOS JURÍDICOS SOBRE O MEIO AMBIENTE E SOBRE A ENERGIA SOLAR	43
5.1 Tutela Normativa do Meio Ambiente	44
5.2 Órgãos e regulamentação da energia solar no Brasil	46
5.2.1 Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	47
5.2.2 Empresa de Pesquisa Energética (EPE)	47
6 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O AQUECIMENTO GLOBAL	51
6.1 Papel do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)	52
6.2 Aquecimento global e os gases do efeito estufa	52

6.3 Convenção Quadro de Mudanças Climáticas e o Protocolo de Quioto	55
6.4 Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)	57
6.5 COP21 – Acordo de Paris	59
6.6 Mudanças climáticas e o papel da Alemanha na utilização de fontes renováveis...	60
7 MATRIZ ENERGÉTICA E O MEIO AMBIENTE	62
7.1 Uso da energia solar como Fonte de energia limpa	65
7.2 Eficiência energética e a questão ambiental	71
7.3 Políticas públicas para o desenvolvimento de energia limpa (solar).....	74
8 NATUREZA JURÍDICA DA LUZ SOLAR NA QUALIDADE DE BEM AMBIENTAL	77
8.1 O direito difuso.....	77
8.2 O meio ambiente, sua natureza difusa e seu status de bem difuso	78
8.3 A luz solar na qualidade de bem ambiental (tutela jurídica do sol e da energia solar).....	81
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
REFERÊNCIAS	88

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos cinco anos tem se debatido em vários setores sobre a importância da energia solar como fonte alternativa de energia limpa e qual seria seu real papel na aquisição de um meio ambiente ecologicamente equilibrado. O aumento da utilização do sol como nova matriz energética gera grandes preocupações no ambiente econômico, social e jurídico. Assim, essa situação traz a seguinte indagação: como se pode manter o crescente desenvolvimento desse tipo de fonte primária de energia sem afetar o meio ambiente de maneira degradante e irreparável?

A energia solar se apresenta como uma fonte potencial em ascensão no território brasileiro, tendo em vista os altos índices de radiações solares, aos quais o país está exposto. No Brasil, a utilização dos raios solares como potencial energético ganhou destaque em meados da década de 1970, quando foram instaladas as primeiras placas fotovoltaicas em indústrias e pequenos módulos rurais na zona rural. Após mais de 30 anos dessa utilização como fonte de energia, verifica-se que a tecnologia sofreu um avanço considerável, embora tenha se legislado pouco sobre esse assunto. Contudo, após a promulgação da Constituição Federal de 1988, esse cenário mudou, visto que novas normas surgiram com o intuito de tutelar o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Nesse sentido, a Constituição Federal de 1988 veio legitimar a luz solar como bem ambiental, já que seu artigo 225 ressalta os direitos humanos de terceira dimensão, concedendo ao meio ambiente o status de pilar de direitos fundamentais. Entretanto, mesmo a luz solar tendo reconhecimento de bem ambiental pela Carta Magna e diante do cenário expansivo de sua utilização como fonte de energia limpa, discute-se dentro do ordenamento jurídico sua natureza jurídica. Diante do que foi exposto, é mister informar que o objetivo principal desse trabalho é identificar a natureza jurídica da luz solar na qualidade de bem ambiental e sua atuação na aquisição de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme disposto no artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

Em face do questionamento acima, algumas questões norteadoras surgiram, tais como: a) qual o papel da luz solar na manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado e sustentável? b) qual a contribuição da luz solar na redução da emissão de gases de efeito estufa? c) qual o posicionamento dos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente perante a luz solar na qualidade de bem ambiental? d) como o uso da energia solar promoverá a eficiência energética?

Dessa maneira, as questões norteadoras deixam clara a relevância do estudo, considerando-se o objetivo geral do presente trabalho, que consiste em identificar o papel da utilização da luz solar para manter um meio ambiente ecologicamente equilibrado e sustentável. Com objetivos específicos a pesquisa busca: a) apresentar a evolução do direito ambiental e identificar o sistema jurídico ambiental e de energia solar no Brasil; b) levantar os princípios do direito ambiental e do direito de energia pertinentes a esta pesquisa; c) apresentar a rede de proteção ambiental do poder público no Brasil (SISNAMA); d) analisar a natureza da luz solar no sistema jurídico brasileiro, atendendo-se, com esses objetivos específicos, ao objetivo geral proposto.

Ademais, é de suma importância descrever o posicionamento dos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente perante a luz solar enquanto bem ambiental, mas, sobretudo, seus procedimentos de proteção ao meio ambiente após sua conversão em energia solar. Nesse sentido, destaca-se a importância dessa energia na promoção de uma melhor eficiência energética para proteção do meio ambiente.

Essa pesquisa justifica-se no contexto atual, visto que as indagações são relevantes e merecedoras de uma análise mais criteriosa, tendo em vista que ao término da pesquisa poderá ser possível identificar a natureza jurídica da luz solar, como também a importância da sua utilização na preservação do meio ambiente e no desenvolvimento social. Além disso, discutir a luz solar como bem ambiental traz uma reflexão latente ao meio acadêmico e ao ordenamento jurídico sobre quais parâmetros constitucionais serão utilizados para sua tutela, pois a falta de uma normatização específica sobre sua natureza e, principalmente, sobre a sua utilização geram insegurança jurídica na sociedade. Portanto, é de grande relevância discutir sobre as questões que envolvem a energia solar como forma de contribuir para um melhor esclarecimento da sociedade e de respeitar o artigo 225, § 1º, VI da Constituição Federal de 1988.

No que se refere à metodologia adotada para resolução das questões e alcance do objetivo, será desenvolvida por meio do método de abordagem dedutivo. Este método parte do geral e, a seguir, desce ao particular, pois a partir de princípios, leis e teorias, prediz a ocorrência com base na lógica. Desta maneira, por intermédio de uma cadeia de raciocínio em ordem descendente, de análise do geral para o particular, chega-se a uma conclusão (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Gerhard e Silveira (2009) ainda confirma que a pesquisa qualitativa preocupa-se com os aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações, visto que trabalha com universo de crenças, significados, valores e aspirações. Sendo assim, será realizada uma abordagem qualitativa na pesquisa.

É importante mencionar também que a pesquisa terá caráter descritivo, pois a sua finalidade é proporcionar uma visão geral da doutrina legal no que concerne seu posicionamento em relação a natureza jurídica da luz solar e os diversos fatores que a tornam uma fonte de energia limpa com capacidade de dirimir as agressões ambientais. Posto isto, Oliveira (2011) afirma que uma pesquisa é descritiva quando se limita a uma descrição pura e simples de cada uma das variáveis isoladamente, sem que sua associação ou interação com as demais sejam examinadas.

Os instrumentos utilizados serão a análise documental e os estudos bibliográficos sobre o tema. Conforme descreve Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Além disso, a vantagem dessa pesquisa é permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos mais ampla, permitindo ao final criar formulações, conceitos e distinguir as características relacionadas ao tema.

Assim, o trabalho está dividido da seguinte maneira: o segundo capítulo apresenta um breve panorama da evolução histórica da necessidade em proteger o meio ambiente das ações antrópicas, como também a evolução histórica da utilização da energia solar como fonte de energia renovável, que futuramente vem ser um instrumento efetivo na proteção do meio ambiente. O terceiro capítulo apresenta conceitos, sentidos e acepções referentes ao direito ambiental, bem como apresenta a definição de alguns dos princípios do direito ambiental e do direito à energia, destacando-se os princípios do desenvolvimento sustentável, da precaução e prevenção, da reparação, poluidor-pagador pelo lado do direito ambiental; princípios da gestão ambiental, do uso sustentável de recursos energéticos e do desenvolvimento científico e tecnológicos ligados diretamente ao direito à energia sustentável.

O quarto e quinto capítulos descrevem os órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente e os órgãos ligados ao Ministério de Minas e Energia, sendo descritas suas atribuições e competências. Assim, são mencionados o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Ministério do Meio Ambiente, Empresa de Pesquisa Energética, Agência Nacional de Energia Elétrica. Além dos órgãos, são apresentadas as normas ligadas ao plano ambiental e ao plano energético.

Em relação aos anteriores, o sexto capítulo é bem reflexivo. Ele enfatiza a preocupação com o aquecimento global e as mudanças climáticas, além de mencionar alguns aspectos relativos ao Protocolo de Quioto, Acordo de Paris e a emissão de Gases do efeito estufa, ou seja, traça um panorama geral sobre a importância de cada documento e da necessidade de controlar as ações antrópicas negativas. Já o sétimo capítulo, apresenta um panorama geral

sobre a matriz energética brasileira e sua relação com o meio ambiente, expondo a importância da viabilização de políticas públicas que desenvolvam fontes renováveis alternativas de energia (energia limpa), principalmente a energia solar. Por fim, o capítulo oitavo apresenta uma análise da natureza jurídica da luz solar na qualidade de bem ambiental, demonstrando o posicionamento da doutrina e a interpretação normativa ao apresentar o conceito do que é um bem ambiental, um bem difuso, e qual o real significado do termo bem de uso comum do povo apresentado na Constituição Federal de 1988.

2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO DIREITO AMBIENTAL

O presente capítulo tem como objetivo apresentar um breve relato histórico sobre o nascimento do direito ambiental no Brasil, assim como relatar de forma sucinta o desenrolar histórico das células fotovoltaicas e a evolução da utilização da energia solar.

A questão ambiental tornou-se uma preocupação constante nas últimas décadas a ponto de ser pauta principal de discussões internacionais e nacional. Em virtude disso, ao longo de anos, nações se reuniram com o objetivo de criar tratados e convenções internacionais que protegessem o meio ambiente das ações antrópicas causadores de desastres e catástrofes ambientais. Dessa forma, o meio ambiente passou a ser tutelado no âmbito do ordenamento jurídico internacional e nacional tendo adquirido suas próprias leis garantidas no chamado Direito Ambiental, que, bem aplicado busca manter um equilíbrio natural e humano (GUERRA, 2007).

O meio ambiente suporta agressões de todas as espécies e, como consequência, gera-se um imenso desequilíbrio ecológico que compromete as presentes e futuras gerações. No passado, o homem acreditava que agredir a natureza não causaria consequência alguma, mantendo-se alheio aos problemas ambientais. Acreditava-se que os recursos naturais eram ilimitados e inesgotáveis. O pensamento humano era de que a natureza seria autossuficiente, podendo se recompor a qualquer momento, ou seja, qualquer modificação sofrida, seja ela boa ou ruim, seria automaticamente substituída pela própria natureza (RAGNINI, 2016).

Ainda sob a ótica de Guerra (2007), aos poucos, o homem foi tomando consciência das suas ações negativas e, no século XIX, com a Revolução Francesa, sua postura mental mudou. O ideal de liberdade, igualdade e fraternidade passou a permear as ações humanas em todos os setores sociais. A Revolução Francesa alterou o curso da humanidade, pois, neste instante, deu-se ao meio ambiente garantia de direitos humanos. A partir de então, sob o lema da fraternidade, o meio ambiente surge como direito de terceira geração, afirmando-se que o meio ambiente deixa de ser um direito individual tornando-se direito de todos.

Nessa perspectiva Sousa (2013), define a terceira geração como sendo os direitos fundamentais direcionados com o destino da humanidade, inicialmente focados no meio ambiente, sua proteção e sua conservação, com o desenvolvimento econômico e com o direito consumidor. Sendo assim, esses direitos são inerentes a todos, não podendo ser concedidos a um ou outro indivíduo de forma fragmentada, visto que são os chamados direitos transindividuais ou difusos.

Logo, nota-se que a geração supracitada contribuiu para o surgimento de uma sociedade com consciência jurídica voltada, em especial, para reivindicação de ter direito a viver em um meio ambiente não poluído (BOBBIO, 1992).

Mesmo com uma nova postura mental, o homem permaneceu alterando o ambiente natural, sendo a Revolução Industrial um exemplo disso. Esse episódio transformou de forma significativa o meio social, cultural e natural, pois foi uma verdadeira revolução tecnológica baseada em um desenvolvimento desenfreado, em que o homem constatou a verdadeira escassez de recursos naturais, como falta de alimentos, falta de água potável e redução da matriz energética (RAGNINI, 2016).

Nesse sentido, a autora acima mencionam que com o avanço industrial houve aumento da poluição e a partir daí o homem passou a experimentar o desconforto com o aumento das temperaturas devido à quantidade de fumaça emanada das fábricas de produtos químicos, dos pós oriundos das fábricas de cimento, como da difusão de substâncias radioativas lançadas na atmosfera e dos testes nucleares ocorridos nos oceanos.

Como visto, a revolução Industrial não permitiu que a consciência ecológica do ser humano fosse percebido de forma efetiva. Sendo assim, os direitos fundamentais de terceira geração permaneciam ameaçados; as agressões ambientais decorrentes do desenvolvimento industrial demonstravam que a preocupação individual sobressaía sobre os interesses da coletividade. Porém, após a Segunda Guerra Mundial esta postura mudou completamente. Nesse sentido aduz Fiorillo:

É importante frisar que a reflexão sobre os direitos que pairavam acima dos interesses individuais - os direitos metaindividuais - somente se fez presente com a existência dos conflitos de massa, o que foi sensivelmente acentuado após a Segunda Guerra Mundial. Com isso, somente passamos a considerar melhor os direitos metaindividuais a partir da necessidade processual de compô-los (FIORILLO, 2019, p. 48).

Como afirmou o referido autor, foi após a Segunda Guerra que se acentuou a preocupação com os direitos da coletividade e a partir da década de 1970, em decorrência de sucessivas catástrofes ambientais, se ampliou a discussão para a busca de soluções para tais problemas. Do ponto de vista ecológico, os direitos fundamentais de terceira geração estavam sendo negligenciados devido ao progresso. As sociedades modernas não estavam conseguindo aliar desenvolvimento e ecologia. Além disso, o consumo de energia permanecia em escala ascendente, os recursos naturais sendo devastados e a humanidade perdendo cada vez mais a qualidade de vida. Portanto, havia chegando o momento de positivar os direitos ambientais e efetivar tais direitos (FIORILLO, 2019).

2.1 A evolução do Direito Ambiental no Brasil

As questões ambientais no Brasil foram tratadas de forma diversificada nas constituições brasileiras. Essas possuíam diferentes formas de tratar esse tema, como se verifica abaixo nos estudos de Antunes (2014).

A Constituição Imperial de 1824 não fez qualquer regulação sobre questões ambientais. A realidade do momento era permeada por vastos desmatamentos das florestas decorrentes da exploração do pau brasil. Posteriormente, houve uma grande exploração de ouro. Logo, não era conveniente para o império tutelar o meio ambiente já que existiam interesses econômicos muito mais fortes.

A Constituição Federal de 1891, a primeira da República, manteve-se omissa em relação ao meio ambiente e apenas atribuiu competência à União para legislar sobre suas minas e suas terras e manteve o direito de propriedade dos grandes latifundiários.

As Constituições de 1934 e 1937 foram diferentes, em prol da visão progressista de Getúlio Vargas, havia uma preocupação com a ordem social e econômica, mas não com o meio ambiente. É bem verdade que a União passou a legislar sobre as riquezas do subsolo, mineração, água, energia hidroelétrica, ou seja, tratava-se de uma visão de exploração, mas não de preservação.

A Constituição de 1946 veio após o fim da Segunda Guerra e da pressão internacional de proteger o bem coletivo e, em virtude disso, trazia em seu escopo princípios de justiça social, tentando aliar liberdade de iniciativa e valorização do trabalho humano.

A Constituição Federal de 1967 manteve-se inerte sobre as questões ambientais. A União mantinha a competência de legislar sobre as jazidas, minas, águas, energia, ou seja, mantinha o direito de exploração dos recursos naturais, mas não normatizava sobre preservá-los ou protegê-los. Percebe-se que, no tocante à energia, a União amplia sua competência, passando a subdividi-la em elétrica, térmica, nuclear ou de qualquer natureza.

Contudo, foi por meio da Constituição Federal de 1988 que o Brasil garantiu o direito ao meio ambiente, reconhecendo-o como direito fundamental de terceira geração que deve ser protegido em prol da coletividade, como forma de garantir qualidade de vida para as presentes e futuras gerações. O artigo supracitado disciplina *in verbis*: “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” (BRASIL, 1988).

Por meio do dispositivo acima, verifica-se que a proteção ambiental está envolvida em um contexto social, na qual adquiriu da Constituição Federal de 1998 tutela jurídica que concede direitos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, visando a qualidade dele em função de uma qualidade de vida para as presentes e futuras gerações (SILVA, 2006).

2.2 Histórico das células fotovoltaicas e a evolução da utilização da energia solar

É bem verdade que desde o nascimento da humanidade, o homem já utilizava a luz solar como fonte de energia. No entanto, foi somente no século XIX, mais precisamente em 1839, que o cientista Edmond Becquerel descobriu o efeito fotovoltaico, ou seja, gerou energia elétrica por intermédio de uma célula solar. Esta descoberta foi substancial numa era em que os recursos naturais estavam sendo cada vez mais demandados em decorrência do desenvolvimento industrial e crescimento dos centros urbanos (LIMA PEREIRA, 2017).

A Revolução Industrial (1760-1840) trouxe o início do progresso, mas o desenvolvimento em 230 anos trouxe consigo problemas ambientais de proporções alarmantes, visto que os recursos naturais apresentaram escassez, as mudanças climáticas passaram a ser constantes, identificadas no surgimento do efeito estufa e nas chuvas ácidas. Além disso, o mundo começou a vivenciar suas primeiras crises energéticas (ROCHA; QUEIROZ, 2017).

No final da década de 1970, diante da crise do carvão e do petróleo que são fontes primárias de energia, as pesquisas científicas constataram que, além destes recursos naturais estarem em processo de escassez, causavam grandes impactos à natureza (JAPIASSU; GUERRA, 2017). Por isso, para proteger o meio ambiente e legitimar os tratados e convenções internacionais que os protegia, os Estados-Nações começaram a investir em fontes alternativas de energia limpa, além de exigirem da coletividade um uso racional dos recursos energéticos. A partir daí, houve uma evolução do setor energético que permitiu diversificar a matriz energética (MOREIRA, 2018).

Como mencionado por Moreira (2018), o sol é a principal fonte de energia de todo planeta, seja no fornecimento de energia para a realização de todos os processos climáticos naturais, seja como fonte de calor e luz para os vegetais, os animais e o homem nas suas próprias atividades. Além disso, é considerada fonte de energia limpa, isto porque este tipo de energia é aquele que não libera, durante seu processo de produção ou consumo, resíduos ou gases poluentes geradores do efeito estufa e do aquecimento global. Trata-se, portanto, de fontes consideradas viáveis, tanto em razão da sua abundância na natureza, como também por

possibilitarem uma melhora na equação ecológica, crucial para a sobrevivência da espécie humana nos anos vindouros (STEINDORFER, 2018, p. 43).

A evolução da energia solar fotovoltaica, assevera Lima Pereira (2017), foi lenta, pois era tratada como uma técnica futurística. Isso porque os investimentos para seu desenvolvimento eram caros, mas em decorrência das agressões ao meio ambiente, tal desenvolvimento tornou-se essencial ao ser humano, pois permite a geração de uma energia elétrica limpa e sustentável, além de oferecer possibilidade de geração de energia em diversos lugares, principalmente em locais isolados carentes deste tipo de serviço.

Sendo assim, diante dos problemas ambientais enfrentados pela humanidade, o desenvolvimento de tecnologias de fontes de energia solar acessíveis, inesgotáveis e limpas terá enormes benefícios a longo prazo, isso porque consegue oferecer segurança energética, aumento da sustentabilidade, redução da poluição e redução no uso de combustíveis fósseis. Logo, os custos em incentivos para implantação dessa tecnologia são investimentos que trarão benefícios em ordem global (AIE, 2019).

3 PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL E DO DIREITO DE ENERGIA

O capítulo que se segue aborda alguns dos princípios que dão subsídios à aplicação da legislação ambiental e do direito de energia. Os princípios apresentados estão referenciados na Constituição Federal de 1988, logo são alicerçados em valores éticos que norteiam a relação entre o homem e as demais manifestações da natureza. Inicialmente foram apresentados conceitos diferentes de alguns doutrinadores sobre Direito ambiental, para em seguida, discorrer de forma objetiva a estruturação dos seguintes princípios quais sejam: desenvolvimento sustentável, poluidor-pagador, precaução e da prevenção, da reparação, gestão ambiental, desenvolvimento tecnológico e científico, e finalizando com o princípio do uso sustentável dos recursos energéticos.

3.1 Direito Ambiental: conceitos

Dentro do ordenamento jurídico, seja internacional ou nacional, vários são os conceitos dados ao Direito Ambiental, Direito do meio Ambiente ou Direito do Ambiente, ou seja, não importa as diferentes maneiras de denominação dentro da esfera jurídica, percebe-se que em sua nomenclatura, mesmo de forma implícita, a natureza está presente, presumindo a valorização da proteção ao meio ambiente. Nesse sentido, por ser reconhecido como direito fundamental de terceira geração e possuindo *status* de direito humano, possuidor de características subjetivas, vários são os conceitos expressados pela doutrina (LEITE; BELCHOR; PERALTA, 2016).

Paulo Affonso Leme Machado (2018) assim o define:

O Direito Ambiental é um direito sistematizador, que faz articulação da legislação, da doutrina e da jurisprudência concernentes aos elementos que integram o ambiente. Procura evitar o isolamento dos temas ambientais e sua abordagem antagônica. Não se trata mais de construir um Direito das águas, um Direito da atmosfera, um Direito do solo, um Direito florestal, um Direito da fauna ou um Direito de biodiversidade. O Direito Ambiental não ignora o que cada matéria tem de específico, mas busca interligar estes temas (MACHADO, 2018, p. 56).

Na visão de José Silva (2006), o legislador constituinte estabeleceu dois objetos de tutela ambiental: a qualidade do meio ambiente que é imediata; e a saúde, o bem-estar e a segurança da população que é mediato, pois juntos ocasionam a qualidade de vida. Logo, o objeto do direito é o meio ambiente qualificado, que garantirá uma qualidade satisfatória e o equilíbrio ecológico do meio ambiente.

José Roberto Marques (2009) apresenta um conceito de ordem geral quando aduz que o Direito Ambiental ordena as condutas do homem, com vista à preservação ambiental. Contudo, o próprio autor questiona as ações antrópicas porque seus resultados, normalmente degradam o meio ambiente. Além disso, o referido autor também assevera que a própria natureza se auto agride por meio de seus desastres naturais (vulcões, tempestades, erosões). Por isso, sintetiza que o Direito Ambiental vem impor limites, adequando normas jurídicas às leis da natureza e as ações humanas.

Já Fiorillo (2019) preceitua o Direito Ambiental dentro de uma análise totalmente legal, fazendo a composição de conceito baseada nos artigos 3º, I, da Lei 6.938/1981 e artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

A definição de meio ambiente é ampla, devendo-se observar que o legislador optou por trazer um conceito jurídico indeterminado, a fim de criar um espaço positivo de incidência da norma. [...] A divisão do meio ambiente em aspectos que o compõem busca facilitar a identificação da atividade degradante e do bem imediatamente agredido. Sendo assim, tem-se quatro aspectos significativos acolhidos pelo Supremo Tribunal Federal: meio ambiente natural, artificial, cultural e do trabalho” (FIORILLO, 2019, p. 69).

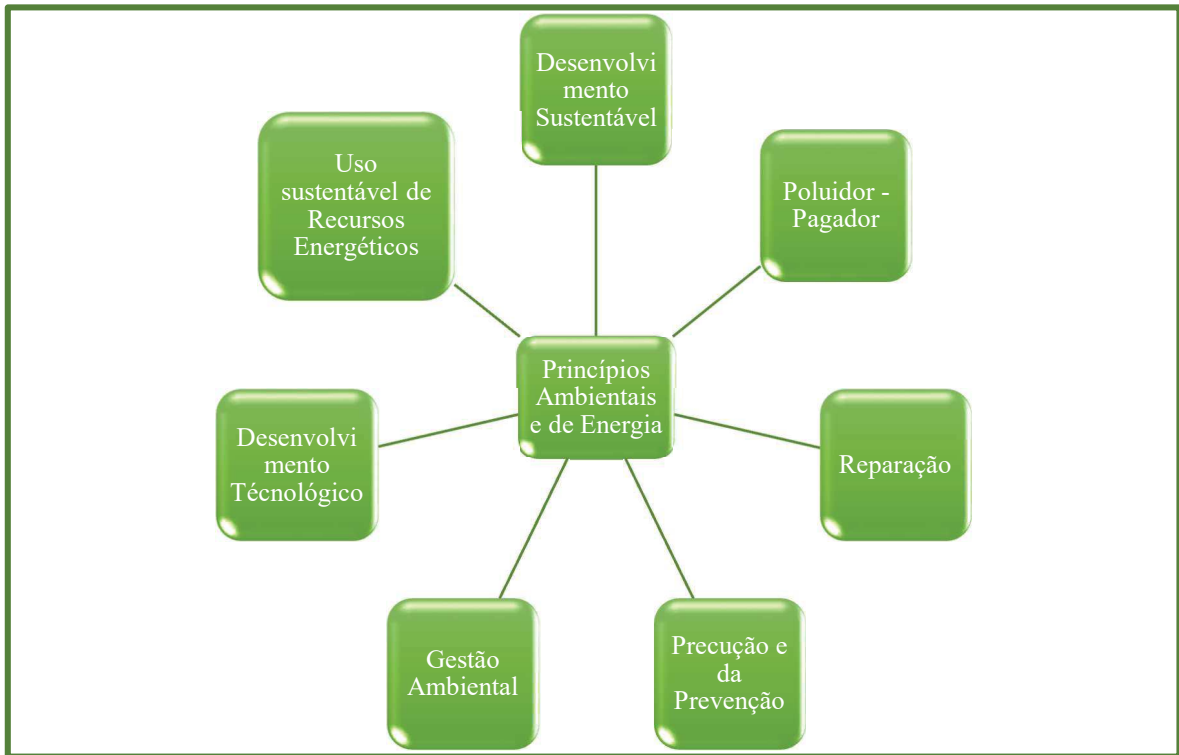
Em relação ao Direito Ambiental, Bessa (2014) apresenta uma postura mais crítica. Seu conceito é mais amplo, já que envolve ética e possui limitações, com sua estrutura ultrapassando o campo jurídico. O autor acredita que o ordenamento jurídico ampliou o conceito de Direito Ambiental a ponto de torná-lo superior a alguns valores constitucionais, por isso alguns valores constitucionalmente tutelados estão sendo mitigados.

O Direito Ambiental é, portanto, a norma, que baseada no fato ambiental e no valor ético ambiental, estabelece os mecanismos aptos a disciplinar as atividades humanas em relação ao meio ambiente. [...]. Com efeito, a crise ecológica, pode induzir a uma superafetação do aspecto ético, com risco da abstração sobre o normativo e o fático, gerando situações de inseguranças jurídicas. [...] pois se pretende que, ante os aspectos peculiares do Direito Ambiental, outros valores constitucionais tutelados cedam passagem, haja vista que, muitas vezes, parte-se da ideia de que o ambiente é tudo que não seja eu (BESSA, 2014, p. 06).

Como visto acima, dentro do ordenamento jurídico existem posições divergentes em relação ao conceito de Direito Ambiental, contudo os doutrinadores admitem a necessidade de proteger o meio ambiente, já que a questão ambiental ganhou amplitude mundial e tem ligação íntima com a dignidade da pessoa humana e o desenvolvimento sustentável.

3.2 Princípios estruturais do Direito Ambiental e do Direito de Energia

FIGURA 1 - APRESENTAÇÃO DOS PRINCÍPIOS AMBIENTAIS E DE ENERGIA



FONTE: Adaptação conforme doutrina jurídica brasileira (2019)

Sob a óptica do direito contemporâneo, numa vertente pós-positivista, um ponto relevante a ser mencionado é a identificação da natureza jurídica de uma norma, ou seja, se é uma regra ou um princípio, isto porque a natureza da norma influencia diretamente no seu processo de interpretação e aplicação. Os princípios expressam valores, são positivados através de um processo decisório fundado em valores; como normas jurídicas resultam de uma interação dialética entre fatos e valores (MOTA, 2006)

A questão principiológica adentrou no ordenamento jurídico por meio da forma material do direito e podem estar presentes de forma implícita ou explícita no texto constitucional. Além disso, também balizam uma fundamentação, seja ela expressa pelo magistrado ou qualquer operador do direito (KIMURA, 2003). Diante deste enunciado, verifica-se que conceituar princípios não é uma tarefa simples, mas Celso Bandeira de Mello, contribuindo para a tal tarefa, assim os define:

Princípio é mandamento nuclear de um sistema, verdadeiro alicerce dele, disposição fundamental que se irradia sobre diferentes normas compondo-lhe o espírito e servindo de critério para sua exata compreensão e inteligência, exatamente por definir a lógica e a racionalidade do sistema normativo, no que lhe confere a tônica e lhe dá

sentido harmônico. É o conhecimento dos princípios que preside a inteligência das diferentes partes componentes do todo unitário que há por nome sistema jurídico positivo (MELLO, 2000, p. 742).

Vale ressaltar que nenhum princípio é absoluto, pois sua utilização deve estabelecer relação com as normas constitucionais e infraconstitucionais. Isto ocorre porque alguns doutrinadores consideram que os princípios têm força normativa; outros os consideram regras de pensamento, por isso é imprescindível que em momento algum, ao se fazer a utilização dos princípios, eles se distanciem das normas legais. Seguindo esta linha de pensamento Sirvinskas expressa:

Os princípios são complementados pelas regras jurídicas. Além disso, eles são normas fundamentais, pois se alicerçam nas normas gerais do direito. Exercem as seguintes funções: integradora (porque preenchem lacunas do direito; interpretativa (porque orientam o intérprete na aplicação da norma; delimitadora (porque limitam a atuação legislativa, judicial e negocial; e fundante (porque fundamentam o ordenamento jurídico) (SIRVINSKAS, 2014, p. 140).

No que tange à esfera ambiental, Nunes (2014) assevera que os princípios serão aplicados em defesa do meio ambiente, cujo escopo é proteger toda espécie de vida, os recursos naturais e energéticos, tendo como finalidade primordial propiciar uma melhor qualidade de vida decorrente de um meio ambiente ecologicamente equilibrado que será apreciado e preservado para as presente e futuras gerações.

Diante do exposto, observa-se que princípios ambientais têm sido imprescindíveis nas resoluções de conflitos de ordem ambiental. Nesse sentido, o ministro Herman Benjamin defende que os princípios servem de critério básico e inafastável para exata inteligência e interpretação das normas, principalmente os que compõem o sistema jurídico ambiental (STJ, 2010).

A seguir serão apresentados os principais princípios no direito ambiental e no direito energético brasileiro.

3.2.1 O princípio do desenvolvimento sustentável

A Conferência de Cúpula da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em Estocolmo, em 1972, foi um marco para o Direito Ambiental, isso porque os membros dos países participantes discutiram e aprovaram diretrizes para a busca de soluções para os problemas relacionados ao uso dos recursos naturais, os impactos causados sobre o meio ambiente originados de processos industriais e à exploração predatória da natureza. Nesse

cenário surge um tema central: alinhar crescimento econômico ao desenvolvimento a proteção ao meio ambiente (JAPIASSU; GUERRA, 2017).

Em 1983, ainda conforme os autores, a Assembleia Geral das Nações Unidas aprovou a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Humano, cuja presidente foi Gro Harlem Brundtland. Na ocasião foi elaborado o relatório denominado Nosso Futuro Comum, que serviu de documento central base para a Conferência da Cúpula de 1992 (ECO-92 ou RIO-92). O relatório Brundtland introduzia, pela primeira vez, de forma documental, o desenvolvimento sustentável, ou seja, os países assumiram compromisso de crescer economicamente com vistas a respeitar e a proteger a integridade do sistema global do meio ambiente.

O princípio do desenvolvimento sustentável foi consagrado na Rio-92, sendo unidos os conceitos de sustentabilidade e de desenvolvimento em prol da proteção ao meio ambiente. Baldrighi (1998) expõe que o princípio em questão é um dos mais importantes do Direito Ambiental, sendo considerado a base dos demais princípios relacionados ao meio ambiente, estendendo-se aos princípios do Direito de Energia.

Guerra; Guerra (2014) aduzem que o desenvolvimento sustentável é o princípio que busca encontrar o ponto de equilíbrio entre a atividade econômica e o uso adequado, racional e responsável dos recursos naturais para as gerações atuais e futuras.

Nesse sentido, Frabriccio Steindorfer consigna que:

É certo que diversos princípios informam o direito ambiental. Cada um com finalidade distintas, mas todos focados em propiciar, partindo do enfoque antropocêntrico, o aproveitamento dos recursos naturais sem que isso cause um colapso ecológico e a conseqüente falência da sociedade como a conhecemos. Na gênese da sustentabilidade avocam-se três fatores que agem conjuntamente e possibilitam que se implantem políticas voltadas ao desenvolvimento econômico em padrões que permitam a manutenção dos recursos naturais a longo prazo. Essas mediadas são: desempenho econômico, responsabilidade ecológica e justiça social (STEINDORFER, 2018, p. 79).

Apresentando outras perspectivas. O desenvolvimento sustentável é decorrente da conscientização da humanidade, buscando conseguir uma melhor qualidade de vida. Por isso, Machado assevera:

O antagonismo dos termos – *desenvolvimento e sustentabilidade* – aparece muitas vezes, e não pode ser escondido e nem objeto de silêncio por parte dos especialistas que atuam no exame de programas, planos e projetos de empreendimentos. De longa data, os aspectos ambientais foram desentendidos nos processos de decisões, dando-se um peso muito maior aos aspectos econômicos. A harmonização dos interesses em jogo não pode ser feita ao preço da desvalorização do meio ambiente ou da

desconsideração de fatores que possibilitam o equilíbrio ambiental (MACHADO, 2018, p. 68).

Celso Fiorillo registra que:

O princípio do desenvolvimento sustentável tem por conteúdo a manutenção das bases vitais da produção e reprodução do homem e de suas atividades, garantindo igualmente, uma relação satisfatória entre os homens e destes com o seu ambiente, para que as futuras gerações também tenham oportunidade de desfrutar os mesmos recursos que temos hoje à nossa disposição (FIORILLO, 2019, p. 81).

O relatório do IPPC (2019) registra que o desenvolvimento sustentável é fundamental para que o aquecimento global seja limitado, evitando maiores agressões ao meio ambiente.

O desenvolvimento sustentável apoia e quase sempre permite transições e transformações sociais e de sistema fundamentais que ajudam a limitar o aquecimento global a 1,5°C. Tais mudanças facilitam a busca por trajetórias de desenvolvimento resilientes ao clima, que atinjam os objetivos ambiciosos de mitigação e adaptação juntamente com os de erradicação da pobreza e os esforços de redução de desigualdades (IPCC, 2018, p. 25).

Percebe-se que o desenvolvimento sustentável obriga mudanças nos padrões comportamentais. Sendo assim, para alcançá-lo é necessário que a legislação atue por meios de normas administrativas, e o poder público, por meio de fiscalizações, além da participação de toda as pessoas responsáveis e corresponsáveis pela proteção ao meio ambiente, nos termos do *caput* do artigo 225 da Constituição Federal de 1988 (MARQUES, 2009).

Após análise dos conceitos acima, conclui-se que o processo de desenvolvimento sustentável agrega valores ecológicos, econômicos e sociais. Logo, faz-se necessário reiterar que o Direito Ambiental e o desenvolvimento sustentável tutelam o meio ambiente, de forma a garantir que seja ecologicamente equilibrado.

3.2.2 O princípio do poluidor-pagador

Na Lei 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, o princípio do poluidor-pagador está positivado nas seguintes normas:

Art. 4º. [...] VII- imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição para utilização de recursos ambientais com fins econômicos (BRASIL, 1981).

Art. 14º [...] § 1º - sem obstar a aplicação das penalidades previstas no próprio artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, efetuados por sua atividade (BRASIL, 1981).

É oportuno detalhar, na interpretação de Aragão (1997), que o princípio do poluidor-pagador tem como pressuposto principal a ideia de que a sociedade não pode arcar com os impactos negativos ocasionadas por poluidores, sejam eles responsáveis diretos ou indiretos. Em virtude disso, tal princípio pode ser entendido como um instrumento econômico e ambiental, que exige do poluidor que arque com os custos das medidas de prevenção, de reparação, de eliminação ou neutralização dos danos ambientais.

Com a intenção de controlar as ações antrópicas, a ideia central desse princípio é criar limitações, além de coibir e limitar a exploração de atividades nocivas e lesivas ao meio ambiente. Isso aconteceu porque “a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, em 1972, reconheceu que o mercado não poderia atuar de maneira livre adotando práticas econômicas em detrimento da qualidade ambiental” (GUERRA; GUERRA, 2014, p. 116).

Segundo Antunes (2016), o princípio do poluidor-pagador, em sua concepção tradicional, repousa no fato de que através dele se busca afastar o ônus do custo econômico da coletividade e dirigi-lo diretamente àquele que utiliza os recursos ambientais. Portanto, nessa visão, o princípio do poluidor-pagador se preocupa com a solidariedade social e o bem da coletividade e não somente em responsabilizar o causador do dano.

Evidencia-se que o princípio supracitado parte de ações preventivas e repressivas, isso porque a primeira busca evitar os danos, e o segundo, caso o dano ocorra, busca a reparação, competindo aos órgãos executores aplicar sanções quando o dano ocorrer. Nesse sentido, atente-se para o posicionamento do STJ sobre a observância do princípio em defesa ao meio ambiente:

EMENTA ADMINISTRATIVO. AMBIENTAL. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. DESMATAMENTO E EDIFICAÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, SEM AUTORIZAÇÃO DA AUTORIDADE AMBIENTAL. DANOS CAUSADOS À BIOTA. INTERPRETAÇÃO DOS ARTS. 4º, VII, E 14, § 1º, DA LEI 6.938/1981, E DO ART. 3º DA LEI 7.347/85. PRINCÍPIOS DA REPARAÇÃO INTEGRAL, DO POLUIDOR-PAGADOR E DO USUÁRIO-PAGADOR. POSSIBILIDADE DE CUMULAÇÃO DE OBRIGAÇÃO DE FAZER (REPARAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA) E DE PAGAR QUANTIA CERTA (INDENIZAÇÃO). REDUCTION AD PRISTINUM STATUM. DANO AMBIENTAL INTERMEDIÁRIO, RESIDUAL E MORAL COLETIVO. ART. 5º DA LEI DE INTRODUÇÃO AO CÓDIGO CIVIL. INTERPRETAÇÃO IN DUBIO PRO NATURA DA NORMA (STJ – Resp.: 1.328.753 MG 2012/0122623-1 – Relator: Ministro Herman Benjamin. Data de Julgamento: 28/05/2013. SEGUNDA TURMA. Data da publicação: 03/02/2015).

Vale ressaltar que além previsão normativa e doutrinária, o princípio do poluidor-pagador foi tutelado na Rio-92 conforme descrito abaixo no princípio abaixo:

Princípio 13 - Os Estados irão desenvolver legislação nacional relativa à responsabilidade e à indenização das vítimas de poluição e de outros danos ambientais. Os Estados irão também cooperar, de maneira expedita e mais determinada, no desenvolvimento do direito internacional no que se refere à responsabilidade e à indenização por efeitos adversos dos danos ambientais causados, em áreas fora de sua jurisdição, por atividades dentro de sua jurisdição ou sob seu controle (RIO, 1992).

Parafraseando Guerra; Guerra (2014), em observância às informações acima, pode-se afirmar que o princípio tem alcance amplo visto que abarca o quantum econômico necessário para repressão, reparação e recuperação do bem ambiental lesado.

3.2.3 O princípio da precaução e da prevenção

O princípio da precaução e da prevenção se completam dentro do Direito Ambiental. O primeiro se relaciona com as ações antecipatórias de proteção ao meio ambiente e à saúde humana e, o segundo, age de forma flexível e ajustável, visto que sua área de atuação é analisar e reavaliar possíveis danos ambientais pré-estabelecidos, ou seja, sua aplicabilidade ocorre em impactos já conhecidos (THOMÉ, 2016).

A distinção básica entre os princípios supracitados é que um corresponde ao perigo concreto (prevenção), o outro a um perigo abstrato (precaução).

O entendimento de Carvalho (2010) a respeito do princípio da precaução alude que sua atuação ocorrerá por meio de objeto de riscos abstratos, ou seja, riscos cientificamente incertos quanto às informações de danos futuros ou possíveis efeitos decorrentes da concretização do objeto. Destarte, a precaução centraliza-se numa lógica mediante análise probabilística de riscos ao meio ambiente.

Por meio do princípio 15 da Rio-92 tem-se a seguinte definição sobre o princípio da precaução:

Para que o ambiente seja protegido, serão aplicadas pelos Estados, de acordo com as suas capacidades, medidas preventivas. Onde existam ameaças de riscos sérios ou irreversíveis, não será utilizada a falta de certeza científica total como razão para o adiamento de medidas eficazes, em termos de custo, para evitar a degradação ambiental (MMA, 2019).

Além disso, o Ministério do Meio Ambiente (2019) resume o princípio da precaução em quatro componentes básicos:

- (i) a incerteza passa a ser considerada na avaliação de risco;
- (ii) o ônus da prova cabe ao proponente da atividade;
- (iii) na avaliação de risco, um número razoável de alternativas ao produto ou processo, devem ser estudadas e comparadas;

(iv) para ser precaucionária, a decisão deve ser democrática, transparente e ter a participação dos interessados no produto ou processo (MMA, 2019).

Completando o princípio da precaução, tem-se o princípio da prevenção, que segundo Leuzinger; Varella (2014), não é estático; sendo necessário atualizar e fazer reavaliações, para poder influenciar a formulação das novas políticas ambientais, das ações dos empreendedores e das atividades da administração pública, dos legisladores e do judiciário.

O princípio da prevenção é aplicado em decorrência de conhecimento do risco e da detenção de informações certas e precisas sobre o perigo e do risco causados pelo objeto, ou seja, um potencial lesivo ao meio ambiente tem semelhanças com a do novo objeto (GUERRA; GUERRA, 2014).

Antunes (2019) destaca a aproximação existente entre a precaução e a prevenção, mas esclarece que a aplicação da prevenção permite que se atue com segurança em inibição ao risco visto que os nexos de causalidade são suficientes para identificação dos impactos futuros mais prováveis. Dessa forma, a prevenção dá subsídios para que os órgãos competentes exijam o licenciamento ambiental e os estudos de impactos ambientais, minimizando e mitigando os danos que a atividade poderá causar.

Ante o exposto, pode-se afirmar que os princípios da precaução e da prevenção se completam e, quando bem aplicados, podem evitar que ações antrópicas causem maiores agressões ao meio ambiente.

3.2.4 O princípio da reparação

O princípio da reparação tem ligação direta com o princípio do poluidor-pagador, estando expresso no artigo 225, §3º, da Constituição Federal de 1988 que aduz de forma objetiva e direta: “condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”. Em virtude desta normatização pode-se afirmar que, dentro de uma análise jurídica, a reparação impõe a responsabilidade objetiva, na qual não se considera se o resultado lesivo ao meio ambiente ocorreu por dolo ou culpa do agente.

É mister comentar, sob o posicionamento de Mirra (2016). Segundo ela a reparação tem vínculo direto com a responsabilidade e tem dois pontos fundamentais: admissão de reparar o dano causado à qualidade ambiente, visto que esse é um bem jurídico protegido, e a consagração da responsabilidade decorrente do simples risco ou fato da atividade degradadora.

Outrossim, a reparação traz ideia de compensação, isto porque uma vez degradada, a qualidade ambiental não retorna ao seu estado original. Além disso, não se admite limitação a

reparabilidade do dano ao meio ambiente por se tratar de um direito indisponível (FONSECA; PRADO, 2008).

Além da proteção na Constituição Federal de 1988, o STJ (2019) possui o firme entendimento de que não existe direito adquirido para degradar ou poluir. Por conseguinte, proprietários de áreas preservadas têm a obrigação de reparar o meio ambiente, mesmo quando não foram os agentes responsáveis pela degradação.

3.2.5 O princípio da gestão ambiental

Conforme conceitua Sirvinskas (2014), gestão ambiental é um conjunto de diretrizes e atividades administrativas e operacionais que tem por finalidade obter efeitos positivos sobre o meio ambiente. Do conceito apresentado infere-se que o princípio busca a conscientização empresarial e industrial, em que cada setor, seja ele empresarial, industrial ou público, deve agir sob a ótica da sustentabilidade buscando eficiência econômica, equilíbrio ambiental e justiça social.

A gestão ambiental tem suporte em três ideias centrais: socioambiental, ecoeficiência e socioeconômica, isto porque juntas elas formam um sistema cujo objetivo é diminuir o impacto negativo das atividades empresariais e industriais sobre o meio ambiente. A socioeconômica defende que desenvolvimento econômico e proteção ambiental devem seguir pelo mesmo viés; a ecoeficiência, que é preciso reduzir o uso de recursos naturais; a socioambiental, de que se devem adotar práticas em benefício da sociedade e do meio ambiente (CURI, 2012).

Desta sorte, como bem expressado por Forno (2017), a prática da gestão ambiental introduz a variável ambiental no planejamento empresarial e, quando bem aplicada, permite a diminuição do desperdício de matérias-primas e de recursos cada vez mais escassos e mais dispendiosos, como água e energia reduzindo danos ao meio ambiente e à saúde da população.

3.2.6 O princípio do desenvolvimento tecnológico e científico

Na década de 1970, diante da crise energética, foi preciso desenvolver novas fontes de energia, em especial, aquelas que agredissem menos ao meio ambiente, ou seja, investir em fontes de energias renováveis alternativas, pois são menos poluentes (FRANÇA, 2016). Por conseguinte, para que se obtivesse êxitos em pesquisas, surge a necessidade de efetivar o princípio do desenvolvimento científico e tecnológico em prol da proteção ao meio ambiente, como proclama o artigo 1º da Declaração de Estocolmo:

O homem é ao mesmo tempo obra e construtor do meio ambiente que o cerca, o qual lhe dá sustento material e lhe oferece oportunidade para desenvolver-se intelectual, moral, social e espiritualmente. Em larga e tortuosa evolução da raça humana neste planeta chegou-se a uma etapa em que, graças à rápida aceleração da ciência e da tecnologia, o homem adquiriu o poder de transformar, de inúmeras maneiras e em uma escala sem precedentes, tudo que o cerca (Art. 1, ESTOCOLMO, 1972).

O princípio em questão tem ligação com o progresso, visto que a ciência e a tecnologia passaram a ser determinantes no mundo atual. Além disso, conforme determina o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), devido à crescente demanda por energia, é fundamental o desenvolvimento de tecnologias orientadas em toda a cadeia de produção e uso, de forma a garantir a segurança energética, por meio de uma matriz diversificada, sem desconsiderar aspectos relativos à segurança hídrica e alimentar, bem como a mitigação de emissão de gases do efeito estufa (GEE) (MCTIC, 2019).

O estímulo à realização de esforço tecnológico direto por parte das empresas e em cooperação com elas é a chave dessa transformação. Assim, é estratégico para um país aumentar os investimentos em desenvolvimento tecnológico e inovação para consolidar e expandir a participação de fontes energéticas cada vez mais limpas na matriz brasileira. Entretanto, vale lembrar, que a questão maior deste princípio é o desenvolvimento de tecnologias limpas (DUARTE, 2006).

Como se constata, é imperativo a aplicabilidade do princípio do desenvolvimento tecnológico e científico para que se reduza o aquecimento global e se mitigue as mudanças climáticas. A fomentação à pesquisa decorrente de investimento em um plano de ciência e tecnologia que desenvolva energias renováveis garante segurança e abastecimento energético de um país, tendo em vista a importância econômica, social e ambiental de uma nação.

3.2.7 O princípio do uso sustentável de recursos energéticos

O presente princípio tem ligação direta com o desenvolvimento sustentável aplicado à eficiência energética, cuja finalidade será de proteger os recursos naturais e energéticos da exploração humana, objetivando reduzir a degradação ao meio ambiente natural. O princípio do uso sustentável permite uma exploração dos recursos energéticos locais e regionais desde que sejam os recursos de fontes renováveis e com isso, se incentiva a diversificação da matriz energética, tendo como consequência positiva a redução na emissão de GEE e uma melhor eficiência energética (FONSECA; PRADO, 2008).

O presente princípio agrega valor na base da pirâmide produtiva e garante a conservação da biodiversidade e o manejo sustentável dos recursos naturais, como também permite a criação de mecanismos de produção de modelos alternativos por meio de projetos baseados nos conceitos de sustentabilidade, conforme asseveram (MARQUES; DUTRA, 2014).

Outrossim, na perspectiva de Trigueiro (2012), a aplicação do princípio induz ao uso sustentável de maneira racional, pois quando aos recursos naturais tem sua utilização bem planejada não geram consequências de grandes impactos para o meio ambiente, impedindo assim, reflexos na economia e na qualidade de vida da população.

Ante o que foi apresentado, nota-se que o princípio do uso sustentável de recursos energético tem como ponto inicial a necessidade de embutir na sociedade um pensamento crítico que culmine no questionamento sobre como os recursos naturais estão sendo utilizados e aproveitados nas esferas econômica, social e ambiental. Ademais, contribui com ações práticas de sustentabilidade no combate ao aquecimento global e na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.

4 POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (LEI 6.938/1981) E O SISNAMA

Com a finalidade de posicionar os órgãos dos SISNAMA diante da utilização da luz solar como elemento natural de proteção ambiental e sua qualidade de bem ambiental. O capítulo quatro descreve a estrutura organizacional do Sistema Nacional do Meio Ambiente, expondo as principais atribuições do Conselho Nacional do Meio Ambiente, do Ministério do Meio Ambiente, do Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, dos Órgãos Seccionais e Locais, de modo que se garanta uma visão ampla da gestão ambiental descentralizada e democrática aplicada pelo SISNAMA. Além disso, o capítulo destaca a controvérsia jurídica existente em relação à ausência de um licenciamento ambiental específico destinado ao uso da luz solar enquanto fonte de energia renovável.

Outrossim, é mister salientar que antes de iniciar a abordagem sobre o SISNAMA, é de fundamental importância mencionar a Lei 6.938/1981 que trata sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, principal norma jurídica de proteção ambiental antes da promulgação da Constituição Federal de 1988, e a lei que autorizou a criação do SISNAMA.

4.1 Política Nacional Do Meio Ambiente (PNMA)

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) foi estabelecida no Brasil em 1981, após a regulamentação da Lei 6.938/1981, que define os mecanismos e instrumentos de proteção ao meio ambiente. É uma legislação anterior à Constituição Federal de 1988, mas foi recepcionada pela Carta Magna, tendo em vista que seus preceitos legais são compatíveis (LIMA, 2012). A finalidade maior da PNMA é a melhoria, preservação e recuperação da qualidade ambiental, tendo em vista que ela foi regulada num momento em que os debates internacionais, após Conferência de Estocolmo, centralizavam-se nos altos níveis de emissão de dióxido de carbono, além da exacerbação da exploração de recursos naturais. (VIEIRA, 2015)

A lei em questão apresenta ao longo de suas normas um conceito amplo sobre meio ambiente, incentiva o uso racional do solo, autoriza o planejamento e a fiscalização nos processos ou empreendimentos que fazem uso dos recursos ambientais (CARVALHO, 2010). Por conseguinte, estão previstos incentivos à pesquisa e ao estudo para a proteção dos recursos ambientais, o acompanhamento da qualidade ambiental, a recuperação e a proteção de áreas degradadas, a proteção de áreas ameaçadas de degradação e a educação ambiental. Nessa perspectiva, conclui Vieira (2015) que a PNMA, ao ser regulada, definiu responsabilidades,

objetivos e conceitos que norteiam os diversos atores envolvidos na utilização dos recursos ambientais e de forma implícita dos recursos energéticos.

De posse disso, Milaré (2013) entende que a PNMA é base para todo arcabouço legal ambiental em vigor no país, tendo como seus principais instrumentos o licenciamento ambiental e as avaliações de impactos ambientais. Para efetivação, aplicação e fiscalização criou-se o SISNAMA, formado por órgãos e entidades de todas as esferas federativas (União, Distrito Federal, Estados e Municípios), cuja função é cumprir a obrigação do poder público de defender e preservar o meio ambiente para as “presentes e futuras gerações” (artigo 225, *caput*, Constituição Federal de 1988).

Para concretizar os ditames expostos acima, destacam-se as seguintes normas elencadas pelo legislador: a Lei nº 6.938/1981 em seu art. 9º, IV, cujo inciso prevê o licenciamento ambiental e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidora e o artigo 23 da Constituição Federal de 1988, que trata da competência comum da União, dos Estados do Distrito Federal e dos Municípios, proteger o meio ambiente, combater a poluição e preservar o meio ambiente natural.

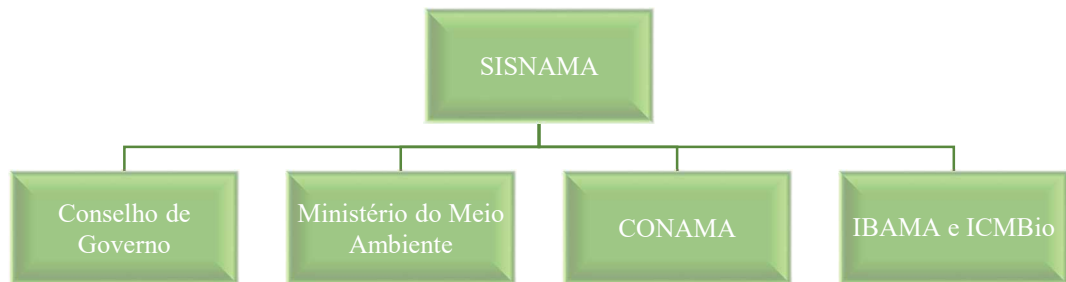
4.2 Sistema Nacional Do Meio Ambiente (SISNAMA)

As questões ambientais mostram-se complexas. Dentro dessa lógica, o legislador, visando dar aplicação à competência comum da política ambiental, conforme expresso no artigo 23 da Constituição Federal de 1988, criou uma rede entre os órgãos estatais destinada à preservação ambiental. Essa estrutura administrativa, que é um verdadeiro sistema protetivo, é denominada de Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) (RODRIGUES, 2019).

Nesse sentido, o artigo 6º da PNMA em seu *caput* dispõe:

Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA. (BRASIL, 1981).

FIGURA 2 - SISTEMA EM ÂMBITO FEDERAL- DECRETO 99.274/1990



FONTE: Adaptação COSTA (2016. p. 121).

Como se observa na figura acima, a PNMA implantou o SISNAMA, uma rede jurídico-administrativa composta pela administração direta, indireta e pelos entes federativos que elaboram e discutem políticas ambientais em todo território nacional. Essa rede está sistematizada da seguinte forma: órgão superior, órgão consultivo e deliberativo, órgão central, órgão executor, órgãos seccionais e órgãos locais. Portanto, como preceitua Thomé (2018), a finalidade do SISNAMA é estabelecer uma rede de agências governamentais, nos diversos níveis da federação, visando assegurar os mecanismos de implementação da política nacional do meio ambiente, ou seja, a defesa tem que ser coletiva, de modo que haja a participação efetiva de todos.

Primeiramente, tem-se o órgão superior, que é o Conselho de Governo, previsto na Lei 8.028/1990, mas vale ressaltar, como assevera Milaré (2013), que o Conselho não atua de forma concreta, deixando tal função para o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente).

4.2.1 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)

É o Conselho Nacional do Meio Ambiente, um órgão consultivo e deliberativo, que por meio de estudos, proposições e debates multidisciplinares de cunho ambiental, elabora instrumentos normativos, cuja finalidade é tutelar o meio ambiente (THOMÉ, 2018). O CONAMA exerce a função deliberativa quando herda a competência normativa da União. Por conseguinte, permite que os Estados e Municípios em suas esferas de jurisdição elaborem normas supletivas e complementares com o intuito de proteger o meio ambiente. A previsão normativa do CONAMA encontra-se no art. 6º, II, da PNMA.

4.2.2 Ministério do Meio Ambiente (MMA)

Em março de 1985, por meio do Decreto 91.145, foi criado o Ministério do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente, que em 1990 foi transformado na Secretaria do Meio Ambiente, criada através da lei nº 8.028/1990. Destarte, após a ECO-92, a Secretaria foi extinta. Em 1993, através da lei nº 8.746 a Secretaria foi transformada no Ministério Nacional do Meio Ambiente que, hoje, é o órgão central e tem como missão formular e implementar políticas públicas ambientais nacionais de forma articulada, pactuada com os atores públicos e a sociedade para o desenvolvimento sustentável (MMA, 2019).

Vale ressaltar, ainda, que o Ministério do Meio Ambiente (MMA) tem como finalidades específicas promover programas ambientais para Amazônia, política de recursos hídricos, políticas de preservação, conservação, utilização sustentável dos ecossistemas e das florestas; políticas públicas que integrem o meio ambiente e a produção como um todo, além de criar estratégias buscando uma melhor qualidade ambiental em equilíbrio com o uso sustentável dos recursos naturais. Para que essas ações sejam realizadas, o SISNAM, em âmbito federal conta com os órgãos executores: IBAMA e ICMBio.

4.2.3 Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Nacionais Renováveis (IBAMA)

É um órgão executor que foi criado pela Lei 7.735/1989 e possui as seguintes funções principais: fiscalizar, licenciar e monitorar o meio ambiente para realizar sua proteção. Conforme afirma Costa (2016), a fiscalização permite a atuação preventiva e repressiva para infrações ambientais na esfera administrativa. O licenciamento ambiental é necessário para todas atividades, obras ou serviços efetivos ou potencialmente poluidores, cuja ações devem ser monitoradas pelo órgão supracitado. Vale destacar, além disso, que, ao exercer tais funções, o IBAMA está aplicando o poder de polícia administrativa diante das problemas ambientais, decorrentes de impactos negativos, conforme destaca o art.2º, I da referida lei.

A ação de poder de polícia realizado pelo IBAMA gera sanções administrativas após a fiscalização e a lavratura de autos de infração quando forem constatadas degradações ambientais, sejam elas realizadas pelo setor privado ou por entes públicos, visto que a tutela de proteção é do meio ambiente. Nesse sentido, Machado (2018) afirma que o poder de polícia ambiental deve atingir a todos, mesmo que este seja um ente federativo.

[...] 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 (MACHADO, 2019, p. 398).

Outro órgão também fiscalizador é ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, criado pela Medida Provisória nº 366/2007, hoje a Lei 11.516/2007, tendo suas atribuições referentes à conservação da biodiversidade e a gestão das unidades de conservação federais. Ou seja, é um Instituto competente que trata de todas as matérias atinentes às unidades de conservação da União (BRASIL, 2007).

4.2.4 Órgãos seccionais e locais

A estrutura do SISNAMA também é composta pelos órgãos seccionais e locais, estes estão diretamente ligados ao Poder Público em todas as esferas, visto que possuem no rol de suas atividades a proteção do meio ambiente, a chamada Cooperação Administrativa estabelecida pela Lei complementar 140/2011. Conforme assevera Antunes (2014), com vistas ao aprimoramento de sistema com evidentes dificuldades de articulação, a Lei Complementar 140/2011 disciplina a articulação entre os órgãos do SISNAMA, mediante instrumentos de cooperação para dirimir controvérsias entre os entes federados.

Com o advento do Decreto 99.274/1990 foi definido como órgãos seccionais “os órgãos ou entidades da administração pública federal direta e indireta, as fundações instituídas pelo Poder Público”. Já os órgãos locais, são os órgãos ou entidades municipais responsáveis pelo controle e fiscalização das atividades nas suas respectivas jurisdições (THOMÉ, 2018).

Demonstrada a apresentação do SISNAMA, é importante observar que o legislador positivo fixou parâmetros para assegurar que a defesa ao meio ambiente seja realizada dentro de todos os preceitos legais, em que haja a participação de todos, sejam pessoas públicas de direito público ou privado, e até pessoas jurídicas. Assim, parafraseando Milaré (2013), é evidente que a responsabilidade é de todos que vivem em sociedade, cabendo aos órgãos executores, seccionais e locais, através da competência administrativa, garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações.

4.2.5 O licenciamento ambiental e o licenciamento ambiental da energia solar

O meio ambiente é um bem de uso comum. Desse modo, a competência de gestão e de controle pertence ao poder público. Assim, qualquer atividade que cause alteração ambiental deve ocorrer por meio de uma licença. Parafraseando Rodrigues (2019) é necessário que se

consinta, permita, anua um uso incomum do bem ambiental, pois como a titularidade é do povo, o Poder Público, sendo gestor, deverá conceder ou não a licença para uso incomum, conforme art. 225, §1º - Constituição Federal de 1988.

A Resolução 237/1997 do CONAMA em seu art. 2º, I e II define licenciamento e licença ambiental.

I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso

II - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimento ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

Vale ressaltar, ainda, que Rodrigues (2019) assevera que licenciamento e licença são coisas diferentes, visto que a licença ambiental é o ato resultante do processo de licenciamento.

4.2.6 Licenciamento ambiental da energia solar fotovoltaica

O licenciamento ambiental é uma etapa integrante de qualquer empreendimento ou atividade que cause algum tipo de impacto ambiental e, no caso da energia solar fotovoltaica, o processo não pode ser diferente (FRANÇA, 2016). Como já exposto, o licenciamento está disposto na Lei 6.338/1981 e na Resolução CONAMA 237/1997 que prevê a obrigação do prévio licenciamento ambiental para atividades efetiva ou potencialmente poluidoras ou capazes de poluir. Sendo assim, o objeto do licenciamento é identificar os impactos ao meio ambiente e ao homem.

A Resolução 001/1986 do COMANA estabelece que as atividades causadoras de significativa alteração ao meio ambiental necessitam de prévia elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo relatório (EIA/ RIMA). Sua função é uma análise técnica dos potenciais impactos ambientais, sociais e econômicos. Para as atividades de menor impacto, pode-se exigir estudos simplificados, por meio do Relatório Ambiental Simplificado (RAS).

Diante disso, em 2001, o CONAMA editou Resolução 279/2001, que estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, ou seja, são sujeitos à prévia apresentação do

Relatório Ambiental Simplificado (RAS). Todavia, segundo Siqueira (2019), o licenciamento para geração de energia solar fotovoltaica enfrenta dificuldades, pois embora o licenciamento de fontes renováveis esteja implícito na Resolução 279/2001 do CONAMA, no art. 1º, IV, em relação às demais fontes alternativas, a fonte solar fotovoltaica apresentar baixo impacto, merecendo um tratamento diferenciado. Sendo assim, por ser isso uma realidade, cabe aos Estados e Municípios estabelecerem legislações para fiscalização de tais atividades.

Seguindo a mesma diretriz, Rodrigues (2019) menciona que não se precisa de licença para utilizar a luz solar, já que é um bem de uso comum. Contudo, caso se pretenda utilizar a luz solar para fins econômicos (energia solar) é mister que se faça um requerimento junto ao poder público que é o gestor do bem ambiental, desta forma obterá autorização necessária para operação de qualquer atividade relacionada a ela.

5 VISÃO DO SISTEMA JURÍDICO AMBIENTAL BRASILEIRO – ASPECTOS JURÍDICOS SOBRE O MEIO AMBIENTE E SOBRE A ENERGIA SOLAR

No que tange a relevância de compreender a tutela jurisdicional do meio ambiente e sua capacidade de oferecer fontes de energia limpa (luz solar), o capítulo quinto elenca algumas normas constitucionais e infralegais específicas que efetivam a proteção do meio ambiente, apresenta a estrutura organização do Ministério de Minas de Energia, enfatizando o papel da ANEEL e da EPE no desenvolvimento da luz solar como fonte de energia limpa, e finaliza descrevendo o arcabouço normativo que tutela a luz solar e regulamenta as atividades que estão ligadas a ela.

O ponto de partida para qualquer análise do intérprete é a Constituição Federal, ou seja, qualquer norma ou preceito legal só tem validade se for utilizada em acordo com a Norma Maior, é o chamado controle de validade (BRASILEIRO, 2009). Nesse sentido, existe um escalonamento normativo, no qual as normas inferiores devem ser compatíveis com a norma maior. Esse posicionamento é afirmado por Kelsen (1999, p. 136), quando fundamenta que “é a norma fundamental que constitui a unidade de uma pluralidade de normas, representando o fundamento da validade de todas as normas pertencentes a essa ordem normativa”.

O posicionamento do estudioso acima perdurou durante alguns anos, mas o modelo hierárquico do ordenamento jurídico foi alterado em 2008, porque após o julgamento do RE 466.343/2008, do relator Gilmar Mendes, o Supremo Tribunal Federal entendeu que os tratados de direitos humanos têm natureza jurídica supralegal, visto que estão acima das normas infralegais, mas, são inferiores à Constituição Federal de 1988.

Outro ponto a se destacar é que, após a Emenda Constitucional nº 45/2004, os tratados internacionais de direitos humanos ganharam sentidos diferentes conforme sua aprovação no âmbito jurídico, permitindo o seu pluralismo. Isso permite a possibilidade de comunicação de diversas fontes normativas – nacionais e internacionais – para se chegar à solução de conflitos normativos que envolvam dispositivos de direitos humanos (SOUSA, 2013).

FIGURA 3 - HIERARQUIA CONSTITUCIONAL DO SISTEMA BRASILEIRO



FONTE: Adaptação COSTA (2011).

Os tratados internacionais de direitos humanos podem ser recepcionados ou não no ordenamento jurídico nacional e a forma como são apreciados recebem tratamentos diferentes no âmbito jurídico (KIMURA, 2019). Ou seja, significa dizer que os tratados internacionais podem estar nas três dimensões da pirâmide kelsiana acima, isto porque após a Emenda Constitucional nº 45/2004 e o julgamento do RE 466.343/08, a inovação jurídica se apresenta da seguinte forma: os tratados de direitos humanos aprovados conforme art. 5º, §3º, da Constituição Federal de 1988, equivalem à emenda constitucional; os tratados de direitos humanos que não forem aprovados dessa forma equivalem a norma supralegal, e os tratados internacionais de outra natureza são norma infraconstitucional (LENZA, 2015).

5.1 Tutela Normativa do Meio Ambiente

No ordenamento jurídico pátrio, segundo Guerra (2014), o direito ambiental regula as relações entre a sociedade e o meio ambiente, tendo como finalidade garantir que as ações antrópicas não o devastem, minimizando as práticas lesivas para que assim se mantenha o equilíbrio ambiental. Além disso, Lenza (2015) assevera que o preservacionismo ambiental é caracterizado como direito humano, devendo ser protegido em toda esfera social, uma vez que sempre haverá uma interrelação entre o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e o direito ao desenvolvimento sustentável.

Outrossim, é importante mencionar que a Constituição Federal de 1988 foi o primeiro texto legal brasileiro que trouxe de modo específico e global, inclusive destinando um capítulo próprio, às diretrizes legais sobre o meio ambiente. Ela representa um marco legal na legislação ambiental brasileira, sendo responsável pela elevação do meio ambiente à categoria de bens tutelados constitucionalmente, conforme está exposto no *caput* do art. 225 da Constituição Federal de 1988 (BENJAMIN, 2008).

Todavia, o conteúdo da referida norma constitucional é tão abrangente que alguns doutrinadores apresentam interpretações diferenciadas sobre ela. Silva (1998), por exemplo, divide o art. 225 da Constituição Federal de 1988 em três conjuntos de normas, quais sejam:

- 1 – Norma princípio: é o meio ambiente ecologicamente equilibrado;
- 2 – Normas instrumentos: são os instrumentos inseridos no § 1º, I a VII, colocados à disposição do Poder Público para dar cumprimento à norma princípio;
- 3 – Conjunto de determinações particulares: relaciona-se a objetos e setores, referidos nos §§ 2º a 6º, notadamente no §4º, dado que são elementos sensíveis que requerem imediata proteção e direta regulamentação constitucional (SILVA, 1998, p. 31).

Por sua vez, Sirvinskas (2014) apresenta uma análise que define o art. 225 em quatro partes:

- 1 – O meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito fundamental da pessoa humana (direito à vida com qualidade);
- 2 – O meio ambiente é um bem de uso comum do povo – bem difuso, portanto, indisponível;
- 3 – O meio ambiente é um bem difuso e essencial à sadia qualidade de vida do homem; e;
- 4 – O meio ambiente deve ser protegido e defendido pelo Poder Público e pela coletividade para as presentes e futuras gerações (SIRVINSKAS, 2014, p. 155).

Mantendo a mesma linha de divisão, Moraes (2010) destaca que a Carta Magna de 1988 para proteger o meio ambiente prescreveu várias regras, as quais são divisíveis em quatro grupos: regras de garantia, em que qualquer cidadão é parte legítima para propor ação civil pública; regras de competências, que determinam as competências dos Entes Federativos; regras gerais que se apresentam de forma esparsa ao longo da Constituição Federal de 1988 para proteger o meio ambiente; e as regras específicas, que estão dispostas nos incisos e parágrafos do art. 225 da Constituição de 1988.

Como se pode constatar, a inclusão da proteção ambiental na Constituição Federal de 1988 sugere a formação de um sistema amplo de natureza normativa. Por isso, além da Constituição Federal de 1988, destaca-se a existência de outros dispositivos legais que versam sobre matéria ambiental:

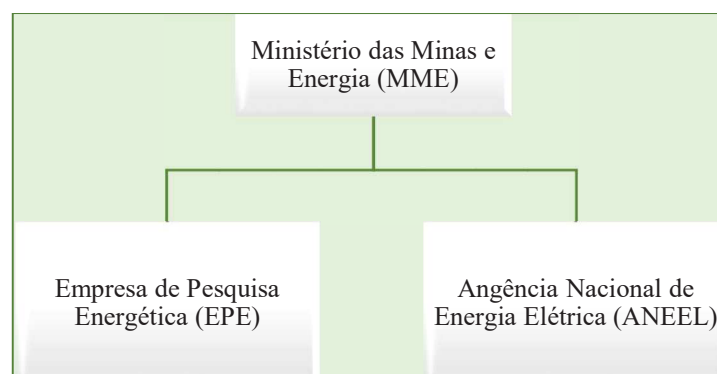
- Lei da Política Nacional do Meio Ambiente: Lei 6.938/1981, regulamentada pelos Decretos 99.278/1990, 4.297/2002 e 6.288/2007 - estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente.
- Lei 7.347/1985 da Ação Civil Pública - disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências.
- Lei de Crimes Ambientais: 9.605/1998 – dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
- Lei da Política Nacional de Mudanças Climáticas:12.187/2009 – institui a Política Nacional sobre mudança do Clima que busca garantir que o desenvolvimento econômico e social contribua para a proteção do sistema climático global.

Ainda no tocante à proteção ambiental, tem-se no ordenamento jurídico os decretos abaixo decorrentes de Convenções Internacionais:

- Decreto 2.652/1998 - Convenção quadro das Nações unidas sobre mudança de clima – tem o objetivo de estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência humana perigosa no sistema climático.
- Decreto 99.280/1990 - Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio - Tomada de medidas limitadoras de produção e consumo de substâncias tendentes a produzir efeitos adversos sobre a camada de ozônio.
- Decreto 5.445/2005 - Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas - Diminuição da emissão de gases de efeito estufa (à exceção daqueles controlados pelo Protocolo de Montreal) pelos países desenvolvidos.

5.2 Órgãos e regulamentação da energia solar no Brasil

FIGURA 4 - GESTÃO DO SETOR DE ENERGIA



FONTE: MME (2019).

A natureza jurídica da luz solar é de bem ambiental (ponto que será elucidado posteriormente), entretanto, é importante ressaltar que a luz solar também é um recurso energético, porque a sua radiação, após um processo de conversão, torna-se energia elétrica (PACHECO, 2006). Por conseguinte, como fonte energética sua regulação está vinculada ao Ministério das Minas e Energia, que atribuiu competência à ANEEL para legislar sobre as normas jurídicas que envolvem a utilização da luz solar (MME, 2019).

Por isso, após passar pelo processo de transformação convertendo-se em energia solar, sua regulamentação é efetivada pela Resolução 482/2002, que é a norma de maior relevância da ANEEL no tocante à utilização da luz solar como fonte de recurso energético (MOREIRA, 2018).

5.2.1 Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)

A ANEEL é uma autarquia em regime especial instituída pela Lei 9.427/1996 vinculada ao Ministério de Minas e Energia e regula e fiscaliza as atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia. Além disso, tem competência para criar incentivos para uma melhor eficiência energética (ANEEL, 2019).

De acordo com Duarte (2015), a luz solar é considerada uma fonte de energia sustentável e quando ocorre sua transformação é por meio de um sistema de geração de energia, por isso, a ANEEL tem a competência para regular sobre a questão. A autarquia regula o setor elétrico em todo território nacional. É mister mencionar que para garantir uma melhor eficiência energética junto à ANEEL, foi criada a EPE – Empresa de Pesquisa Energética.

5.2.2 Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

A EPE é uma empresa pública instituída nos termos da Lei 10.847/2004 e do Decreto 5.184/2004. Sua finalidade é prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinados a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo, gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras. A Lei 10.847/2004, em seu artigo 4º, inciso II, “estabelece que é competência da EPE elaborar e publicar o balanço energético nacional – BEN”, cuja finalidade é apresentar a contabilização relativa à oferta e ao consumo de energia no Brasil (EPE, 2019).

Outro destaque é a Lei 10.438/2002, que fomenta o Programa de Incentivo às Energias Renováveis (PROINFA). Todavia, ao ser promulgada, não legitimou de forma direta a participação da luz solar, mesmo ela sendo uma fonte de energia alternativa e essencial à

manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Mas, diante de sua característica de fonte limpa, a lei do PROINFA recebeu e legitimou sua utilização.

Como mencionado, atualmente a Resolução Normativa 482/2012 da ANEEL é a principal norma jurídica que regulamenta o uso da luz solar como fonte de energia, mas vale ressaltar que as resoluções não inovam o ordenamento jurídico, apenas explicam a forma de execução, sem impor limitações aos agentes regulados (PAIXÃO; MIRANDA, 2016). Em virtude disso, dentro do ordenamento jurídico, resoluções da ANEEL não são consideradas normas abstratas, autônomas e com caráter de generalidade e impessoalidade. Nesse sentido, se pronuncia o STJ:

EMENTA ADMINISTRATIVO E PROCESSUAL CIVIL. AGRAVO INTERNO NO RECURSO ESPECIAL. FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA. CONSUMO IRREGULAR, DECORRENTE DE SUPOSTA FRAUDE NO MEDIDOR, APURADA, UNILATERALMENTE, PELA CONCESSIONÁRIA. ILEGALIDADE. PRECEDENTES DO STJ. OFENSA A DISPOSITIVO DE RESOLUÇÃO DA ANEEL. ANÁLISE INCABÍVEL, EM SEDE DE RECURSO ESPECIAL. AGRAVO INTERNO IMPROVIDO. I. Agravo interno interposto contra decisão monocrática publicada em 02/05/2016.

[...]

VI. É "descabida a pretensão de análise a dispositivos da Resolução da ANEEL, na medida em que o recurso especial não se presta para uniformizar a interpretação de normas não contidas em leis federais" (STJ, REsp 1.297.857/SP) (AgInt no REsp. 1473448 RS 2014/0198380-2.1 – Relatora: Ministra Assusete Magalhães. Data de julgamento: 23/08/2016. SEGUNDA TURMA. Data da publicação: 02/05/2016).

A Resolução 482/2012 trata da geração distribuída, permitindo que o consumidor brasileiro gere sua própria energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada e, inclusive, forneça o excedente para a rede de distribuição de sua localidade. A permissão da micro e da minigeração distribuídas de energia elétrica por meio de sistema fotovoltaico permite inovações que podem aliar economia financeira, consciência socioambiental e autossustentabilidade (ANEEL, 2019).

Nesse sentido, o Ministério das Minas e Energia (2019) garante que os estímulos à geração distribuída se justificam pelos potenciais benéficos que tal modalidade pode proporcionar ao sistema elétrico e ao meio ambiente. Entre eles estão o adiamento de investimentos em expansão dos sistemas de transmissão e distribuição, o baixo impacto ambiental, a redução no carregamento das redes, a minimização das perdas e a diversificação da matriz energética (MME, 2019).

Percebe-se que o MME apresenta uma preocupação em alinhar a expansão do sistema de geração de energia, por meio do incentivo a geração distribuída, para que o meio ambiente seja preservado e não degradado. Um dos exemplos de ações em prol do meio ambiente está

disposto na Lei 11.977/2009, art. 82, “que autoriza o custeio, no âmbito do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), da aquisição e instalação de equipamentos de energia solar ou que contribua para redução do consumo de água em moradias” (BRASIL, 2009).

IMAGEM 1 - CASA DO PMCMV – MUNICÍPIO DE SALGADO/SE



FONTE: Particular (2019).

Além da Lei 11.977/2009, outro exemplo é a aprovação do Projeto de Lei do Senado 484/2017, aprovado em 18.12.2018, de autoria do Senador Fernando Collor, que autoriza a implantação de usinas marítimas para geração de energia elétrica a partir de fontes eólica e solar. Inicialmente, o projeto legitimava somente a eólica, mas diante da expansão solar, a atende de forma implícita (ABSOLAR, 2019).

Segundo o Projeto de lei 484/2017, as usinas solares podem ser implantadas em terras ou corpos d’água sob domínio da União. Vale ressaltar que essas regras não valem para empreendimentos em terras particulares, além disso para implantação do empreendimento são necessários estudos de impactos ambientais que dimensionem os diferentes efeitos. Sendo assim, empreendimentos de energia solar de grande porte, a exemplo da usina solar heliotérmica, causam impactos sobre a fauna, visto que afetam a reprodução das espécies, a perda de habitat e de alimentação e a alteração dos padrões de movimentação das espécies (GHIZONI, 2016).

O Projeto de lei 484/2017 depois de sancionado permitiu que a primeira usina solar flutuante entrasse em operação. Em 05.08.2019 foi inaugurada a primeira etapa da usina solar fotovoltaica flutuante, instalada pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco (Chesf) no reservatório da Usina Hidrelétrica de Sobradinho, na Bahia. Ao final do projeto, a Usina poderá fornecer energia limpa para até 20 mil casas populares (EBC, 2019).

IMAGEM 2 - IMAGEM DA USINA SOLAR FLUTUANTE DE SOBRADINHO/ BAHIA



FONTE: Alcantara (2019).

Após analisar o exposto, observa-se que a luz solar tem sua regulamentação tanto pelo direito ambiental (luz solar), quanto pelo direito energético (energia solar). Sendo que o direito energético apresenta uma regulamentação fragilizada, visto que esta não apresenta uma norma jurídica específica que a legitime, causando insegurança jurídica em investidores e na sociedade. Contudo, vale ressaltar que tramita no Congresso Nacional o projeto de Lei 10.370/2018 que Institui a Política Nacional de Energia Solar Fotovoltaica-PRONASOLAR.

6 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O AQUECIMENTO GLOBAL

O capítulo sexto expõe a importância da utilização de fontes renováveis de energia limpa (sol) no combate as mudanças climáticas e ao aquecimento global na obtenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Diante da relevância do tema, apresenta o papel do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), a importância do Protocolo de Quioto que tem como principal objetivo a redução de gases de efeito estufa. Finalizando, evidencia as NDC (Contribuições nacionalmente determinadas) que foram assumidos pelos países signatários do Acordo de Paris.

Nas últimas décadas a Terra vem enfrentando uma transformação considerável em suas condições climáticas. Parafraseando Nalini (2010), a existência de uma mutação climática não precisa de atestado científico, porque o aumento na temperatura da atmosfera gera mudanças climáticas com impacto ambiental perturbador, como também uma concentração de gases do efeito estufa decorrentes das ações antrópicas, tendo como resultado final o aquecimento global, este perceptível e sentido pela humanidade.

Seguindo a mesma perspectiva, Kohler; Butzke (2010) reafirmam que a mudança do clima, ocasionada essencialmente pela emissão desmedida de GEE, os quais geram o aquecimento global, está diretamente relacionada à queima dos combustíveis fósseis utilizados nas atividades econômicas, isto porque a queima deles libera dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Além disso, o IPCC (2018) define que a mudança climática pode ser devido aos processos naturais, às forças externas ou devido a mudanças persistentes causadas pela ação do homem na composição da atmosfera ou do uso da terra.

Apresentando uma visão menos científica e focada em fatos concretos, Canotilho (2007) afirma que as mudanças climáticas causam riscos e danos ambientais irreparáveis que, se não mitigados, causarão um desastre ambiental irremediável, como: extinção de espécies, intensificação de processos de erosão e das enchentes, aumento da vulnerabilidade de indústrias e acúmulos populacionais situados em planícies costeiras ou áreas alagadas, que pode afetar a saúde de milhões de pessoas por oscilações e eventos climáticos extremos.

De posse desse conhecimento, nota-se que a preocupação com a reação da natureza aos ataques impostos pelas ações antrópicas é complexa, mobilizando especialistas de vários setores sociais. Isso ocorre porque os fenômenos ambientais estão atingindo novos patamares que são consequências das constantes agressões mitigadoras da capacidade de regeneração e recuperação do meio ambiente (YOSHIDA, 2008).

6.1 Papel do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)

Preocupada com o meio ambiente e com a dignidade da pessoa humana, princípio basilar dos direitos humanos, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou o PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, que, através do IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, fornece por meio de pesquisas científicas as consequências das mudanças climáticas e seus impactos potenciais (IPCC, 2019). Este, criado em dezembro de 1988, no qual é composto por cientistas de vários países, cuja finalidade é realizar estudos sobre a variação climática, apresentando relatórios sobre tal fenômeno. Para atingir o seu objetivo o IPCC possui três grupos de trabalho sobre inventários nacionais de gases do efeito estufa (GEE), no qual cada grupo relaciona uma série de dados capazes de impactar a vida na terra (IPCC, 2019), são eles:

Grupo I – avalia os aspectos científicos do sistema climático e de mudança de clima;

Grupo II – avalia a vulnerabilidade dos sistemas socioeconômicos e naturais diante da mudança climática, e as possibilidades de adaptação a elas;

Grupo III – avalia as opções que permitiriam limitar as emissões de GEE.

Nota-se, assim, que os grupos chamam atenção para vários problemas ligados às mudanças climáticas, permitindo debates em âmbitos internacional e nacional, uma vez que os estudos apresentados são dotados de legitimidade. Dessa forma, os resultados desses estudos podem servir de embasamento para realização de políticas locais, regionais e internacionais, pois relacionam soluções climáticas às respostas políticas e jurídicas (AVZARADEL, 2009).

6.2 Aquecimento global e os gases do efeito estufa

O efeito estufa é conceituado por Paris (2007, p. 20) “como um fenômeno físico-químico atmosférico que acontece naturalmente. Portanto, a vida na Terra somente é possível por causa deste efeito”. Compactuando do mesmo pensamento, Sirvinskas (2014, p. 303) expressa que “o efeito estufa natural capta e retém parte do calor do sol, fazendo com que os seres humanos e outras formas de vida possam sobreviver. Assim, se a Terra dependesse somente do sol, a temperatura seria menos de 18° impedindo a vida neste planeta”.

Após análise dos posicionamentos acima, pode-se afirmar que o efeito estufa é um fenômeno natural que possibilita a vida humana na Terra. Entretanto, as atividades humanas têm sobrecarregado a atmosfera com alto nível de emissão de gases de efeito estufa. Nesse contexto, define Fiorillo.

O efeito estufa é o fenômeno de isolamento térmico do planeta, em decorrência da presença de determinados gases na atmosfera, ou seja, é o aquecimento global da temperatura na superfície da Terra devido à grande quantidade de gases tóxicos oriundos da queima de combustíveis fósseis (carvão e petróleo), florestas e pastagens (FIORILLO, 2019, p. 401).

Para Carvalho (2010), o fenômeno de aquecimento global decorre de um processo de isolamento térmico do planeta em decorrência dos gases do efeito estufa que, concentrados na atmosfera, impedem que os raios solares a penetrem e que retornem ao espaço em razão da formação deste bloqueio. Além disso, o IPCC (2018) defende que as emissões de gases do efeito estufa, desmatamentos e queimadas elevam a temperatura do planeta, ocasionando degelo dos polos, aumento do nível dos oceanos e chuvas intensas. Confirmando essas consequências em seu relatório, expôs:

Estima-se que as atividades humanas tenham causado cerca de 1,0°C de aquecimento global⁵ acima dos níveis pré-industriais, com uma variação provável de 0,8°C a 1,2°C. É provável que o aquecimento global atinja 1,5°C entre 2030 e 2052, caso continue a aumentar no ritmo atual. O aquecimento causado por emissões antrópicas desde o período pré-industrial até o presente persistirá por séculos e milênios, e continuará causando mudanças a longo prazo no sistema climático, como aumento dos níveis dos oceanos (IPCC, 2018, p. 7).

Sobre o efeito estufa, esclarece Miller (2015) que os dois GEE com as maiores concentrações na natureza são o vapor d'água, controlado pelo ciclo hidrológico, e o dióxido de carbono (CO₂), controlado pelo ciclo do carbono. O segundo é o principal gás de efeito estufa que os humanos adicionaram à atmosfera, decorrentes da queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão) oriundos do desenvolvimento industrial.

Ressalta-se, além disso, que o CO₂ é um dos principais gases que afetam as condições climáticas e tal afirmação é comprovada por parte da comunidade científica, em especial pelo IPCC no qual confirma que “atingir e sustentar o valor líquido zero das emissões antrópicas globais de CO₂ e diminuir a força radiativa líquida não-CO₂ interromperiam o aquecimento global antrópico em escalas de tempo multidecadais” (IPCC, 2018, p. 08).

Além de mencionar que os dois maiores GEE originados da natureza são responsáveis pelo aquecimento global, Miller (2015) descreve que as ações antrópicas, principais causadoras do aquecimento global, são decorrentes dos combustíveis fósseis, da agricultura, do acúmulo de lixos, dos desmatamentos, das queimadas e a da combustão liberada por outros tipos de gases, destacados abaixo, juntamente com o CO₂:

QUADRO 1 - PRINCIPAIS GEE ANTRÓPICOS

Gás	Fórmula	Fonte de produção
Dióxido de carbono	CO ₂	Queima de combustível fóssil, alteração no uso da terra, produção de cimento
Metano	CH ₄	Combustíveis fósseis, plantação de arroz, aterros sanitários, criação de gado
Óxido nitroso	N ₂ O	Combustão na produção de fertilizantes
CFC-12	CCl ₂ F ₂	Fluido para refrigeração, espuma
HCFC-22	CHClF ₂	Fluido para refrigeração
Perfluormetano	CF ₄	Produção de alumínio
Hexafluoreto de enxofre	SF ₆	Fluido dielétrico

FONTE: Adaptação Moreira (2018, p. 355).

Sobre os gases acima, Machado (2018) analisa suas características, expondo o quanto eles são nocivos à saúde humana e ao meio ambiente:

As emissões ácidas englobam gases capazes de formar ácidos e que possuem eles próprios características ácidas. [...] O perigo para saúde ocorre quando os gases lançados a atmosfera são convertidos em ácidos quando entram em contato com a luz solar, com os oxidantes fotoquímicos ou pelos efeitos catalíticos particulados existentes no ar (MACHADO, 2018, p. 643).

Com o mesmo posicionamento, Avzaradel (2009) chama a atenção para a concentração desses gases na atmosfera, asseverando que o aumento ocorre de maneira progressiva, significativa e preocupante sob o ponto de vista do equilíbrio climático. Enfatiza que o aparecimento de grandes centros urbanos em todo o mundo e a demanda massificada de produtos e serviços com intenso consumo energético se tornou insustentável climaticamente. O autor afirma que essas práticas estão associadas à combustão de hidrocarbonetos, que são compostos formados de hidrogênio, carbono, cujo consumo importa na emissão de CO₂.

Diante das questões climáticas e da emissão de GEE, após a COP15, o Brasil instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) através da Lei 12.187/2009, na qual estabeleceu definições jurídicas sobre mudança do clima, efeito estufa, emissões etc. Abaixo, destaca-se o art. 3º da referida lei que regula a participação de todos os membros da sociedade na mitigação e redução de emissões de GEE:

A PNMC e as ações dela decorrentes, executadas sob a responsabilidade dos entes políticos e dos órgãos da administração pública, observarão os princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, este último no âmbito internacional, e, quanto às medidas a serem adotadas na sua execução[...] (BRASIL, 2009).

Ademais, um dos pontos a ser destacado na lei supracitada é a meta brasileira de redução de GEE, estabelecendo que o Brasil deverá adotar o compromisso voluntário de mitigar as emissões de gases do efeito estufa com vistas em reduzir entre 36,10% e 38,90% suas emissões (FIORILLO, 2019).

6.3 Convenção Quadro de Mudanças Climáticas e o Protocolo de Quioto

Pode-se dizer que o movimento ambiental começou em resposta à industrialização, pois a partir desse momento o planeta começou a sentir as consequências efetivas da poluição em decorrência das ações antrópicas. Entretanto, somente em 1972, na Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente, que se intensificaram as discussões sobre as questões ambientais e a aplicação efetiva do princípio do desenvolvimento sustentável (ONU, 2019). A partir de então, duas décadas se passaram mediante discussões sobre mudanças climáticas e aquecimento global e, em virtude disso, em meio aos temores de desastres ambientais nasceu a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC).

Essa convenção é um tratado internacional que foi aprovado em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, mas somente entrou em vigor no dia 21 de março de 1994. O objetivo do tratado é fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e reforçar a capacidade dos países em lidar com os impactos decorrentes dessas alterações ambientais. Essas ações ocorrem por meio de discussões e troca de informações através do que se denomina Conferência das Partes da Convenção (COP) (PROTOCOLO DE QUIOTO, 1998).

O Protocolo de Quioto nasceu na COP-3, que foi realizada no Japão em 1997. Na ocasião, preocupados com as mudanças climáticas e o aquecimento global que geram grandes desastres ambientais, os países participantes decidiram adotar um conjunto de regras, segundo as quais os países industrializados reduziriam suas emissões combinadas de gases de efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990, no período de quatro anos, entre 2008 e 2012. Por conta disso, o tratado é composto pelo Anexo I e Anexo II, em que o primeiro apresenta os países desenvolvidos e suas metas de redução; o segundo, por sua vez, descreve os países em desenvolvimento, no qual o Brasil está inserido (CERON; PORTO, 2012).

A nação brasileira incorporou internamente a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática através do Decreto 2.652/1998, em seu Artigo 2, que descreve o objetivo da Convenção:

O objetivo final desta Convenção e de quaisquer instrumentos jurídicos com ela relacionados que adote a Conferência das Partes é o de alcançar, em conformidade com as disposições pertinentes desta Convenção, a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável (BRASIL, 1998).

Mesmo descrito na CQNUMC e debatido em várias conferências realizadas pela ONU, o princípio do desenvolvimento sustentável passa a ser legitimado de maneira efetiva após o Protocolo de Quioto.

O Protocolo de Quioto introduziu em seu texto o termo desenvolvimento sustentável, no qual destacou que as ações responsáveis pelas reduções/remoções de gases de efeito estufa, devem demonstrar empenho, de modo a promover a sustentabilidade social, ambiental, econômica, tecnológica, étnica e cultural. Ou seja, contribuir, em todas as dimensões para a formação de uma sociedade sustentável (HANUM, 2007). Nesse sentido, a afirmativa apresentada por Hanum (2007) é constatada em dois princípios do Decreto 2.652/1998:

Art. 3. As Partes devem proteger o sistema climático em benefício das gerações presentes e futuras da humanidade com base na equidade e em conformidade com suas responsabilidades comuns, mas diferenciadas e respectivas capacidades. Em decorrência, as Partes países desenvolvidos devem tomar a iniciativa no combate à mudança do clima e a seus efeitos negativos (BRASIL, 1998)

Art. 4. As Partes têm o direito ao desenvolvimento sustentável e devem promovê-lo. As políticas e medidas para proteger o sistema climático contra mudanças induzidas pelo homem devem ser adequadas às condições específicas de cada Parte e devem ser integradas aos programas nacionais de desenvolvimento, levando em conta que o desenvolvimento econômico é essencial à adoção de medidas para enfrentar a mudança do clima (BRASIL, 1998).

Como visto, o protocolo retira do universo das discussões as ações para atingir o desenvolvimento sustentável e determina, legalmente, diretrizes que auxiliam na obtenção dele. Com isso, para atingir o desenvolvimento sustentável, o artigo 2 do Protocolo de Quioto promove algumas medidas:

(i) O aumento da eficiência energética em setores relevantes da economia nacional;
[...]

- (iii) A promoção de formas sustentáveis de agricultura à luz das considerações sobre a mudança do clima;
- (iv) A pesquisa, a promoção, o desenvolvimento e o aumento do uso de formas novas e renováveis de energia, de tecnologias de seqüestro de dióxido de carbono e de tecnologias ambientalmente seguras, que sejam avançadas e inovadoras; [...]
- (viii) A limitação e/ou redução de emissões de metano por meio de sua recuperação e utilização no tratamento de resíduos, bem como na produção, no transporte e na distribuição de energia (CQNUMC, 1996).

Por conseguinte, por força da Convenção-Quadro, o tratamento das emissões de GEE nas atividades humanas deve incluir, em especial, os setores de energia, transportes, indústria, agricultura, silvicultura e tratamento de resíduos. Em virtude disso, se espera estabilizar a concentração de GEE na atmosfera evitando uma interferência perigosa no sistema climático, assegurar que a produção alimentar não sofra ameaças e que o desenvolvimento econômico ocorra de maneira sustentável (AMADO, 2011).

6.4 Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) está previsto no artigo 12 do Protocolo de Quioto, no qual apresenta como objetivo dos países em desenvolvimento que ratificaram o Protocolo, a busca pelo desenvolvimento sustentável e contribuição na redução das emissões de GEE (PROTOCOLO DE QUIOTO, 1997). Isto se dará porque, através do MDL, um país desenvolvido ou de economia em transição para o capitalismo pode comprar “créditos de carbono”, denominados “reduções certificadas de emissões” (RCEs) e assim contribuirá para o desenvolvimento sustentável nacional (MMA, 2019).

O MDL é um instrumento que incentiva a redução dos gases emissores do efeito estufa e sua atuação é no âmbito econômico, uma vez que os países em desenvolvimento podem apresentar projetos de redução de GEE em relação ao passado, podendo emitir bônus e vendê-los no mercado financeiro. Em contrapartida, países desenvolvidos que não conseguem atingir as metas de redução, podem comprar os bônus à venda e desta maneira neutralizar suas emissões (SIRVINSKAS, 2014).

Algumas das diretrizes para os projetos de MDL, segundo o Protocolo de Quioto, são a substituição de energia de origem fóssil pela energia renovável, a racionalização do uso de energia, dos serviços urbanos e de outras atividades. Assim, se promoverá o desenvolvimento sustentável por meio da redução e do controle dos seguintes gases de efeito estufa estabelecidos pelo Protocolo: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O),

hidrofluorcarbonos (HFCs), hexafluoreto de enxofre (SF6) e perfluorcarbonos (PFCs) (HANUM, 2007).

Sobre o tema, é importante destacar que o Brasil apresenta elevado potencial em seus projetos de MDL. Suas metas atingem os diferentes setores sociais, mas em virtude da posse de uma matriz energética diversificada, os projetos brasileiros se concentram no setor elétrico, destacando-se a utilização de fontes renováveis e limpas na matriz energética. O uso dessas fontes permitiu a redução considerável de emissões de GEE. Vale salientar que um dos projetos mais importantes é o projeto de crédito de energia solar que vem ganhando força nos últimos anos (GUTIERREZ, 2011). É necessário salientar que esses projetos estão regulados na Lei 12.187/2009, em seu art. 6º, inciso X, XI e XII.

Obedecendo e efetivando o art. 6º da Lei 12.817/2009, em ações concretas, pode-se verificar abaixo um panorama dos projetos de MDL no Brasil que, como dito por Gutierrez (2011), têm suas ações voltadas ao setor energético e à utilização de fontes renováveis na fomentação do desenvolvimento sustentável e manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme disposto no art. 225, *caput*, Constituição Federal de 1988.

QUADRO 2 - DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES DE PROJETO MDL NO BRASIL REGISTRADAS NA CQNUMC

Tipos de atividades de projeto	Atividades de projeto de MDL		Redução estimada de emissão GEE por tipo de atividade de projeto
	Quantidade	% em relação ao total	% em relação ao total
Hidrelétrica	94	27,7	37
Biogás	63	18,6	6,7
Usina eólica	56	16,5	11,4
Gás de aterro	50	14,8	23,5
Biomassa energética	41	12,1	4,3
Substituição de combustível fóssil	9	2,6	0,7
Metano	9	2,6	2,2
Utilização de recuperação de calor	4	1,2	0,8
Reflorestamento e florestamento	3	0,9	0,6
Energia solar fotovoltaica	1	0,3	0,1
Eficiência energética	1	0,3	0,1

FONTE: MCTIC (2019).

Além do MDL, o artigo 9º da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC – Lei 12.187/2009), operacionaliza o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) como

uma opção para a redução de emissões de GEE, através da negociação dos créditos de carbono na bolsa de valores, autorizados pela Comissão de Valores Imobiliários.

Art. 9º O Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE será operacionalizado em bolsas de mercadorias e futuros, bolsas de valores e entidades de balcão organizado, autorizadas pela Comissão de Valores Mobiliários - CVM, onde se dará a negociação de títulos mobiliários representativos de emissões de gases de efeito estufa evitadas certificadas (BRASIL, 2009).

Essa negociação torna o país mais competitivo no cenário internacional, além de manter um desenvolvimento sustentável. Sendo assim, parafraseando Lima (2012), percebe-se que estes instrumentos garantem uma proteção eficaz ao meio ambiente, porque atua de forma direta na redução de GEE, como também, permite que o desenvolvimento sustentável atenda às necessidades das presentes e futuras gerações.

6.5 COP21 – Acordo de Paris

A Conferência das Partes (COP) ocorre anualmente, sendo o órgão supremo da Convenção-Quadro sobre Mudança Climática, que se reúne periodicamente em um dos países parte. Sendo assim, é uma reunião com mais de 196 países, os quais revisam as metas para controle de GEE, discutem novas descobertas científicas sobre mudanças climáticas baseadas nos relatórios do IPCC e promovem implantações de políticas públicas de caráter nacional, ou seja, é o local onde ocorrem as tomadas de decisões para garantir o cumprimento das metas de combate a mudanças climáticas (MACHADO, 2018).

Uma das COP mais importantes foi a 21, ocorrida em Paris no ano de 2015, conhecida como COP21. Nela, foi assinado o Acordo de Paris, no qual cerca de 195 países se comprometeram a reduzir a emissão de dióxido de carbono sobre a atmosfera, visando atingir a meta de limitar a elevação da temperatura média global a 2°C acima dos níveis pré-industriais, ainda neste século (ONU, 2019). Machado (2019) também expõe que a COP21 foi um divisor de água quando se fala em mudanças climáticas. Segundo o autor, a Conferência marca uma tríplice e radical mudança, pois é um acordo-quadro que foi assinado, mas torna-se efetivo a partir de 2020. Esse acordo de Paris funda-se em políticas nacionais, voltando as costas à política climática do Protocolo de Quioto. Devido a isso, as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) de cada país signatário são esperadas com natureza heterogênea e ambições modestas na redução das emissões de GEE.

Após analisar o entendimento de Machado (2019), percebe-se uma certa crítica ao acordo, sem que se deixe de reconhecer a relevância dele. Por isso, é interessante destacar o

pronunciamento do então secretário-geral da ONU, Ban Ki-moon, que demonstrou o grau de importância do referido acordo:

O Acordo de Paris marca um momento decisivo de transformação para reduzir os riscos da mudança climática. “Pela primeira vez, cada país do mundo se compromete a reduzir as emissões, fortalecer a resiliência e se unir em uma causa comum para combater a mudança do clima. O que já foi impensável se tornou um caminho sem volta”, disse Ban em 12 de dezembro de 2015 (ONU, 2019).

Daros (2019) destaca que um dos pontos mais importantes do Acordo de Paris foi a ratificação dos compromissos assumidos pelos países através de suas respectivas NDC. Dessa maneira, as nações, de forma cooperada, garantem que a temperatura média do planeta não se elevará além dos 2°C, mas para que isso ocorra cada um irá cumprir suas metas individualmente. Entre as ações, está a implantação de políticas energéticas sustentáveis, visto que estas são consideradas vitais ao processo de descarbonização global, pois reduzirão significativamente os riscos e impactos das mudanças climáticas.

No que se refere ao Brasil, em 12 de setembro de 2016, concluiu-se o processo de ratificação do Acordo de Paris. Destarte, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2019) como signatário do Acordo de Paris, o país se comprometeu nos seguintes termos:

A NDC do Brasil comprometeu-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Para isso, o país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030 (MMA, 2019).

Observa-se no texto a preocupação e o comprometimento do Brasil em formalizar o processo de desenvolvimento de contribuições nacionais, além de oferecer requisitos obrigatórios para avaliar e revisar o progresso delas.

6.6 Mudanças climáticas e o papel da Alemanha na utilização de fontes renováveis

Uma informação importante é o papel da Alemanha na fomentação de fontes renováveis de energia limpa, que se tornou um dos países mais engajados em atingir as metas propostas na sua NDC que seriam: o controle das mudanças climáticas, as políticas públicas que incentivam uma maior adesão por parte do setor industrial na busca de um desenvolvimento sustentável e a utilização da energia renovável, buscando o aumento de eficiência energética e

a estipulação de metas para redução do CO₂ (JANNUZZI, 2014). O referido autor assevera que, para atingir tais objetivos, a Alemanha consagrou três regimes jurídicos federais: lei de prioridade às energias renováveis (*Energiewend*), lei de promoção das energias renováveis no setor de calor e a lei da energia elétrica e do gás.

Após a COP23 ocorrida em 2017, na cidade de Bonn, na Alemanha, reforçou sua posição na adoção de medidas contra as mudanças climáticas, visto que admitiu que as emissões de CO₂ merecem tratamento diferenciado em razão do volume que a atividade industrial provoca. Em virtude disso, se comprometeu a reformular sua política energética, a partir de então a *Energiewend*, se tornou modelo mundial.

“A *Energiewend* é um instrumento no qual torna viável a manutenção dos níveis de produção industrial que a economia moderna demanda, sem deixar de lado os fatores climáticos” (STEINDORFER, 2018, p. 67). Logo, para atingir esse objetivo utiliza as energias renováveis, desta maneira respeita o princípio do desenvolvimento sustentável, alinhando a conservação do meio ambiente com a manutenção do equilíbrio econômico. Além disso, ao incentivar a utilização de energias renováveis, a Alemanha busca eliminar o risco potencial de desastres ambientais. Nesse sentido, vê-se que:

A política industrial sustentável depende e exige responsabilidade individual dos atores envolvidos na atividade econômica. Por outro lado, os órgãos governamentais têm o dever de estabelecer diretrizes focadas no desenvolvimento econômico, mas que permitam a conjugação de fatores inerentes à políticas de proteção ao meio ambiente (STEINDORFER, 2018, p. 81).

Diante disso, para Steindorfer (2018), a Alemanha demonstra maturidade na aceitação de que as mudanças climáticas devem ser combatidas. Por conta disso, as ações alemãs servem de exemplos para vários países do mundo, porque comprova que é possível proteger o meio ambiente e manter um padrão industrial de qualidade.

7 MATRIZ ENERGÉTICA E O MEIO AMBIENTE

A abordagem desse capítulo visa apresentar a prospecção do aumento em energias renováveis com o intuito de estabilizar o ecossistema, permitindo a redução do efeito-estufa e controlando os impactos das mudanças climáticas, ou seja, discorre sobre a eficiência energética e o meio ambiente. Fora isso, o capítulo destaca a promoção de uma matriz energética sustentável, é o caso do sol, que auxilia na redução de gases poluentes e causa baixo impacto ambiental visto que é considerada fonte de energia limpa. Outrossim, aponta a principal política econômica voltada para o desenvolvimento do uso eficiente de energias renováveis (PROINFA), além de apontar as diversas barreiras que dificultam sua expansão.

Como visto anteriormente e, de acordo com a visão de Goldemberg; Villanueva (2003), as discussões sobre mudanças climáticas, a preocupação em manter um meio ambiente sadio que permita uma melhor qualidade de vida e a busca em cumprir o princípio do desenvolvimento sustentável levaram os países signatários do Acordo de Paris à certeza de que o desenvolvimento da sociedade gira em torno do montante de energia disponível e, conseqüentemente, consumida. Sendo assim, a crise energética até a utilização desenfreada dos recursos naturais e energéticos, tornaram-se problemas de ordem global (LIMA, 2012).

Nesse sentido, os paradigmas sobre o uso de energia foram repensados, pois algumas nações resolveram buscar novas formas de utilização de energia, como também novas fontes renováveis de energia com o intuito de atingir seus NDC estabelecidos na COP21. Assim, na concepção de Simioni (2006), as novas fontes de energia contribuem para um salto qualitativo do meio ambiente, sendo assim, podem modificar as relações sociais e permitir o desenvolvimento sustentável. Por isso, é fundamental que os países efetivem suas metas em relação a sua matriz energética.

Como bem expressado por Antunes (2014, p. 1255), “a produção e o consumo de energia são questões ambientais relevantes e, quaisquer que sejam a configuração da matriz energética de um país, as suas repercussões sobre o meio ambiente serão importantes e significativas, merecedoras de grande atenção”. De posse desse conhecimento, entende-se que o conceito de matriz energética está relacionado ao aproveitamento real, proveniente dos recursos energéticos distribuídos dentro de um país, de uma região ou do mundo (MOREIRA, 2018). É importante destacar, ainda, que uma matriz energética consolidada é um forte instrumento de desenvolvimento que engloba aspectos energéticos, socioeconômicos e ambientais, dada a racionalidade econômica e social que se impõe.

Para Fiorotti (2010), os impactos ambientais relacionados à energia não se restringem ao seu uso, mas abrangem toda sua cadeia, desde a produção, passando pela transformação, transmissão, transporte, distribuição, armazenagem e sua utilização final. Por conseguinte, os impactos negativos ocorrem em âmbito local, regional e global. Com isso, é relevante mencionar que em termos globais, a produção e o uso de energia são responsáveis pela quase totalidade das emissões de CO₂.

QUADRO 3 - IMPACTOS AMBIENTAIS X RELAÇÃO COM ENERGIA

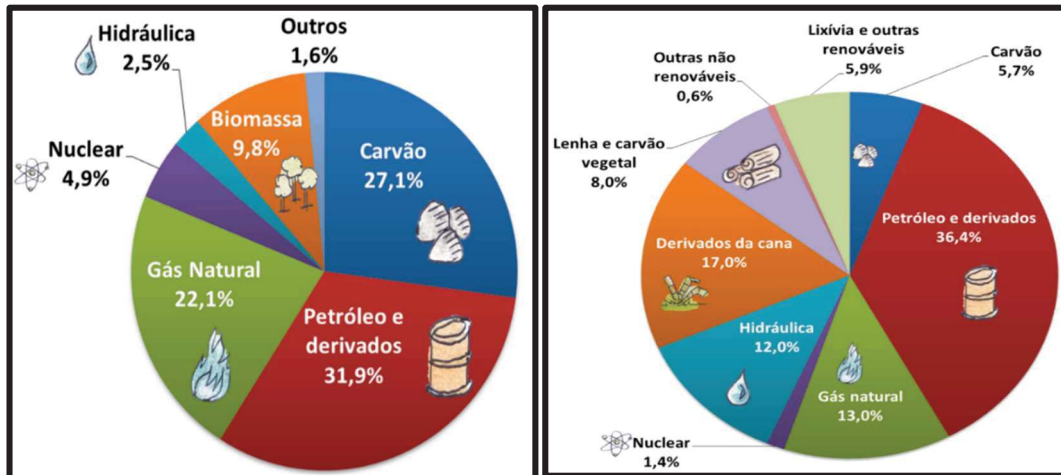
Impactos ambientais	Relação com a energia
Aquecimento por efeito estufa e mudanças climáticas (âmbito global)	Queima de combustíveis fósseis
Chuva ácida (âmbito regional)	Queima de combustíveis fósseis na produção de energia
Poluição urbana do ar (âmbito local)	Uso de energia na indústria e no transporte
Poluição do ar em ambientes fechados (âmbito local)	Uso de energia no cozimento de alimentos
Desmatamento e desertificação (âmbito regional)	Produção de lenha
Degradação marinha e de áreas costeiras (âmbito regional)	Produção de petróleo, navegação, mineração

FONTE: Adaptação Moreira (2018).

Na perspectiva de Mariani e Belin (2017), o estudo da matriz energética é um instrumento importante no planejamento do desenvolvimento e, por conseguinte, para as pretensões do desenvolvimento sustentável. Isso acontece devido a relação entre energia e meio ambiente serem interligadas e facilmente observadas, uma vez que toda energia é gerada de recursos naturais. Assim, quanto mais energia a humanidade demanda, mais o meio ambiente é pressionado e os impactos negativos são sentidos e vistos.

É sabido que o mundo possui uma matriz energética composta, principalmente, por fontes não renováveis, como o carvão, petróleo e gás natural, que são altamente poluentes devido à emissão de gases nocivos. A matriz energética brasileira, por sua vez, é muito diferente da realidade mundial, pois apesar do consumo de energia de fontes não renováveis serem maiores do que o de renováveis usam-se mais fontes renováveis (EPE, 2019), como se observa abaixo:

FIGURA 5 - MATRIZ ENERGÉTICA GLOBAL X MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

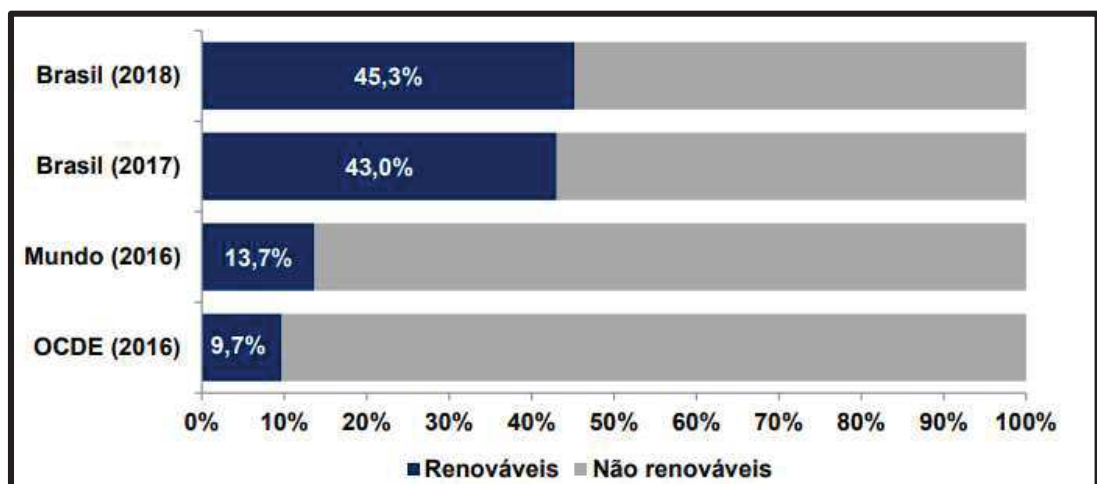


FONTE: EPE (2019).

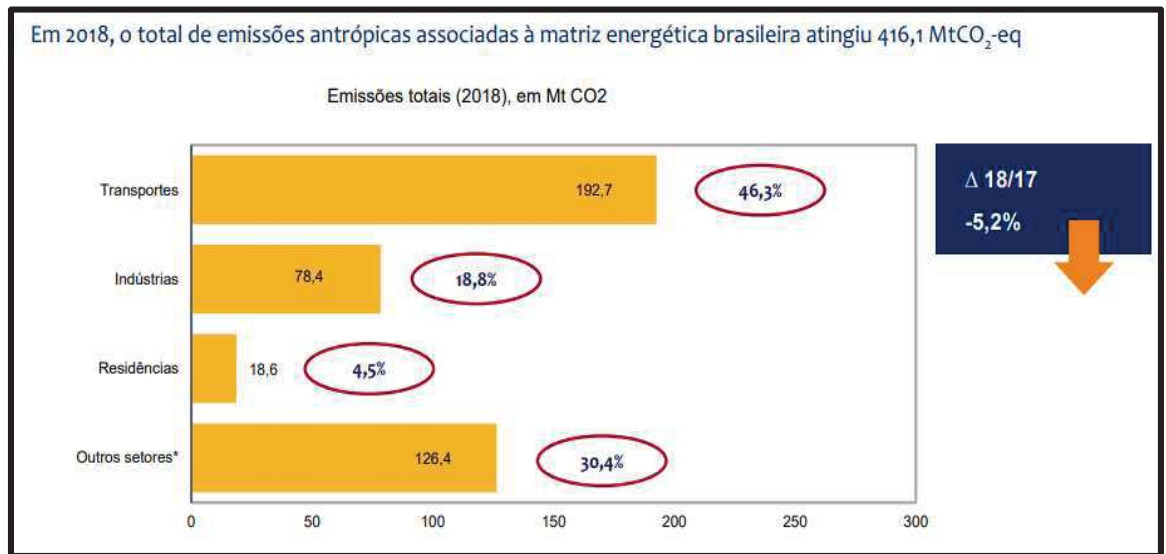
Nota-se que a matriz energética brasileira é a mais renovável do que a mundial. Diante disso, percebe-se que o Brasil consome mais energia das fontes renováveis do que em outros países, por isso nosso país emite menos GEE e as metas assumidas no seu NDC podem ser cumpridas, se as políticas públicas forem eficientes e efetivas.

O atual Balanço Energético Nacional (BEN, 2019) comprova que a matriz energética nacional continua mais renovável e a redução de CO₂ está sendo atingida cumprindo, assim, o dispositivo legal art. 4º, II, da Lei 12.187/2009, no qual consta que PNMC visará redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes.

FIGURA 6 - COMPARAÇÃO MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL X BRASILEIRA 2018



FONTE: BEN (2019).

FIGURA 7 - EMISSÕES DE CO₂

FONTE: BEN (2019).

Observa-se que o disposto do art. 4º da PNMC está sendo efetivado, porque as obrigações impostas pelo legislador positivo estão sendo cumpridas e atingidas.

7.1 Uso da energia solar como Fonte de energia limpa

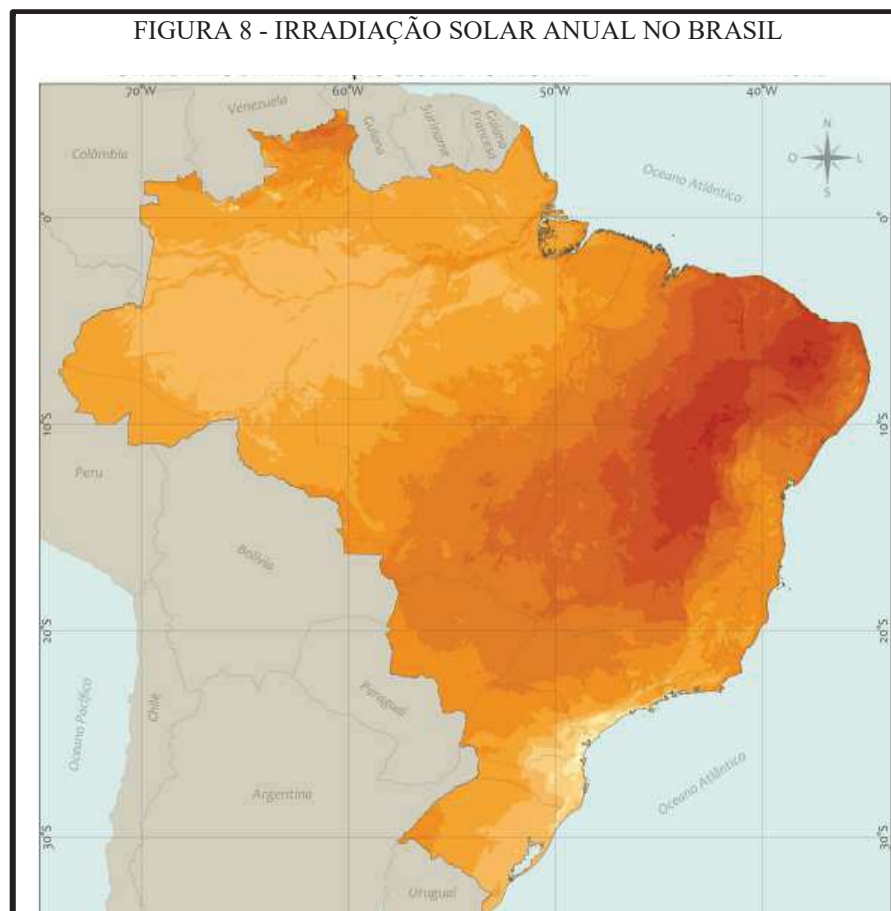
Dentro deste cenário, surgem as fontes renováveis e alternativas que são apontadas como instrumentos necessários para salvar o planeta. Relatórios de empresas especializadas, em especial da Agência Internacional de Energia (AIE), reafirmam que se as fontes renováveis alcançarem uma participação superior a 50% na participação de produção de energia primária do mundo até 2050 é possível conter o aquecimento global (AIE, 2019). Isso se deve ao fato de as fontes renováveis serem encontradas em grande quantidade na natureza, podendo ser utilizadas infinitamente, pois têm uma capacidade de regeneração por meios naturais (SÁNCHEZ, 2018).

Dentre as fontes naturais renováveis e alternativas está a luz solar que é um recurso natural inesgotável porque se renova constantemente ao ser usada (EPE, 2019). É considerada uma fonte de energia limpa, pois emite menos GEE que as fontes fósseis e, por isso, está conseguindo uma boa inserção no mercado brasileiro e mundial (FIORILLO, 2019).

Paulo Machado (2018) assevera que a energia solar é a energia proveniente do Sol que origina o ciclo da água, do vento e da fotossíntese realizada pelo reino vegetal. Além disso, é renovável pelo fato de não se esgotar pelo consumo.

Como fonte renovável, Simioni (2006) afirma que a luz solar pode não gerar tanta riqueza se comparada ao petróleo (fonte não renovável), porém, por ser limpa, pouco poluente e sustentável, pode contribuir para resolução de problemas relativos às mudanças climáticas, evitando impactos negativos e riscos ambientais. Desse modo, consegue garantir a proteção do meio ambiente e o equilíbrio ambiental. O autor deixa claro que a expressão Energia Renovável Sustentável (ERS) pode ser perfeitamente aplicada à luz solar, visto que renovável e sustentável são dois critérios essenciais e possíveis de serem conseguidos, ou seja, a produção que se renova naturalmente e o ideal mais amplo de sustentabilidade são características dela.

A utilização da luz solar, como fonte de energia limpa também é defendida por outros especialistas, tais como Dupont *et al* (2015) que garantem que entre as fontes renováveis, a energia solar é uma das mais abundantes em toda a superfície terrestre, sendo inesgotável na escala de tempo humano. Por essa razão, é uma das alternativas mais promissoras para a composição de uma nova matriz energética e elétrica, seja em âmbito global ou nacional. No caso do Brasil, tal informação é comprovada no mapa abaixo:



FONTE: Atlas Brasileiro Solar (2017, p. 37).

Ennio Silva (2016) apresenta uma visão mais ampla sobre a luz solar quando afirma que ela é uma fonte fundamental, isto porque ela é a base de outras fontes, a exemplo da biomassa e da energia hidráulica que precisam da luz do sol para existirem. Entretanto, Ennio Silva (2016) esclarece que toda fonte de energia, mesmo a solar, causa impacto ambiental e que o critério para esta definição se é um alto ou baixo impacto, está nas ações humanas. Porém, no caso da luz solar, é de baixíssimo impacto, visto que este não ocorre na sua utilização, mas na produção das placas fotovoltaicas que geram os resíduos sólidos. Mas, o especialista se mostra preocupado, visto que futuramente as placas não utilizáveis também causarão impactos ambientais negativos já que serão resíduos sólidos.

Dessa forma, mesmo sendo de baixo impacto, a Lei 6.938/1981 expressa em seu art. 4º, VII, que a PNMA visará a imposição ao poluidor e ao predador da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

A exploração da energia solar, como potencial energético é uma realidade positiva quando se trata da obediência ao princípio do desenvolvimento sustentável, na redução de impactos ambientais e na atenuação da emissão dos gases de efeito estufa. Por conseguinte, para que haja a exploração da luz solar é necessária à implantação de usinas solares heliotérmicas e fotovoltaicas (CARNEIRO, 2013).

O prof. Dr. Roberto Zilles (2016) explica que a usina heliotérmica é aquela implantada em parques solares, no qual por meio de diversos espelhos, direciona a energia do sol em um ponto para aquecer a água, que será transformada em vapor. Para implantação deste tipo de empreendimento é necessário o estudo de impacto ambiental, conforme as normas constitucionais. Isto porque, a implantação de um parque solar altera o meio ambiente natural.

IMAGEM 3 - PARQUE SOLAR DE ITUVERAVA- BAHIA

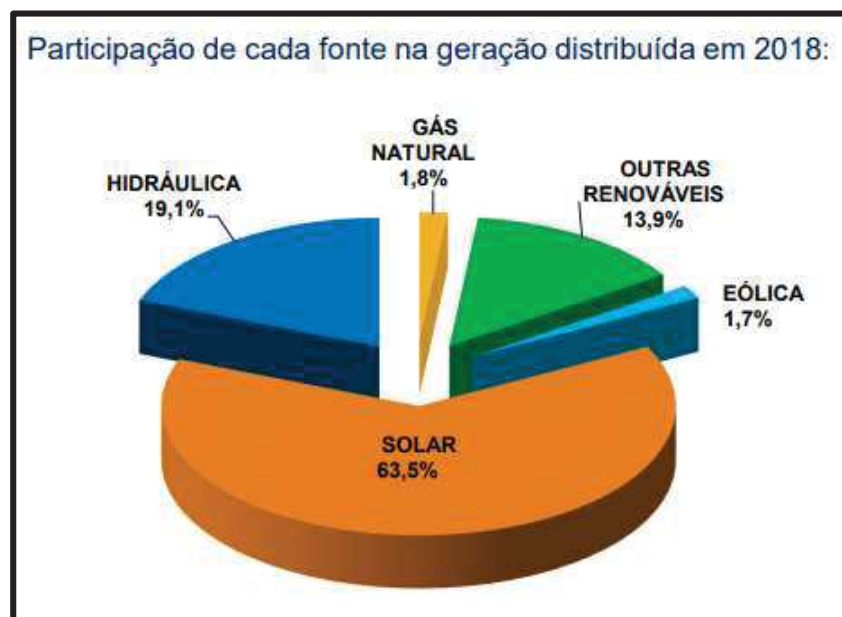


FONTE: Enel Green Power Brasil (2019).

Em contrapartida, Machado (2018) expõe que o licenciamento ambiental para uso de energia solar não é necessário, visto que conforme o art. 10 da Lei 6.938/1981 não se exige o licenciamento ambiental para esse tipo de atividade porque não é poluente. Assim, o doutrinador aduz que a captação e utilização de energia solar não é poluente. Nesse sentido não há, portanto, diante do que dispõe a PNMA, necessidade de licenciamento ambiental para atividade mencionada.

A geração distribuída é uma realidade no Brasil e sua efetivação permite que o país obedeça ao Protocolo de Quioto, através da aplicação de MDL (a geração distribuída é um dos projetos de MDL), bem como atenda ao Acordo de Paris, visto que poderá cumprir seu NDC (aumento de até 45% de energia renováveis na matriz energética) (MMA 2019).

FIGURA 9 - GERAÇÃO DISTRIBUÍDA – ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL



FONTE: BEN (2019).

França (2016) afirma que a regulamentação da geração distribuída deu segurança jurídica ao consumidor, isto porque ele o é investidor e produtor de sua energia elétrica. Ou seja, é o consumidor que assume todo o custo de implantação dos módulos solares em seu empreendimento, seja ele residencial, comercial ou industrial. Vale esclarecer que caso o consumidor produza mais do que necessita, entrega o excedente para a distribuidora que o converte em créditos para o próprio consumidor, são os chamados créditos de energia solar (projeto de MDL) (MOCELIN, 2016).

Esses créditos são o mecanismo criado pela Resolução 487/2012 para atender a um dos projetos de MDL do Brasil, como dito por Mariani; Belin (2017):

Esse mecanismo permite que, quando a quantidade de energia gerada em determinado mês for superior à energia consumida naquele período, o consumidor fique com créditos que podem ser utilizados para abater da própria fatura ou do consumo de unidades consumidoras do mesmo titular situadas em outro local na mesma distribuidora ou de outros consumidores por meio de cooperativas, consórcios ou múltiplas unidades consumidoras. Para todos os casos, o prazo para utilizar o crédito de energia gerado é de 60 meses. Destaca-se que a fatura não pode ser totalmente zerada, pois há um custo de disponibilidade ou demanda (conforme o caso) que deve ser pago mensalmente à concessionária (MARIANI; BELIN, 2017, p. 66).

Validando tal informação, tem-se a Resolução 687/2015 (ANEEL), que em seu art. 2, III dispõe sobre o sistema de compensação de energia elétrica. É um sistema no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa.

Contudo, mesmo a geração distribuída sendo algo individual, destinada ao uso próprio, Machado (2018) assevera que isso não impede a obrigação de reparação de dano ambiental. Neste caso, o proprietário do imóvel que utiliza a geração distribuída é responsável pela adequada captação e uso dessa energia. Isso está expresso no Código Civil 2002, em seu artigo 1.277.

Art. 1.277. O proprietário ou o possuidor de um prédio tem o direito de fazer cessar as interferências prejudiciais à segurança, ao sossego e à saúde dos que o habitam, provocadas pela utilização de propriedade vizinha.

Parágrafo único. Proíbem-se as interferências considerando-se a natureza da utilização, a localização do prédio, atendidas as normas que distribuem as edificações em zonas, e os limites ordinários de tolerância dos moradores da vizinhança (BRASIL, 2002).

Como também, é prevista na Política Nacional do Meio Ambiente, em seu art. 14:

Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

§ 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 (BRASIL, 1981).

Nota-se que na busca em proteger o meio ambiente, investir em parques ou em placas fotovoltaicas, é adquirir ganhos socioambientais. Isso é devido a energia solar emitir muito

menos poluentes que as fontes tradicionais e por não resultar em processos de relocação de população. Além disso, projetos de energia fotovoltaica podem ser implantados em áreas de grande radiação solar e sem potencial para agropecuária, região árida do nordeste brasileiro ou em desertos, como também em telhados de residências e em edifícios urbanos (SIMIONI, 2006).

Seguindo essa ideologia, Roberto Zilles (2016) afirma que devido à luz solar estar em toda parte do território nacional, a implantação de sistemas fotovoltaicos pode ocorrer em prédios e telhados, ou seja, expõe que toda forma de aproveitamento é interessante para que se evite emissão de CO₂ na atmosfera e, conseqüentemente, o aquecimento global. Assim, o Brasil evita por meio do uso da luz solar, causar impactos significativos ao meio ambiente.

IMAGEM 4 - ESTACIONAMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO



FONTE: Solar Energy (2019).

É mister informar que a utilização da luz solar tem seu desenvolvimento incentivado através do PROINFA - Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Lei 10.438/2002) que fomenta a utilização de fontes alternativas (eólica, solar e biomassa). O art. 3 da referida lei descreve que o objetivo do programa consiste em aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos de produtores independentes autônomos, concebidos com base em fontes eólicas, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa, no Sistema elétrico interligado nacional.

Nota-se que o PROINFA não menciona luz solar ou energia solar claramente, mas por ser uma fonte alternativa e renovável, o dispositivo legal se estende a ela, assim adquire implicitamente uma legitimação legal.

7.2 Eficiência energética e a questão ambiental

As grandes discussões sobre as questões ambientais, mudanças climáticas e aquecimento global ocorreram intensivamente a partir da Conferência de Estocolmo de 1972. Depois deste momento algumas nações começaram a repensar suas políticas de proteção ambiental e ações para resolver as questões ambientais. Uma delas foi a implantação de um plano para aquisição de uma melhor eficiência energética (LIMA, 2011).

No caso do Brasil, por exemplo, foi criado pelo Ministério de Minas e Energia, o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEE), que surge como documento complementar e em obediência à Lei 12.187/2009 (PNMC), que em seu art. 5º, XII, estimula e apoia a promoção de práticas, atividades e tecnologias de baixas emissões de GEE.

Segundo o PNEE, a eficiência energética se refere a ações de diversas naturezas que culminam na redução da energia necessária para atender as demandas da sociedade por serviços de energia sob a forma de luz, calor/frio, acionamento, transportes e uso em processos, ou seja, busca atender às necessidades da economia com menor uso de energia primária e, portanto, menor impacto da natureza (PNEE, 2011). Esse conceito de eficiência energética está relacionado ao uso racional de recursos, principalmente água e energia, que em função de suas demandas estão se tornando fontes limitadas (MOREIRA, 2018). Por isso, torna-se necessário que haja um aumento de eficiência nos diversos processos usados no dia a dia da população mundial.

Steindorfer (2018) afirma que a eficiência energética está ligada ao conceito de sustentabilidade, que tem as seguintes premissas: produzir mais utilizando a mesma fonte energética e gerar energia de forma limpa, reduzindo a pressão sobre os recursos naturais. Logo, a gênese da sustentabilidade, no tocante à eficiência energética, está pautada em três pilares: desempenho econômico, responsabilidade ecológica e justiça social.

Com uma perspectiva similar, Fiorotti (2010) expõe que as ações de eficiência energética aparecem como forte alternativa, ao diminuir o desperdício de energia, otimizar a sua produção e uso, além de promover uma utilização da energia existente de forma mais racional e eficiente. Por isso, parafraseando Goldemberg e Lucon (2007), a eficiência energética é, sem dúvida, a maneira mais efetiva de ao mesmo tempo reduzir os custos e os impactos

ambientais locais e globais. Sendo assim, uma política efetiva de eficiência energética, diminui a necessidade de subsídios governamentais e permitem a obediência ao princípio do desenvolvimento sustentável.

A eficiência energética brasileira está prevista na Lei 10.295/ 2001 que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, cujo artigo 1º expressa o principal objetivo desta política que é a alocação eficiente de recursos energéticos e a preservação do meio ambiente.

De posse desse conhecimento, verifica-se que as ações de eficiência energética buscam a conscientização e a participação coletiva, visando o aumento da eficiência dos diversos setores produtivos. A consequência disso é que o meio ambiente será beneficiado com os resultados alcançados.

O uso racional dos recursos energéticos evita ou adia a necessidade de produção adicional de energia e, conseqüentemente, novos investimentos, minimizando os impactos ambientais negativos da expansão da produção. Dessa forma, como disposto por Fiorotti (2010), através de uma política racional do uso de energia voltada para proteção ambiental, pode-se definir três instrumentos de atuação como forma de garantir uma melhor eficiência energética:

Instrumentos de regulação direta: estabelecem o máximo nível de poluição permitido no meio ambiente. Usados no controle da poluição atmosférica.

Instrumentos econômicos: série de regulações que tenta criar mercados para a proteção ambiental, ou pelo menos integrar os custos ambientais nos preços de mercado.

Instrumentos de informação: fornecer à população dados necessários para a compreensão e avaliação dos riscos ambientais (FIOROTTI, 2010, p. 33).

O programa de eficiência energética nacional é legitimado por alguns dos dispositivos legais abaixo relacionados, que de forma integrada e coordenada, protegem o meio ambiente, atendendo o disposto no artigo 225 da Constituição Federal da 1988:

- Lei 9.478/1997 - Política energética nacional tem como alguns objetivos principais: proteger o meio ambiente e promover a conservação de energia; VIII – utilizar fontes alternativas de energia mediante aproveitamento econômico dos insumos disponíveis e das tecnologias aplicáveis; atrair investimentos na produção de energia; (leilões), VII - fomentar a pesquisa e o desenvolvimento relacionados à energia renovável (BRASIL, 1997).
- Lei 10.295/2001 - Política nacional de conservação de energia (PNCE) que visa à alocação eficiente de recursos energéticos e à preservação do meio ambiente (BRASIL, 2001).

- Lei 9.991/2000 - investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica. Ou seja, regulamenta a obrigatoriedade de investimentos em programas de eficiência energética por parte das distribuidoras de energia elétrica.
- Lei 9.427/1996 - Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

Em relação à PNCE, Antunes (2014) assevera que esse é o reconhecimento formal de que o desperdício de energia é um fator de degradação ambiental.

Além dos dispositivos legais especificados, em 2014 foi publicada a norma internacional ISO sobre auditoria de energia e, ao final do mesmo ano foi publicada a tradução da ISO Standard 50002 *Energy Audit*, como ABNT NBR ISO 50002. Esta norma especifica os requisitos de processo para realização de um diagnóstico em relação ao desempenho energético. É aplicável a todos os tipos de estabelecimentos, organizações e a todas as formas de energia e seus usos (ABNT, 2014).

Moreira (2018) aduz que a eficiência energética regula atualmente 168 projetos cadastrados, tendo como principal programa o PROCEL – Programa de Conservação de Energia. Este foi criado em 1985 pelo MME e executado pela Eletrobrás. Tem a função de promover o uso eficiente da energia elétrica, ajudando a combater o desperdício e a reduzir os custos e os investimentos setoriais. Além disso, visa a realização de algumas metas essenciais quais sejam: o desenvolvimento tecnológico, a segurança energética, a eficiência econômica, novos parâmetros incorporados à cidadania e à redução de impactos ambientais (PROCEL, 2019).

A linha de ação da PROCEL é atuar na eficiência energética de lâmpadas, de motores, na redução do consumo de prédios públicos e residências, além da diminuição de perdas na transmissão e distribuição de energia para evitar a emissão de CO₂ (MME, 2019).

O PNEE (2011) informa que existem várias maneiras de se conseguir a eficiência energética e proteger o meio ambiente, visto que as áreas de atuação são diversas, tais como indústrias, mobilidade urbana (transporte), educação, edificações, prédios públicos, iluminação pública, saneamento etc. A seguir, estão descritas algumas dessas ações.

Para o setor industrial se criou programas, inclusive com financiamento do BNDES, para otimizar o sistema motriz, ou seja, promover ações para aumentar a utilização de motores de alto rendimento e minimizar as perdas nos sistemas motrizes instalados (GHIZONI, 2016). No setor de transporte devem-se superar limites de infraestrutura, promovendo desenvolvimento tecnológico para melhorar os motores, estimular e incentivar a implantação

de meios de transportes de massa energeticamente eficientes. Já na educação, deve-se estimular uma mudança cultural de conscientização do que seja eficiência energética, responsabilidade social, sustentabilidade, tudo isso visando o uso responsável da energia dos recursos do planeta e a proteção ao meio ambiente e ao clima (PNEE, 2011).

Percebe-se, ainda, que a implantação de medidas de eficiência energética permite o desenvolvimento de tecnologias para conservação de energia; contribui para diminuir o consumo de energia elétrica, a emissão de gases do efeito estufa e a geração residual. Além disso, eleva a competitividade produtiva nos setores industriais, de comércio e serviços, onde podem ofertar serviços essenciais de maneira mais eficiente em equilíbrio com o meio ambiente (MARIANI; BELIN, 2017).

7.3 Políticas públicas para o desenvolvimento de energia limpa (solar)

As políticas de preservação ambiental devem alinhar desenvolvimento e sustentabilidade. Após as explanações ao longo do texto, nota-se que foi necessário que os países desenvolvessem um pensamento racional, mediante a busca constante de uma consciência ecológica voltada para a proteção do meio ambiente. Em uma escala internacional são vários os tratados e acordos entre países para manter o meio ambiente ecologicamente equilibrado por meio da redução de emissões de GEE. Em âmbito nacional, cada país desenvolveu políticas internas em prol do meio ambiente (MOREIRA, 2018).

Após a 24ª Conferência das Partes, vários países perceberam a necessidade de diversificar a matriz energética, diminuindo a utilização de fontes primárias não renováveis (petróleo, carvão, gás) e ampliando a utilização de fontes renováveis e alternativas (MARQUES; DUTRA, 2014). Ao longo do capítulo 5 e 6, discorreu-se sobre como as fontes renováveis, em especial, como a luz solar pôde e pode contribuir para proteção do meio ambiente. Mencionou-se o programa modelo da Alemanha, a *Energiewend* e, principalmente, as políticas ambientais brasileiras e seus respectivos institutos legais:

A política energética é uma estratégia em que os governos decidem abordar as questões de desenvolvimento de energia juntamente com o consumo da indústria para sustentar seu crescimento, incluindo a distribuição de energia, produção e consumo. Os atributos dessa política podem incluir legislação, tratados internacionais e incentivos ao investimento, logo, desempenha um papel vital para mitigar os impactos do aquecimento mundial e crise de disponibilidade da demanda de energia (EPD, 2013).

Segundo Sirvinskas (2014), é notório que existe uma necessidade de se investir em energia limpa para tentar minimizar o aquecimento global. Os países signatários do Acordo de Paris precisam cumprir suas NDC para tentar reverter as consequências das mudanças climáticas. Diante disso, é preciso um investimento em massa nas fontes renováveis, tais como luz solar, vento e calor do solo.

No entanto, para Fiorotti (2010) o desenvolvimento da chamada energia limpa (fontes renováveis de energia, a exemplo da luz solar) encontra vários empecilhos que atrapalham sua efetivação, como por exemplo: os custos econômicos que são determinados pela abundância ou escassez de uma matéria-prima, a logística, a forma de administração, os impostos, os custos de mão de obra, além das inovações tecnológicas modernas que tem como característica um irresistível e rápido processo de inovações. Ademais, a eficiência ou capacidade energética de certas fontes são importantes argumentos na balança comparativa entre as diversas fontes de energia.

Fora os empecilhos acima, existem também as barreiras políticas que é um problema crônico da política brasileira. A não continuidade das políticas públicas, seja pela falta de recursos de uma política arrasada decorrente da gestão anterior, seja pela corrupção, seja pela falta do ímpeto de arriscar, seja pelo “custo Brasil” impedem ações contínuas. Sendo assim, percebe-se que a falta de políticas públicas contínuas ou pautadas em um projeto mais amplo pode obstaculizar a difusão das energias renováveis (SIMIONI, 2006).

Para proteger o meio ambiente e cumprir seus acordos internacionais, em especial o Protocolo de Quioto e o Acordo de Paris, o Brasil investiu em vários programas de mitigação de gases GEE, sendo que os mais expressivos estão relacionados ao setor energético, tais como PROCEL e PROINFA, já mencionados acima. O primeiro atuando na efetivação da política de eficiência energética e o segundo no desenvolvimento de fontes renováveis (IMHOFF, 2007).

No que se refere ao PROINFA, este enfatiza o desenvolvimento da luz solar como fonte renovável, isto porque ela é originada de uma fonte inesgotável de energia: o sol. Por isso, em proveito a esse tipo de fonte, vários projetos foram desenvolvidos, a exemplo dos projetos de pesquisa e desenvolvimento de energia solar em Petrolina, com o objetivo de desenvolver placas solares; o lançamento da usina termossolar de Laguna, operação da usina solar flutuante em Sobradinho, além de investimento na geração distribuída (ELETROBRÁS, 2019).

Além dos projetos citados, é relevante mencionar que em relação ao desenvolvimento e incentivo da utilização da fonte renovável solar tem-se realizados os leilões de energia, sob a égide do Ministério das Minas e Energia. Os leilões são destinados à contratação de energia proveniente de novos empreendimentos de fontes hidrelétrica, eólica, solar fotovoltaica,

termoelétrica e de biomassa. Os leilões são regulados pelo Decreto 5.163/2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica (ANEEL, 2019).

Vale mencionar que o leilão A-4 de 2019 autorizado pela portaria nº 230 de maio de 2019, aconteceu em junho de 2019. Foi um leilão voltado totalmente para fontes renováveis, nos quais foram contratados 15 empreendimentos de geração de energia, dentre eles, construção de 06 usinas solares (ANEEL, 2019).

Com base no que foi apresentado acima, nota-se que o Brasil tem um potencial solar fotovoltaico subaproveitado, a despeito da viabilidade técnica e econômica para sua exploração. As políticas públicas brasileiras não estão sendo efetivas nem eficazes, o que impede que a expansão da fonte renovável solar atinja as metas de desenvolvimento sustentável e proteção ambiental para aquisição de um meio ambiente ecologicamente equilibrado (FRANÇA, 2016).

8 NATUREZA JURÍDICA DA LUZ SOLAR NA QUALIDADE DE BEM AMBIENTAL

Esse capítulo discute a problemática central da pesquisa que é a natureza jurídica da luz solar no sistema jurídico brasileiro. Nele é apresentado o conceito de bem difuso, a diferenciação existente entre o bem difuso e o bem de uso comum, apresenta de maneira objetiva a natureza difusa do meio ambiente, e finaliza apresentando a tutela jurídica do sol e da energia solar.

8.1 O direito difuso

A primeira Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento ocorreu em 1972, na cidade de Estocolmo. O objetivo era discutir a preservação ambiental e o equilíbrio ecológico global. Como resultado deste encontro surgiu a Declaração sobre o Ambiente Humano, que consagrou os direitos fundamentais do homem perante o meio ambiente, esse considerado um direito humano de terceira geração. (GUERRA, GUERRA, 2014).

Segundo Silva (2003), a Declaração de Estocolmo permitiu que as constituições subsequentes reconhecessem o meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito fundamental entre os direitos sociais do homem, com sua característica de direitos a serem realizados e direitos a não serem incomodados.

O Princípio 1 da Declaração de Estocolmo, proclama que o homem tem direito “fundamental à liberdade, à igualdade e condições de vida adequadas, em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna, gozar de bem-estar e ser portador solene de obrigação de proteger, melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras”.

Os direitos de terceira geração sobrevieram à Segunda Guerra Mundial, reagindo aos extermínios em massa sofridos e praticados pela humanidade durante o século XX, tanto por regimes totalitários quanto democráticos. Eles nascem sob a égide do ideal de fraternidade, um dos elementos base da Revolução Francesa (NAZO, MUKAY, 2001). Seguindo a nova ordem social, ligados ao valor de fraternidade, pois se remete ao bem-estar de todos, surgem os direitos fundamentais relacionados ao meio ambiente, ao consumidor, à propriedade e ao desenvolvimento. Conforme expõe a Declaração de Estocolmo em seu art. 1º:

1. O homem é ao mesmo tempo obra e construtor do meio ambiente que o cerca, o qual lhe dá sustento material e lhe oferece oportunidade para desenvolver-se intelectual, moral, social e espiritualmente. Em larga e tortuosa evolução da raça humana neste planeta chegou-se a uma etapa em que, graças à rápida aceleração da ciência e da tecnologia, o homem adquiriu o poder de transformar, de inúmeras maneiras e em uma escala sem precedentes, tudo que o cerca. Os dois aspectos do meio ambiente humano, o natural e o artificial, são essenciais para o bem-estar do

homem e para o gozo dos direitos humanos fundamentais, inclusive o direito à vida mesma.

Segundo Bobbio (1992), a terceira geração dos direitos adota um novo enfoque nas relações entre as nações, ela é baseada na cooperação, prevenção e adaptação social em benefício de todos. Isso porque os problemas ambientais são de ordem global, exigindo soluções universais e participação de todos por meio da aplicação do princípio da solidariedade. Entretanto, vale mencionar que o sentido de solidariedade é aplicado em ações para gerações presentes e as gerações futuras.

Com a normatização dos direitos fundamentais de terceira geração, efetivaram-se os conceitos de direitos difusos, ou seja, os direitos cujos titulares não se podem determinar, nem mensurar a quantidade de titulares; e os direitos coletivos que possuem um número determinável de titulares, que compartilham da mesma condição (SAWAYA, 2018).

Além da doutrina, os conceitos de direitos difusos e direitos coletivos estão normatizados na Lei 8.078/1990 – Código de Defesa do Consumidor em seu art. 81:

Art. 81. A defesa dos interesses e direitos dos consumidores e das vítimas poderá ser exercida em juízo individualmente, ou a título coletivo.

Parágrafo único. A defesa coletiva será exercida quando se tratar de:

I – interesses ou direitos difusos, assim entendidos, para efeitos deste código, os transindividuais, de natureza indivisível, de que sejam titulares pessoas indeterminadas e ligadas por circunstâncias de fato;

II – interesses ou direitos coletivos, assim entendidos, para efeitos deste código, os transindividuais, de natureza indivisível de que seja titular grupo, categoria ou classe de pessoas ligadas entre si ou com a parte contrária por uma relação jurídica base (BRASIL, 1990).

Com isso, percebe-se que a defesa de direitos humanos da terceira geração não é mais responsabilidade exclusiva do Estado, mas uma tutela compartilhada por toda a sociedade.

8.2 O meio ambiente, sua natureza difusa e seu status de bem difuso

O art. 225 da Constituição Federal de 1988 consagra e positiva a universalidade do direito ao meio ambiente, qualificando-o em ecologicamente equilibrado e instituindo-o como bem comum de uso do povo. É considerado assim por ser essencial à qualidade de vida, provando que o meio ambiente é um direito fundamental de todos. Por ser um direito fundamental da pessoa humana, ele é imprescritível e irrevogável, situado nos direitos de terceira dimensão, ou seja, é visto sob uma ótica coletiva. É por esse motivo, que o art. 225 da Constituição Federal de 1988 utiliza palavras ligadas à ideia de coletividade: como bem de uso

comum do povo, sadia (ideia de saúde pública), coletividade e presentes e futuras gerações (MARQUES, 2009).

A Lei 6.938/1981 em seu art 3º, I, conceitua o meio ambiente como sendo 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. Segundo Mazzilli (2005), o conceito legal e doutrinário de meio ambiente é amplo, pois a defesa ao meio ambiente abrange a proteção da flora, da fauna, das águas, do ar, ou seja, todas as formas de vida e todos os recursos naturais. Assim, o meio ambiente é caracterizado como pluividual (pertence a todos e a cada um) e indivisível, enquadrando-se como direito difuso.

Para Rocha; Queiroz (2017), o meio ambiente tem uma amplitude necessária à humanidade. Ele possui um caráter social porque como bem de uso comum do povo (difuso) integra o patrimônio coletivo. Sendo assim, não é admissível apropriar-se individualmente deste. Além disso, dentro do ordenamento jurídico, o STF como guardião da Constituição Federal de 1988 faz cumprir os preceitos estabelecidos pela Carta Magna. Diante disso, é válido apresentar a seguinte decisão:

“AÇÃO CIVIL PÚBLICA AMBIENTAL – CONSTRUÇÃO DE TORRES E LINHAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, COM SIGNIFICATIVO AUMENTO DA TENSÃO PRODUZIDA – PLEITO PARA REDUÇÃO DA INTENSIDADE DOS CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS – ALEGAÇÃO DE QUE A RADIAÇÃO É POTENCIALMENTE CANCERÍGENA – SENTENÇA DE PROCEDÊNCIA – JULGADO FUNDAMENTADO EM ROBUSTA PROVA TÉCNICA – RECURSO DA CONCESSIONÁRIA DESPROVIDO.

[...]

Cabe assinalar, Senhor Presidente, que os direitos de terceira geração (ou de novíssima dimensão), que materializam poderes de titularidade coletiva atribuídos, genericamente, e de modo difuso, a todos os integrantes dos agrupamentos sociais, consagram o princípio da solidariedade e constituem, por isso mesmo, ao lado dos denominados direitos de quarta geração (como o direito ao desenvolvimento e o direito à paz), um momento importante no processo de expansão e reconhecimento dos direitos humanos, qualificados estes, enquanto valores fundamentais indisponíveis, como prerrogativas impregnadas de uma natureza essencialmente inexaurível, consoante proclama autorizado magistério doutrinário (CELSO LAFER, “Desafios: ética e política”, p. 239, 1995, Siciliano)(STF, RE 627189- SP. Relator: Dias Toffoli. Voto: Ministro Celso de Mello. Data do julgamento: 08/06/2016. Plenário. Data da publicação: 10/06/2016).

Sendo assim, por ser um direito difuso que se consagra na condição de bem ambiental, mostra-se pertinente destacar que o conceito de meio ambiente é globalizante, abrangendo toda a natureza original e artificial, bem como os bens culturais, o solo, a água, o ar, a flora, as belezas culturais, o patrimônio histórico, artístico, turístico, paisagístico e arqueológico. O meio

ambiente é, assim, a interação do conjunto de elementos que propiciam o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas (SILVA, 2010).

Há, ainda, um ponto que Guerra; Guerra (2014) destacam, é o de que enquanto bem de uso comum do povo (natureza jurídica difusa), o meio ambiente não integra o patrimônio público estando desvinculado do instituto da posse e da propriedade em razão de sua função ecológica. Por isso, trata-se de bem imaterial, transindividual, ou seja, pertencente a todos, impondo ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo. Portanto, ocorrendo uma lesão ou ameaça de lesão ao meio ambiente, caberá a propositura de ações junto ao poder judiciário, por meio dos seguintes instrumentos processuais, dentre outros: a ação popular e a ação civil pública.

Delgado (2008) aduz que a ação popular é um meio especial de acesso ao Judiciário porque qualquer cidadão pode provocá-lo mesmo que não se obtenha êxitos. A simples provocação demonstra o interesse em proteger o meio ambiente em prol do bem-estar social. A Lei 4.717/1965, em seu artigo 1º, expressa que qualquer cidadão será parte legítima para pleitear a anulação ou a declaração de nulidade de atos lesivos ao patrimônio público independente do Ente Federado. A referida lei também foi recepcionada pela Constituição Federal de 1988, que em seu art. 5º, LXXIII, dispõe:

Art. 5º - LXXIII - qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência (BRASIL, 1988).

Em relação à Ação civil pública – Lei 7.347/1985, o autor esclarece que a ação popular não a restringe porque conforme dispositivo legal, a ação civil pública tem por objeto a defesa dos interesses difusos conforme expresso em seu art. 1º:

Ação civil pública – Lei 7.347/1985 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências
 Art. 1º Regem-se pelas disposições desta Lei, sem prejuízo da ação popular, as ações de responsabilidade por danos morais e patrimoniais causados
 I - ao meio-ambiente;
 II - ao consumidor;
 III - a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;
 IV- a qualquer outro interesse difuso ou coletivo (BRASIL, 1985).

Nota-se, assim, que a tutela do meio ambiente desponta como interesse difuso, já sua proteção não cabe a um titular exclusivo ou individual, mas se estende a toda coletividade. A

partir desta tomada de consciência, percebe-se um interesse geral de tutela e valores sociais (MILARÉ, 2009). Nesse sentido Fiorillo informa que:

Observados pela doutrina italiana, principalmente a partir da visão de Cappelletti, do abismo criado entre o público e o privado, preenchido pelos direitos metaindividuais, emergiram os denominados bens de natureza difusa como alternativa fundamental em face da dogmática estabelecida até o século XX. [...] No Brasil, em 1990, a Lei 8.078 criou a estrutura que fundamenta a natureza jurídica de um novo bem, que não é público nem privado: o bem difuso (FIORILLO, 2019, p. 160).

Antunes (2016) esclarece que a expressão bem de uso comum não pode ser analisada a partir da legislação ordinária, senão interpretado a luz da Constituição Federal de 1988. Isto porque, conforme aponta Fiorillo (2019), o povo é quem exerce a titularidade do bem ambiental, dentro da ideia de que o bem é indisponível, ou seja, não sendo componente da propriedade nem de pessoa privada e de pessoa pública.

8.3 A luz solar na qualidade de bem ambiental (tutela jurídica do sol e da energia solar)

Na perspectiva de Baldrighi (1997), a Constituição Federal de 1988 positivou o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, entretanto, pode-se dizer que as palavras meio e ambiente possuem significados semelhantes, visto que o meio inclui o ambiente e este é indicativo de espaço ou lugar que envolve os seres vivos e as coisas. Ao utilizar a expressão ecologicamente, remete-se à ecologia, que designa o estudo da adaptação dos organismos vivos aos meios que vivem. Este meio está relacionado aos oceanos, à atmosfera, à flora e à fauna. Neste sentido, Silva (1995) aponta que o meio ambiente natural abrange o solo, a água, o ar atmosférico, a flora, a fauna, ou seja, a biosfera.

Em 1972, a Declaração de Estocolmo representou a primeira tentativa de aproximação entre os direitos humanos e o meio ambiente, objetivando criar estratégias eficientes de desenvolvimento alinhadas às agendas de políticas públicas que evitem destruir a natureza. Por este motivo proclamou em seu princípio n° 2:

Os recursos naturais da Terra, incluídos o ar, a água, o solo, a flora e a fauna e, especialmente, parcelas representativas dos ecossistemas naturais, devem ser preservados em benefício das gerações atuais e futuras, mediante um cuidadoso planejamento ou administração adequada (DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO, 1972).

O fato é que conforme as ideologias apresentadas afirma-se que o meio ambiente natural é formado por elementos essenciais para manutenção da vida no planeta e, dentre estes elementos, está o sol.

FIGURA 10 - ELEMENTOS DA NATUREZA: FOGO, ÁGUA, TERRA, AR



FONTE: Shutterstock (2019).

Filho; Saraiva (2019) definem o sol como uma fonte de luz e de vida. Conforme os autores, o sol é a estrela mais próxima da Terra, sendo, basicamente, uma enorme esfera de gás incandescente, porque na sua composição estão presentes os gases H (hidrogênio) e He (hélio), em cujo núcleo acontece a geração de energia através de reações termo-nucleares.

Riffel (2018) consigna do mesmo posicionamento dos autores supracitados. O autor, conceitua o sol como sendo uma estrela incandescente que sofre transmutação de elementos através de reações nucleares, ou seja, da fusão nuclear do gás hidrogênio e gás hélio, que provoca as chamas flamejantes.

Em contrapartida, Moreira (2018) apresenta uma definição descrevendo o grau de importância do sol para todos. Ele aduz que “o sol é a fonte primária de energia, uma vez que praticamente todas as fontes de energia necessárias à sobrevivência do homem, tais como alimentos (vegetais ou animais), calor e luz, além de promover o ciclo da água como elemento fundamental aos seres, são supridas de alguma forma pela energia solar” (MOREIRA, 2018, p.18).

Pacheco (2006) consigna com Moreira no tocante ao sol como uma fonte primária. Contudo, ele vai além disso, pois é responsável pelas energias renováveis provenientes de ciclos

naturais e por isso, estas são praticamente inesgotáveis e não alteram o balanço térmico do planeta. Além disso, o autor informa que o sol, como fonte natural, pode ser convertido em energia solar contribuindo para a proteção ambiental.

Ante o exposto, conclui-se que o sol é um elemento do meio ambiente natural, fonte primária, renovável, que convertido em energia solar pode ser essencial para manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado como normatizado no art. 225 da Constituição Federal de 1988.

IMAGEM 5 - O SOL E A ENERGIA SOLAR



FONTE: Renato Roseno (2019).

Partindo para uma análise jurídica, Fiorillo (2015) afirma que o sol deve ser analisado no ordenamento jurídico sob duas perspectivas, a saber:

A primeira refere-se ao fato de que a luz solar é derivada de uma estrela. Esta é uma massa de gás, isolada no espaço e, conseqüentemente, compreendida juridicamente como atmosfera, por isso, a estrela Sol é definida juridicamente como recurso ambiental em face dos que se estabelece na Lei 6.938/1981, art. 3º, V e na Lei 9.985/2000, art. 2º, IV (FIORILLO, 2015).

Machado (2018) consigna com Fiorillo sobre o sol e a energia solar, aduzindo que a energia solar tem valor econômico, enquadrando-se na categoria de bem móvel do Código Civil 2002, em seu artigo 83, I: “consideram-se móveis para os efeitos legais: as energias que tenham valor econômico”.

Além disso, em relação à luz solar ou radiação solar, Machado (2018) também aduz que ela pode ser entendida como *res nullius*, ou seja, não pertence a ninguém, sendo tratada como bem inapropriável.

Diante do exposto, percebe-se que dentro do ordenamento jurídico o sol é analisado de duas maneiras diferentes. Ora como bem ambiental, essencial à sadia qualidade de vida e uso comum do povo, conforme disposto no art. 225, da Constituição Federal de 1988, visto que é um elemento da natureza e ora como bem móvel, pois quando convertida em energia solar, gera valor econômico e obedece aos preceitos constitucionais do direito ambiental e as determinações das leis infraconstitucionais, a exemplo do Código Civil 2002 (FIORILLO, 2015).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação de exploração dos recursos naturais em favor do desenvolvimento econômico resultou num processo de degradação e escassez. A política exploratória das nações causou danos irreparáveis ao patrimônio natural global, confirmada diante da escassez dos recursos hídricos, das chuvas ácidas, do aquecimento global e das mudanças climáticas. Devido a isso, surgiu a necessidade de se atuar em prol do meio ambiente, como forma de garantir que as presentes e futuras gerações possam usufruir de tal bem.

Em âmbito internacional o meio ambiente foi elevado a direito fundamental de terceira geração, intrinsecamente ligado ao ideal de fraternidade, ou seja, tornou-se um direito humano de caráter social, sendo um direito de todos que compõem a sociedade, portanto, é um bem difuso. Ademais, vale ressaltar que foi na Conferência de Estocolmo (1972) houve a incorporação definitiva do bem ambiental como direito humano.

Em âmbito nacional não foi diferente. A Constituição Federal de 1988 destacou a importância da preservação ambiental. No *caput* do art. 225 foi estabelecido que é dever do Poder público e da coletividade proteger e preservar o meio ambiente. Além disso, foi a partir deste dispositivo que o legislador constituinte atribuiu o *status* de direito fundamental ao meio ambiente legitimando-o a bem difuso, no momento que elevou sua condição à bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida.

Outro ponto de reflexão da pesquisa aduz a importância do Direito Ambiental e do Direito à Energia, ambos compostos por normas legais e princípios inerentes à preservação ambiental. Entre as normas legais foram citadas a Lei 6.938/1981, 7.347/1985, 9.985/2000, 10.295/2001, 10.438/2002, Resolução Normativa 482/2012 da ANEEL, dentre outras.

Em relação aos princípios, destacou-se a imensa relevância decorrente de seu caráter preventivo. Demonstrou-se que os princípios são aplicados para evitar que danos irreversíveis e irreparáveis atinjam os recursos naturais, visto que na natureza têm recursos não renováveis e renováveis merecedores de proteção.

A pesquisa demonstra que no campo socioeconômico as mudanças não foram diferentes. Diante das ações antrópicas negativas, surge o compromisso ambiental entre nações, por meio do desenvolvimento sustentável. Este garante que sua aplicabilidade manterá o progresso sem devastar o meio ambiente, sendo necessário para atingir tal objetivo, investimento em fontes renováveis aplicando a eficiência energética.

Seguindo a reflexão dentro do princípio do desenvolvimento sustentável, mencionou-se a importância de uma melhor eficiência energética, isto porque a demanda por energia é um

dos problemas globais, na medida em que impõe desafios à sustentabilidade econômica, social, ecológica e energética. Sendo assim, o uso de energias renováveis, em especial a energia solar, justifica-se como alternativa aos combustíveis fósseis, além de contribuir para resolução do aquecimento global e das mudanças climáticas.

Na busca em atingir uma melhor eficiência energética e desenvolver o uso de energias renováveis é preciso fomentar atividades e ações que tenham tal objetivo. O fomento compreende providências de natureza tributária em benefícios de sujeitos, atividades e empresas que tem a preocupação em não degradar o meio ambiente. Nesse sentido, a Constituição Federal de 1988 garante incentivos tributários e financeiros por força do art. 170, VI, como também no disposto do art. 218, §1º.

Destarte, concordando com D'Oliveira (2016), cabe aos Estados, em favor do meio ambiente, dispor de medidas regulamentares, normas e taxas que compensem, de forma favorável, empresas que tenham consciência ecológica, apliquem a eficiência energética mediante uma gestão ambiental efetiva e utilizem a energia solar, liberando o sistema elétrico. Ou seja, é de suma importância que os sistemas nacionais prevejam auxílios financeiros e tributários que possibilitem a curto-prazo o pleno desenvolvimento destas ações, a maturidade tecnológica e o barateamento dos custos.

Além de incentivos fiscais, é necessário o reconhecimento para empresas que atingem as metas de preservação ambiental. Assim, a certificação socioambiental é um instrumento útil para promover a sustentabilidade social e ambiental, permitindo que empresas adquiram uma certificação que tenha melhor aceitação no mercado interno e externo.

No que tange à luz solar como elemento natural e sua conversão em energia solar, a pesquisa explanou de forma objetiva a diferenciação entre ambas. Como elemento natural, tem natureza jurídica de bem difuso e valor econômico, sendo considerada pela doutrina um bem móvel.

Foi possível observar que a luz solar é uma fonte renovável e inesgotável, considerada a principal fonte primária e um dos principais elementos da natureza. Sua utilização na preservação do meio ambiente é essencial e imprescindível, visto que não emite gases de GEE, causa baixo impacto ambiental, utiliza uma energia renovável para geração de eletricidade. Além disso, o Brasil, em função de sua localização geográfica, é muito promissor para o desenvolvimento e a geração de energia solar. Ademais a vida útil das placas solares dura mais de 20 anos, produz energia limpa e a manutenção é financeiramente viável.

Entretanto, diante do cenário de sua expansão é preocupante a inexistência de uma normatização específica sobre o tema em âmbito nacional, estadual e municipal, uma vez que

a Resolução 482/2012 da ANEEL não é lei. Sendo assim, observa-se a urgência da implementação de ações governamentais em busca da ecoeficiência, mitigação de CO₂, desaceleração das mudanças climáticas e criação de uma legislação adequada para classificar os resíduos sólidos que, futuramente, as placas solares se tornarão. Ademais, é preciso informar, educar e conscientizar a sociedade sobre a utilização da energia gerada pelo sol e de sua importância para manter um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações.

É válido pontuar que um dos objetivos da pesquisa foi refletir diante do atual cenário ambiental. Com isso, foi possível entender que as mudanças climáticas ameaçam seriamente o meio ambiente, que as incertezas científicas acerca das consequências exatas das mudanças climáticas não impedem que se apliquem de maneira consistente os princípios e o Direito Ambiental.

Em suma, a energia solar é um ganho social porque traz benefícios nas áreas socioeconômicas, ambiental e energética. Na área socioeconômica permite a redução de gastos com energia elétrica por parte da população, indústrias e empresas; atrai investidores aquecendo economias locais, estaduais, nacionais e, conseqüentemente, gerando empregos, pois ela desenvolve uma nova cadeia produtiva. Na área ambiental, contribui para redução dos gases de efeito estufa pelo fato de ser uma energia limpa, renovável e sustentável. Na área de energia permite a diversificação da matriz energética brasileira, auxiliando no desenvolvimento da eficiência energética.

Tendo em vista a discussão realizada ao longo o trabalho, recomenda-se para futuras pesquisas dentro da perspectiva da proteção ambiental pelo uso da luz solar:

1 - Normatizar por meio de lei específica o uso da luz solar seja por sua utilização na geração distribuída, seja pela implantação do parque solar heliotérmico.

2 – Uma regulamentação jurídica sobre os resíduos sólidos oriundos das placas solares para que não ofereçam riscos ao meio ambiente após seu descarte.

3 - Definição de um licenciamento ambiental específico que abranja as particularidades da luz solar como elemento de proteção ambiental.

REFERÊNCIAS

ABSOLAR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. Disponível em: <http://www.absolar.org.br/noticia/noticias-externas/pioneirismo-no-sistema-flutuante.html>. Acesso em 25 set. 2019.

AIE - AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA. Disponível em: <https://www.iea.org/geco/renewables/>. Acesso em 17 set. 2019.

ALCANTARA, Alex. **Primeira usina solar flutuante no Brasil**, 6,57cm x 11,64cm. Disponível em: <https://casa.abril.com.br/bem-estar/bahia-recebe-a-1a-usina-solar-flutuante-do-brasil-no-rio-sao-francisco/>. Acesso em 20 set. 2019.

ALVES, Leandro Causin. O meio ambiente na ordem constitucional brasileira. **Revista eletrônica da Faculdade de Direito de Campos**, Campos dos Goytacazes, RJ, v. 3, n. 3, out. 2007. Disponível em: <http://www.fdc.br/Arquivos/Revista/35/01.pdf>. Acesso em: 29 set. 2019.

AMADO, Frederico Augusto Di Trindade. **Direito Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Método, 2011.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/a-aneel>. Acesso em 20 set. 2019.

_____. **REN - RESOLUÇÃO NORMATIVA 482/2012.** Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica; ficam aprovadas as revisões 4 do Módulo 1 - Introdução, e 4 do Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição, do PRODIST, de forma a contemplar a inclusão da Seção 3.7 - Acesso de Micro e Minigeração Distribuída com as adequações necessárias nesse Módulo. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em 08 out. 2019.

_____. **REN – RESOLUÇÃO NORMATIVA 687/2015.** Altera a Resolução Normativa ANEEL 482, de 17.04.2012, e aprova a revisão 6 do Módulo 3 e a revisão 8 do Módulo 1, do Procedimentos de Distribuição - PRODIST, a partir de 01.03.2016. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>. Acesso em 08 out. 2019.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 20. ed. – São Paulo: Atlas, 2019.

_____. **Direito Ambiental Brasileiro**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

ARAGÃO, Maria Alexandra de Souza. O princípio do poluidor-pagador. **Pedra angular da política comunitária do ambiente**. São Paulo: Coimbra, 1997.

AVZARADEL, Pedro Curvello Saavedra. Princípios do direito ambiental e mudanças climáticas. **Revista Eletrônica do Ministério Público Federal**. Ano I. n 1, 2009.

BALDRIGHI, Mariane. O meio ambiente como direito fundamental. **Revista da Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo**, 1998. v.93, 429-454. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67412>. Acesso em 28 set. 2019.

BENJAMIN, A. H; NUSDEO, A. M. **Mudanças Climáticas - Conflitos Ambientais e Respostas Jurídicas**. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2019, v. 01. Disponível em: http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20190722140813_2618.pdf. Acesso em 27 set. 2019.

BENJAMIN, Antônio Herman de Vasconcellos. **O Meio Ambiente na Constituição Federal de 1988. Informativo Jurídico da Biblioteca**. Ministro Oscar Saraiva, v. 19, n. 1, jan./jun. 2008. Disponível em: <https://ww2.stj.jus.br/publicacaoinstitucional/index.php/informativo/article/viewFile/449/407>. Acesso em 15 set. 2019.

BIOSFERA. Programa. Episódio: Energias Renováveis. Publicado pelo canal Fundação José de Paiva Netto. Apresentado por Amauri Mauro. São Paulo, 03 ago. 2016. Duração 27 min 42 seg. Entrevista com Prof. Dr. Ennio Peres da Silva. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=A0bPm_VI_JM&t=58. Acesso em: 14 set. 2019.

_____. Programa. Episódio: Energias Renováveis. Publicado pelo canal Fundação José de Paiva Netto. Apresentado por Amauri Mauro. São Paulo, 03 ago. 2016. Duração 27 min 42 seg. Entrevista com Prof. Dr. Roberto Zilles. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=A0bPm_VI_JM&t=58. Acesso em: 14 set. 2019.

_____. Programa. Episódio: Energia Solar. Publicado pelo canal Fundação José de Paiva Netto. Apresentado por Amauri Mauro. São Paulo, 27 jan. 2016. Duração 25 min 33 seg. Entrevista com Prof. Dr. André Ricardo Mocelin. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=A0bPm_VI_JM&t=58. Acesso em: 14 set. 2019.

BOBBIO, Norberto. Trad. de Carlos Nelson Coutinho. **A Era dos Direitos**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988** – Brasília, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. Decreto nº 2.652, DE 1º DE JULHO DE 1998. - Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2652.htm>. Acesso em 09 out. 2019.

_____. Decreto nº 5.445, DE 12 DE MAIO DE 2005. - Promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 11 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5445.htm. Acesso em 09 out. 2019.

_____. Decreto nº 91.145, de 15 de Março de 1985 - Cria o Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, dispõe sobre sua estrutura, transferindo-lhe os órgãos que menciona, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91145-15-marco-1985-441412-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 09 out. 2019.

_____. Decreto nº 99.274, DE 6 DE JUNHO DE 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm. Acesso em 09 out. 2019.

_____. Decreto nº 99.280, DE 6 DE JUNHO DE 1990. Promulgação da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio e do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D99280.htm. Acesso em 09 out. 2019.

_____. **Lei 4.717, de 29 de junho de 1965.** Regula a ação popular. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4717.htm. Acesso em: 30 set. 2019.

_____. **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 30 set. 2019.

_____. **Lei 7.347, de 24 de julho de 1985.** Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7347orig.htm. Acesso em: 30 set. 2019.

_____. **Lei 7.735, de 22 de fevereiro de 1989.** - Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7735.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. **Lei 8.028, de 12 de abril de 1990** - Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8028.htm. Acesso em 10 out. 2019

_____. **Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990.** Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078.htm. Acesso em: 30 set. 2019.

_____. **Lei 8.746, de 9 de dezembro de 1993.** - Cria, mediante transformação, o Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, altera a redação de dispositivos da Lei nº 8.490, de 19 de novembro de 1992, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1989_1994/L8746.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. **Lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996.** - Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9427compilada.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. **Lei 9.478, de 6 de agosto de 1997.** - Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política

Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9478.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. **Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. **Lei 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em 30 set. 2019.

_____. **Lei 9.991, de 24 de julho de 2000.** - Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9991.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. **Lei 10.295, de 17 de outubro de 2001.** - Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10295.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. **Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002.** Institui o Código Civil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm. Acesso em 30 set. 2019.

_____. **Lei 10.438, de 26 de abril de 2002.** - Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 5.655, de 20 de maio de 1971, nº 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10438.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. **Lei 11.516, de 28 de agosto de 2007** - Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; altera as Leis nºs 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória nº 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11516.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. **Lei 11.977, de 7 de julho de 2009.** - Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nºs 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras

providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/111977.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. **Lei 12.187/2009, de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm. Acesso em 10 out. 2019.

_____. Resolução CONAMA N° 001/1986 - "Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental." - Data da legislação: 23/01/1986 - Publicação DOU, de 17/02/1986, págs. 2548-2549 - Alterada pelas Resoluções n° 11, de 1986, n° 05, de 1987, e n° 237, de 1997. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>. Acesso em 09 out. 2019.

_____. Resolução CONAMA N° 237/1997 - "Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente" - Data da legislação: 22/12/1997 - Publicação DOU n° 247, de 22/12/1997, págs. 30.841-30.843. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>. Acesso em 09 out. 2019.

_____. Resolução CONAMA N° 279/2001 - "Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental" - Data da legislação: 27/06/2001 - Publicação DOU n° 125, de 29/06/2001, págs. 165-166. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=277>. Acesso em 09 out. 2019.

_____. Superior Tribunal de Justiça. (2. Turma). **Recurso Especial 1.328.753/MG.** Leis 6.398/1981 e 7.347/1985 (2012/0122623-1). Ementa Administrativo. Ambiental. Ação Civil Pública. Desmatamento e Edificação em Área de Preservação permanente, sem autorização da autoridade ambiental. Danos Causados à Biota. Recorrente: Ministério Público do Estado de Minas Gerais. Recorrido: Augustinho Câmara. Relator: Ministro Herman Benjamin, 03 de fevereiro de 2015. Disponível em: <http://amazonia.ibam.org.br/jurisprudencia/download/qDSIfNqmrRvDuvEbfWSnC7cDa4vG WvQ2gTkMXapFcZQ&&3D>. Acesso em 30 set. 2019.

_____. Superior Tribunal de Justiça. (2. Turma). **Agravo Interno do Recurso Especial 1.473.448/RS.** RS (2014/0198380-2). Leis 6.938/1981 e 7.347/1985. Agravo Interno n Recurso Especial. Fornecimento de energia elétrica. Consumo irregular, decorrente de suposta fraude no medidor, apurada, unilateralmente, pela concessionária. Ilegalidade. Precedentes do STJ. Ofensa a dispositivo de resolução a ANEEL. Análise Incabível, em sede de Recurso Especial. Agravante: Companhia Estadual de distribuição de energia elétrica Ceed RS. Agravado: José Ademir Webber de Melo. Relatora: Min. Assusete Magalhães. 2016. Disponível em: <https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/425542122/agravo-interno-no-recurso-especial-agint-no-resp-1473448-rs-2014-0198380-2/inteiro-teor-425542127?ref=amp>. Acesso em 20 set. 2019.

_____. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário 627.189.** São Paulo. Ação Civil Pública Ambiental – Construção de torres e linhas de transmissão de energia elétrica, com significativo aumento da tensão Produzida – Pleito para redução da intensidade dos campos eletromagnéticos – Alegação de que a radiação é potencialmente cancerígena. Voto: Min. Celso de Mello. 2016. Disponível em:

<http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=12672680>. Acesso em 20 set. 2019.

BRASILEIRO, Eduardo Tambelini. **Os tratados internacionais sobre direitos humanos incorporados ao direito brasileiro e a Constituição Federal/88**. Dissertação (Mestrado em Direito Político e Econômico) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2009.

BSW SOLSOLAR - GERMAN SOLSOLAR INDUSTRY ASSOCIATION. **A energia solar nos dias atuais**. Disponível em: <https://www.cleanenergywire.org/experts/bsw-german-solar-industry-association>. Acesso em 15 set. 2019.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. Direito Constitucional Ambiental Português: tentativa de compreensão de 30 anos das gerações ambientais no direito constitucional português” *In: Direito Constitucional Ambiental Brasileiro*. José Joaquim Gomes Canotilho; José Rubens Morato Leite (orgs.). São Paulo: Saraiva, 2007

CARNEIRO, André Vieira. **Direito à Energia: A Energia Solar Fotovoltaica**. 2013. 15f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) – Faculdade de Ensino Superior da Paraíba, João Pessoa, 2013. Disponível em: <http://www.fespfaculdades.com.br/painel/uploads/arquivos/Atual%20tcc%20andre%20vieira%20carneiro.pdf>. Acesso em: 19 abr.2019.

CARVALHO, Délon Winter de. Mudanças climáticas e as implicações jurídico-principiológicas para a gestão dos danos ambientais futuros numa sociedade de risco global. In: Paula Lavratti; Vanêscabuzelato Prestes. (Org.). **Direito e Mudanças Climáticas 2: responsabilidade civil e mudanças climáticas**. 1 ed. São Paulo: Instituto o Direito por um Planeta Verde, 2010, v. 2, p. 39-59.

CARVALHO, Délon Winter de. **Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

CERON, Lucas Freire; PORTO, Lucas Porciuncula. Convenção-Quadro Das Nações Unidas: Protocolo de Kyoto e a Política Nacional Sobre Mudança do Clima **Revista eletrônica do Curso de Direito. Universidade Federal de Santa Maria**. 2012. Rio Grande do Sul. FSM – ISSN 1981-3694. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistadireito>. Acesso em 21 set. 2019.

CIÊNCIA & TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Maria do Carmo de Lima Bezerra e Marcel Bursztyń (Coordenadores). — Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio CDS/UnB/Abipti, 2000. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/962/4/Ci%20e%20tecnologia%20para%20o%20desenvolvimento%20sustentavel.pdf>. Acesso em 27 set. 2019.

COSTA, Sandro Luiz da. **Áreas protegidas e assentamentos rurais em Sergipe: sob o enfoque do princípio constitucional do desenvolvimento Sustentável**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.

COSTA, Sandro Luiz da. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos: aspectos jurídicos e ambientais**. Aracaju: Ed. Evocati, 2011.

C & T BRASIL. **Protocolo de Quioto a Convenção sobre Mudanças do Clima**. Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia com o apoio do Ministério das Relações

Exteriores da República Federativa do Brasil. 1996. Disponível em: http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo_Quito.pdf. Acesso em 01 out. 2019.

CURI, Denise. **Gestão Ambiental** – 1. ed. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

DAROS, Leatrice Faraco. O Direito Ambiental Na Era Das Mudanças Climáticas: Aspectos Destacados Da Litigância Climática. *In: Mudanças Climáticas - Conflitos Ambientais e Respostas Jurídicas*. Antônio Herman Benjamin (Org.). Ana Maria Nusdeo (Org.). São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2019. (v. 02 - Teses de estudantes de pós-graduação e profissionais) Ebook. Disponível em: http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20190813095306_4410.pdf. Acesso em 21 set. 2019.

DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO. 1972. Disponível em: https://apambiente.pt/_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/1972_Declaracao_Estocolmo.pdf. Acesso em 17 set. 2019.

DELGADO, José Augusto. **O Meio Ambiente na Constituição Federal.** Disponível em: https://bdjur.stj.jus.br/jspui/bitstream/2011/17835/Meio_Ambiente_Constitui%c3%a7%c3%a3o.pdf. Acesso em 29 set. 2019.

D'OLIVEIRA, Rafael Lima Daudt. **O Princípio da Integração Ambiental e As Energias Renováveis.** Dissertação de Mestrado na Área de Especialização em Ciências Jurídico-Políticas /Menção em Direito do Ordenamento, Urbanismo e Ambiente, apresentada à Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, 2016.

DUARTE, Marise Costa de Souza. **Meio ambiente sadio: direito fundamental em crise.** 2. tir. Curitiba: Juruá, 2006.

DUPONT, Fabrício Hoff. GRASSI, Fernando.; ROMITTI, Leonardo. Energias Renováveis: buscando por uma matriz energética sustentável. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 19, n. 1, Ed. Especial, p. 70 – 81. Santa Maria. Rio Grande do Sul. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/19195/pdf>. Acesso em 18 set. 2019.

EBC – EMPRESA BRASIL DE COMUNICAÇÃO. Disponível em: genciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2019-08/governo-inaugura-usina-solar-flutuante-no-reservatorio-de-sobradinho. Acesso 05 set. 2019.

ELETOBRAS - CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.A. Disponível em: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Politica-Ambiental.aspx>. Acesso em 20 set. 2019.

EPD – Política energética - Revista Internacional de Aspectos Políticos, Econômicos, de Planejamento, Ambientais e Sociais de Energia Editor Sênior: Stephen PA Brown. Disponível em: <https://www.journals.elsevier.com/energy-policy>. Acesso em 20 set. 2019.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Disponível em: <http://epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 20 set. 2019.

ENEL GREEN POWER. **Parque Solar de Ituverava**, 5,22cm x 12,88cm. Disponível em: <https://www.enelgreenpower.com/gallery-images/index.brazil>. Acesso em 28 set. 2019.

FILHO, W. P. B.; FERREIRA, W. R.; AZEVEDO, A. C. S.; COSTA, A. L.; PINHEIRO, R. B. Expansão da Energia Solar Fotovoltaica no Brasil: Impactos Ambientais e Políticas Públicas. **RG&AS – Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, SC, v.4, n. esp, p.628-42, dez. 2015. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/3467/2519. Acesso em: 20 abr.2019.

FILHO, K. S. O; SARAIVA, M. F. O. **O Sol - a nossa estrela**. Disponível em <<http://astro.if.ufrgs.br/esol/esol.htm>>. Acesso em 30 set. 2019

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. Capítulo XI - Tutela Jurídica do Sol (estrela) e a energia solar em face do direito ambiental brasileiro. *In*: FIORILLO, Celso Antônio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. **Curso de Direito de Energia – Tutela Jurídica da água, do petróleo, do gás natural, do biocombustível, dos combustíveis nucleares, do vento e do sol**: 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. p.335 - 343.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 19. ed. São Paulo, Editora Saraiva, 2019.

FIOROTTI, Adriana. **Economia, Energia e Sociedade**. Instituto Jones dos Santos Neves. 14 de maio de 2010. Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/component/attachments/download/3640>. Acesso em: 21 set. 2019.

FONSECA, G. PRADO, D. M. Discussão sobre o Conceito De Meio Ambiente Natural, Antrópico E De Mosaico E Sua Apropriação Didática No Ensino De Ecologia e Educação Ambiental No Baixo Vale Do Ribeira/Sp. **Revista Didática Sistemática**, ISSN 1809-3108, Volume 8, julho a dezembro de 2008. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/redsis/article/view/1205/503>. Acesso em 30 set. 2019.

FORNO, M. A. R; BEZERRA, M. C. D. **Ciência & tecnologia para o desenvolvimento sustentável. Fundamentos em gestão ambiental [recurso eletrônico]**. coordenado pelo SEAD/UFRGS. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017. 86 p.: pdf. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad108.pdf>. Acesso em 24 set. 2019.

FRANÇA, Vitor Correia Lima. **Inserção da Energia Fotovoltaica no Brasil: uma avaliação de incentivos. Dissertação** (Mestrado em Economia do Setor Público) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, e Denise Tolf. **Métodos de pesquisa / [organizado por]; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.**

GHIZONI, Joana Pauli. **Sistemas Fotovoltaicos: Estudo Sobre Reciclagem E Logística Reversa para o Brasil**. Trabalho submetido a Banca Examinadora como parte dos requisitos para Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.

GONÇALVES, D.; SOARES, I; SANTOS, L. R dos. Energia e Meio ambiente: questão energética do ponto de vista ambiental - **Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense**, v. 1, p. 403-406, 2010.

GOLDEMBERG, José. LUCON, Oswaldo. Energias renováveis: um futuro sustentável. **Revista USP**. São Paulo, n.72, p. 6-15, dezembro/fevereiro 2006-2007. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13564>. Acesso em 28 set. 2019.

GONDIM, D. C.; SANTOS, R. C. C. As modernas fontes renováveis de energia e o desenvolvimento do Nordeste brasileiro: o problema da ausência de receitas não tributárias pela exploração dos potenciais eólico e solar. **Revista de Direito UNIFACEX**, Natal-RN, v.3/4, n.3/4, 2012/2013. ISSN: 2179-216X. Disponível em: <https://periodicos.unifacex.com.br/direito/article/download>. Acesso em 27 set. 2019.

GOLDEMBERG, J.; VILLANUEVA, L. P. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. São Paulo: Edusp, 2003.

GOMES, Carla Amado. **A Prevenção à Prova no Direito do Meio Ambiente; em especial, os actos autorizativos ambientais**. Coimbra: Coimbra Editora, 2000.

GUERRA, Sidney. **Desenvolvimento sustentável na sociedade de risco global: breves reflexões sobre o direito internacional ambiental**. 2007. Disponível em: http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/manaus/direito_ambiental_sidney_guerra.pdf. Acesso em 10 set. 2019.

GUERRA, Sidney. GUERRA, Sérgio. **Curso de Direito Ambiental**. 2. ed. São Paulo, Editora Atlas, 2014.

GUTIERREZ, Maria Bernadete Sarmiento. Do MDL às Namas: perspectivas para o financiamento do desenvolvimento sustentável brasileiro. *In: Mudança do Clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios*. IPEA, 2011. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=10196. Acesso em 21 set. 2019.

HANUM, Danielle Fernandes Limiro. Mecanismo de desenvolvimento limpo: uma proposta para sustentabilidade do aterro sanitário de Goiânia. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2007. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/2578>. Acesso em 21 set. 2019.

IMHOFF, Johninon. **Desenvolvimento de Conversores Estáticos para Sistemas Fotovoltaicos Autônomos**. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2007.

IPCC - PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/about/history/>-. Acesso em: 19 set. 2019.

IPCC - PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Relatório de Aquecimento Global. Original 1,5°C. MCTIC. Brasil. 2019. Disponível em: www.ipcc.ch - <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>. Acesso em 28 set. 2019.

JANNUZZI, Gilberto M. A nova geopolítica da energia. Paper apresentado no painel temático A nova geopolítica da energia. *In: Diálogos sobre Política Externa, promovido pelo MRE, palácio do Itamaraty.* 21.03.2014. Disponível em: http://pt.slideshare.net/gilberto1096/20140321-geopolitica-da-energia?redirected_from=save_on_embed. Acesso em 19 set. 2019.

JAPIASSU, C. E; GUERRA, I. F. 30 anos do Relatório Brundtland: nosso futuro comum e o desenvolvimento sustentável como diretriz constitucional brasileira. **Revista de Direito da Cidade.** v. 09. n 4. ISSN 2317-7721 pp. 1884-1901 – 2017. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/30287>. Acesso em 20 ago. 2019.

KELSEN, Hans. **Teoria Pura do Direito.** 6º ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

KÖHLER, Graziela de Oliveira; BUTZKE, Alindo. Mudanças climáticas e o Direito: breves considerações. **Revista do Curso de Direito da FSG - Caxias do Sul - ano 4 - n. 8 - jul./dez. 2010 - p. 217-228.**

KIMURA, Alexandre Issa. Hermenêutica e interpretação constitucional. **Revista jurídica – ano 2003.** Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/bibliotecaDigital/499_arquivo.pdf. Acesso em 22 set. 2019.

LEITE, J. R. M; BELCHIOR, G. P. N; PERALTA, C. E. Direito constitucional ambiental brasileiro. **Revista do Tribunal Federal da 1ª Região,** Brasília, v. 28, n. 9, 2016.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. “Transdisciplinariedade e a Proteção Jurídico-ambiental em Sociedades de Risco: direito, ciência e participação.” *In:* LEITE, José Rubens Morato; BELLO FILHO, Ney de Barros (orgs.). **Direito Ambiental Contemporâneo.** São Paulo: Manole, 2004.

LENZA, Pedro. **Direito Constitucional Esquematizado.** 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

LEUZINGER, M. D; VARELLA, M. D. O Meio Ambiente na Constituição Federal e na Legislação Infraconstitucional: Avanços ou Retrocessos (1988 a 2014)? **Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC,** v. 34, n. 2, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/nomos/article/view/1225/1189>. Acesso em 28 set. 2019.

LIMA, Raquel Araújo. A produção de energias renováveis e o desenvolvimento sustentável: uma análise no cenário da mudança do clima. **Revista Eletrônica Direito E-Nergia.** ISSN 2175-6198. Energy Law in Brazil. v 5. ano 4. Jan-Jul 2012.

LIMA, Raquel Araújo. **Política Nacional sobre Mudança do Clima como instrumento de efetivação do princípio do desenvolvimento sustentável.** Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=df12ecd077efc8c2>. Acesso em 19 set. 2019.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro.** 26. ed. São Paulo: Malheiros, 2019.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/clima/ndc-do-brasil>. Acesso em 18 set. 2019.

MARIA, Dioclides José. A natureza jurídica do bem ambiental previsto na Constituição Federal de 1988: Interesse Público, Patrimônio Público, Patrimônio Coletivo Ou Bem Difuso? **RVMD, Brasília**, v. 10, nº 1, p. 1-46, Jan-jun., 2016. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rvmd/article/view>. Acesso em 30 set. 2019.

MARIANI, Leidiane; BELIN, Pâmela Rugoni. Energia elétrica. In: Conservação de energia. Londrina. Editora e Distribuidora Educacional. 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/158138299-Conservacao-de-energia.html>. Acesso em 19 set. 2019.

MARQUES, José Roberto. **O desenvolvimento sustentável e sua interpretação jurídica**. Tese (Doutorado em Direito das Relações Sociais) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

MARQUES, F. V. M. S; DUTRA, A. S. O uso de energias renováveis como mecanismo de sustentabilidade. **X Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. Universidade Federal do Espírito Santo. 2014. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T14_0331_4.pdf. Acesso em 26 set. 2019.

MAZZILLI, Hugo Nigro. **A Defesa dos Interesses Difusos em Juízo**. 18. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de - **Curso de direito administrativo**, 12. ed., São Paulo: Malheiros, 2000.

MELO, Noerci da Silva. **Os limites imanentes ao conceito de Meio Ambiente como bem de uso comum do povo**. Dissertação apresentada como requisito à obtenção do título de Mestre em Direito pelo Programa de Pós-Graduação em Direito, Área de Concentração: Direito Ambiental, à Fundação Universidade de Caxias do Sul. 2007. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/212/Dissertacao%20Noerci%20da%20Silva%20Melo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 15 set. 2019

MILARÉ, É. Direito do ambiente, 2. ed. São Paulo: Editora **Revista dos Tribunais**, 2001.

MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. 8. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 2013.

MILLER JR, Tyler G. **Ciência ambiental**. Tradução *All Tasks*, revisão técnica Welington Braz países em desenvolvimento e emergentes. 2015.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES - Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Econômico e Social - Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação ed. Ano 2017 2022. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/publicacao/Institucional/15_MCTIC_ENCTI_2016_2022_210_240mm_WEB.pdf. Acesso em 26 set. 2019.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Secretaria De Desenvolvimento Tecnológico E Inovação. Plano de ciência, tecnologia e inovação para energias renováveis e biocombustíveis: 2018-2022/ Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2018. Disponível em:

<https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/tecnologiasSetoriais/Plano-de-Ciencia-Tecnologia-e-Inovacao-Para-Energias-Renovaveis-e-Biocombustiveis.pdf>. Acesso em 27 set. 2019.

MME – MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/programa-de-geracao-distribuida-preve-movimentar-r-100-bi-em-investimentos-ate-2030. Acesso em 18 set. 2019.

MIRRA, Alvaro Luiz Valery. Ambiente Jurídico - Responsabilidade civil ambiental e a reparação integral do dano - **Revista Consultor Jurídico**, 2016. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2016-out-29/ambiente-juridico-responsabilidade-civil-ambiental-reparacao-integral-dano>. Acesso em 25 set. 2019.

MORAES, Alexandre de. **Direito constitucional**. 26. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOREIRA, J. R. Simões. **Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética**. 1º ed. 2018. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

MOTA, Marcel Moraes. **Uma teoria axiológica dos direitos fundamentais constitucionalmente adequada**. 2006. Disponível em: http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/bh/marcel_moraes_mota2.pdf. Acesso em 26 set. 2019.

NALINI, José Renato. **As mudanças climáticas perante o Direito – 2010 –** Disponível em: <http://www.planetaverde.org/biblioteca-virtual/artigos-juridicos/p:6>. Acesso em 16 set. 2019.

NAZO, G. N; MUKAI, TOSHIO. **O Direito Ambiental No Brasil: Evolução Histórica e a Relevância Do Direito Internacional do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, abr./jun. 2001. Disponível em: [bibliotecadigital.fgv.br > ojs > index.php > rda > article > download](http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/download). Acesso em 28 set. 2019.

NUNES, Matheus Simões. **A Proteção Constitucional do Meio Ambiente no Ordenamento Jurídico Brasileiro e as Teorias do Decrescimento: Uma Análise crítica**. Rio Grande do Norte. 2014. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=867d6c2fa26c1218>. Acesso em 28 set. 2019.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. Catalão: UFG, 2011. Disponível em: https://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf. Acesso em 29 set. 2019.

PACHECO, Fabiana. Energias Renováveis: breves conceitos. **Revista Conjuntura e Planejamento**. Salvador: SEI, n.149, p.4-11, outubro. 2006. Disponível em: [https://pet-quimica.webnode.com_files > Conceitos energias renováveis](https://pet-quimica.webnode.com_files/Conceitos_energias_renovaveis). Acesso em 30 set. 2019.

PAIXÃO, M. A.S; MIRANDA, S. H. G. Um comparativo entre a política de energia renovável no Brasil e na China – **Revista Pesquisa e Debate**. 2016. Disponível em: [https://revistas.pucsp.br/rpe > article > download](https://revistas.pucsp.br/rpe/article/download). Acesso em 30 set. 2019.

PARIS, Alexandre Gellert. **Redução das emissões de gases de efeito estufa listados no protocolo de Quioto pelo aproveitamento do gás gerado em aterros sanitários utilizando células a combustível de óxido sólido.** Dissertação (Mestre Em Ciências Na Área De Tecnologia Nuclear – Materias – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. São Paulo, 2007.

PEREIRA, J. L.; ROTT, R.; SALDANHA, J. M. L. **A efetividade dos direitos humanos de terceira geração: a análise de um caso venezuelano.** Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/6819-30203-1-SM.pdf>. Acesso em 19 set. 2019.

PEREIRA, Bruno Eustáquio Lima. **Análise de viabilidade econômica de implantação de um sistema de geração de energia elétrica através de painéis fotovoltaicos em Sítio Aeroportuário.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Eficiência Energética aplicadas aos Processos Produtivos) – Universidade Federal de Santa Maria, Nova Hamburgo-RS, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/DELL/Downloads/TCCE_EEAPP_EaD_2017_PEREIRA_BRUNO.pdf. Acesso em 25 set. 2019.

PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; GONÇALVES, A. R.; COSTA, R. S; LIMA, F. J. Lopes de; RÜTHER, R.; ABREU, S. L.; TIEPOLO, G. M.; VITORINO PEREIRA, S.; SOUZA, J. G. **Atlas brasileiro de energia solar.** 2. ed. -- São José dos Campos: INPE, 2017. Disponível em: http://ftp.cptec.inpe.br/labren/publ/livros/Atlas_Brasileiro_Energia_Solar_2a_Edicao.pdf. Acesso em 26 set. 2019.

PIÑEIRO, Emília da Silva. **Principais diferenças entre o princípio da prevenção e da precaução no direito ambiental brasileiro.** Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/as_principais_diferencas_entre_o_principio_da_prevencao_e_da_precaucao_no_direito_ambiental_brasileiro.pdf. Acesso em 28 set. 2019.

PLANO NACIONAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. PREMISSAS E DIRETRIZES
– Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1432134/Plano+Nacional+Efici%C3%Aancia+Energi%C3%A9tica+%28PDF%29/74cc9843-cda5-4427-b623-b8d094ebf863>. Acesso em 30 set. 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1lp5R-RyTrt6X8UPoq2jJ8gO3UEfM_JJd/view. Acesso em 07 out. 2019.

RIFFEL, Rogério. **O Sol - fundamentos de Astronomia e Astrofísica.** Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/esol/esol.htm>. Acesso em 27 set. 2019.

RAGNINI, Marina Fernanda. **A Utilização Da Energia Solar:** perspectivas do ponto de vista ambiental. 2016. Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus Francisco Gonçalves Quiles, Cacoal, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. Disponível em:

<http://www.ri.unir.br/jspui/bitstream/123456789/1387/1/Marina%20Fernanda%20Ragnini.pdf>. Acesso em 28 set. 2019.

REVISTA ELETRÔNICA DO MESTRADO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Programa de pós-graduação em Educação Ambiental, ISSN 1517-1256, v. 13, 2004. Disponível em <<https://periodicos.furg.br/remea>>. Acesso em 22 set. 2019.

ROCHA, T. do A.; QUEIROZ, M. O. B. O meio ambiente como um direito fundamental da pessoa humana. **Âmbito Jurídico – o seu portal jurídico na internet.** Rio Grande do Sul, Brasil, 12.06.2017. Disponível em: http://ambito-juridico.com.br/site/?artigo_id=10795&n_link=revista_artigos_leitura. Acesso em: 28 set. 2019.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Direito ambiental esquematizado**, 6. ed. – São Paulo, Saraiva Educação, 2019

ROSENO, Renato. **A energia solar heliotérmica**, 7,75cm x 11,63cm. Disponível em: <https://www.renatoroseno.com.br/noticias/base-governo-rejeita-isencao-icms-microgeracao-energia-solar>. Acesso em 01 out. 2019.

SÁNCHEZ, Abdala Diorkis Paz. **Atualidade e futuro das energias renováveis: implicações socioambientais e geopolíticas.** Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=54489&idprograma=40001016029P1&anobase=2018&idtc=19>. Acesso em 18 set. 2019.

SAMPAIO, Rômulo. **Direito Ambiental.** Fundação Getúlio Vargas – Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: https://direitorio.fgv.br/sites/direitorio.fgv.br/files/u1882/direito_ambiental_2016-2.pdf. Acesso em 24 set. 2019.

SAWAYA, Ana Paula Pereira do Vale B. David. **Direitos difusos e coletivos no ordenamento jurídico brasileiro.** Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/65198/direitos-difusos-e-coletivos-no-ordenamento-juridico-brasileiro/1>. Acesso em 30 set. 2019.

SILVA, José Afonso da. **Direito Ambiental Constitucional**, 4. ed./2ª tir., 2003, Malheiros, São Paulo.

SILVA, José Afonso da. **Direito Ambiental Constitucional**, 2. ed., 3 tir., São Paulo, Ed. Malheiros, 1998.

SILVA, José Afonso da. **Comentário contextual à Constituição**, 2. ed. São Paulo, Ed. Malheiros, 2006.

SIMIONI, Carlos Alberto. **O uso de energia renovável sustentável na matriz energética brasileira: obstáculos para o planejamento e ampliação de políticas sustentáveis.** Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006. Disponível em: https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/5080/Carlos%20Aberto%20Simioni.pdf?s_equence=1. Acesso em 18 set. 2019.

SMANIO, Gianpaolo Poggio. A Tutela Constitucional Dos Interesses Difusos. Disponível em: http://www.amprs.org.br/arquivos/comunicacao_noticia/gianpaolo1.pdf. Acesso em 29 set. 2019.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Direito Ambiental**, 12. ed. São Paulo, Ed. Saraiva, 2014.

SOLAR ENERGY. **Estacionamento com painéis solares na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)**, 8,71cm x 12,88cm. Disponível em: <http://solarenergy.com.br/2015/08/tenha-seu-proprio-estacionamento-solar-e-economize-energia/>. Acesso em 18 set. 2019.

SOUSA, Ileide Sampaio de. **Tratados internacionais de direitos humanos e conflitos com o vértice do ordenamento jurídico nacional: a utilização do princípio *pro homine* na ponderação de colisões normativas que envolvam direitos humanos**. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/12818/1/2013_dis_issousa.pdf. Acesso em 27 set. 2019.

SOUZA, Adriano Stanley Rocha Souza. **O meio ambiente como direito difuso e a sua proteção como exercício de cidadania**. Disponível em <http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/bh/adriano_stanley_rocha_souza2.pdf>. Acesso em 18 set. 2019.

STEFANELLO, C.; MARANGONI, F.; ZEFERINO, C. L. **Importância das políticas públicas para o fomento da energia solar fotovoltaica no Brasil**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento de Engenharia Elétrica. Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/487-Texto%20do%20artigo-487-1-10-20180416.pdf>. Acesso em 18 set. 2019.

SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **A Importância dos Princípios do Direito Ambiental, Segundo – STJ**. Disponível em: http://www.stj.jus.br/portal_stj/publicacao/engine.wsp?tmp.area=398&tmp.texto=97483. Acesso em 26 set. 2019.

TAKEDA, Tatiana. **Meio Ambiente: direito de terceira geração**. 23/02/2010. Disponível em <https://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=3652> Acesso em 28 set. 2019.

SHUTTERSTOCK. **Imagens da natureza**, 6,95cm x 7,36cm. Disponível em: https://www.shutterstock.com/pt/?kw=shutterstock&gclid=EAIAIQobChMI4ef-hceZ5QIVioiRCh39PQ2QEAAAYASABEGj33vD_BwE&gclsrc=aw.ds. Acesso em 30 set. 2019.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – Biblioteca Virtual De Direito Humanos. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>. Acesso em 28 set. 2019.

THOMÉ, Romeu. **Manual de Direito Ambiental** - 8. ed. - Salvador: JusPODIVM, 2018.

THOME, Romeu. **Manual de Direito Ambiental**. 6. ed. Salvador: JusPODIVM, 2016.

TRIGUEIRO, André. **Mundo Sustentável 2: Novos rumos para um planeta em crise**. São Paulo: Globo, 2012.

VIEIRA, Ticiane Pereira dos Santos. **Elementos para a análise dos fundamentos ideológicos da Política Nacional do Meio Ambiente**. Orientador: Nailsa Maria Souza Araújo.

2015. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/6209>. Acesso em 21 set. 2019.

YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato. **12º Congresso Internacional de Direito Ambiental - Mudanças Climáticas, Protocolo de Quioto e o princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada.** Teses desenvolvimentistas e o papel do Judiciário. Desembargadora Federal – Disponível em: http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20131101100447_9928.pdf. Acesso em 18 set. 2019