

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

ANDRÉIA BACARIN VIEIRA

**OS PRINCÍPIOS DA PRECAUÇÃO E PREVENÇÃO COMO INSTRUMENTOS
INDUTORES DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL PELA IMPLEMENTAÇÃO DA
AGROENERGIA**

CAXIAS DO SUL

2012

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO**

ANDRÉIA BACARIN VIEIRA

**OS PRINCÍPIOS DA PRECAUÇÃO E PREVENÇÃO COMO INSTRUMENTOS
INDUTORES DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL PELA IMPLEMENTAÇÃO DA
AGROENERGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito *Stricto Sensu* da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Direito da Universidade de Caxias do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Maria Rodrigues de Freitas Iserhard

CAXIAS DO SUL

2012



UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

"Os Princípios da Precaução e Prevenção como Instrumentos Indutores de Preservação Ambiental pela Implementação da Agroenergia"

Andréia Bacarin Vieira

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pela Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Direito - Mestrado da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Direito, Área de Concentração: Direito Ambiental e Novos Direitos.

Caxias do Sul, 25 de maio de 2012.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Antônio Maria de Freitas Iserhard (Orientador)
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho
Universidade do Vale do Itajaí

Prof. Dr. Adir Ubaldino Rech
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Clóvis Eduardo Malinverni da Silveira
Universidade de Caxias do Sul

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
Biblioteca Central



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
UCS - BICE - Processamento Técnico

V658p Vieira, Andréia Bacarin
Os princípios da precaução e prevenção como instrumentos indutores de preservação ambiental pela implementação da agroenergia / Andréia Bacarin Vieira. 2012.
99 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Direito, 2012.
“Orientação: Prof. Dr. Antonio Maria Rodrigues de Freitas Iserhard ”

1. Direito ambiental. 2. Precaução (Direito). 3. Energia – Fontes alternativas. 4. Proteção ambiental. I. Título

CDU : 349.6

Índice para catálogo sistemático:

1. Direito ambiental	349.6
2. Precaução (Direito)	349.6:504
3. Energia – Fontes alternativas	502.174.3
4. Proteção ambiental	504

Catalogação na fonte elaborada pela bibliotecária
Kátia Stefani – CRB 10/1683

Dedico este trabalho aos meus queridos:
Michael e Douglas, cujo Amor me faz crescer
e dá sentido à minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao arquiteto supremo do universo, pela força alcançada para vencer as adversidades diárias;

aos meus familiares, pela compreensão e paciência;

ao orientador Antonio Maria, por todo incentivo e precioso ensinamento;

ao Dr. Mario Vanin (*in memoriam*), professor, colega de trabalho e amigo, pela força na realização deste Mestrado;

ao final, a todos os colegas e professores do Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Direito, pela troca de conhecimento oportunizada, em especial às colegas Lilian Gewehr e Liane Pioner Sartori.

*“Ser feliz é encontrar força no perdão,
esperanças nas batalhas, segurança do palco
do medo, amor nos desencontros. É agradecer
a Deus a cada minuto pelo milagre da vida.”*

Fernando Pessoa

RESUMO

Devido à exploração, sem controle, dos recursos naturais, o mundo está chegando a nível de consumo que beira patamares insustentáveis, motivo pelo qual as soluções alternativas se tornam importantes para evitar impactos que possam transcender o ativismo humano. A partir desta constatação, iniciou-se a preocupação com a escassez dos recursos energéticos não renováveis, bem como com os efeitos ambientais ocasionados com a utilização indiscriminada destes. Diante disso, tendo em vista a previsão de esgotabilidade dos combustíveis fósseis e de problemas ambientais como, por exemplo, o aquecimento global ocasionado pelo excesso de emissão de gases estufa na atmosfera, faz-se necessário buscar novas alternativas energéticas para suprir as demandas futuras e garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado, direito fundamental previsto no art. 225 da Constituição Federal de 1988. Nesse contexto, a Agroenergia, por ser uma fonte de energia renovável, é apontada por muitos como um novo milagre, isto é, como uma solução para a crise energética e para os problemas ambientais. Contudo, como qualquer outra fonte, a Agroenergia também possui pontos positivos e negativos - ambientais, sociais e econômicos - que devem ser sopesados. Por isso, o Direito Ambiental, bem como seus princípios basilares da Precaução e da Prevenção, são imprescindíveis para implementação e utilização dessa importante fonte energética.

Palavras-chaves: Agroenergia. Princípio da Precaução. Princípio da Prevenção. Meio Ambiente. Direito Fundamental.

ABSTRACT

Due to the holding, without control, of natural resources, the world is reaching a level of consumption that verge unsustainable height, reason why workarounds become important to avoid impacts that can transcend the human activism. From this observation, began the concern about the scarcity of non-renewable energy resources, as well as the environmental effects caused by the indiscriminate use of these. That said, in view of the forecast of exhaustibility of fossil fuels and environmental issues, for example, global warming caused by excessive greenhouse gas emissions into the atmosphere, it is necessary to find a new energetic alternative to meet the future demands and ensure an ecologically balanced environment, a fundamental right laid down in art. 225 of the Federal Constitution of 1988. In this context, the agroenergy, a renewable energy source is cited by many as a new miracle, i.e., as a solution to the energy crisis and environmental problems. However, like any other source, the agroenergy also has positives and negatives points - environmental, social and economic- which must be weighed. Therefore, the environmental law, as well as its principles of precaution and prevention, is indispensable for supporting implementation and use of this important energy source.

Key-words: Agroenergy. Precaution Principle. Prevention Principle. Environment. Fundamental Law.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 ENERGIA E MEIO AMBIENTE	12
2.1 USO DA ENERGIA	12
2.2 PETRÓLEO – RECURSO ENERGÉTICO NÃO RENOVÁVEL	14
2.2.1 Política Nacional de Energia.....	21
2.2.1.1 Princípios e objetivos da Política Energética Nacional	22
2.2.1.2 O Petróleo na Política Nacional de Energia	23
2.2.2 Regime legal do petróleo brasileiro.....	24
2.2.2.1 O petróleo na Constituição de 1824 e legislação infraconstitucional.....	25
2.2.2.2 O petróleo na Constituição de 1891 e legislação infraconstitucional.....	25
2.2.2.3 O petróleo na Constituição de 1934 e legislação infraconstitucional.....	26
2.2.2.4 O petróleo na Constituição de 1937 e a legislação infraconstitucional.....	28
2.2.2.5 O petróleo na Constituição de 1946 e legislação infraconstitucional.....	29
2.2.2.6 Lei nº 2.004/53 – Lei Petrobras.....	29
2.2.2.7 O petróleo na Constituição de 1967 – EC nº 1/69 e legislação infraconstitucional.....	30
2.2.2.8 Constituição de 1988 e o petróleo – bem ambiental.....	31
2.2.3 Aspectos ambientais da exploração, produção e escassez do petróleo	34
2.3 RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVÁVEIS	36
3 DIREITO AMBIENTAL E AGROENERGIA	39
3.1 MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO COMO DIREITO HUMANO FUNDAMENTAL	39
3.2 PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E NOVOS COMBUSTÍVEIS	43
3.2.1 A matriz álcool ou etanol	46
3.2.2 A matriz óleo ou biodiesel	48
3.2.3 Impactos e benefícios da utilização da agroenergia	50
3.3 APLICAÇÃO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E DA PREVENÇÃO NA PRODUÇÃO DA AGROENERGIA	55
4 AGROENERGIA E AMBIENTE DO TRABALHO: DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS	66
4.1 BREVE HISTÓRICO DA PREOCUPAÇÃO COM A SAÚDE DOS TRABALHADORES	66
4.2 MEIO AMBIENTE LABORAL.....	69
4.3 CONDIÇÕES DE TRABALHO NO SETOR SUCROALCOOLEIRO	73

4.4 DIMENSÕES SOCIOAMBIENTAIS DA AGROENERGIA.....	80
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
REFERÊNCIAS	94

1 INTRODUÇÃO

A escassez de petróleo e as mudanças climáticas, causadas principalmente pela queima de combustíveis fósseis, estão em pauta nas discussões ocorridas a nível mundial. As fontes de energia renováveis através dos biocombustíveis – álcool da cana-de-açúcar e do milho, o biodiesel da soja, girassol e dendê, entre outras oleaginosas – surgem como soluções para essas questões, conferindo à agroenergia o status de importante fonte energética para o futuro próximo.

Contudo, enfatiza-se que qualquer fonte energética utilizada terá sempre pontos positivos e negativos, sejam eles ambientais, econômicos ou sociais. Desta forma, os Princípios Basilares do Direito Ambiental, entre eles, os da Prevenção e Precaução, são imprescindíveis, na implementação de fontes energéticas renováveis e sustentáveis.

Convém acrescentar que, apesar dos Princípios acima mencionados serem imprescindíveis para atingir a sustentabilidade energética, não se pode deixar de suscitar, aqui, a necessidade de profundas mudanças nos atuais sistemas de produção e organização da sociedade e da utilização de recursos naturais, essenciais à continuidade da vida no planeta Terra.

Os valores que integram o atual modelo de desenvolvimento dão ênfase exagerada ao crescimento econômico, com exploração desmedida dos recursos naturais e consumismo desenfreado, cujos resultados acabam sendo ecológica e socialmente injustos.

Diante disso, a presente pesquisa tem como objetivo analisar os desafios e as perspectivas da produção de agroenergia, indagando a importância dos Princípios da Prevenção e da Precaução e, por conseguinte, do Direito Ambiental, na produção, implementação e utilização desta fonte energética renovável.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e jurisprudencial, na qual foi adotado o método analítico, pois, além da demonstração dedutiva dos argumentos, que respondem ao problema de pesquisa, também são interpretados, confrontados e mediados, levando-se em consideração os aspectos legais, sociais e ambientais.

No primeiro capítulo, denominado Energia e meio ambiente, pretende-se dissertar sobre o conceito e uso da energia e a importância desta para a sociedade moderna. Pretende-se, ainda, falar sobre petróleo, principal fonte de energia não renovável, bem como sobre as normas constitucionais e infraconstitucionais que o tutelam. Ao final do capítulo abordar-se-á

os recursos energéticos renováveis, com ênfase principal na agroenergia, por ser o recurso renovável relevante ao presente estudo.

No segundo capítulo, intitulado Direito Ambiental e agroenergia, tratar-se-á do meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental. Seguindo, serão abordados os combustíveis renováveis, principalmente o etanol, por ser a fonte mais importante de agroenergia produzida em nosso país. E, ainda, os Princípios da Precaução e da Prevenção e a sua relevância para manutenção de um ambiente ecologicamente equilibrado, quando da implementação e utilização desta promissora fonte energética.

No último capítulo – Agroenergia e meio ambiente do trabalho: dilemas e desafios socioambientais, além de tecer um breve histórico da preocupação com a saúde dos trabalhadores; avaliar o meio ambiente laboral e as condições de trabalho existentes do setor sucroalcooleiro, analisar-se-á as perspectivas de inclusão socioambiental quando da utilização da agroenergia, como substituta aos combustíveis fósseis.

2 ENERGIA E MEIO AMBIENTE

O ser humano explorou e utilizou os recursos naturais de forma indiscriminada, motivo pelo qual se está diante de uma possível crise energética e de problemas ambientais, ocasionados pelo excesso do uso de combustíveis fósseis.

Nesse contexto são necessárias energias alternativas, que possam substituir os recursos energéticos não renováveis e, ao mesmo tempo, não sejam tão prejudiciais ao meio ambiente. Contudo, antes de adentrar-se no tema dos combustíveis renováveis, é necessário fazer uma breve incursão sobre as questões energéticas, principalmente o petróleo, por ser o combustível fóssil mais utilizado em nossa sociedade.

2.1 USO DA ENERGIA

Energia pode ser definida como a “capacidade para a ação vigorosa; força inerente; forças potenciais”, ou seja, é uma “quantidade conservada”, não sendo criada ou destruída, mas apenas convertida ou redistribuída de uma forma para outra. Desta forma a quantidade de energia no universo é constante¹.

Ainda, com relação à energia, é importante referir que esta perpassa todos os setores da sociedade: economia, trabalho, ambiente e relações internacionais, assim como na vida das pessoas, na moradia alimentação, transporte e lazer, entre outros². Por isso é tão importante para a vida dos seres humanos e desenvolvimento da sociedade.

Nesse sentido, Hinrichs e Kleinbach³ explicam que energia é um dos principais constituintes da sociedade moderna. O desenvolvimento econômico e os altos padrões de vida são complexos que compartilham um denominador comum: a disponibilidade de um abastecimento adequado e confiável de energia. A modernização do Ocidente, passando de uma sociedade rural para outra, urbana e rica, foi possível pela utilização de tecnologia moderna baseada em uma ampla série de avanços científicos, os quais foram energizados por combustíveis fósseis.

Percebe-se então que o fornecimento de energia, em suas diferentes formas, é fator primordial para desenvolvimento econômico de um país. Sendo “a energia um dos vetores básicos de infraestrutura necessária para o desenvolvimento humano, seja do ponto de vista

¹HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 2.

² Idem., p. 2.

³ Idem., p. 1.

global, regional, ou mesmo de uma pequena comunidade isolada⁴”. É a partir dessa constatação que se inicia a preocupação com a escassez dos recursos energéticos naturais não renováveis⁵.

Todavia, até ser alcançado esse patamar de preocupação, com a escassez dos recursos energéticos, foi percorrido um longo caminho. Por um longo período da história da humanidade a única fonte de energia utilizada pelo ser humano era a força endossomática, ou seja, a própria força muscular, usada tão somente na busca de alimentos necessários para sua sobrevivência⁶.

O uso da energia exossomática (de origem mecânica), pelo aproveitamento da energia dos ventos, teve início nos primórdios da nossa era, com impulso maior a partir do século X. Durante toda a antiguidade até o século XVII, com uma população e um consumo de energia relativamente pequena, foi possível manter um equilíbrio entre as fontes renováveis de energia que eram utilizadas à época (madeira, rodas d'água e de vento, força humana e animal) e a demanda⁷.

Contudo, o passar do tempo e avanços da mecânica ocasionaram uma aceleração no desenvolvimento econômico que, por sua vez, gerou aumento das atividades industriais, agrícolas, comerciais, da urbanização e do crescimento demográfico. Até então a madeira era a única fonte de energia utilizada para suprir o aumento da demanda oriunda desse desenvolvimento. Porém, a partir do século XVI a madeira começou a se tornar escassa. Diante desse fato, foi necessário encontrar um substituto para a madeira, e este substituto foi o carvão mineral, primeiro recurso fóssil a ser utilizado pelo homem⁸.

A partir do século XIX, a madeira e o carvão mineral não eram utilizados somente como fonte de energia térmica, mas também como fonte de energia mecânica. Por isso, e com o advento da máquina a vapor, foi necessária uma nova ordem de grandeza no uso da energia.

⁴ REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole: 2012. p. 17.

⁵ Conforme explica o Dicionário de Ciência Ambiental, os recursos naturais não renováveis são aqueles não se perpetuam, sendo certo que, usados continuamente pelos humanos, irão esgotar-se algum dia, como os minerais e os chamados combustíveis fósseis (depósito de material orgânico fóssil que é suficientemente combustível para ser usado como tal, cita-se como exemplos o carvão, o petróleo e o gás natural). DASHEFSKY, H. Steven. *Dicionário de ciência ambiental*. Melhoramentos. Trad. Eloisa Elena Torres . 3. ed. São Paulo: Gaia, 2003.

⁶ REIS, op. cit., p.17.

⁷ Idem., p. 19.

⁸ Idem., p.19.

Assim, em meados do mesmo século, iniciaram-se os primeiros trabalhos de exploração⁹ do petróleo¹⁰.

A título de esclarecimento, importa salientar, ao contrário do que ocorreu na Europa, a transição do carvão mineral para o petróleo não foi motivada pela escassez daquele, mas sim porque as limitações tecnológicas, impostas pelos equipamentos que utilizavam o carvão para iluminação e força motriz, impulsionaram a busca de um combustível alternativo, que atendesse as necessidades de uso final, transporte e armazenamento¹¹. Foi, então, que originou-se a chamada “era do petróleo”.

Como o petróleo, até os dias atuais, é o combustível mais utilizado em nossa sociedade e, segundo a opinião de alguns cientistas¹², será exaurido antes que a natureza possa ter condições de reposição, termina sendo considerado um bem natural não renovável. Surge daí a necessidade de serem abordados alguns aspectos importantes sobre este combustível, bem como um breve resumo das disposições legais que o tutelam.

2.2 PETRÓLEO – RECURSO ENERGÉTICO NÃO RENOVÁVEL

A origem da palavra petróleo vem do latim “*petra*” (pedra) e “*oleum*” (óleo). Thomas, em sua obra *Fundamentos da Engenharia do Petróleo*, define petróleo, em seu estado líquido, como uma substância oleosa, inflamável, menos densa que água, com cheiro característico e cor variando entre o negro e o castanho-claro¹³.

Segundo o Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada da Universidade de São Paulo (CEPA/USP), o petróleo é um combustível fóssil que tem sua origem¹⁴ em restos de vida aquática animal, acumulada no fundo dos oceanos primitivos e coberto por sedimentos. Com o passar dos anos, e a pressão do sedimento sobre os materiais depositados no fundo do mar,

⁹ A primeira exploração de petróleo na forma comercial ocorreu nos Estados Unidos, mais precisamente na Pensilvânia no ano de 1853. Vide Reis, Fadigas e Carvalho p. 20.

¹⁰ REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole: 2012. p. 20.

¹¹ Idem., p.21.

¹² A opinião dos cientistas, quanto à escassez do petróleo é assunto que será abordado no decorrer do trabalho.

¹³ THOMAS, José Eduardo. (Org.). *Fundamentos de engenharia do petróleo*. 2. ed., Rio de Janeiro: Interciência/Petrobras, 2004.

¹⁴ A teoria mais difundida é que a matéria orgânica, depositada em bacias sedimentares, com a ação do tempo, do calor e das pressões das rochas, deu origem ao petróleo e ao gás natural. Para que ocorra a formação do petróleo se faz necessário: a matéria orgânica acumulada; a existência de uma rocha de formação; a existência de rochas acumuladoras; e de uma rocha chamada de armadilha (ou trapa) que impede o escoamento dos hidrocarbonetos do reservatório. “Os hidrocarbonetos são encontrados no interior de rochas porosas e não de um leito contínuo”. Vide REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole: 2012. p. 194.

foi se transformando em massas homogêneas, viscosas e de cor negra, chamadas de jazidas de petróleo¹⁵.

Conforme ensinam Reis, Fadigas e Carvalho, o petróleo é encontrado no subsolo, junto com “gás natural e água”. Segundo esses autores, o petróleo e o gás natural são uma mistura de hidrocarbonetos (compostos de hidrogênio e carbono) de diferentes tipos, existindo também a presença de enxofre, assim como traços de outros elementos químicos. Por exemplo, na composição do petróleo, o carbono representa entre 83% e 86% da sua massa e o hidrogênio entre 11% e 13%¹⁶.

Ainda sobre a origem do petróleo, Fiorillo e Ferreira elucidam, tecnicamente, que este tem origem a partir da matéria orgânica dos mares, depositada em conjunto com os sedimentos. Essa matéria orgânica tem origem a partir de micro-organismos e de algas que formam o fitoplâncton¹⁷ e que não pode passar pelo processo de oxidação¹⁸.

Em suma, petróleo é um combustível fóssil que tem a sua origem na remanescência, ou evidência, de vida existente nos intervalos da história do nosso planeta desde a sua formação¹⁹. Portanto, é considerado um recurso energético não renovável.

Desta forma, sendo o petróleo um recurso não renovável, atualmente existe uma grande preocupação em saber em quanto tempo as reservas se esgotarão, uma vez que a demanda tem aumentado, consideravelmente, nos últimos anos.

Os cientistas Press, Siever, Grotzinger e Jordan exemplificam que “embora um proprietário de terra, ao observar o petróleo jorrando espontaneamente de uma torre de exploração em sua propriedade, possa considerar a ideia inconcebível, aquele poço um dia vai secar”²⁰.

Os mesmos cientistas acrescentam:

[...] a quantidade de petróleo que foi retirada do subsolo nos últimos 20 anos representa o dobro da que foi retirada nos 100 anos anteriores. São necessários milhões de anos para formar o petróleo, e o ser humano está esgotando-o em um

¹⁵ <http://cepa.if.usp.br>. Acessado em 07/07/2011, às 16:50.

¹⁶ REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eliane A. Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a pratica do desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Manole, 2012. p. 194.

¹⁷ Fitoplâncton é definido como conjunto de organismos aquáticos microscópicos que possuem capacidade fotossintética e que vivem dispersos flutuando na água. São considerados os “motores marítimos”, formam a base da cadeia alimentar ao se utilizarem da luz solar e do dióxido de carbono, sendo que quando afundam viram alimentos para outros seres vivos.

¹⁸ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 103.

¹⁹ Idem., p. 97.

²⁰ PRESS, Frank et al. FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 111.

período secular. Os processos naturais não podem repor o suprimento de petróleo com a mesma velocidade que o utilizamos²¹.

Da mesma forma, é importante destacar a posição, levantada pelos cientistas, que diz respeito à crença da descoberta de novas áreas disponíveis para prospecção e de novas técnicas para desvendar novas jazidas de petróleo e, também, novos métodos de produção. Dessa maneira a produção mundial não seria diminuída até aproximadamente o ano de 2050, sendo que o estoque de petróleo que sobrar poderia durar mais tempo, considerando as novas tecnologias para a descoberta de novos campos petrolíferos, tornando, assim, a produção de petróleo mais eficaz²².

Em sua obra *Direito da Energia*, Fiorillo e Ferreira citam a posição de um renomado economista do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, professor Morris Adelmamo, o qual precisa a ideia de que “ninguém sabe quanto hidrocarboneto existe ou qual a percentagem que poderá vir a ser recuperável. A tendência de exaurir uma fonte é contrabalançada pelo avanço do conhecimento”²³.

O fato é que, mesmo com todo o desenvolvimento tecnológico, vários fatores indicam que a era da abundância do petróleo já passou ou está passando, e de maneira irreversível. Apesar do caráter pródigo da natureza, esta tem limites para reposição dos seus recursos.

Conforme se pode observar, o petróleo, na opinião de grande parte dos cientistas em nível mundial, independente da visão otimista de alguns, é um recurso finito e, por esta razão, merece uma atenção especial, tanto na esfera econômica quanto jurídica. Por isso, chama-se atenção para a importância do Direito na regulamentação das fontes energéticas.

Seu uso elevado e indiscriminado, em detrimento das necessidades do ser humano, acabou por gerar a existência da chamada “civilização do petróleo”, com reflexos no mundo inteiro.

Pode-se dizer que essa civilização teve origem com a perfuração do primeiro poço de petróleo dos Estados Unidos, no ano de 1859. Nesse ano o petróleo e o gás natural já estavam começando a substituir o carvão, passando a serem considerados os combustíveis preferidos

²¹ PRESS, Frank et al. FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 111.

²² FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010, p. 111.

²³ Idem., p. 111.

das nações²⁴. Ou seja, foi com o declínio da era do carvão que o petróleo passou a ter fundamental relevância na vida das pessoas.

Já no Brasil, conforme esclarece o Departamento de Engenharia de Petróleo da Unicamp, a história do petróleo teve início na Bahia, onde, no ano de 1858, o Decreto nº 2.266, assinado pelo Marquês de Olinda, concedeu a José Barros Pimentel o direito de extrair mineral betuminoso para fabricação de querosene de iluminação em terrenos situados às margens do Rio Marau, na Província da Bahia.

Conforme relatado por Estanislau, o primeiro poço perfurado em solo brasileiro, onde se encontrou o precioso óleo, se localizava no Estado de São Paulo, na cidade de Bofete. A sondagem foi realizada entre 1892 e 1896 neste município, por Eugênio Ferreira Camargo, sendo que um dos poços atingiu 500m de profundidade²⁵.

Entretanto, não há como falar em petróleo no Brasil sem fazer menção ao escritor Monteiro Lobato²⁶, que teve papel de fundamental importância na luta pelo controle do petróleo por brasileiros. Luta esta que foi marcada com a criação da Petrobras, em 03 de outubro de 1953.

Lobato ao fazer referência sobre o petróleo asseverou: “é o sangue da terra; é a alma da indústria moderna; é o segredo da riqueza dos grandes países; é a eficiência do poder militar; é a soberania; é a dominação. Tê-lo é ter o ‘Abre-te Sésamo’ de todas as portas. Não tê-lo é ser escravo”²⁷.

Assim, com a descoberta e perfuração desses poços, como referido alhures, tem início a chamada “civilização²⁸ do petróleo”, surgindo um novo modo de viver, fazendo uso do petróleo como fator central, não somente como fonte de produção de energia, mas também para a elaboração de outros tantos derivados deste produto, usados nos mais diversos setores da economia.

As palavras abaixo descritas são de autoria da jornalista Americana Sonia Shah, com as quais se pode melhor entender significado da expressão “civilização do petróleo”:

²⁴ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010, p. 117.

²⁵ AMARAL, Sérgio Estanislau. *Introdução ao petróleo*. São Paulo: EDUSP, 1965, p. 133.

²⁶ Monteiro Lobato mostrou uma vocação política extremamente forte combateu a ditadura de Arthur Bernardes, de Getúlio Vargas, tendo, inclusive, sido um importante defensor do voto secreto.

²⁷ LOBATO, Monteiro. O escândalo do petróleo- depoimentos apresentados à Comissão de Inquérito sobre o petróleo. São Paulo: Ed. Nacional, 1936.

²⁸ Segundo a definição de Ruth e John, entende-se por civilização “o nome que damos a um fenômeno que ocorre ao nosso redor: a natureza e a estrutura de nossa própria forma de sociedade”. WHITEHOUSE, Ruth e WILKINS, John. *As origens das civilizações – arqueologia e história*. Barcelona: Ediciones Folio S.A., 2007, p. 05.

Era uma vez uma sociedade que, para tornar a vida mais confortável, utilizava principalmente árvores. Bebês choravam em berços de madeira enquanto a casa era aquecida pela queima de lenha. Hoje o petróleo – e os produtos e as máquinas que dele necessitam – penetram todos os aspectos da vida no planeta. Usa-se o “ouro negro” para colocar carros em movimento, fazer aviões voar, aquecer e iluminar casas esterilizar hospitais e encher supermercados de frutas e legumes. Crianças vêm ao mundo com ajuda de mãos vestidas por luvas sintéticas, são envolvidas em cobertores de poliéster e levadas rapidamente para ambientes climatizados por aquecedores a óleo. Praticamente tudo sobre a Terra é transportado por máquinas movidas a petróleo, que se locomovem sobre estradas pavimentadas com derivados do mesmo. Os mais corriqueiros produtos do dia a dia chegam-nos empacotados em embalagens plásticas também provenientes do petróleo²⁹.

Ainda, sobre o uso do petróleo, é importante referir que este fomentou a maior parte do aumento do consumo global de energia, desde a segunda Guerra Mundial e, no ano de 1950, o petróleo era responsável por menos de um terço do uso de energia em nível mundial - atualmente esta parcela já é de quase 50% do total.³⁰

O baixo custo do petróleo somado a sua adaptabilidade para os mais diversos fins, de aquecimento a transporte e produção de energia elétrica, o tornaram a escolha mais indicada para uma economia em expansão.³¹

No mesmo sentido é a opinião lançada por Martínez:

Lá energia que mueve al mundo actual corresponde a recursos no renovables, ES decir a combustibles fósiles como petróleo, gas natural y carbón de piedra; entre estos, el más importante, por su nivel de consumo, es el petróleo. Lo cierto es que hemos visto que los combustibles fósiles han permitido um espectacular desarrollo (especialmente em transporte y comunicaciones) de las sociedades, donde se tornó imprescindible su presencia., está em juguetes de plásticos y em cabeza de misiles.³²

Apenas a título ilustrativo, consoante informações extraídas da obra de Hinrichs e Kleinbach, as reservas de petróleo no Brasil se encontram no patamar de aproximadamente 8,5 bilhões de barris, sendo as reservas totais de 13 bilhões de barris, com um crescimento médio de 5% ao ano na última década³³.

Em relação às reservas mundiais, estas são de aproximadamente 1 trilhão de barris, sendo que o Brasil ocupa a 16ª posição no ranking mundial quanto às reservas de petróleo

²⁹ SHAH, Sonia . *A História do petróleo*. Trad. Marcelo Ferroni. Porto Alegre: L&PM, 2007.

³⁰ HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p.18.

³¹ Idem , p.18.

³² MARTÍNEZ, María Eugenia. *Petróleo y ambiente*. Tutela ambiental. Buenos Aires: Ciudad Argentina, 2003. p. 231.

³³ HINRICHS, op. cit., p. 482.

provadas. Desse total, 89,3% estão localizadas no mar (sendo 97,4% no estado do Rio de Janeiro) e 10,7% se encontram na terra³⁴.

Colaciona-se dados acerca da produção de petróleo no Brasil³⁵, para o ano de 2003, de acordo com dados da própria Petrobras.

TABELA 1 – Dados da Produção de Petróleo no Brasil

ESTADO	BARRIS POR DIA	%
Rio de Janeiro	1.253.570	80.550
Rio Grande do Norte	80.572	5.170
Amazonas	56.002	3.600
Bahia	50.483	3.240
Espírito Santo	44.759	2.880
Sergipe	41.647	2.685
Ceará	16.810	1.100
Alagoas	7.214	0.460
Paraná	3.490	0.220
São Paulo	1.585	0.100
TOTAL	1.556.132	100

Fonte: Elaborada pela própria autora.

Hinrichs e Kleinbach, em sua obra *Energia e Meio Ambiente*, anunciam uma crise energética em nível mundial, tendo em vista que as importações de petróleo estão crescendo em longa escala. Nos anos seguintes, provavelmente o maior crescimento na demanda será observado nos países do Leste Europeu e na China, enquanto o aumento na oferta³⁶ será oportunizado por países como a Arábia Saudita, o Kuwait e os Emirados Árabes³⁷, consoante dados das tabelas abaixo:

³⁴ HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p.482.

³⁵ Dados extraídos de FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 159.

³⁶ Fonte EIA Energy Information Administration – Estados Unidos extraída da obra BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007. p. 127.

³⁷ HINRICHS, op. cit., p. 20.

TABELA 2 – Principais Países Consumidores de Petróleo -2005

Países	Consumo total (milhões de barris/dia)
1) Estados Unidos	20,7
2) China	6,9
3) Japão	5,4
4) Rússia	2,8
5) Alemanha	2,6
6) Índia	2,6
7) Canadá	2,3
8) Brasil	2,2
9) Coréia do Sul	2,2
10) México	2,1
11) França	2,0
12) Arábia Saudita	2,0

Fonte: Elaborada pela própria autora.

TABELA 3 – Principais Produtores Mundiais de Petróleo -2005

Países	Milhões de barris por dia
1) Arábia Saudita	11,1
2) Rússia	9,5
3) Estados Unidos	8,2
4) Irã	4,2
5) México	3,8
6) China	3,8
7) Canadá	3,1
8) Noruega	3,0
9) Emirados Árabes	2,8
10) Venezuela	2,8
11) Kuwait	2,7
12) Nigéria	2,6
13) Argélia	2,1
14) Brasil	2,0

Fonte: Elaborada pela própria autora.

A respeito do tema, discorre Antunes: “a produção e o consumo de energia são questões ambientais de suma importância e, qualquer que seja a configuração da matriz energética de um país, as suas implicações e repercussões sobre o meio ambiente serão sempre relevantes”³⁸.

³⁸ ANTUNES, PAULO DE BESSA. *Direito Ambiental*. 11. Ed. Lumen Juris. Rio de Janeiro, 2008. p. 787

Tendo em vista a importância de estratégias para o uso racional de energia, é possível afirmar que a Política Nacional de Energia é um valioso instrumento de tutela dos recursos energéticos. Daí decorre, também, o papel do Direito, em buscar a tutela mais adequada para proteção de nossos recursos naturais, visando manter o ambiente ecologicamente equilibrado.

2.2.1 Política Nacional de Energia

No que tange à Política Nacional de Energia, pode-se afirmar que a Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997, é a principal norma jurídica nacional que disciplina o assunto. Entretanto, conforme salienta Bessa³⁹, a referida norma esta voltada, principalmente, para o setor petrolífero, responsável pelo grande complexo energético que compõe nossa matriz.

Com o advento dessa Lei, elaborada a luz de um regime efetivamente democrático, a intenção era promover o desenvolvimento nacional, sem esquecer os aspectos intrinsecamente relacionados aos princípios constitucionais ambientais, sob os quais o tema do petróleo encontra sua base.

Conforme se depreende dos ensinamentos de Leite:

ao contrário do que aconteceu com o setor de Energia Elétrica, no qual a Eletrobrás foi desmontada na reforma e o sistema elétrico desarticulado com a crise de desabastecimento de 2001, no domínio do petróleo as mudanças institucionais promovidas pelo governo FHC não afetaram a essência real do monopólio exercido, de fato, pela Petrobras, mas criou, para ela, uma crise de identidade⁴⁰.

O mesmo autor argumenta, também, que a Petrobrás sempre se identificou com o monopólio do petróleo e com a vontade de tornar o Brasil autossuficiente. Com a implantação da política de abertura econômica, e das reformas institucionais focadas no fortalecimento de mercados competitivos, o governo Fernando Henrique Cardoso tentou adaptar a empresa ao um ambiente novo⁴¹.

A partir de 1995 a indústria petrolífera passou a ter nova legislação. A primeira medida para tal mudança foi a aprovação da Emenda Constitucional n. 9, que alterou o conteúdo do parágrafo 1º, do art. 177, da Constituição Federal, tirando da Petrobras o monopólio do petróleo e permitindo a sua exploração por outras empresas.

Para regulamentar a alteração constitucional, no ano de 1997 foi promulgada a Lei n. 9.478, denominada de “Lei do Petróleo. Segundo os autores Fiorillo e Ferreira, essa lei teve o

³⁹ ANTUNES, PAULO DE BESSA. *Direito Ambiental*. 11. Ed. Lumen Juris. Rio de Janeiro, 2008. p. 788

⁴⁰ LEITE, Antonio Dias. *A energia do Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 396.

⁴¹ Idem., p. 396.

escopo de estabelecer normas sobre a política energética nacional, concernentes as atividades relativas ao monopólio do petróleo, instituir o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo, dentre outras normas⁴².

A partir do advento da referida Lei, a Petrobras passa a ser sociedade de economia mista⁴³, vinculada ao Ministério de Minas de Energia, tendo como escopo a realização de pesquisa, lavra, refinação, processamento, comércio e transporte de petróleo.

De acordo com a determinação expressa na Lei n. 9.478/97, posteriormente regulamentada pelo Decreto n. 2.455/98, a administração do monopólio passou para Agência Nacional do Petróleo⁴⁴, como agente da União⁴⁵. Desta forma, a ANP passou a acompanhar e realizar licitações públicas de blocos de novas pesquisas e exploração, com possível acompanhamento através da própria Petrobras, ou de consórcio com empresas nacionais e estrangeiras⁴⁶.

2.2.1.1 Princípios e objetivos da Política Energética Nacional

Tendo em vista a importância da Lei de Política Energética Nacional, cabe aqui explicitar os princípios e objetivos que a regem⁴⁷. A lei estabelece, em seu artigo 1º, que as políticas nacionais para o aproveitamento racional das fontes de energia devem buscar atender aos seguintes objetivos:

- preservar o interesse nacional;
- promover o desenvolvimento, ampliar o mercado de trabalho e valorizar os recursos energéticos;
- proteger o meio ambiente e promover a conservação a conservação de energia;
- garantir o fornecimento de derivados de petróleo em todo território nacional, nos termos do artigo 177, § 2º da Constituição Federal;
- incrementar, em bases econômicas, a utilização do gás natural;

⁴² FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010, p.160.

⁴³ A União mantém o controle acionário com a propriedade e a posse de, no mínimo, 50% das ações, mais uma ação, do capital votante, nos termos da lei.

⁴⁴ A Agência Nacional do Petróleo é uma autarquia integrante da Administração Pública Federal, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, que tem por finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo.

⁴⁵ Art. 21 da Lei n. 9748/97.

⁴⁶ FIORILLO, op. cit., p.160.

⁴⁷ Princípios e objetivos elencados conforme obra Direito Ambiental. ANTUNES, PAULO DE BESSA. *Direito Ambiental*. 11. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008. p. 788.

- identificar as soluções mais adequadas para o suprimento de energia elétrica nas diversas regiões do país;
- utilizar fontes alternativas de energia, mediante o aproveitamento econômico dos insumos disponíveis e das tecnologias aplicáveis;
- promover a livre concorrência;
- atrair investimentos na produção de energia;
- ampliar a competitividade do País no mercado internacional.

Ao analisar os objetivos da Política Energética Nacional, depreende-se que uma das preocupações vertentes é a garantia de distribuição de derivados de petróleo em todo território nacional, nos termos do § 2º do art. 177 da CF⁴⁸. Desta forma, coerente tratar-se da questão do petróleo frente à PNE.

2.2.1.2 O Petróleo na Política Nacional de Energia

A atividade exploratória e de produção de petróleo no Brasil, de um modo geral, pode ser resumida da seguinte forma⁴⁹:

- Até o ano de 1938, com as explorações sob o regime de livre-iniciativa. A primeira sondagem profunda ocorreu em 1892 e 1896, no Município de Bofete, Estado de São Paulo, por Eugênio Ferreira Camargo.
- Regime de propriedade estatal do subsolo. Surgimento do Conselho Nacional do Petróleo, em 1938.
- Regime de monopólio estatal, sendo criada, a Petrobras, em 3 de outubro de 1953, como já mencionado anteriormente. A Lei n. 2.004 de 1953 foi sancionada por Getúlio Vargas, presidente à época, e estabelecia autorização para que a União constituísse a Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras, como empresa estatal de petróleo para a consecução do monopólio.

Como refere Minadeo, a Petróleo Brasileiro S/A iniciou suas atividades em 1954, presidida por Juracy Magalhães, assumindo a totalidade da administração dos bens e serviços,

⁴⁸ Art. 177 – Constituem Monopólio da União:
 §2º - A lei que se refere o § 1º disporá sobre:
 I - a garantia do fornecimento dos derivados de petróleo em todo o território nacional;
 II - as condições de contratação;
 III - a estrutura e atribuições do órgão regulador do monopólio da União.

⁴⁹ <http://www.cepet.unicamp.br>.

que foram progressivamente transferidos à nova companhia, a partir do acervo do antigo Conselho Nacional do Petróleo⁵⁰.

Contudo, a primeira tentativa de atrair investimentos estrangeiros na indústria nacional de petróleo ocorreu somente no ano de 1975, ocasião em que foram realizados contratos de risco, os quais não obtiveram grande êxito.

Ainda, para Antunes, a exploração comercial de petróleo no Rio de Janeiro, na denominada Bacia de Campos, teve início no ano de 1977; já em 1985, inaugurou-se a exploração do petróleo em águas profundas. Alguns anos mais tarde, diga-se, em 1997, foi atingida a produção de mais de 01 milhão de barris-dia, meta só conquistada por 16 países⁵¹.

2.2.2 Regime legal do petróleo brasileiro

Ao abordar a tutela jurídica do petróleo, é importante referir que este passa a ter tutela constitucional imediata a partir da Constituição de 1967⁵². Porém, no que concerne às legislações infraconstitucionais, já no século XIX existia menção ao petróleo, mais especificamente no Decreto Imperial n. 3.352-A, datado de 30 de junho de 1864, o qual conferiu ao inglês Thomas Sargent a “faculdade, pelo prazo de 90 anos, para lavrar por si ou por meio de uma companhia que organizar, dentro ou fora do Império, nas Comarcas de Camamu e Ilhéus, da província da Bahia.... turfa, petróleo, ferro, cobre e quaisquer outros minerais que descobrir”⁵³.

Contudo, em termos oficiais, somente com a promulgação do Código de Minas (Decreto n. 24.642 de 1934), que se verifica uma tutela mais específica direcionada ao petróleo.

Deste modo, para uma melhor compressão acerca da evolução da tutela jurídica do petróleo nas Constituições brasileiras, é necessária uma breve incursão pelas constituições do Estado brasileiro.

Os autores Fiorillo e Ferreira descrevem, de maneira clara e didática, a evolução da tutela jurídica do petróleo no Brasil, a seguir transcrita⁵⁴.

⁵⁰ MINADEO, Roberto. *Petróleo, a maior indústria do mundo?* Rio de Janeiro: Thex, 2002. p. 121 e s.

⁵¹ ANTUNES, PAULO DE BESSA. *Direito Ambiental*. 11. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008. p. 794.

⁵² FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p.170.

⁵³ VICTOR, Mario. *A batalha do petróleo brasileiro*. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 1991. p. 29.

⁵⁴ Para descrever os aspectos principais da evolução da tutela jurídica do petróleo, nas constituições da república brasileira, utilizou-se o excelente apanhado realizado no livro *Curso de Direito da Energia*, FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques, 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 171-200.

2.2.2.1 O petróleo na Constituição de 1824 e legislação infraconstitucional

Na Constituição do Império, a tutela jurídica do petróleo era vinculada ao solo e subsolo, construída ao redor do instituto da propriedade.

Destarte, conforme se pode constatar, o fundamento constitucional da questão residia no art. 179, XXII, que assim determinava:

É garantido o direito de propriedade em toda sua plenitude. Se o bem público legalmente verificado exigir o uso e emprego da propriedade do cidadão, será elle, previamente indemnizado do valor della. A lei marcará os casos em que terá logar esta única excepção, e dará as regras para se determinar a indemnização.

Em síntese, a Constituição de 1824 estabeleceu o domínio nacional sobre os bens minerais e o direito do proprietário do solo, no aproveitamento destes mesmos recursos minerais, independentemente de qualquer autorização por parte do Império, bastando, para tanto, a pagamento de um valor que era previamente estabelecido pela própria Coroa.

Desta forma, as minas e tudo o que nelas se encontrasse pertencia, ao Estado, sendo este uma expressão da coletividade.

2.2.2.2 O petróleo na Constituição de 1891 e legislação infraconstitucional

A Constituição republicana de 1891, em seu artigo 72, parágrafo 17, com emenda datada de 07 de setembro de 1926, determinava que:

O direito de propriedade mantém-se em toda a sua plenitude, salvo a desapropriação por necessidade, ou utilidade pública, mediante indemnização prévia.

- a) As minas pertencem ao proprietário do solo, salvo as limitações estabelecidas por lei, a bem da exploração das mesmas.
- b) As minas e jazidas minerais necessárias à segurança e defesa nacionaes e as terras onde existirem não podem ser transferidas a estrangeiros.

Conforme se observou, o texto de 1891 difere da Constituição de 1824, eis que o primeiro direcionava a propriedade das jazidas minerais aos proprietários do solo⁵⁵.

Consoante opinião de Távora, embora a Constituição de 1891 tenha mantido o conceito doutrinário de propriedade, esta acabou por substituir o regime dominial de

⁵⁵ Mais tarde, a Emenda Constitucional de 1926 acabou limitando o exercício da atividade mineral por parte de estrangeiros.

propriedade das minas, pelo regime de acessão, atribuindo a propriedade do subsolo e de riquezas ao proprietário do solo respectivo, como espécie de bem acessório⁵⁶.

Segundo Cavalcanti, o chamado sistema fundiário ou de acessão, seria aquele que atribuía a propriedade da mina ao proprietário do solo⁵⁷. O sistema de acessão, introduzido pela Constituição do Império, decorria da noção absoluta do direito de propriedade e, dessa forma, abrangia o solo, o subsolo e o espaço aéreo (*cujos est solum, ejus est usque ad sidera et usque ad inferos*). Nesse regime citado, o Estado exercia apenas a vigilância, a polícia, no sentido de orientar a exploração das riquezas minerais por parte dos proprietários das minas⁵⁸.

Com relação à norma infraconstitucional editada durante a vigência da Constituição de 1891, vale destacar o Decreto 2.933 de 1915, o qual determinou a nítida distinção entre a propriedade das minas e a propriedade do subsolo, a chamada de Lei Calógeras, pois quem lutou pela aprovação do dito regramento foi o engenheiro João Pandiá Calógeras.

Esse Decreto visava estabelecer a distinção entre a propriedade do solo e do subsolo, assegurando ao governo o direito de desapropriar o subsolo para explorá-lo. Anos depois foi editado o Decreto 15.211 de 1921, que estipulava que a mina era bem imóvel, acessória ao solo, mas dele distinta, separando-se assim legalmente o solo do subsolo.

Em breve relato, o regime vigente no Brasil sob a égide do Texto de 1891, determinava que a propriedade da mina e do que nela se encontrasse fosse atribuída exclusivamente ao seu proprietário.

2.2.2.3 O petróleo na Constituição de 1934 e legislação infraconstitucional

A Constituição de 1934 fixou alguns princípios norteadores para as atividades referentes à exploração dos recursos naturais:

- a) estabeleceu-se a competência privativa da União para legislar sobre: bens do domínio federal, riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia hidrelétrica, florestas caças e pesca (art. 5º, item IX, aliena j), não excluindo dessa competência a legislação estadual supletiva ou complementar sobre essas matérias, salvo se os bens fossem considerados de domínio federal. (§3º do art. 5º);

⁵⁶ TÁVORA, Juarez. *Petróleo para o Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1955. p. 16.

⁵⁷ CAVALCANTI, Themistocles Brandão. *A Constituição Federal comentada*. 2 ed. Rio de Janeiro: Konfino, 1952. V. 3, p. 383.

⁵⁸ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 175-6.

- b) estabeleceu-se ainda a limitação ao direito de propriedade, de forma a coibir seu exercício contra seus interesses sociais ou coletivos (art. 113, inciso 17);
- c) aboliu-se de forma implícita o *direito de acessão*, anteriormente conferido pela Constituição de 1891 ao proprietário do solo sobre o subsolo respectivo e suas riquezas, passando propriedade a ser regulamentada por um regime *sui generis de res nullius* (art. 118);
- d) instituiu-se um regime de autorizações e concessões para a exploração das riquezas do subsolo e para o aproveitamento da energia hidráulica – mesmo quando essa propriedade fosse considerada privada;
- e) estabeleceram-se restrições sobre a nacionalidade dos concessionários interessados em explorar essas riquezas (§ 4º do art. 119);
- f) por fim, estipulou-se o respeito aos direitos já adquiridos por proprietários de jazidas minerais (parte final do §1º do art. 119) e por concessionários interessados em sua exploração ou no aproveitamento de energia hidráulica (§6 do art. 119) – tudo, porém, sem prejuízo de revisão desses direitos, a fim de adaptá-los às normas estabelecidas pela nova lei federal reguladora da matéria (art. 12 das Disposições Transitórias).

No que concerne ao regime ou sistema de *res nullius*, adotado pela Carta de 1934, efetivamente era contrário ao sistema de acessão, adotado no texto de 1891.

A Constituição de 1934, novamente, trouxe de volta a diferença antes existente entre a propriedade das jazidas e a propriedade do solo. Assim, o proprietário do solo continuou sendo o proprietário das jazidas conhecidas, mas o aproveitamento de novas jazidas passou a necessitar da concessão federal, todavia, o proprietário do solo detinha a preferência em tais concessões.

Quanto à legislação infraconstitucional, faz-se menção ao Código de Minas, que foi uma legislação aprovada dias antes da promulgação da Constituição, fato este que acabou gerando uma necessidade aos constituintes de 1934 para legitimarem, dentro do próprio texto constitucional, as questões referentes à estruturação do setor mineral, que já haviam sido reguladas pelo Código.

As mudanças advindas da Constituição de 1934 não foram discutidas com profundidade, eis que não houve tempo hábil para tanto, sendo que no ano de 1937 sobreveio nova Constituição.

2.2.2.4 O petróleo na Constituição de 1937 e a legislação infraconstitucional

A Constituição Federal de 1937 manteve a preferência do proprietário do solo no aproveitamento dos recursos minerais e determinou a exclusividade do regime de autorizações a brasileiros e empresas brasileiras. As mais importantes modificações, em relação à Constituição de 1934, foram as seguintes:

- a) Passou-se a exigir a nacionalidade brasileira para os acionistas das empresas de mineração (§1º do art. 143). O texto anterior apenas determinava que as sociedades de mineração fossem organizadas no Brasil (§1º do art. 119);
- b) Suprimiu-se o dispositivo anterior (art. 12 das Disposições Transitórias), o qual determinava a revisão dos contratos existentes, para adequá-los às normas da nova legislação reguladora da matéria, em nível federal.

Conforme se pode observar, a Constituição de 1937 gerou condições para a preservação do Código de Minas de 1934, com a efetivação do processo de nacionalização das jazidas pelo advento do Decreto-Lei n. 366 de 1938, em seu artigo 96⁵⁹.

Nesse contexto, Getúlio Vargas, em 1938, edita o Decreto-Lei n. 395, que institui o Conselho Nacional do Petróleo, órgão responsável pela regulamentação do setor petrolífero no Brasil.

O referido decreto permite, ainda, que o CNP inicie o processo de exploração de petróleo nacional, e essa época foi um marco do início das explorações de petróleo em solo brasileiro.

Decorridos alguns anos, mais precisamente em 1941, com o advento do Estado Novo, as atitudes nacionalistas são revistas e reabre-se a possibilidade de grupos estrangeiros atuarem na exploração de petróleo.

Essas novas possibilidades são positivadas pelo Decreto- lei n. 3.553 de 1941 em seu art. 76 e, após com o Decreto- Lei n. 6.230 no ano 1944, amplia-se definitivamente a desnacionalização do setor mineral.

⁵⁹ Art. 96 “A lei não reconhece o domínio de particulares, como já instituído sobre as jazidas de petróleo e gases naturais, pelo fato de não ter sido descoberta nenhuma jazida desta classe suscetível de utilização industrial, enquanto vigorou o direito de acessão da propriedade do solo sobre as minas”.

2.2.2.5 O petróleo na Constituição de 1946 e legislação infraconstitucional

Apesar de a nova Constituição estar fundamentada em regime democrático⁶⁰, Juarez Távora⁶¹ esclarecia que existiam os seguintes dispositivos análogos aos da Constituição de 1934:

- a) Abolição implícita do direito de acessão (art. 152), idêntico ao art. 118 da Constituição de 1934;
- b) Regime de autorizações e concessões para a pesquisa e lavra (art. 153), idêntico ao art. 119 da Constituição de 1934 (salvo a supressão da cláusula final daquele artigo – “ainda que de propriedade privada”);
- c) Outros dispositivos não essenciais, da Constituição de 1934, foram mantidos pela Constituição de 1946.

Em relação às alterações ocorridas, afirma o mesmo autor que o §1º do art. 153 da nova Constituição conferia, expressamente, ao proprietário do solo a preferência na exploração das jazidas encontradas no subsolo respectivo⁶².

Dessa forma, a Constituição Democrática de 1946 traduz o retorno da preferência do proprietário do solo na exploração dos recursos minerais ocorrida no território brasileiro.

A grande novidade, na tutela jurídica do petróleo, estava justamente na possibilidade constitucional destinada a autorizar o legislador a elaborar, de maneira aprofundada, os direitos e deveres adaptados à tutela jurídica do “ouro negro” no âmbito infraconstitucional. Foi o que aconteceu com a edição da Lei n. 2.004/53 que, por sua particular relevância, merece rápida análise.

2.2.2.6 Lei n° 2.004/53 – Lei Petrobras

A Lei n. 2.004 estabelecia o monopólio da União Federal sobre as atividades integrantes da indústria do petróleo, entre elas: a pesquisa e lavra de jazidas de petróleo e outros hidrocarbonetos, fluidos e gases raros existentes no território nacional, a refinação do petróleo nacional ou estrangeiro, o transporte marítimo do petróleo bruto, de origem nacional

⁶⁰ “Nós os representantes do povo brasileiro, reunidos, sob a proteção de Deus, em Assembleia Constituinte, para organizar um regime democrático, decretamos e promulgamos a seguinte CONSTITUIÇÃO DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL”.

⁶¹ TÁVORA, Juarez. *Petróleo para o Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1955. p. 38 e s.

⁶² Idem., p. 38.

ou de derivados de petróleo produzidos no país e, ainda, o transporte, por meio de dutos, de petróleo bruto e seus derivados, assim como gases raros de qualquer origem.

Por sua vez, o Código de Minas, conforme pontuado, separava a propriedade do solo da do subsolo, reservando a última à União, ou seja, as riquezas do subsolo só poderiam ser exploradas mediante concessão da União.

No ano de 1940, o Decreto-Lei n. 1985, de 29 de janeiro, colocou em vigor o novo Código de Minas e determinou que os direitos de pesquisa, ou lavra, só seriam outorgados a brasileiros, pessoas físicas ou jurídicas, constituídas por sócios e acionistas brasileiros.

Na mesma linha, em 1941, o Decreto-Lei n. 3.236, de 07 de maio, aduzia que, a partir de então, as jazidas de petróleo e gases naturais passariam a pertencer à União e, em 1945, o Conselho Nacional do Petróleo, por meio da Resolução (n. 1/45), em razão da forte pressão exercida pela sociedade da época, acabou autorizando oficialmente a participação do capital privado na instalação de empresas de refino no país. Esta posição seria revista quando da criação da Petrobras e, também, pelo estabelecimento do instituto do monopólio sobre o petróleo.

Desta feita, foi com a Promulgação, pelo Governo Federal, do Decreto n. 35.308 de 1954, que se deu a constituição definitiva da Petróleo Brasileiro S/A, com foco principal na execução das atividades do setor do petróleo no Brasil, em nome da União.

Na opinião do General Juarez Távora, a promulgação da referida lei não extinguiu as batalhas travadas entre os denominados nacionalistas e aqueles que defendiam a ideia da abertura do capital externo para custear a atividade exploratória de petróleo no Brasil⁶³.

De qualquer sorte, o monopólio exercido pela Petrobras não abrangia a distribuição de combustíveis; excepcionava-se do regime monopolista as atividades de abastecimento dos produtos advindos da exploração do petróleo e gás natural.

Após breve incursão sobre a Lei 2.004/53, far-se-á indicações relativas ao petróleo, apresentadas pela Constituição de 1967, mais precisamente, com a Emenda n. 1 de 1969.

2.2.2.7 O petróleo na Constituição de 1967 – EC n° 1/69 e legislação infraconstitucional

A Constituição promulgada em 24 de janeiro de 1967 foi Emendada por ato dos Ministros da Marinha de Guerra, do Exército e da Aeronáutica Militar, no uso das atribuições que lhes conferia o art. 3º do Ato Institucional n. 16, de 14 de outubro de 1969, cominado

⁶³ TÁVORA, Juarez. *Petróleo para o Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1955. p. 301-302.

com o §1º do art. 2º do Ato Institucional n. 5, de 13 de dezembro de 1968, o que resultou em uma completa reestruturação do Estado brasileiro.

A dimensão, apresentada pela Constituição de 1969, era tão extensa e as alterações tão substanciais, que parte dos constitucionalistas afirma ser a EC n. 1, de 1969, a verdadeira Constituição outorgada pelos titulares do poder revolucionário da época.

Desta forma, a Constituição de 1967 passou a vigorar de acordo com os interesses da ditadura militar, voltada para proteção das questões de segurança nacional, dentre elas, em destaque, a tutela jurídica do petróleo, em face da sua importância aos interesses nacionais.

Assim é que a pesquisa e a lavra do petróleo em território nacional passaram a merecer manifestação explícita da nova Carta, em virtude do que disciplinava o art. 169: “Art. 169. A pesquisa e a lavra de petróleo em território nacional constituem monopólio da União, nos termos da lei”.

Portanto, a União exercia o monopólio através do Conselho Nacional do Petróleo e da Petrobras, sendo que esta última detinha o privilégio legal de exercer uma atividade monopolizada pela União, referente à pesquisa, lavra, refinação, distribuição, importação, exportação, comércio e transporte de petróleo, de seus derivados e de gases naturais. Excetuavam-se do monopólio estatal petrolífero apenas a venda a varejo e o transporte de produtos petrolíferos industrializados.

No entanto, com a decadência do regime militar em nosso país, instaurou-se uma nova ordem democrática, a qual passou a disciplinar de forma diferenciada a tutela jurídica do petróleo, elencando novos critérios destinados à sua efetiva inserção em uma ordem jurídica capitalista. Assunto que será desenvolvido a seguir.

Pode-se observar a relevância desta importante fonte de energia, visto que todas as constituições, partindo da Constituição de 1824 e incluindo a de 1988, que será tratada a seguir, contemplaram em seu texto, a tutela jurídica do petróleo.

2.2.2.8 Constituição de 1988 e o petróleo – bem ambiental

A nova ordem democrática, inaugurada pela Constituição de 1988, trouxe alterações importantes no que diz respeito à tutela jurídica do petróleo brasileiro.

Dentro do contexto ora estudado, importa salientar que o petróleo, bem como outros recursos ambientais, no final do século XX e início do século XXI, passaram a ter uma tutela jurídica diferenciada, adequada à evolução da sociedade, da ciência e tecnologia.

A Constituição Federal de 1988, segundo redação que lhe foi dada pela Emenda nº 09, de 09 de novembro de 1995 alterou significativamente, o regime do monopólio petrolífero que, no decorrer de muitos anos, se manteve no Brasil. Esse monopólio da atividade de exploração e produção de petróleo ainda existe.

Todavia, é exercido pelo regime de concessão do serviço. Essa Emenda Constitucional determinou a abertura do mercado para a iniciativa privada que, desde então, passou a competir com a Petrobras, que é empresa de economia mista, organizada sob o regime jurídico de Sociedade Anônima, a qual, até então, era a única responsável pela extração e a produção do petróleo no Brasil⁶⁴.

Com relação às atividades abrangidas pelo monopólio da União, o artigo 177 da Constituição Federal elenca as seguintes:

- I a pesquisa e a lavra das jazidas de petróleo e gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos;
- II a refinação do petróleo nacional ou estrangeiro;
- III a importação e exportação dos produtos e derivados básicos resultantes das atividades previstas nos incisos anteriores;
- IV o transporte marítimo do petróleo bruto de origem nacional ou de derivados básicos de petróleo produzidos no País, bem assim o transporte, por meio de conduto, de petróleo bruto, seus derivados e gás natural de qualquer origem;
- V a pesquisa, a lavra, o enriquecimento, o reprocessamento, a industrialização e o comércio de minérios e minerais nucleares e seus derivados.

A União pode contratar com empresas estatais ou privadas a realização das atividades, previstas nos incisos I a IV do artigo 177 supracitado, observadas as condições determinadas em lei⁶⁵. Em conformidade com o mandamento constitucional, a Lei que dispõe sobre a Política energética nacional deve abordar os seguintes temas:

- I a garantia do fornecimento dos derivados de petróleo em todo território nacional;
- II as condições de contratação;
- III a estrutura e atribuições do órgão regulador do monopólio da União.

Ainda, nossa Constituição, em seu art. 238, determinou que:

Art. 238. A lei ordenará a venda e revenda de combustíveis de petróleo, álcool carburante e outros combustíveis derivados de matérias-primas renováveis, respeitados os princípios desta Constituição.

⁶⁴ ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito Ambiental*. 11. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris. 2008. p. 794.

⁶⁵ Lei nº 9.478 de 06/08/1997, que 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, por último, o art. 45 dos Atos das Disposições Constitucionais Transitórias - ADCT, dispõe:

Art. 45 Ficam excluídas do monopólio estabelecido pelo art. 177, II, da Constituição as refinarias em funcionamento no País amparadas pelo art. 43 e nas condições do art. 45 da Lei n. 2004, de 03 de outubro de 1953.
Parágrafo único. Ficam ressalvados da vedação do art. 177, § 1º os contratos de risco feitos com a Petróleo Brasileiro S.A (Petrobras), para a pesquisa de petróleo, que estejam em vigor na data da promulgação da Constituição.

Desse modo, como bem pontuaram Fiorillo e Ferreira⁶⁶, quatro aspectos principais, atinentes ao petróleo e sua exploração, merecem ser observados diante da Constituição Federal de 1988:

- 1) O petróleo, como recurso ambiental que é, passa a partir da Constituição Federal de 1988, a ter natureza jurídica de bem ambiental, a saber, é considerado um bem de uso comum do povo (art. 225 da CF);
- 2) Bem de uso comum do povo passou a ser regrado no plano constitucional em decorrência de sua organização no mercado, em face de nossa ordem jurídica capitalista, com o domínio da oferta do petróleo ou mesmo de serviços dele derivados articulados a partir de uma situação em que apenas uma empresa (a Petrobras) exerce seu monopólio por meio da União;
- 3) A partir da Constituição Federal de 1988, ficou assegurado, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e as Municípios, bem como aos órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo, nos termos do art. 20, IX; e
- 4) Referida participação, sendo o petróleo bem de uso comum de todos, deve ser direcionada, não somente em proveito de parcela irrisória da população brasileira (apenas alguns poucos Estados e Municípios), mas sim, em proveito de toda a população brasileira, tendo em vista a evidente caracterização do petróleo articulado como atividade empresarial, gerencial nos preciosos termos indicados pela Constituição Federal de 1988.

Os mesmos autores defendem que a participação nos resultados, obtidos pela exploração do petróleo, deve se estender a todos os estados. Desta forma, os benefícios de tal bem ambiental abrangerão todos os habitantes do território brasileiro. Assim, segundo os

⁶⁶ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 200.

doutos, tal distribuição estaria em consonância com os princípios e preceitos norteadores da Constituição Federal de 1988⁶⁷.

Todavia, a situação atual quanto a participação nos resultados obtidos pela exploração do petróleo é questão um tanto controversa, tendo em vista o veto do Presidente da República, à época, Luiz Inácio Lula da Silva, quanto a viabilidade da divisão dos *royalties* entre todos estados e municípios (Lei n. 12.351 de 2010), tema que gerou polêmica entre estados produtores e não-produtores, no ano passado.

Atualmente, o assunto está em pauta na Câmara de Deputados, sendo que ainda não houve um consenso entre estados produtores e não produtores de petróleo. Portanto, a questão merece atenção dos Legisladores e da população em geral, por ser assunto de extrema relevância e interesse nacional.

Tecidas considerações atinentes ao regime legal do petróleo brasileiro, importante falar sobre alguns aspectos ambientais da exploração dessa fonte energética de extrema relevância para o desenvolvimento da sociedade.

2.2.3 Aspectos ambientais da exploração, produção e escassez do petróleo

Inicialmente, convém ratificar que todos os direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural em território nacional, nele abrangidas a parte terrestre, o mar territorial, a plataforma continental e a zona econômica, pertencem à União, sendo que a sua administração é de responsabilidade da ANP.

Sinteticamente, compreende-se que a União e a ANP, haja vista a titularidade dos recursos minerais relacionados ao petróleo e ao gás natural, na condição de poder concedente, respondem subsidiariamente pelos danos ambientais decorrentes das atividades exploratórias de petróleo.

Em suma, o Estado somente poderá ser acionado por danos ambientais oriundos da atividade de produção e exploração de petróleo, unicamente, quando o capital das empresas diretamente responsáveis pelo dano tiver se esgotado e a concessão retornar ao Poder que concedeu, sem a reparação dos danos causados.

Deve-se observar que a responsabilidade do Estado, em matéria Direito Ambiental, deve ser aplicada com razoabilidade, eis que ante a vigência do princípio do poluidor pagador,

⁶⁷ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 200.

não é aceitável que se atribua à coletividade o ônus com a reparação de danos ambientais, que foram gerados pela iniciativa privada⁶⁸.

Quanto à preocupação com o esgotamento desse recurso natural de energia, foi somente com a chamada crise do petróleo que a opinião pública passou a refletir sobre o custo da energia e, também, com o seu caráter não renovável.

De igual maneira, o desastre ocorrido em Tchernobyl, apenas para lembrar os perigos provenientes da energia nuclear, e mais recentemente, no início de 2011, com o Tsunami, ocorrido no Japão, o qual ocasionou uma grande catástrofe com as usinas nucleares deste país, e a oportuna relativização dos benefícios advindos da energia atômica.

Todavia, a questão da energia nuclear é muito controvertida, existem autores, como James Lovelock que defendem a utilização da mesma. De maneira polêmica, Lovelock defende a fissão nuclear como uma forma segura de gerar energia até que se consiga tecnologia viável para a produção de energia através da fusão nuclear e outras tecnologias limpas.⁶⁹

O recém mencionado autor defende a utilização da energia nuclear e critica as energias renováveis. Ele argumenta que medidas ambientalistas como a busca por fontes de energias renováveis são inócuas, quando não agravam ainda mais o processo de aquecimento global.⁷⁰

No que tange ao do aquecimento climático, consoante a opinião de François, Houtart, este foi o fator que mais contribuiu para o grande alerta de que a atividade humana, notadamente no domínio da energia, resulta em consequências que podem vir a ser desastrosas⁷¹.

Enfim, há pouco tempo vislumbrou-se uma verdadeira preocupação coletiva com os recursos naturais, cujo uso indiscriminado coloca em perigo a continuidade da vida. Nas sociedades industrialmente desenvolvidas o consumo de recursos naturais é mais elevado do que as possibilidades teóricas de renovação ecológica do planeta.

Sobre o tema, discorre Martinez:

Es um elemento fundamental para el poder nacional, y su utilización racional es materia de constante preocupación a partir de los años 70, cuando, como lo

⁶⁸ ANTUNES, PAULO DE BESSA. *Direito Ambiental*. 11. ed. Lumen Juris. Rio de Janeiro, 2008. p. 800.

⁶⁹ LOVELOCK, James. *A Vingança de Gaia*. – tradução de Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006, p. 159.

⁷⁰ Idem, p. 159.

⁷¹ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 23.

desarrollaré posteriormente, selo comienza a reconocer como um contaminante ambiental de importância, ya que su poder de destrucción del ambiente excede los ámbitos de los países petroleros. Nace eIdem, ntonces uma“visión ambientalista”.⁷²

Nesse ínterim, o restabelecimento de um equilíbrio, no uso dos recursos disponíveis na natureza, tornou-se uma questão de sobrevivência para o ser humano e para as demais espécies que habitam o Planeta Terra.

Tais fatos, aliados à finitude das reservas e a concentração da matriz energética mundial em petróleo, carvão e gás, impõem a busca de alternativas energéticas que possam suprir a demanda de forma menos agressiva ao meio ambiente e, uma das alternativas viáveis, é a substituição dos recursos energéticos fósseis pelos renováveis, em tema que será a seguir abordado.

2.3 RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVÁVEIS

As informações, anteriormente abordadas, levam a concluir que de fato a sociedade, no final do século XIX, de todo o século XX e mesmo a nossa atual sociedade, do século XXI, foi fortemente influenciada pelo petróleo, bastando o exemplo do transporte de pessoas e coisas, bem como do uso dos plásticos para se verificar a força desse importante hidrocarboneto.

Em virtude do uso indiscriminado das fontes de energia fósseis, as formas renováveis passaram a ter grande destaque, principalmente em um país como o Brasil que possui um grande potencial energético renovável.

Sobre o tema da energia renovável, Hinrichs e Kleinbach destacam que o Brasil, é um país privilegiado e amaldiçoado, concomitantemente.

Privilegiado, por ser, talvez, o único país em nível mundial que possui diversificadas fontes renováveis e baratas de energia. Além do grande potencial de produção de energia hidráulica é, de longe, o maior produtor mundial de etanol, possui imensas extensões de rios navegáveis, além de um potencial pouco explorado de energia solar e eólica⁷³.

Por outro lado, o país parece ser amaldiçoado política e economicamente. Os governantes não têm conseguido estabilizar a questão energética brasileira. Um exemplo disso

⁷² MARTÍNEZ, María Eugenia. *Petróleo y ambiente*. Tutela ambiental. Buenos Aires: Ciudad Argentina, 2003. p. 215.

⁷³ HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 501.

foi o desmonte do eficiente sistema estatal de geração de energia hidrelétrica e pela sistemática desvalorização do maior programa de energia de biomassa, o Proálcool⁷⁴.

Quando se trata da questão energética, afirma-se que a situação do Brasil pede cautela, pois apesar de ser um país com um grande potencial de geração de energia, pode entrar em colapso, por má administração destes recursos.

Assim, chama-se atenção para a importância do Direito para regulamentar e estabelecer normas para as políticas energéticas que visem à utilização eficiente dos recursos naturais, objetivando o desenvolvimento com crescimento econômico, sem sobrecarregar nosso ecossistema, garantindo, desta forma, o abastecimento energético das gerações presentes e futuras, de forma sustentável.

Uma forma de garantir um abastecimento energético sustentável é utilizando recursos energéticos renováveis, principalmente no caso do Brasil, por seu grande potencial desta fonte energética, em suas diversas formas. Por esse motivo, imprescindível se faz a definição de energia renovável.

Energia renovável é aquela originária de fontes naturais que possuem a capacidade de regeneração (renovação), ou seja, não se esgotam⁷⁵.

Como exemplos de energias renováveis destaca-se e cita-se: energia solar, energia eólica (dos ventos), energia hidráulica (dos rios), biomassa (matéria orgânica), geotérmica (calor interno da Terra) e mareomotriz (das ondas de mares e oceanos).

Ao contrário dos combustíveis não-renováveis, como os de origem fóssil, por exemplo, as fontes de energias renováveis, no geral, causam um pequeno impacto (poluição, desmatamento) ao meio ambiente. Portanto, são excelentes alternativas ao sistema energético tradicional, principalmente numa situação de luta contra a poluição atmosférica e o aquecimento global.

Não obstante, a fonte energética renovável relevante para o presente estudo é a agroenergia, que usa, como matéria-prima, elementos renováveis, tais como a cana-de-açúcar, utilizada para a fabricação do álcool e, também, vários outros vegetais, tais como a mamona, utilizada para a fabricação do biodiesel ou outros óleos vegetais, que podem ser usados diretamente em motores diesel com algumas adaptações.

⁷⁴ HINRICHES, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 501.

⁷⁵ http://www.suapesquisa.com/o_que_e/energia_renovavel.htm. Acessado em: 27/06/2011, às 16:15.

Sobre o tema agroenergia, acrescenta o Chefe Geral da Embrapa Agroenergia, Frederico Ozanan Machado Durães⁷⁶, que esta potencializa os conceitos e princípios, as estratégias e ações, a consciência coletiva, para as tratativas de competitividade, e sustentabilidade. Ela constitui uma oportunidade para o resgate do direito do cidadão, quanto às mudanças climáticas globais, aquecimento global, emissão de gases de efeito estufa, segurança energética e disponibilidade de fontes renováveis de energia.

Ozanan⁷⁷ explica, ainda, que progressivamente o Brasil está modificando sua matriz energética, de fóssil para energia renovável, com grande ênfase na energia de biomassa, através do conhecimento e da inovação, a competitividade e sustentabilidade de seus negócios em agroenergia.

Portanto, o domínio tecnológico e os marcos regulatórios alinham os novos negócios e aumentam as possibilidades de competitividade e de sustentabilidade. Os marcos regulatórios brasileiros para a matriz energética renovável, especialmente de biomassa, acumularam melhorias estratégicas e operacionais, nestas últimas quatro décadas e, especialmente, nestes últimos seis anos, tomou significativa importância devido às ações público-privadas, nos campos econômico, social, ambiental, diferenças regionais e inclusão global.⁷⁸

Esta agenda positiva para o negócio da agroenergia no Brasil abriga quatro grandes plataformas (etanol, biodiesel, florestas energéticas, coprodutos e resíduos) definidas no Plano Nacional de Agroenergia⁷⁹.

Por isso, implantar o uso da agroenergia como principal fonte energética, conforme ressalta Houtart, significaria uma nova filosofia na relação entre os humanos e a natureza, ou seja, é passar da noção de exploração para uma de simbiose.⁸⁰

Abordados os temas introdutórios para compreensão do assunto, que ora se pretende desenvolver, no capítulo seguinte, serão analisados novos combustíveis, principalmente o etanol, por ser principal fonte de agroenergia em nosso país. E ainda, os Princípios da Precaução e Prevenção e sua relevância para manutenção de um ambiente ecologicamente equilibrado, direito humano fundamental previsto Constitucionalmente, quando da implementação e utilização desta promissora fonte energética.

⁷⁶ <http://www.diadecampo.com.br/>. Acessado em: 07/07/2011, às 16:42.

⁷⁷ Idem.

⁷⁸ Dados extraídos do Plano Nacional de Agroenergia - 2006-2011.

⁷⁹ Idem.

⁸⁰ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 273.

3 DIREITO AMBIENTAL E AGROENERGIA

3.1 MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO COMO DIREITO HUMANO FUNDAMENTAL

Inicialmente, é importante salientar que as normas de direitos fundamentais não são somente aquelas enunciadas na Constituição Federal, sob o título “Dos Direitos Fundamentais”. O conceito, materialmente aberto, de direitos fundamentais, consagrado pelo art. 5º, § 2º, da Constituição de 1988, aponta a existência de direitos fundamentais positivados em outras partes do texto constitucional, bem como em tratados internacionais⁸¹.

Nessa norma, inclui-se o meio ambiente ecologicamente equilibrado, que após o advento da Constituição Federal de 1988, mesmo não estando elencado no rol do art. 5º, foi elevado a status de direito fundamental da pessoa humana.

Betiol alerta que a Constituição Federal, ao incluir o meio ambiente como bem jurídico autônomo, garantiu, de forma direta, em seu artigo 225, que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, fazendo surgir, para cidadãos brasileiros e estrangeiros residentes no País, um direito fundamental diverso dos já elencados no art. 5º, direcionado ao desfrute de adequadas condições de vida⁸².

Conforme bem explica a mesma autora⁸³, a utilização da palavra “todos”, no *caput* do art. 225, poderia ter interpretação controvertida, levando ao entendimento de que o interesse aí tutelado seria apenas o difuso, de toda a coletividade, não existindo a possibilidade de que o direito a um meio ambiente equilibrado fosse conferido como individual constitucional.

No entanto, entender dessa maneira extremamente simplista seria desconsiderar todo o avanço que a Constituição de 1988 promoveu principalmente na busca pela proteção da pessoa humana⁸⁴.

Sob o mesmo enfoque, enfatiza Steigleder, o reconhecimento do direito a um ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental da pessoa humana (art. 225, *caput*) foi um grande avanço, situando o Brasil em uma posição de vanguarda quanto à

⁸¹ SARLET, Ingo Wolfgang. *A eficácia dos direitos fundamentais*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2006. p. 85.

⁸² BETIOL, Stocco Luciana. *Responsabilidade Civil e proteção ao meio ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 27.

⁸³ Idem., p. 28.

⁸⁴ SILVA, José Robson da. *Paradigma biocêntrico: do patrimônio privado ao patrimônio ambiental*. Rio de Janeiro: Renovar, 2002. p. 254.

proteção ambiental, já que diversos países, entre eles Estados Unidos, Alemanha, Itália e França não dispõem de normas constitucionais direcionadas a tutela do ambiente⁸⁵.

Prosseguindo, vale reforçar que indiretamente, ou de forma derivada, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado está protegendo diversos outros valores, tais como o direito a vida, a saúde, a função social da propriedade, apenas para mencionar alguns destes direitos⁸⁶.

Na opinião de Trindade, a garantia constitucional a um meio ambiente sadio configura-se, na realidade, como uma continuidade do direito à vida, seja sob o enfoque da própria existência física e da saúde dos seres humanos, seja sob o da dignidade dessa existência, atingindo os direitos de personalidade dos cidadãos⁸⁷.

Steigleder acrescenta que a elevação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a status de direito fundamental, foi consequência advinda da Declaração de Estocolmo⁸⁸, de 1972⁸⁹. Essa Declaração foi o primeiro documento em nível internacional a abarcar como direito fundamental o de viver em um ambiente saudável, vale dizer, projetando a proteção não apenas da vida nas suas várias dimensões (individual, coletiva, e até das póstumas gerações), mas “as próprias bases da vida, o suporte planetário, que viabiliza a existência da integralidade dos seres vivos”⁹⁰.

Para o Ministro Teixeira “a degradação ambiental coloca em risco o direito a vida e a saúde das pessoas, individual e coletivamente consideradas, bem como a própria perpetuação da espécie humana”⁹¹.

Daí a razão do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado ter sido elevado a status de direito fundamental da pessoa humana.

A partir dessas reflexões vislumbra-se que o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado é pressuposto imprescindível para a concretização do direito a uma sadia

⁸⁵ STEIGLEDER, Annelise Monteiro. *Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004. p. 104.

⁸⁶ BENJAMIN, Antônio Herman. O meio ambiente na Constituição Federal de 1988. In: KISHI, Sandra A.S.; SILVA, Solange T.; SOARES, Inês Virgínia P. (orgs). *Desafios do direito ambiental no século XXI: estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado*. São Paulo: Malheiros, 2005. p. 379.

⁸⁷ TRINDADE, Antonio Augusto Cançado. *Direitos humanos e meio ambiente: paralelos dos sistemas de proteção internacional*. Porto Alegre: Fabris, 1993. p. 76.

⁸⁸ Princípio 1, da Declaração de Stocolmo: “ O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade, e ao desfrute de condições adequadas em um meio cuja qualidade lhe permita levar a vida digna e gozar de bem-estar e tem a solene obrigação de proteger e melhorar esse meio para as gerações presentes e futuras”.

⁸⁹ STEIGLEDER, op. cit., p. 107.

⁹⁰ BENJAMIN, Antonio Herman. Responsabilidade civil pelo dano ambiental. *Revista de Direito Ambiental*. São Paulo, v. 9, ano 3, p. 5-52, jan/mar. 1998. p. 12.

⁹¹ TEIXEIRA, Sálvio de Figueiredo. O meio ambiente. *Revista Consulex*, ano IV, n. 46, out. 2000. p. 15.

qualidade de vida. Sendo assim, ele pode ser exercido por todos, seja coletivamente, seja pela pessoa individualmente considerada⁹².

Desta feita, inclui-se no contexto da efetivação da dignidade da pessoa humana⁹³ o direito fundamental ao meio ambiente, capaz de propiciar ao ser humano um ambiente comum ecologicamente equilibrado, que garanta o direito a uma vida saudável.

Como bem argumentou Iserhard, a dignidade da pessoa humana é um vetor orientador da própria interpretação, integração ou correção e aplicação da Carta Magna, consoante o disposto no inciso III, do artigo 1^o⁹⁴. Portanto, manter o ambiente ecologicamente equilibrado é também respeitar este importante princípio ínsito em nossa lei maior.

O jurista Milaré vislumbra, no reconhecimento do direito a um ambiente sadio, uma extensão do direito à vida, tanto sob o enfoque da própria existência física e saúde dos seres humanos, tanto “quanto ao aspecto da dignidade desta existência - a qualidade de vida-, que faz com que valha a pena viver”⁹⁵.

Assim, consoante foi verificado através da opinião dos ilustres doutrinadores e com base no Princípio da Declaração de Estocolmo, é pacífico o meio ambiente ecologicamente equilibrado ser considerado um direito fundamental da pessoa humana; por conseguinte, necessita de meios eficazes para sua efetiva tutela.

A respeito desse direito fundamental Derani acrescenta:

O princípio da defesa do meio ambiente aparece no art. 225 como direito fundamental. De princípio-base da ordem econômica necessário ao desenvolvimento da atividade econômica – tem seu conteúdo ampliado, quando é reconhecido que, além de um fator da produção, é a conservação do meio ambiente uma condição essencial para o livre desenvolvimento das potencialidades do indivíduo e para a melhoria da convivência social⁹⁶.

Tanto que a doutrina, apoiada em demais fontes do direito, quais sejam, jurisprudência e a legislação, reconhece que o meio ambiente deve ser tutelado de forma a ser

⁹² BETIOL, Luciana Stocco. Responsabilidade Civil e proteção ao meio ambiente. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 29.

⁹³ A dignidade é um valor espiritual e moral inerente à pessoa, que se manifesta singularmente na autodeterminação consciente e responsável da própria vida e que traz consigo a pretensão ao respeito por parte das pessoas, constituindo-se um mínimo invulnerável que todo estatuto jurídico deve assegurar, de modo que, somente excepcionalmente, possam ser feitas limitações ao exercício dos direitos fundamentais, mas sempre sem menosprezar a necessária estima que merecem todas as pessoas enquanto seres humanos. Vide MORAES, Alexandre de. Direito Constitucional. São Paulo: Atlas, 1999. p. 47.

⁹⁴ ISERHARD, Antonio Maria Rodrigues de Freitas. A cláusula geral da função social do fato do serviço público como fundamento do dever de responsabilidade objetiva do estado democrático de direito. In Grandes temas de direito administrativo. Conceito Editorial, 2009. p. 72.

⁹⁵ MILARÉ, Édis. Princípios fundamentais de direito do ambiente. *Revista dos Tribunais*. São Paulo, 87º ano, v. 756, 1998. p. 53.

⁹⁶ DERANI, Cristiane. *Direito ambiental econômico*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008. p. 244.

preservado para as gerações atuais e vindouras. Aliás, é de preocupação geral que o meio ambiente seja amplamente protegido, a fim de que a coletividade – atual e futura - seja beneficiada.

Em suma, o Direito Constitucional brasileiro criou uma nova categoria de bem: o bem ambiental, portanto, um bem de uso comum do povo⁹⁷, e, ainda, um bem essencial à sadia qualidade de vida⁹⁸.

Com relação à exemplificação de bem de uso comum do povo cita-se as bem lançadas palavras de Antunes:

O proprietário de uma floresta permanece proprietário da mesma, pode estabelecer interdições quanto à penetração e permanência de estranhos no interior de sua propriedade. Entretanto, está obrigado a não degradar as características ecológicas que, estas sim, são de uso comum do povo, tais como a beleza cênica, a produção de oxigênio, o equilíbrio térmico gerado pela floresta, o refúgio de animais silvestres etc.

Assim, conclui-se que o ser humano não tem o direito a degradar o meio em que vive, pois estaria agredindo a um bem de todos, causando, portanto, danos não só a si mesmo, mas também, aos semelhantes.

O fato de se considerar o ambiente ecologicamente equilibrado um patrimônio⁹⁹ de toda coletividade, induz à conclusão de que sua manutenção não só é essencial ao desenvolvimento da personalidade, de cada ser humano, mas também à realização da sociedade como um todo, isto é, como lugar onde se desenvolvem relações entre sujeitos, voltadas à consecução de um objetivo maior, qual seja, o bem estar comum¹⁰⁰.

Em síntese, pode-se afirmar que o meio ambiente oferece aos seres vivos as condições essenciais para a sua sobrevivência e evolução. Essas condições, por sua vez,

⁹⁷ Consoante Maria Di Pietro: “consideram-se bens de uso comum do povo aqueles que, por determinação legal ou por sua própria natureza, podem ser utilizados por todos em igualdade de condições”. DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito administrativo*. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2003. p. 545.

⁹⁸ No tocante à sadia qualidade de vida, Paulo Affonso Leme Machado observa que “só pode ser conseguida e mantida se o meio ambiente estiver ecologicamente equilibrado. Ter uma sadia qualidade de vida é ter um meio ambiente não poluído”. (2006, p. 120).

⁹⁹ François Ost esclarece a noção de patrimônio quando afirma: “[...] ele aparece alienável e inalienável, dentro e fora do comércio, dependendo se o observamos pelo ângulo do conteúdo ou do continente, da parte ou do todo. Ele se produz como um conjunto de interesses, mas também como um conjunto de encargos, um se remetendo ao outro, ele demanda proteção e gestão, conservação e administração; ele se acomoda à superposição, num mesmo espaço, de diversas prerrogativas distintas, remetendo a diferentes usos e titulares; é como uma aura disposta, em nome do interesse geral, sobre os bens e as coisas, destacando uma vez a propriedade privada, outra vez o domínio público, ou ainda a soberania nacional.” OST, François. *A Natureza à margem da lei – ecologia à prova do direito*. Tradutora Joana Chaves, São Paulo: Instituto Piaget, 1997. p. 308.

¹⁰⁰ DERANI, Cristiane. *Direito ambiental econômico*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008. p. 247.

influem sobre a saúde humana podendo causar graves consequências para a qualidade de vida e para o desenvolvimento dos indivíduos.

Do exposto, percebe-se que quando o assunto é proteção ambiental, as decisões devem ser tomadas com cautela e maturidade.

Finalizando, o primeiro passo foi dado, viver em um ambiente ecologicamente equilibrado é um direito humano fundamental. Mas falta avançar mais, ou seja, falta comprometimento por parte dos seres humanos na solução para os problemas ambientais que atingem nosso Planeta. Desta forma, tanto o Estado como todos os cidadãos podem tomar medidas a fim de proteger o ambiente. Quanto às medidas a serem adotadas pelo Estado Gavião Filho exemplifica:

o estabelecimento de um direito fundamental ao ambiente ou sua vinculação interpretativa à disposição de direito fundamental já existente pode, por exemplo, incluir nesse feixe de posições jurídicas um direito a que o Estado omita determinadas intervenções no ambiente (direito de defesa); um direito a que o Estado proteja o titular do direito fundamental frente à intervenção de terceiros lesiva ao ambiente (direito de proteção); um direito a que o Estado permita ao titular do direito fundamental ao ambiente participar em procedimentos relevantes para o ambiente (direito ao procedimento); e um direito do próprio Estado realize medidas fáticas tendentes a melhorar o ambiente(direito à proteção fática)¹⁰¹

Sob esta ótica, afirmar-se que políticas energéticas que levem em consideração a preservação do bem ambiental, direito fundamental garantido constitucionalmente, são benéficas para a sadia qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

Neste contexto, percebe-se que soluções energéticas sustentáveis, como é o caso da agroenergia, podem ser um instrumento indutor para preservação do ambiente ecologicamente equilibrado.

3.2 PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E NOVOS COMBUSTÍVEIS

O Brasil, através da Petrobras, acaba de atingir a autossuficiência na produção do combustível fóssil denominado de petróleo. Consoante dados extraídos da revista ISTOÉ¹⁰², ao alcançar o patamar de 1,9 milhão de barris extraídos por dia de nossas reservas, a companhia se torna capaz de suprir todas as necessidades nacionais do petróleo.

¹⁰¹ GAVIÃO FILHO, Anizio Pires. *Direito Fundamental ao Ambiente*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005. p. 51-2.

¹⁰² O petróleo é todo nosso. Edição Especial. *Revista ISTO É*. p. 05.

A par destas informações parece inconcebível que o petróleo um dia irá se exaurir. Contudo, conforme se pode observar, no segundo capítulo, o petróleo, na opinião de grande parte dos cientistas em nível mundial, independente da visão otimista de alguns: é um recurso finito.

E, por esta razão, merece uma atenção especial, inclusive, com necessidade de substituição deste por fontes energéticas alternativas. Tanto é verdade que até mesmo a Petrobras esta diversificando a matriz energética do país e investindo em novas fontes como gás, biocombustíveis (álcool e biodiesel) e até o vento¹⁰³.

Salienta-se que através do Proger (Programa tecnológico de Energias Renováveis), a Petrobras realiza suas pesquisas sobre energias alternativas. Esse programa tecnológico conta, atualmente, com 56 projetos de pesquisa, divididos em cinco linhas de estudo: biocombustíveis (álcool e biodiesel), biomassa, energia eólica, energia solar e outras fontes renováveis¹⁰⁴.

Segundo dados extraídos do Plano Nacional de Agroenergia, o Brasil tem se destacado entre as economias industrializadas pela elevada participação das fontes renováveis em sua matriz energética. Isso se explica por alguns privilégios da natureza, como uma bacia hidrográfica com vários rios de planalto, fundamental à produção de eletricidade (14%), e o fato de ser o maior país tropical do mundo, diferencial positivo para a produção de energia de biomassa (23%)¹⁰⁵.

As opções das energias renováveis¹⁰⁶ tem sido apontadas como capazes de fornecer uma contribuição significativa ao nosso suprimento de energia. Todavia, outros benefícios provenientes das fontes renováveis devem ser analisados. Valores ambientais são tão importantes quanto à questão de segurança energética.

¹⁰³ “De olho na tendência mundial que sinaliza a necessidade cada vez maior de reduzir o uso de combustíveis fósseis, a Petrobras tem investido maciçamente em energias renováveis. A preocupação da companhia tem como objetivo principal reduzir a emissão de gases que contribuem para o efeito estufa, que por sua vez gera o aquecimento global. Ao se preocupar em ser ambientalmente responsável, a companhia incluiu a pesquisa pela busca de energias renováveis em seu Plano Estratégico e desenvolve soluções tecnológicas nesta área por meio do Centro de pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), o maior centro de pesquisas da América Latina, no âmbito do Programa Tecnológico de Energia Renováveis” (Proger) Vide: O petróleo é to do nosso. Edição Especial. *Revista ISTOÉ*. p. 97 e 153.

¹⁰⁴ O petróleo é to do nosso. Edição Especial. *Revista ISTO É*. p. 153.

¹⁰⁵ Plano Nacional de Agroenergia (2006-2011), p. 43.

¹⁰⁶ A FAO, concluiu que a contribuição dos biocombustíveis será modesta para garantir o abastecimento de energia dos próximos dez anos, alertando que o mercado continuará dominado pelo petróleo. Em 2030, os combustíveis fósseis continuarão dominando 82% do mercado. A energia de biomassa ficará com 10%. Os biocombustíveis para transporte representarão apenas 3,5 do consumo em 2030. Hoje, essa taxa é pouco mais de 1%. Mesmo se toda produção de cana, milho, soja e trigo fosse usada para biocombustíveis, apenas 57% do petróleo poderia ser substituído. Num cálculo mais realista, se 25% desses cultivos fossem destinados à energia, o consumo de petróleo cairia 14%. Mesmo assim, com um “fortíssimo impacto” nos preços agrícolas. –Jornal O Estado de São Paulo, 8-10-2008, Economia, p. B11.

A poluição atmosférica e as catastróficas mudanças climáticas, resultantes do aquecimento global, podem ser ensejadores do fim da era dos combustíveis fósseis dentro de décadas, e não de séculos, como anteriormente previsto¹⁰⁷.

Dentre as fontes alternativas de energia já citadas, a relevante para o presente estudo é a agroenergia, também conhecida como *óleo verde* - a energia proveniente dos vegetais.

Explicando melhor, a agroenergia é derivada da biomassa. A biomassa, por sua vez, engloba uma gama de vegetais existentes na natureza, formados por meio do processo de fotossíntese, como também os resíduos formados a partir de sua utilização: resíduos florestais e agrícolas, matéria orgânica contida nos resíduos industriais, domésticos, comerciais e rurais¹⁰⁸.

Por isso, os combustíveis oriundos da biomassa são denominados de biocombustíveis¹⁰⁹. Os dados a seguir, referentes à classificação dos biocombustíveis, foram extraídos da obra *Energia, Recursos Naturais e a prática do Desenvolvimento Sustentável*¹¹⁰:

Biomassa oriunda das florestas nativas e plantadas: lenha, carvão vegetal, briquetes, cavacos, e resíduos sólidos oriundos do aproveitamento não energético da madeira; biocombustíveis líquidos e gasosos, subprodutos dos processos de conversão de madeira. Por exemplo: metanol, gás de gaseificação.

Biocombustíveis não florestais – agroindústria: combustíveis sólidos e líquidos produzidos a partir de plantações energéticas. Por exemplo: álcool da cana-de-açúcar; resíduos de plantações energéticas. Por exemplo: palhas, folhas e pontas da plantação de cana-de-açúcar; resíduos da agroindústria: casca de arroz, palha de milho etc.; Subprodutos animais: esterco de aves, bovinos, suínos, caprinos, que são transformados em biogás; Combustíveis obtidos do processamento de oleaginosas (biodiesel) tais como: soja, milho, mamona, girassol, babaçu dendê, entre outras.

Resíduos urbanos: resíduos, sólidos líquidos e gasosos provenientes do processamento de esgotos e lixo industriais, comerciais e domésticos.

¹⁰⁷ HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 477.

¹⁰⁸ REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole. 2012. p. 269-70.

¹⁰⁹ Conforme define o art. 6º, XXIV, da Lei n. 9.478/97 biocombustível é o combustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna ou, conforme regulamento, para outro tipo de geração de energia que possa substituir parcial ou totalmente os combustíveis de origem fóssil.

¹¹⁰ REIS, op. cit., p. 270.

Conforme verificado, a agroenergia pode ser obtida através de diferentes fontes. Contudo, o presente trabalho focará os biocombustíveis não florestais, obtidos através da agroindústria, mais precisamente o etanol e biodiesel. O etanol é o biocombustível (substituto da gasolina, é um álcool produzido pela fermentação simples da beterraba, da cana-de-açúcar, etc.), proveniente de plantas ricas em amido (batatas e cereais)¹¹¹.

Já o segundo tipo é constituído por um éter (composto químico fruto da reação entre álcool e óleo) de óleo vegetal ou agrodiesel (substituto do gásóleo)¹¹².

Por conseguinte, tanto o etanol quanto o biodiesel são considerados agrocarburantes¹¹³ e dividem-se em dois grupos: os de primeira e segunda geração. Os agrocarburantes de primeira geração são produtos do álcool (etanol) ou do óleo vegetal (agrodiesel), destinados a substituir as duas principais fontes de carburantes fósseis – a gasolina e o diesel¹¹⁴.

Quanto aos agrocarburantes de segunda geração existem pesquisas no sentido de utilizar a lignina¹¹⁵ da celulose vegetal (palha, lenha dejetos), ao invés e no lugar do açúcar e do amido, ou ainda, servir-se das microalgas marinhas vivas que permitem obter um rendimento oleaginoso entre 30 e 100 vezes superiores aquele dos vegetais terrestres¹¹⁶.

Depreende-se, então, que são duas as matrizes dos agrocarburantes de primeira geração: álcool e óleo.

3.2.1 A matriz álcool ou etanol

Entre as plantas alcoolígenas mais utilizadas estão a beterraba, a cana-de-açúcar, o milho, o trigo, a cevada, a batata, o girassol, batateiro e o sorgo açúcarado. “Nos Estados Unidos o milho é utilizado em grande escala na produção do etanol, mas com um rendimento

¹¹¹ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 132.

¹¹² Idem., p. 132.

¹¹³ Agrocarburante: combustível usado nos motores a explosão, oriundos da transformação de produtos vegetais e obtidos através de três fontes: das culturas oleaginosas, permitindo obter óleo puro (por moagem de grãos de colza ou de girassol, por exemplo) e diretamente utilizável nos motores a diesel; da transformação de óleo vegetal; e da fermentação do açúcar de vegetais produzindo álcool (etanol). Vide HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 285.

¹¹⁴ HOUTART, op. cit., p. 132.

¹¹⁵ Nome que designa os resíduos urbanos lígno-celulósicos, que nada mais são do que resíduos das capinas herbáceas, das podas arbóreas, do recolhimento de arbustos e gramíneas em ambientes urbanos. Vide HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 138.

¹¹⁶ HOUTART, op. cit., p. 138.

muito menor do que a cana-de-açúcar, que é utilizada no Brasil desde a década de 1960”¹¹⁷. Apenas a título ilustrativo vale citar que a cana-de-açúcar sempre foi um dos principais produtos agrícolas do Brasil, sendo aqui cultivada desde a época da colonização portuguesa¹¹⁸.

Sobre a reserva brasileira de etanol derivado da cana-de-açúcar¹¹⁹ dissertam os autores Hinrichs e Kleinbach¹²⁰,

O Brasil dispõe de uma vantagem comparativa em relação a outros países, pois possui uma grande reserva energética renovável, derivada da cana-de-açúcar: o álcool etílico, ou etanol, um combustível renovável e que apresenta uma taxa de emissões bastante inferior às observadas nos derivados do petróleo.

Os dados extraídos da obra de Pochmann remontam a trajetória do Proálcool no Brasil. Iniciado durante o governo militar, o programa, transformou-se em uma das principais experiências mundiais de sucesso na construção de fontes de energias limpas e renováveis, alternativas ao petróleo¹²¹.

Atualmente, o Brasil continua investindo em pesquisas com relação ao etanol. Um exemplo disso é a utilização do etanol brasileiro também para a produção energética em condições extremas. Através do uso de uma tecnologia nacional, a marinha brasileira irá testar esta energia na Estação Antártica Comandante Ferraz¹²².

Para se ter uma ideia da importância do Etanol em nosso país, elucida-se que, no ano de 2004, metade dos veículos produzidos no Brasil ou eram na versão álcool ou eram *flex*

¹¹⁷ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 133.

¹¹⁸ HINRICHES, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p.487.

¹¹⁹ O etanol brasileiro é um bom exemplo de como os países industrializados podem tornar os biocombustíveis uma alternativa para substituir parte de suas matrizes energéticas por uma fonte de energia renovável. Dados divulgados pela Fapesp revelam que cerca de 47% da energia utilizada no Brasil, atualmente, é proveniente de fontes renováveis. Do total de energia renovável utilizada no Brasil, 18% é derivada da cana-de-açúcar. Fonte <http://www.sebrae.com.br/setor/agroenergia/etanol-brasileiro-e-exemplo-de-como-substituir-matrizes>. Acessado em: 26/01/2012, às 10:30.

¹²⁰ HINRICHES, op. cit., p.486.

¹²¹ POCHMANN, Marcio. *Força de trabalho e tecnologia no Brasil: uma visão histórica com foco atual na produção da cana-de-açúcar*. Rio de Janeiro: Renavan, 2009. p. 93.

¹²² O etanol brasileiro, usado tradicionalmente como combustível, será testado também para a produção energética em condições extremas. Através do uso de uma tecnologia nacional, a marinha brasileira irá testar esta energia na Estação Antártica Comandante Ferraz. O projeto é fruto de uma parceria, cujos investimentos vieram da Petrobras Biocombustível, da Vale Soluções em Energia (VSE) e da Marinha do Brasil, e somam R\$ 2,5 milhões. A proposta deve substituir totalmente o uso do diesel mineral, pelo etanol hidratado. O intuito destes testes é elevar a qualidade das operações brasileiras na Antártica. Mas, a tecnologia pode se tornar uma alternativa mais sustentável também aos países que dependem de combustíveis fósseis ou carvão para suprirem suas demandas energéticas. Fonte <http://exame.abril.com.br/economia/meio-ambiente-e-energia/noticias/brasil-testa-uso-do-etanol-para-gerar-energia-na-antartica>. Acessado em: 26/01/2012, às 10:20.

(gasolina e/ou álcool); já no ano de 2007, esta proporção passou para 80%, sendo que nesse mesmo ano, segundo a *Menerval Fuel Association*, 19 milhões de litros de etanol teriam sido produzidos, e as previsões para o ano de 2010, giravam em torno de 70 milhões de litros¹²³.

Entretanto, embora o etanol apresente taxas de emissões de CO₂¹²⁴ inferiores às derivadas do petróleo, quando ele é produzido a partir de grãos demanda grandes quantidades de energia para plantio, fertilização e colheita¹²⁵.

O que se pode perceber é que, mesmo com grandes projetos de implementação do etanol, como energia limpa, capaz de substituir o petróleo, ainda pairam algumas dúvidas quanto aos impactos ambientais oriundos da produção desta fonte de agroenergia.

3.2.2 A matriz óleo ou biodiesel

O biodiesel é um combustível diesel que provém de fontes naturais e renováveis, como por exemplo, os vegetais. Esse biocombustível¹²⁶ pode ser obtido através do processamento de sementes de girassol, soja, dendê, castanha, buriti, amendoim, mamona, algodão e também pode ser obtido a partir da gordura animal e de óleo vegetal já utilizado em frituras¹²⁷.

Além disso, o óleo vegetal carburante (OVC), também conhecido como óleo vegetal puro (OVP), ou óleo vegetal bruto (OVB), pode ser 100% utilizado como carburante pelos motores a diesel em geral. O agrodiesel é o segundo carburante vegetal mais utilizado no mundo, perdendo somente para o etanol¹²⁸.

¹²³ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p.145.

¹²⁴ CO₂: dióxido de carbono, gás de origem natural ou resultante da combustão dos combustíveis fósseis e da biomassa, bem como das mudanças de afetação dos solos e procedimentos industriais. É o principal gás de efeito estufa, devido principalmente à atividade humana que influi no balanço limpo da irradiação da superfície da terra. É igualmente o gás de referência em relação ao qual são medidos todos os outros gases de efeito estufa, e que tem, pois, um potencial de aquecimento global de magnitude 1. Vide HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes. 2010. p. 287-8.

¹²⁵ HOUTART, op. cit., p. 144.

¹²⁶ Conforme já afirmado, o biocombustível (art. 6º, XXIV, da Lei n. 9.478/97) é o combustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna ou, conforme regulamento, para outro tipo de geração de energia que possa substituir parcial ou totalmente os combustíveis de origem fóssil.

¹²⁷ HINRICHES, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 495.

¹²⁸ HOUTART, op. cit., p. 134.

Frisa-se, então, que o biodiesel é agrocombustível derivado da biomassa¹²⁹. Esta por sua vez, é derivada de matéria viva como os grãos (milho, trigo) as árvores e as plantas aquáticas; esta matéria viva também é encontrada nos resíduos agrícolas e florestais, (incluindo os restos de colheitas e os estrumes) e nos resíduos sólidos municipais.

Insta referir que o Brasil desenvolve pesquisa sobre o biodiesel desde o ano de 1975, sendo que atualmente existem vinte e três usinas em funcionamento atuando no processamento deste biocombustível com capacidade de produção de 964 milhões de litros destinados à mistura de 2% em torno do óleo diesel no país, o que é obrigatório no país desde 2008¹³⁰.

Alguns benefícios ambientais¹³¹ da utilização do biodiesel são ressaltados por Hinrichs e Kleinbach, tais como o aproveitamento dos resíduos agrícolas e industriais, a redução do volume de materiais enviados para os aterros sanitários e a redução de poluição atmosférica, especialmente em grandes centros urbanos. Acrescentam ainda que a produção de biodiesel pode estimular a geração de trabalho renda, principalmente nas fases de coleta de matéria-prima e de processamento, em especial nas áreas em desenvolvimento¹³².

Os autores Reis, Fadigas e Carvalho também entendem que o uso do biodiesel pode trazer inúmeras vantagens para o Brasil, dentre elas o “desenvolvimento de áreas remotas das regiões norte/nordeste, pelo estímulo a soluções regionais; economia de divisas com a diminuição das importações de diesel; transporte mais limpo de passageiros e cargas, entre outras vantagens”¹³³.

¹²⁹ A biomassa pode ser utilizada como combustível em três formas: combustíveis sólidos como as lascas de madeira; combustíveis líquidos produzidos a partir da ação química ou biológica sobre a biomassa sólida e/ou da conversão de açúcares vegetais em etanol ou metanol; e combustíveis gasosos produzidos por meio de processamento com alta temperatura e pressão. Vide HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p 437.

¹³⁰ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 226.

¹³¹ Cabe aqui destacar alguns impactos ambientais positivos da utilização do biodiesel: redução na emissão de materiais particulados (fuligem, fumaça preta); redução nas quantidades de monóxido de carbono geradas; redução da quantidade de hidrocarbonetos não queimados; redução de emissão de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos; redução da emissão de óxidos de enxofre; os motores a diesel oferecem um benefício real de 45% a 71% das emissões de CO₂ em comparação com os motores a gasolina; as culturas de oleaginosas absorvem CO₂ enquanto crescem, não gerando aumento das emissões (sequestro de carbono). Fonte: Síntese do Pré-Projeto de Criação da Rede Paulista de Biodiesel do Laboratório de Desenvolvimento de Tecnologias Limpas – Ladetel, do Departamento de Química da FFCLRP/UPS.

¹³² HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p 495.

¹³³ REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2012. p. 283.

Por todos os fatores elencados, vislumbra-se que a utilização do biodiesel¹³⁴ como substituto dos combustíveis fósseis pode gerar inúmeros benefícios para o ambiente, além de reduzir emissões que contribuem para o efeito estufa.

3.2.3 Impactos e benefícios da utilização da agroenergia

Como se observou, existem inúmeros benefícios ambientais decorrentes da utilização dos biocombustíveis. O Brasil, por possuir características benéficas para a produção de energia verde, tais como: terra abundante, clima favorável e extraordinário conhecimento em agricultura tropical, é visto como o país mais competitivo do mundo para a geração de energia a partir de biomassa vegetal.

Tendo em vista que o Brasil¹³⁵ possui todas estas características anteriormente mencionadas, entre elas: radiação solar abundante, grandes extensões de terra e baixa densidade populacional, é considerado um país promissor para a implementação de energia limpa e renovável.

Em caso de lograr êxito, além de introduzir uma fonte sustentável, que na fase de produção absorve quantidade de CO₂ proporcional à etapa de emissão, a agroenergia poderá redimensionar o cenário econômico do país.

A opinião do engenheiro Barros também é no sentido de que o Brasil possui todos os pré-requisitos para ser uma das grandes potências agrícolas do planeta, entre eles: “enorme extensão territorial, grande biodiversidade e o contingente de mão de obra, condições climáticas e a diversidade do seu terreno representam a dimensão da capacidade nacional”¹³⁶. São fatores considerados, indubitavelmente, essenciais para a produção da agroenergia.

¹³⁴ Buscando contribuir com a descoberta de novas fontes de energia, a Petrobras conseguiu desenvolver um novo tipo de diesel, que terá óleo de soja ou de outros óleos vegetais no seu processo de refino. Ele se chama H-Bio-Diesel. O processo de produção utiliza óleo vegetal (a partir de grãos de soja, mamona ou dendê) como insumo para a obtenção de óleo diesel, por meio da hidrogenação de uma mistura de óleo vegetal e óleo mineral. Vide Revista ISTOÉ *O petróleo é todo nosso*. Edição Especial, p. 154.

¹³⁵ No Brasil, segundo o Banco Interamericano de Desenvolvimento tratar-se-ia de 120 milhões de hectares disponíveis. Já na África, um lobby dos agrocarburentes sublinhou que 379 milhões de hectares estariam disponíveis para este fim em quinze países do continente. Vide - GRAIN - www.grain.com.

¹³⁶ BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007. p. 34.

Deste modo, vislumbra-se, então, que os biocombustíveis são menos agressivos ao ambiente, pois se for comparada a sua combustão com aquela das energias fósseis, os agrocarburentes emitem índice menor de gases causadores do efeito estufa¹³⁷: 60% menos para o biodiesel e 70% a menos para o etanol¹³⁸.

Ainda, segundo informações extraídas do Plano Nacional de Agroenergia¹³⁹, a produção de agroenergia, em larga escala, além da redução de custos em relação ao petróleo, apresenta vantagens ambientais e gera renda e emprego no setor rural. Isso é, promove o desenvolvimento sustentável do interior do Brasil, em especial das regiões remotas.

No entanto, segundo a opinião de Houtart, essa análise leva em conta tão somente a combustão propriamente dita, não levando em consideração que os agrocarburentes podem produzir mais gases de efeito estufa do que os combustíveis fósseis, isso se foram contabilizadas as emissões de uma agricultura utilizando fertilizantes e herbicidas químicos, os processos de fabricação e transporte¹⁴⁰.

O mesmo autor acrescenta que, em termos de meio ambiente, os efeitos são muito parecidos com aqueles ressaltados em toda parte acerca das monoculturas, isto é, o uso de fertilizantes e pesticidas perigosos para a biodiversidade, para a qualidade dos solos, da água e da saúde¹⁴¹.

Percebe-se, portanto, que a transformação das florestas tropicais em terras cultiváveis, a curto e médio prazo, termina provocando mudanças climáticas em escala planetária, que não podem ser negligenciadas, sendo que, de fato, existe uma interação entre estes três elementos: água, floresta e clima¹⁴².

Desta forma, ocorrendo o desequilíbrio em um dos elementos, será afetado todo o ecossistema.

Não obstante, uma saída viável para os problemas gerados pela monocultura poderia ser a agricultura familiar, ou então, um modelo baseado na iniciativa de pequenos agricultores, em forma de cooperativa, o que também seria uma forma de inclusão e justiça social. A conferência sobre agrocarburentes, realizada no ano de 2007, em Curitiba, resultou

¹³⁷ Gás de efeito estufa: conjunto de gases (dióxido de carbono, metano, vapor d'água, protóxico de azoto etc.) atmosféricos que, absorvendo e re-enviando os raios infravermelhos emitidos pela terra, contribuem na elevação de sua temperatura. Vide HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 290.

¹³⁸ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 130.

¹³⁹ Plano Nacional de Agroenergia (2006-2011).

¹⁴⁰ HOUTART, op. cit., p. 130.

¹⁴¹ Idem., p. 147.

¹⁴² Idem., p. 197.

numa declaração intitulada: “Para uma soberania alimentar e energética”, que foi o assunto tratado.

Esta declaração foi no sentido de existir a necessidade de uma relação harmônica entre natureza e o homem, sinalizando o respeito à biodiversidade, aos solos, à água. Exigindo também uma reforma agrária, e iniciativas no domínio dos agrocarburentes que atendessem prioritariamente às necessidades locais e regionais antes que à exportação, e que a produção deveria ser descentralizada priorizando a produção familiar.

Ainda, a questão dos combustíveis verdes traz a tona outra relevante discussão: Como responder à dupla exigência de nutrir a humanidade e produzir agrocombustíveis que atendam a demanda mundial? De fato, a questão da produção de alimentos merece atenção e não pode deixar aqui de ser suscitada.

As projeções demográficas estimam uma população de 9 a 10 bilhões de habitantes para 2050, com uma estabilização das cifras a partir deste período. Então como explicar que dentre os 06 bilhões de indivíduos atualmente existentes, mais de 800 milhões passam fome, e que, em cada quatro segundos, um ser humano morre de fome?¹⁴³

Ao considerar a utilização de alimento para produzir combustível, deve-se questionar quanto alimento deve ser utilizado para produzir combustível, especialmente quando se leva em conta a subnutrição de cerca e metade da população mundial¹⁴⁴.

Em virtude disso, o professor Vidal alerta que o uso de tal fonte de energia deve ser compatível com a produção de alimentos e respeitosa do lençol freático. Para este fim, ele propôs a criação de uma Agência Internacional das Energias Renováveis, que supervisionaria a aplicação dessas condições de produção¹⁴⁵.

Houtart também faz menção à problemática dos agrocombustíveis em relação à produção alimentar. Para ele, “colocar essa questão reveste os agrocarburentes de um sentido importante, simultaneamente porque inevitavelmente eles concorrem com a produção alimentar e porque se inscrevem na lógica dominante da atividade agrícola”¹⁴⁶.

¹⁴³ Jean Ziegler, porta-voz especial das Nações Unidas sobre a pobreza no mundo (*L'Empire du Chaos*. Paris: Fayard, 2005).

¹⁴⁴ HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p 457.

¹⁴⁵ VIDAL, José Walter Batista. *Brasil: civilização suicida*. Brasília: Star Print, 2007. p. 28.

¹⁴⁶ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 207.

Talvez uma outra alternativa, segundo a opinião do recém mencionado autor, seria investir em fontes renováveis não agrícolas, como: a energia hidroelétrica, a solar, a eólica, a dos dejetos, a da pilha de hidrogênio e a geotérmica¹⁴⁷.

Contudo, apesar dos agrocombustíveis concorrerem com a produção de alimentos, segundo a opinião de Magdoff, professor de agronomia da Universidade de Vermont, nos Estados Unidos “a desnutrição crônica e a insegurança alimentar são essencialmente causadas pela pobreza e não pela falta de produção de alimentos”¹⁴⁸.

No mesmo sentido a posição de Silva¹⁴⁹, para quem “a agroenergia não é a causa da fome preexistente no mundo, ainda que possa vir a reforçá-la se políticas adequadas não forem instituídas pelos Estados e governos”¹⁵⁰. Ele argumenta mais “[...] esse é o ponto nevrálgico da agroenergia, e sobre ele deveriam se debruçar com mais apetite os movimentos sociais, em particular os ecologistas”¹⁵¹.

Outro ponto notadamente controvertido, acerca da produção de energia através de vegetais, é a utilização, em larga escala, de Organismos Geneticamente Modificados (OGM). Conforme alerta François “os riscos de OGM, que aprimoram a rentabilidade dos vegetais e até animais, mas cujas extensões em forma de monoculturas correm o risco de colocar em perigo numerosas espécies e cujos efeitos a longo prazo ainda não foram devidamente medidos.”¹⁵²

Como se pôde observar, existem defensores e opositores da agronomia. Os que adotam restrições quanto à forma de produção desta fonte energética, como por exemplo, alguns movimentos ecológicos e sociais, defendem que os produtores dos agrocarburentes deveriam respeitar, no mínimo, cinco princípios, a seguir elencados, os quais foram extraídos da obra “A agronomia: solução para o clima ou saída para o capital?”

- Respeitar a biodiversidade, isto é, renunciar a solução das monoculturas, para privilegiar plantações diversificadas que não coloquem em perigo as espécies vegetais e animais existentes.

¹⁴⁷ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 252.

¹⁴⁸ MAGDOFF, Fred. In HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010, p. 206.

¹⁴⁹ José Graziano da Silva é representante Regional da FAO para América Latina e Caribe e professor titular licenciado do Instituto de Economia da Unicamp. Foi assessor especial do presidente Luiz Inácio Lula da Silva (2004- 2005) e ministro Extraordinário de Segurança Alimentar e Combate à Fome (2003-2004).

¹⁵⁰ SILVA, José Graziano. *AGROENERGIA: Entre a mão visível do Estado e a lógica cega dos mercados*. Vide <http://www.fpa.org.br/>. Acessado em: 12/10/2011, às 19:13.

¹⁵¹ Idem.

¹⁵² HOUTART, op. cit., p. 236.

- Limitar a fronteira agrícola, isto é, evitar os avanços sobre as florestas e, mais particularmente, as florestas originais. Isso significa o uso das terras disponíveis e a proteção legal dos poços de carbono e as zonas de biodiversidade ou zonas de populações indígenas.
- Respeitar os solos e lençóis freáticos, o que proíbe o uso massivo de fertilizantes e pesticidas químicos, para privilegiar uma agricultura orgânica.
- Promover a agricultura familiar, em lhe permitindo aperfeiçoar seus métodos de trabalho, seu acesso ao crédito e a comercialização de seus produtos.
- Combater o monopólio das sociedades transnacionais¹⁵³.

Nesse ínterim, apesar de existirem inúmeros benefícios na utilização da agroenergia, não se pode deixar de levar em conta as externalidades negativas, decorrentes da produção dos insumos necessários para a produção desta fonte energética.

Deve-se ter em mente que “a energia não é um fim em si mesma, mas um meio para se atingir os objetivos de uma economia e um ambiente saudáveis”¹⁵⁴.

Cabe, ainda, referir que qualquer fonte energética utilizada terá pontos positivos e negativos. E, como muitas das problemáticas sociais e ambientais são de difícil caracterização e quantificação, a comparação direta entre os ciclos de utilização de combustíveis fósseis, nuclear ou renováveis, torna-se muito difícil ou, até mesmo impraticável¹⁵⁵.

Desta feita, através da aplicação de estratégias que visem à utilização eficiente de energia, alcançar-se-ia o desenvolvimento com crescimento econômico e erradicação da pobreza, sem sobrecarregar nosso ecossistema, garantindo, desta forma, o abastecimento energético das gerações presentes e futuras, de forma sustentável¹⁵⁶.

Por isso, Reis, Fadigas e Carvalho acrescentam que “políticas energéticas devem ser redefinidas de forma a favorecer a formação de mercados para tecnologias ambientalmente benéficas e cobrar os custos ambientais de alternativas não sustentáveis”¹⁵⁷.

Na opinião de Houtart “nenhuma solução será, pois, encontrada sem questionar o modelo de desenvolvimento contemporâneo e sem se analisar a questão das alternativas”¹⁵⁸.

Não obstante, após essas breves considerações a cerca da produção da agroenergia, percebe-se a importância da Aplicação dos Princípios Basilares do Direito Ambiental, para a

¹⁵³ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 247.

¹⁵⁴ HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 479.

¹⁵⁵ REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2012. p. 368.

¹⁵⁶ Idem., p. 29.

¹⁵⁷ Idem., p. 77.

¹⁵⁸ HOUTART, op. cit., p. 248.

implementação desta ou de outras fontes energéticas, de forma a evitar ou minimizar os possíveis impactos ambientais.

Diante do exposto, espera-se que as possibilidades ora levantadas se concretizem de modo a viabilizar um desenvolvimento energético sustentável.

3.3 APLICAÇÃO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E DA PREVENÇÃO NA PRODUÇÃO DA AGROENERGIA

A sociedade evolui de forma muito acelerada. As diversas possibilidades decorrentes do desenvolvimento humano representam uma infinita possibilidade de riscos ao ambiente, sobretudo pelas dificuldades de controle das novas tecnologias.

Portanto, prevenir a degradação do ambiente no plano nacional e internacional é uma meta, que passou a ter aceitabilidade do mundo jurídico, especialmente, nas últimas três décadas¹⁵⁹.

A ciência jurídica nem sempre consegue acompanhar os avanços tecnológicos, necessitando de meios eficazes para tutelar e proteger os direitos dos cidadãos, ainda mais quando se trata de um bem essencial à continuidade da vida em nosso Planeta, como o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado.

Isso, porém, se transforma em um grande desafio para o Direito, sobre o qual se depositam inúmeras expectativas de controle, responsabilização e regulamentação de eventuais danos ambientais.

Por consequência disso, alguns princípios base do Direito Ambiental, tais como precaução e prevenção, são vistos como importantes instrumentos destinados à tutela do meio ambiente.

Nesse diapasão, o Direito Ambiental deve atuar de forma a considerar, em primeiro plano, a prevenção, seguida da recuperação e, por fim, o ressarcimento. Assim, os instrumentos de tutela ambiental devem sempre ser orientados por seus princípios basilares: Princípio da Solidariedade Intergeracional, da Prevenção, da Precaução, do Poluidor-Pagador, da Informação, da Participação Comunitária, entre outros.

Em contrapartida, é importante referir que não é somente a ciência jurídica que está voltada para a questão ambiental, mas sim uma grande parcela das ciências humanas, exatas e biológicas, que abordam questões vinculadas com o bem ambiental.

¹⁵⁹ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *O princípio da precaução e o direito ambiental*. p. 01

Nesse sentido, pode-se afirmar que a necessidade de uma visão integrada e interdisciplinar¹⁶⁰ é um desafio imposto pela questão do desenvolvimento sustentável.

Essa também é a opinião dos autores da obra *Energia Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável*, os quais afirmam que “[...] é importante citar um desafio imposto pela questão do desenvolvimento sustentável: a necessidade de uma visão integrada e multidisciplinar”¹⁶¹.

Dada a necessidade desta visão interdisciplinar, para a concretização eficiente da tutela ambiental, Fagundes dispõe que:

Todas as questões humanas são complexas. Nenhuma interrogação se apresenta isoladamente. Todos os problemas estão intimamente interconectados. Somente se conseguirá a liberação das amarras da ciência tradicional no momento em que se tiver consciência de que a destruição do edifício da ciência só será possível a partir das suas próprias contradições internas. Indiscutivelmente, a grande crise que se vive é a da percepção. Os cientistas fazem uma leitura parcial dos problemas. Simplificam o que é complexo¹⁶².

Do mesmo modo, enfocando o viés transdisciplinar do Direito Ambiental, Machado¹⁶³ afirma: “o Direito Ambiental é um direito sistematizador, que faz a articulação da legislação, da doutrina e da jurisprudência concernente aos elementos que integram o ambiente”.

Por isso, é pacífico que Direito Ambiental é “dotado de uma fortíssima característica transdisciplinar, pois não reconhece fronteiras entre diferentes campos do saber humano”¹⁶⁴

Feitas estas breves considerações acerca da interdisciplinaridade deste importante ramo do direito, o Ambiental, conclui-se que não é possível tratar da proteção jurídica do bem ambiental, sem perpassar pelos princípios, que são a base de todo o ordenamento jurídico.

¹⁶⁰ São necessárias algumas distinções, para não haver confusão quanto a definição do termo interdisciplinaridade. Conforme preleciona Wilson Steinmetz, é necessário distingui-la de multi ou pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade. Multi ou pluridisciplinaridade é a justaposição de disciplinas diferentes, em que cada uma delas desenvolve seu específico ponto de vista. A transdisciplinaridade, por sua vez, se caracteriza pelo abandono dos enfoques específicos de cada disciplina para produzir um saber autônomo, com novos objetos e métodos. É uma integração de disciplinas. Já o modelo interdisciplinar opera a partir do campo teórico de uma disciplina (por exemplo, o Direito), articulando-se com os outros saberes (por exemplo, sociologia, psicologia, filosofia, ciência política) estabelecendo diálogos que proporcionem reorganizações parciais dos campos teóricos envolvidos. Vide STEINMETZ, Wilson Antonio. *Notas sobre as possibilidades de uma teoria crítica e interdisciplinar do Direito*. Conjectura, Caxias do Sul, v. 4, n. 1 / 2, 1999. p. 137.

¹⁶¹ REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed., Barueri, São Paulo: Manole, 2012. p. 15.

¹⁶² FAGUNDES, Paulo Roney Ávila. *Direito e holismo – introdução a uma visão jurídica de integridade*. São Paulo: LTr, 2000. p. 14.

¹⁶³ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. 8. ed. São Paulo: Malheiros, 2000. p. 122.

¹⁶⁴ ANTUNES, PAULO DE BESSA. *Direito Ambiental*. 11. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008. p. 28.

Ao tratar da relevância dos princípios, Pires¹⁶⁵ assevera que, além de serem vistos como ponto de partida e fundamento de qualquer processo, são diretrizes que servem de justificativa racional para todo o ordenamento jurídico, por serem as linhas fundamentais e informadoras de sua organização, dando coerência geral ao sistema.

Para Dworkin, princípio é:

[...] um padrão que deve ser observado, não porque vá promover ou assegurar uma situação econômica, política ou social considerada desejável, mas porque é uma exigência de justiça ou equidade ou alguma outra dimensão da moralidade. [...] os princípios desempenham um papel fundamental nos argumentos que sustentam as decisões a respeito de direitos e obrigações jurídico-particulares¹⁶⁶.

Já para Alexy¹⁶⁷, os princípios são mandamentos de otimização, isto é, são normas que ordenam que algo seja realizado, da melhor maneira possível, dentro das possibilidades jurídicas e reais existentes. Assim, a aplicação do princípio não está pré-determinada em seu enunciado, mas depende de ponderações a serem precedidas no momento de sua aplicação, à vista das possibilidades jurídicas (relações com outras regras igualmente válidas) e fáticas (condições de fato para sua eficácia).

De um modo geral, as ciências utilizam-se dos princípios para estruturar um “sistema de ideias, pensamentos ou normas por uma ideia mestra, por um pensamento chave, por uma baliza normativa, donde todas as demais, pensamentos ou normas derivam, se reconduzem e/ou subordinam”¹⁶⁸.

Ainda falando sobre princípios Espindola esclarece:

As diversas conotações apresentadas pelo termo princípio têm importante significação no campo jurídico, pois os juristas consciente ou inconscientemente apóiam-se neles em maior ou menor medida para o entendimento, a formação e decisão do Direito¹⁶⁹.

A ideia de princípio como elemento base de um sistema é transportada por Melo para a terminologia de princípio jurídico, como:

¹⁶⁵ PIRES, Wagner Ginotti. O princípio da legitimidade na esteira do pensamento de Norberto Bobbio. In: LOTUFO, Renan (coord.) *Cadernos de teoria geral do direito*. Curitiba: Juruá, 2000. p. 126.

¹⁶⁶ DWORKIN, Ronald. *Levando os direitos a sério*. Trad. Nelson Boeira. São Paulo: Martins Fontes, 2002. p. 34 e 46.

¹⁶⁷ ALEXY, Robert. *Teoria de los derechos fundamentales*. Trad. Ernesto Garzón Valdés. Madrid: Centro de Estudios Constitucionales, 1993. p. 86-87.

¹⁶⁸ ESPINDOLA, Rui Samuel. *Conceitos de princípios constitucionais*. São Paulo: Revistas dos Tribunais, 1998. p.48.

¹⁶⁹ Idem., p. 48.

[...] mandamento nuclear de um sistema, verdadeiro alicerce dele, deposição fundamental que se irradia sobre diferentes normas compondo-lhes 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 que preside a inteligência das diferentes partes componentes do todo unitário que há por nome sistema jurídico positivo¹⁷⁰.

Nesse contexto, afirma-se que os princípios que integram o Direito Ambiental são importantes instrumentos de proteção ambiental, dentre eles os Princípios da Precaução e Prevenção, eis que o principal objetivo desses princípios é a proteção do ambiente, visando assegurar uma melhor qualidade de vida a toda coletividade.

Ressaltando a importância dos princípios basilares do Direito Ambiental, primeiramente pretende-se delimitar a caracterização dos princípios da prevenção e precaução para, em segundo momento, explicitar a importância destes para a previsão e controle dos riscos e danos ambientais, principalmente na produção e implementação da agroenergia.

Conforme explica Betiol, existem autores que utilizam ambas as expressões com sentido diverso. Outros, entretanto, utilizam as duas terminologias sem qualquer definição que as distinga¹⁷¹.

Relativamente, a terminologia Milaré¹⁷² prefere “[...] adotar o princípio da prevenção como fórmula simplificadora, uma vez que prevenção, pelo seu caráter genérico, engloba precaução, de caráter possivelmente específico”, em que pese no decorrer de sua obra restar claro que os reconhece como princípios distintos¹⁷³.

Com base no Princípio 15 da Declaração do Rio de Janeiro, de 1992¹⁷⁴, Sirvinskas¹⁷⁵ coloca prevenção como sinônimo de precaução e cautela.

¹⁷⁰ MELO, Celso Antônio Bandeira de. *Elementos do direito administrativo*. São Paulo: RT, 1980. p. 230.

¹⁷¹ BETIOL, Luciana Stocco. *Responsabilidade Civil e proteção ao meio ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 50.

¹⁷² MILARÉ, Édis. *Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência glossário*. 4 ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. p. 166.

¹⁷³ Sobre a diferença entre prevenção e precaução, vide, ainda, a obra de Anderson Schreiber: “Por prevenção entende a doutrina toda e qualquer medida destinada a evitar ou reduzir os prejuízos causados por uma atividade conhecida perigosa, produtora de risco atual, enquanto o conceito de precaução estaria ligado à incerteza sobre a periculosidade mesma da coisa ou atividade, ou seja, ao evitar ou controlar um risco meramente potencial”. SCHREIBER, Anderson. *Novos paradigmas da responsabilidade civil: da erosão dos filtros da reparação à diluição dos danos*. São Paulo, Atlas, 2007. p. 217.

¹⁷⁴ “De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental”

¹⁷⁵ SIRVINSKAS, Luís Paulo. Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981). In MORAES, Rodrigo J.; AZEVEDO, Mariângela G. L.; DELMANTO, Fábio M. A. (coords.). *As leis federais mais importantes de proteção ao meio ambiente*. Rio de Janeiro: Renovar, 2005. p. 36.

Com opinião diversa, Machado¹⁷⁶ entende que são princípios diversos por possuírem características próprias, quando entendidos como princípios de proteção ao meio ambiente, apesar da possível instabilidade na utilização de um termo ou de outro decorrente do fato de ambos, *precaução e prevenção*, guardarem semelhanças nas suas definições. Prossegue, explicitando “[...] se a Constituição não mencionou expressamente o princípio da precaução (que manda prevenir mesmo na incerteza do risco), é inegável que a semente desse princípio está contida no art. 225 §1º, V e VII, ao obrigar à prevenção do risco do dano ambiental”.

Concordando com a visão de Machado, no sentido de que ambos os termos, apesar de possuírem uma semântica muito parecida, são institutos distintos, quando se analisa a sua finalidade e natureza, está Rodrigues:

No nosso sentir, o princípio da precaução não é a mesma coisa que princípio da prevenção. Se a diferença semântica não parece muito clara, o mesmo não se dá quando a comparação recai na natureza da e teleologia desses princípios. Há uma diferença fundamental entre o que se pretende por intermédio da precaução e o que se quer pela prevenção.¹⁷⁷

Consoante elucidam Leite e Ayala, “pode-se considerar, para a compreensão de nosso raciocínio, que o princípio da prevenção se dá em relação ao *perigo concreto*, enquanto, em se tratando do princípio da precaução¹⁷⁸ é dirigida ao *perigo abstrato*”¹⁷⁹.

Em suma, considerando a opinião daqueles que entendem existir diferença entre o princípio da prevenção e da precaução, esta se daria no momento em que um ou outro podem ser aplicados.

Explicando melhor, o princípio da prevenção¹⁸⁰ está ligado à adoção de medidas que reprimam ou evitem danos que são previsíveis, ou seja, trata de riscos ou impactos já conhecidos pela ciência.

¹⁷⁶ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. 13 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. p. 64 e 131.

¹⁷⁷ RODRIGUES, Marcelo Abelha. *Elementos de direito ambiental: parte geral*. 2 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. p. 204-205.

¹⁷⁸ Precaução é “cautela antecipada”, do latim tardio- “precautio –onis” Vide: CUNHA, Antonio Geraldo. *Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1982.

¹⁷⁹ LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. *Direito ambiental na sociedade de risco*. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2004. p. 70.

¹⁸⁰ “o princípio da prevenção aplica-se a impactos ambientais já conhecidos dos quais se possa, com segurança, estabelecer um conjunto de nexos de causalidade que seja suficiente para a identificação dos impactos futuros e prováveis. Com base no princípio da prevenção o licenciamento ambiental e, até mesmo, os estudos de impacto ambiental podem ser realizados e são solicitados pelas autoridades públicas. Vide Vide ANTUNES, PAULO DE BESSA. *Direito Ambiental*. 11. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris. 2008. p. 45.

Já o princípio da precaução poderá ser utilizado mesmo antes de se ter conhecimento se há algum risco na atividade em questão. Esse princípio vai além, abarcando também as atividades sobre cujos efeitos ainda haja incerteza científica; busca-se, com sua aplicação, não correr riscos mínimos, atuando antes mesmo de saber se existe algum risco na atividade.

O Decreto n. 2.652, de 1º de julho de 1998 (Convenção-Quadro das Nações Unidas de Mudanças Climáticas) e a Lei n. 11.105/2005 (Lei de Biossegurança), também fazem distinção entre os princípios citados, tanto que ambos mencionam expressamente o princípio da precaução.

No decreto n. 2.652, o princípio da precaução é definido nos termos seguintes:

Art. 3º As Partes devem adotar medidas de precaução para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos negativos. Quando surgirem ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar essas medidas, levando em conta que as políticas e medidas adotadas para enfrentar a mudança do clima devem ser eficazes em função dos custos, de modo a assegurar benefícios mundiais ao menor custo possível. [...].

Por sua vez, na Lei de Biossegurança, o legislador tratou expressamente do princípio da precaução no *caput* do art. 1º:

Art. 1º Esta Lei estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente.

Frisa-se, um dos instrumentos mais importantes, em nível internacional, a consagrar o princípio da precaução, foi a Declaração do Rio de Janeiro, oriunda da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida em 1992, conforme seu princípio 15¹⁸¹.

O que se depreende da citada declaração, e das demais que foram posteriormente ratificadas pelo governo brasileiro, é que, apesar das convenções não serem semelhantes

¹⁸¹ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. 13 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. p. 63.

quanto à redação do princípio da precaução, os objetivos se parecem: não permitir que a incerteza científica seja utilizada em desfavor do ambiente¹⁸².

O princípio da precaução também foi incorporado pela Lei dos Crimes ambientais (Lei n. 9.605/1998), quando em seu art. 54, §3º¹⁸³ pune o poluidor que não tenha adotado medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível, com pena de reclusão de 1 a 4 anos de multa.

Em final, e em que pese a relevância de todos os princípios do direito ambiental, é necessário chamar a atenção para o fato de que o princípio da precaução¹⁸⁴ constitui-se no principal norteador das políticas ambientais, pois sua função essencial é evitar os riscos e a ocorrência de danos ambientais.

Betioli ensina que “prevenir a degradação do meio ambiente passou a ser preocupação constante de todos aqueles que buscam melhor qualidade de vida para as presentes e futuras gerações”¹⁸⁵.

Na mesma linha destaca-se a opinião de Machado¹⁸⁶, o qual tem notado que as abordagens mais teóricas visualizam “[...] somente os danos causados, deixando de tratar de potencialidades de causar o dano”.

Argumenta, ainda, o mesmo autor, que “[...] os danos causados ao meio ambiente encontram grande dificuldade de serem reparados. É a saúde do homem e a sobrevivência das espécies da fauna e da flora que indicam a necessidade de prevenir e evitar o dano”.

E, com razão, Mirra afirma que:

O motivo para a adoção de um posicionamento dessa natureza é simples: em muitas situações, torna-se verdadeiramente imperativa a cessação de atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente, mesmo diante de controvérsias científicas em relação aos seus efeitos nocivos.

Isso porque, segundo se entende, nessas hipóteses, o dia em que se puder ter certeza absoluta dos efeitos prejudiciais das atividades questionadas, os danos por elas provocados no meio ambiente e na saúde e segurança da população terão atingido

¹⁸² BETIOLI, Luciana Stocco. *Responsabilidade Civil e proteção ao meio ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 53.

¹⁸³ Lei n. 9.605/98:

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

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

[...]

§ 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

¹⁸⁴ Conforme opinião da ilustre doutrinadora Cristiane Derani, o princípio da precaução corresponde à essência do direito ambiental. Vide DERANI, Cristiane. *Direito ambiental econômico*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008. p. 149.

¹⁸⁵ BETIOLI, op. cit., p. 55.

¹⁸⁶ MACHADO, op. cit., p. 339.

tamanha amplitude e dimensão que não poderão ser mais revertidos ou reparados – serão já nessa ocasião irreversíveis¹⁸⁷.

Convém, a título de esclarecimento do conceito, citar a posição da Alemanha¹⁸⁸ quanto à importância do princípio da precaução. O relatório do ambiente, de 1976, do governo alemão destaca a relevância do princípio da precaução (*Vorsorgeprinzip*) na formação de políticas ambientais.

No mesmo sentido, destaca Klöpfer, que a “política ambiental não se esgota na defesa contra ameaçadores perigosos e na correção de danos existentes. Uma política preventiva reclama que as bases naturais sejam protegidas com cuidado, parcimoniosamente”¹⁸⁹.

Continuando, ele argumenta o princípio da precaução deixa claro que, devido à dimensão temporal (relacionada com o futuro) e à complexidade da proteção ambiental, não é suficiente que se pratique apenas uma “intervenção periférica”¹⁹⁰.

Em suma, a implementação do princípio da precaução não tem como premissa imobilizar as atividades humanas; não se trata da precaução que tudo impede ou que em tudo o que acontece vê sinais de catástrofes ou males¹⁹¹.

A precaução deve ser visualizada não só em relação às gerações presentes, como em relação ao direito ao meio ambiente das gerações futuras, como afirma Michel Prieur, Professor da Universidade de Limoges.¹⁹²

Rodrigues acrescenta:

Tem se utilizado o postulado da precaução quando pretende-se evitar o risco mínimo ao meio ambiente, nos casos de incerteza científica acerca de sua degradação. Assim, quando houver dúvida científica da potencialidade do dano ao meio

¹⁸⁷ MIRRA, Álvaro Luiz Valery. Responsabilidade civil ambiental e cessação da atividade lesiva ao meio ambiente. In: KISHI, Sandra A. S.; SILVA, Solange T.; SOARES, Inês Virgínia P. (orgs). *Desafios do direito ambiental no século XXI: estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado*. São Paulo: Malheiros, 2005. p. 62

¹⁸⁸ “O princípio da precaução tem origem no Direito Alemão e, certamente, é uma de suas principais contribuições ao Direito Ambiental. Foi na década de 70 que o Direito alemão começou a se preocupar com a necessidade de avaliação prévia das consequências sobre o meio ambiente dos diferentes projetos que se encontravam em curso ou em vias de implementação.” Vide ANTUNES, PAULO DE BESSA. *Direito Ambiental*. 11. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris. 2008. p. 28.

¹⁸⁹ KLÖPFER, Michael. In DERANI, Cristiane. *Direito ambiental econômico*. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2008. p. 150.

¹⁹⁰ Idem., p. 150.

¹⁹¹ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *O princípio da precaução e o direito ambiental*. p. 02.

¹⁹² PRIEUR, Michel. *Droit de l' Environnement*. Dalloz, 3. ed. 1996. p. 144.

ambiente acerca de qualquer conduta que pretenda ser tomada, incide o princípio da precaução para prevenir o meio ambiente de um risco futuro.¹⁹³

Diante dessas reflexões conclui-se que em se tratando da proteção do bem ambiental, ambos os princípios são relevantes, visto que um complementa o outro. Enquanto “o princípio da prevenção se dá em relação ao *perigo concreto*, o da precaução é dirigido ao *perigo abstrato*”¹⁹⁴.

No que diz respeito à importância dos princípios ora estudados, Stocco acrescenta que “os princípios da prevenção e da precaução estão diretamente vinculados ao objetivo maior da norma ambiental, ambos são remédios que antecipam a perpetração do dano”¹⁹⁵. Aquilo que, na atualidade, é visto como inócuo, posteriormente poderá ser considerado perigoso e vice-versa¹⁹⁶.

No caso em tela, a aplicação do princípio da precaução mostra-se mais adequado, porque não se pode negar a existência de riscos ainda não conhecidos para os seres humanos, animais e as plantas, na implementação desta importante fonte energética que é a agroenergia.

De fato, como esclarece Lopes¹⁹⁷, o princípio antes mencionado estaria dentro de uma proposta mais ampla e destinada a gerenciar ou atenuar riscos de dano na chamada sociedade de riscos¹⁹⁸, sendo certo, como citado anteriormente, que teria sido introduzido pelo direito ambiental alemão na década de 1970 com vistas à proteção ambiental.

¹⁹³ RODRIGUES, Marcelo Abelha. *Instituições de direito ambiental*. Vol. I (parte geral).

¹⁹⁴ LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. *Direito ambiental na sociedade de risco*. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2004. p. 71.

¹⁹⁵ BETIOL, Luciana Stocco. *Responsabilidade Civil e proteção ao meio ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 224.

¹⁹⁶ ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito Ambiental*. 11. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008. p. 28.

¹⁹⁷ LOPES, Ancona Teresa. *Princípio da precaução e evolução da responsabilidade civil*. Tese para Concurso de Professor Titular de Direito Civil da Faculdade de Direito da USP, 2008. p. 89.

¹⁹⁸ Informa Teresa Lopes, que “em 1986 é publicada na Alemanha a *Sociedade de Risco (Risikogesellschaft)* do filósofo alemão da Escola de Frankfurt, Ulrick Beck, que se tornou desde então um dos livros mais influentes na análise social da última parte do século XX na Europa sendo depois traduzido em diversos idiomas tornando-se referência do problema do risco global em toda parte do mundo.” Vide *Princípio da precaução e evolução da responsabilidade civil*.

Um exemplo da utilização desses princípios, pelo Poder Judiciário, envolvendo questões energéticas, é a decisão proferida pela Segunda Turma do superior Tribunal de Justiça (STJ), no julgamento do REsp 938484¹⁹⁹, a qual manteve a decisão que proíbe o início de qualquer obra para construção e instalação de Pequena Central Hidrelétrica em Cachoeira Grande (MG). Os ministros basearam-se no potencial dano ambiental demonstrado nos autos. A decisão foi unânime.

A título ilustrativo cita-se jurisprudência estrangeira utilizando o princípio da precaução, envolvendo questões energéticas, mais precisamente radiações nucleares. Na vizinhança da usina nuclear Krümmel, perto de Hamburgo, na Alemanha foi constatada a doença conhecida como Leucemia. Por essa razão, o Supremo Tribunal determinou que a administração pública verificasse se a radiação da usina nuclear estava ou não nos limites da “precaução” exigida pela Lei de Energia Atômica. Se as últimas descobertas científicas indicarem que as normas fixadas anteriormente não são mais suficientes, a administração deve fixar padrões de precaução mais altos porque a investigação e a ponderação dos riscos é tarefa da administração²⁰⁰.

Em síntese, a aplicação dos referidos princípios priorizam a atenção que deve ser dada para as medidas que evitam qualquer início de agressão ao ambiente para, assim, evitar ou eliminar qualquer agente causador do dano ecológico. Onde exista qualquer risco de dano irreparável ou sério ao meio ambiente, deve ser tomada uma ação de precaução para prevenir prejuízos.

Além disso, a efetiva prevenção do dano ambiental deve-se também ao exercício do Estado na repressão do poluidor; não se pode deixar de considerar que incentivos fiscais conferidos às atividades que atuem em parceria com o ambiente, bem como maiores

¹⁹⁹ O Ministério Público ajuizou ação civil pública contra Centrais Elétricas da Mantiqueira (CEM) e Estado de Minas Gerais com escopo de reparar e evitar danos ambientais com a construção e instalação de Pequena Central Hidrelétrica (PCH) em área de preservação permanente constituída por bioma remanescente da mata atlântica.

O juízo de primeiro grau julgou parcialmente procedentes os pedidos para condenar a Centrais Elétricas da Mantiqueira S/A a se abster de iniciar quaisquer obras de terraplanagem, escavação, barragem, ou qualquer outra que signifique o início da construção de uma hidrelétrica para exploração do potencial elétrico do Ribeirão Cocais pequeno, bem como a interromper eventual programa de desmatamento, desassentamento dos proprietários de terra ou quaisquer outras medidas, com vistas ao início da obra, sob pena de multa diária de R\$ 10 mil reais.

Além disso, condenou a CEM ao pagamento de indenização pelos eventuais danos já causados ao meio ambiente. O Estado de Minas, por sua vez, foi condenado a não expedir licença de operação para as obras da PHC Cachoeira Grande. O Tribunal de Justiça de Minas Gerais manteve a decisão.

Segundo o relator, ministro Herman Benjamin, o julgamento baseou-se no potencial dano ambiental demonstrado, reforçado pela constatação de que o custo social é superior ao interesse individual e lucrativo buscado com o empreendimento, com pouco benefício para a comunidade local, porquanto não integra o sistema interligado de energia elétrica.

²⁰⁰ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *O princípio da precaução e o direito ambiental*. p. 05.

benefícios às que utilizam tecnologias limpas também são eficientes instrumentos a serem utilizados na concretização do princípio da prevenção²⁰¹.

Oportuno ressaltar que o fim almejado, com a aplicação dos princípios mencionados, não é inviabilizar a atividade econômica, mas sim excluir do mercado o poluidor que ainda não constatou que os recursos ambientais são escassos, que não pertencem a uma ou algumas pessoas e que sua utilização encontra-se limitada pela utilização do próximo, porquanto o bem ambiental é de uso comum do povo²⁰².

Trata-se mais do que nunca da difícil conciliação entre dois interesses relevantes para a sociedade capitalista, o interesse econômico e a necessidade de preservação do ambiente.

Desta feita, quando se trata de proteção jurídica do bem ambiental, visa-se proteger um direito difuso. Este, por sua vez, encontra-se desvinculado do tradicional direito público e privado, visando a conservação de um bem que pertence à coletividade como um todo e cujo a proteção deve ser feita de forma solidária entre os Estados e cidadãos, haja vista a sua essencialidade²⁰³.

Por tal razão, necessário se faz uma abordagem diferenciada que trate os princípios da precaução e prevenção como algo real e factível, não apenas como mera teoria.

Ao final, é importante ratificar a importância do Direito Ambiental e seus princípios na regulamentação e implementação do uso das fontes renováveis de energia de modo alcançar um modelo sustentável de desenvolvimento. Indubitavelmente, uma ação positiva a ser tomada com vistas à sustentabilidade ambiental é o aumento do uso das fontes renováveis de energia.

²⁰¹ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 260.

²⁰² Idem., p. 36.

²⁰³ LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. *Direito ambiental na sociedade de risco*. 2. ed. Rio de Janeiro Forense, 2004. p. 62.

4 AGROENERGIA E AMBIENTE DO TRABALHO: DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS

4.1 BREVE HISTÓRICO DA PREOCUPAÇÃO COM A SAÚDE DOS TRABALHADORES

Os problemas que assolam a saúde dos trabalhadores remontam longa data. Desde a Grécia clássica existem alusões de proteção dos flautistas, colocando uma bandagem de couro para proteção dos lábios, e ao trabalho dos escravos, por longas horas em minas²⁰⁴.

Já os romanos, segundo Rosen:

Sabiam da relação entre ocupações e enfermidades. Plínio diz que algumas doenças são mais comuns entre escravos. Vários poetas fazem referências aos perigos de certas ocupações. Marcial mencionava as doenças peculiares aos que trabalhavam com enxofre; Juvenal fala das veias varicosas dos áugures e das doenças dos ferreiros; e Lucrécio se refere à dura sorte dos mineradores de ouro²⁰⁵.

A própria etimologia da palavra trabalho vem do latim *tripalium*, derivado de *tres* + *palium*, aparelho destinado a sujeitar cavalos que não queriam ser ferrados. Portanto, *tripaliare*, trabalhar significa torturar com *tripalium* - instrumento de três paus; ou então, em latim *trabaculum*, por sua vez derivado do latim *trabsi*, ou seja, trave, viga, também para ferrar animais²⁰⁶.

Para Guerra Filho: “este pequeno excuro etimológico parece mais que suficiente para demonstrar como o trabalho era originariamente concebido: algo terrivelmente penoso”²⁰⁷.

Conforme se observou a palavra trabalho sempre foi vista como sinônimo de penosidade, sacrifício. Por isso, que no decorrer do tempo, devido às péssimas condições laborais a que eram submetidos os trabalhadores começaram a surgir normas para tutelar o assunto e proteger os mesmos.

Nesse contexto, como assevera Pinto, “as relações de trabalho sempre existiram desde que o homem se organizou em sociedade, nos seus sucessivos matizes”²⁰⁸. Contudo,

²⁰⁴ ROCHA, Julio César de Sá da. *Direito ambiental e meio ambiente do trabalho: dano prevenção e proteção jurídica*. São Paulo: LTr, 1997. p. 28.

²⁰⁵ ROSEN, George. *Uma história da saúde pública*. Trad. Marcos Fernando da Silva Moreira e José Rubem de Alcântara Bonfim São Paulo: Hucitec e Unesp, 1994. p. 45.

²⁰⁶ ROCHA, op. cit., p. 28.

²⁰⁷ GUERRA FILHO, Willis Santiago. *Pequena história do aproveitamento da força de trabalho humano*. In Lições de direito alternativo do trabalho. Org. Edmundo Lima de Arruda Júnior. São Paulo: Acadêmica, 1993. p. 179.

²⁰⁸ PINTO, José Augusto Rodrigues. *Curso de Direito individual do trabalho*. São Paulo: LTr, 1993. p. 25.

devido a Revolução Industrial, as deploráveis condições de trabalho e de vida das cidades aumentaram consideravelmente, culminado em epidemias generalizadas, habitações fétidas, trabalho infantil, mortes e acidentes em massa²⁰⁹.

Nesse sentido, Figueiredo relata que:

[...] o modelo econômico inaugurado com a Revolução Industrial desencadeou tanto o surgimento do proletariado como o início do processo de degradação do meio ambiente natural e humano numa escala nunca antes vista. Para a nova classe social que nascia essa degradação ambiental significava sujeição a doenças ocupacionais e acidentes de trabalho. Em outras palavras, verifica-se um súbito e violento decréscimo na qualidade de vida da população²¹⁰.

Haja vista essas condições deploráveis de trabalho (e do modo de vida de alguns), os trabalhadores começaram a se organizar e reivindicar por melhores condições, tais como: diminuição da jornada de trabalho, melhores salários e proteção ao trabalho de mulheres e crianças.

Em virtude disso, a Revolução Industrial foi um importante marco na vida dos trabalhadores, eis que, a partir desse momento, os trabalhadores começaram a reivindicar e lutar por melhores condições de trabalho. Com o passar dos anos essas reivindicações, de alguma forma, foram sendo atendidas, criando-se, assim, toda uma legislação protetiva dos direitos sociais.

Enfim, foi um momento histórico que desencadeou uma radical mudança social e econômica.

Desta feita, surgiram as primeiras legislações para proteger a saúde do trabalhador. Cita-se, como exemplo: proteção ao trabalho noturno para aprendizes pobres nas fábricas de algodão (Ato da Saúde e da Moral dos Aprendizes de 1802- Inglaterra), proibição de trabalho noturno para empregados com menos de vinte e um anos (1831) e proibição do emprego de crianças menores de nove anos de idade (Ato Fabril de 1833)²¹¹.

²⁰⁹ ROCHA, Julio César de Sá da. *Direito ambiental e meio ambiente do trabalho: dano prevenção e proteção jurídica*. São Paulo: LTr, 1997. p. 29.

²¹⁰ FIGUEIREDO Guilherme José Purvin de. *Direito ambiental e a saúde dos trabalhadores*. São Paulo: LTr, 2002. p. 21.

²¹¹ ROCHA, op. cit., p. 29.

Outra importante fonte de proteção ao trabalhador, em nível internacional, é a Organização Internacional do Trabalho (OIT)²¹². Essa Organização teve início com o documento que foi redigido entre Janeiro e Abril de 1919, pela Comissão da Legislação Internacional do Trabalho, que foi constituída pelo Tratado de Versalhes²¹³.

Entretanto, o primeiro documento internacional a tratar do direito ao meio ambiente saudável, incluindo neste o ambiente do trabalho foi o Pacto Internacional dos Direitos Sociais, Econômicos e Culturais – PIDESC²¹⁴, aprovado na data de 16 de dezembro de 1966, através da Resolução n. 2.200-A, da Assembleia Geral das Nações Unidas, sendo que a vigência ocorreu três meses após o depósito do trigésimo quinto instrumento de adesão, ou ratificação, junto ao Secretário- Geral da ONU, em 03 de janeiro de 1976²¹⁵.

Assim, constatou-se que há longa data existe esta correlação entre o Direito do Trabalho e Ambiental. A respeito dessa relação entre estes dois ramos do Direito, Figueiredo esclarece:

Conquanto não seja de todo evidente, a relação entre o Direito Ambiental e o Direito do Trabalho é histórica. A vertente do direito Ambiental voltada ao controle da poluição física, química e biológica origina-se da legislação trabalhista, já que foi na época da Revolução Industrial que se verificou a aceleração do processo de degradação do meio ambiente natural e humano. Todavia, a ideologia dominante desde então procedeu a uma distinção entre os direitos do trabalhador e direito dos demais cidadãos. Assim, primeiros passos do legislador no sentido de procurar controlar a poluição no ambiente laboral foram classificados como mero aspecto do Direito do Trabalho²¹⁶.

Percebe-se, assim, que os dois ramos do Direito o Ambiental e do Trabalho, cuja origem fática é comum aproximaram-se visando tutelar o meio ambiente e a saúde do

²¹² A Organização Internacional do Trabalho (OIT) tem estabelecido convenções sobre a temática da saúde dos trabalhadores e o meio ambiente do trabalho. Cita-se algumas ratificadas pelo Brasil: Convenção n. 42 (indenização por Enfermidade Profissional); Convenção n. 136 (Proteção contra os Riscos da Intoxicação pelo Benzeno); Convenção n. 139 (Prevenção e Controle dos Riscos Profissionais causados por Substâncias ou Agentes Cancerígenos); Convenção n. 148 (Proteção dos Trabalhadores contra os Riscos Profissionais devidos à Contaminação do Ar, ao Ruído e às Vibrações do Local de Trabalho); Convenção n. 155 (Segurança e Saúde dos Trabalhadores); Convenção n. 159 (Reabilitação Profissional e Emprego de Pessoas Deficientes); Convenção n. 161 (Serviços de Saúde do Trabalho. Vide ROCHA, Julio César de Sá da. *Direito ambiental e meio ambiente do trabalho: dano prevenção e proteção jurídica*. São Paulo: LTr, 1997, p. 30.

²¹³ Fonte <http://www.ilo.org/> OIT Lisboa, pesquisa realizada em 31/01/2012 às 17:26.

²¹⁴ O referido Pacto Internacional assegura no art. 7º, b, *condições de trabalho e seguranças higiênicas*, e no art. 12.1 ao impor aos Estados-Partes que propiciem o “direito de toda pessoa desfrutar o mais elevado nível possível de saúde física e mental através da melhoria de todos os aspectos de higiene do trabalho e do meio ambiente” vide FERNANDES, Fábio. *Meio ambiente geral e meio ambiente do trabalho: uma visão sistêmica*. São Paulo: LTr, 2009. p. 41.

²¹⁵ FERNANDES, Fábio. *Meio ambiente geral e meio ambiente do trabalho: uma visão sistêmica*. São Paulo: LTr, 2009. p. 40-41.

²¹⁶ FIGUEIREDO Guilherme José Purvin de. *Direito ambiental e a saúde dos trabalhadores*. São Paulo: LTr, 2002. p. 21.

trabalhador. Desta feita, para melhor análise e entendimento do assunto ora estudado, será feita uma breve digressão sobre o tema meio ambiente do trabalho.

4.2 MEIO AMBIENTE LABORAL

Para melhor compreensão do termo meio ambiente do trabalho, inicialmente, cabe realizar uma breve abordagem acerca da definição “meio ambiente”²¹⁷. Esse conceito está previsto no artigo 3º, inciso I da Lei 6938/81: “Meio ambiente é o conjunto condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

Melo observa, com acuidade, que o legislador optou por trazer um conceito jurídico aberto, com o escopo de criar um espaço positivo de incidência da norma legal, o qual se encontra em perfeita sintonia com a Constituição Federal, que no *caput* do art. 225 visou tutelar todos os aspectos do meio ambiente (natural, artificial, cultural e do trabalho)²¹⁸.

Nesse sentido, Machado discorre sobre a amplitude do termo meio ambiente e Direito do Ambiente:

Na medida em que o ambiente é a expressão de uma visão global das intenções e das relações dos seres vivos entre eles e com seu meio, não é surpreendente que o Direito do Ambiente seja um direito de caráter horizontal, que recubra os diferentes ramos clássicos do Direito (Direito Civil, Direito Administrativo, Direito Penal, Direito Internacional), e um Direito de interações, que se encontra disperso nas várias regulamentações. Mais do que um novo ramo do Direito com seu próprio corpo de regras, o Direito do Ambiente tende a penetrar todos os sistemas jurídicos existentes para os orientar num sentido ambientalista.²¹⁹

Mesmo com o surgimento dos movimentos ambientalistas e da ascensão do ramo Direito Ambiental, antes da Constituição Federal de 1988 o tema ambiente do trabalho era pouco estudado e discutido. Contudo, após o advento desta Constituição tornou-se consolidado que meio ambiente subdivide-se em físico ou natural, cultural, artificial e do trabalho.

²¹⁷ Quanto ao termo meio ambiente Fábio Fernandes explica: “embora a expressão “meio ambiente” seja pleonástica, já que meio é precisamente aquilo que envolve, ou seja, o “ambiente”, trata-se de expressão consagrada, inclusive constitucionalmente”, razão pela qual vários autores optam por utilizá-la. Vide FERNANDES, Fábio. *Meio ambiente geral e meio ambiente do trabalho: uma visão sistêmica*. São Paulo: LTr, 2009. p. 29.

²¹⁸ MELO, Raimundo Simão de. *Direito ambiental do trabalho e saúde do trabalhador*. Responsabilidades legais, dano material, dano moral e dano estético. São Paulo: LTr, 2004. p. 27.

²¹⁹ MACHADO, Paulo Afonso Leme. *Direito Ambiental brasileiro*. 12 ed. São Paulo: LTr, 2004. p. 139.

Ambiente físico ou natural²²⁰ é aquele constituído pela flora, fauna, solo, água, atmosfera, etc. Meio ambiente cultural²²¹ é formado pelos patrimônios cultural, artístico, arqueológico, paisagístico dentre outras manifestações culturais e populares. Meio ambiente artificial²²² é o conjunto de edificações particulares ou públicas, em sua maioria, urbanas. E, por último, meio ambiente do trabalho²²³, que é o conjunto de condições existentes no local de trabalho relativa à qualidade de vida do trabalhador.

No decorrer deste trabalho realizar-se-á estudo mais aprofundado sobre uma das facetas do meio ambiente: o meio ambiente do trabalho.

O meio ambiente do trabalho está inserido no meio ambiente geral, conforme se depreende da norma insculpida no art. 200, VIII, da Constituição Federal²²⁴, de modo que é inviável alcançar qualidade de vida sem ter qualidade de trabalho, nem se pode atingir meio ambiente equilibrado e sustentável, ignorando o meio ambiente do trabalho²²⁵, eis que é no local de trabalho em que o ser humano passa grande parte de sua vida.

A mesma noção delinea-se em nível internacional, como ensina Lorenzetti:

En la OIT, conferencia de Ginebra de 1988, se dice que el medio ambiente de trabajo forma parte integrante e importante del medio ambiente considerado em su totalidad y que las mejoras del medio ambiente de trabajo elevaron la calidad del medio ambiente en general²²⁶.

Na concepção de Fiorillo, meio ambiente do trabalho é assim definido:

[...] o local onde as pessoas desempenham suas atividades laborais, sejam remuneradas ou não, cujo equilíbrio está baseado na salubridade do meio e na ausência de agentes que comprometam a incolumidade físico-psíquica dos trabalhadores, independentemente da condição que ostentem (homens ou mulheres, maiores ou menores de idade, celetistas, servidores públicos, autônomos etc)²²⁷.

²²⁰ Art. 225, § 1º, incisos I e VII da Constituição Federal de 1988.

²²¹ Art. 215, parágrafos 1º e 2º da Constituição Federal de 1988.

²²² Art. 182 e 21, inciso XX e art. 5º, inciso XXIII todos da Constituição Federal de 1988.

²²³ Art. 7º, inciso XXXIII e art. 200, inciso VIII da Constituição Federal de 1988.

²²⁴ Art. 200 “ Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei: VIII – Colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho”.

²²⁵ OLIVEIRA, Sebastião Geraldo. *Proteção jurídica à saúde do trabalhador*. 4. ed. São Paulo: LTr, 2002. p. 129.

²²⁶ LORENZETTI, Ricardo Luis. *La responsabilidad por daños y los accidentes de trabajo*. Buenos Aires: Abeledo-Perrot, 1993. p. 278.

²²⁷ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. *Curso de direito ambiental brasileiro*. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2004. p. 22-23.

Outra definição de meio ambiente laboral é feita por Silva:

[...] *meio ambiente do trabalho*, como o local em que se desenrola boa parte da vida do trabalhador, cuja qualidade de vida está, por isso, em íntima dependência da qualidade daquele ambiente. É um meio ambiente que se insere no artificial, mas digno de tratamento especial, tanto que a Constituição o menciona explicitamente no art. 200, VIII, ao estabelecer que umas das atribuições do Sistema Único de Saúde consiste em colaborar na proteção do ambiente, nele compreendido também o do trabalho.²²⁸

Já para o professor Nascimento, meio ambiente do trabalho é um complexo formado pela interação máquina-trabalho. Para ele, as edificações, a utilização dos equipamentos de segurança, iluminação, conforto térmico, instalações elétricas, condições de salubridade, periculosidade ou não, meios de prevenção à fadiga, entre outras mediadas de proteção ao trabalho, formam o conjunto de condições de trabalho²²⁹.

Giampietro, por sua vez, define o meio ambiente do trabalho como um complexo de bens de uma empresa e de uma sociedade, objeto de direitos subjetivos privados e de direitos invioláveis da saúde e da integridade física do trabalhador. Transcreve-se as palavras do autor:

L' ambiente di lavoro come complesso di beni immobili e mobili di pertinenza di un 'impresa o di una società, eppertanto come oggetto di diritti soggettivi privati, nonché i diritti inviolabili della salute e dell'integrità fisica dei lavoratori, che lo frequentano, possono, peraltro, essere aggrediti e lesi da attività inquinante, proveniente da altra azienda o da insediamento civile d'iterzi²³⁰.

Em suma, o meio ambiente do trabalho é o local em que o trabalhador realiza suas atividades laborais, podendo ocorrer em um meio ambiente artificial (construído) ou também em um ambiente natural, dependendo do serviço a ser realizado.

Diante dessas definições percebe-se a importância de um meio ambiente do trabalho equilibrado, para que o trabalhador alcance uma sadia qualidade de vida. Por isso, Melo²³¹ adverte: “o meio ambiente de trabalho adequado e seguro é um dos mais importantes e fundamentais direitos do cidadão trabalhador, o qual, se desrespeitado, provoca a agressão a toda a sociedade, que, no final das contas é quem custeia a previdência social”.

²²⁸ SILVA, José Afonso da. *Direito ambiental constitucional*. 3. ed. São Paulo: Malheiros Editores. 2000. p. 23.

²²⁹ NASCIMENTO, Amauri Mascaro. *A defesa processual do meio ambiente do trabalho: dano, prevenção e proteção jurídica*. São Paulo: Revista LTr. n 63, maio 1997. p. 583.

²³⁰ GIAMPIETRO, Franco. *La responsabilità per danno all'ambiente – profili amministrativi, civili e penali*. Milano: Giuffrè, 1988. p. 113.

²³¹ MELO, Raimundo Simão de. *Direito ambiental do trabalho e a saúde do trabalhador*. Responsabilidades legais, dano material, dano moral e dano estético. São Paulo: LTr, 2004. p. 12-18.

O autor Sebastião Geraldo Oliveira também discorre sobre a importância de se manter o ambiente laboral equilibrado, tendo em vista ser o local no qual o trabalhador passa a maior parte da sua vida útil. Ensina:

O homem passa a maior parte de sua vida útil no trabalho, exatamente no período da plenitude de suas forças físicas e mentais, daí por que o trabalho, frequentemente determina o seu estilo de vida, influencia nas condições de saúde, interfere na aparência e apresentação pessoal e até determina, muitas vezes, a forma de morte²³².

Outro ponto de suma importância, que não pode deixar aqui de ser ventilado, é a natureza jurídica do meio ambiente do trabalho. Para tanto, cabe suscitar a seguinte questão: o direito ao meio ambiente do trabalho equilibrado é um direito individual, individual homogêneo, coletivo ou difuso?

Para responder a indagação são utilizadas as palavras de Guilherme Guimarães Feliciano. Na opinião do autor, a resposta é tão multifacetada quanto à pergunta, isto é, a sua qualificação jurídica depende do contexto em que se insere a pretensão: se individual, individual homogêneo, coletivo ou difuso²³³.

O recém mencionado autor cita como exemplo, na tentativa de delimitar a qualificação jurídica do meio ambiente do trabalho, quando uma empresa é obrigada a colocar dispositivos de segurança em suas máquinas, para evitar acidentes de trabalho. Dependendo do enfoque, é difuso (reduz a incidência de sequelados na comunidade local, desonerando o INSS) ou coletivo (por beneficiar diretamente todo um grupo de trabalhadores da empresa) ou ainda individual homogêneo (nasce para cada trabalhador em atividade o direito de exigir proteção)²³⁴.

Todavia, “sem as minúcias do caso concreto, o direito ao meio ambiente do trabalho ecologicamente equilibrado é um direito difuso²³⁵, como é de resto *in genere*, o direito geral ao meio ambiente equilibrado designado constitucionalmente como bem de uso do povo”²³⁶.

Nesse sentido, oportuna a lição de Rocha, manifestada em passagem a seguir transcrita:

²³² OLIVEIRA, Sebastião Geraldo. *Proteção jurídica a saúde do trabalhador*. 5. ed. São Paulo: LTr, 2010. p. 118.

²³³ FELICIANO, Guilherme Guimarães. Meio ambiente do trabalho: aspectos gerais e propedêuticos. *Síntese Trabalhista*, Porto Alegre, v. 14, 2002. p. 127.

²³⁴ Idem., p. 127.

²³⁵ Interesse difuso “não significa interesse de ninguém, e sim interesse de todos, e, pois de cada um”. Vide MANCUSO, Rodolfo de Camargo. *Interesses difusos: conceito e legitimação para agir*. São Paulo: Revistas dos Tribunais, 1988. p. 98

²³⁶ CERVO, Karina Socal. Aspectos gerais do meio ambiente do trabalho e sua proteção jurídica. *Revista trabalho e ambiente*, v. 1, n. 1 (jan./jun. 2002) - Caxias do Sul: EducS, 2005. p. 241.

De certo que o requisito dos efeitos de possíveis danos podem atingir uma determinada categoria (coletiva) ou uma massa indefinida de trabalhadores de diversas categorias (difuso). Entretanto, o meio ambiente do trabalho deve ser sempre tomado como um bem difuso a ser tutelado. Em suma, o Direito Ambiental do Trabalho, quanto à sua natureza jurídica, nasce como disciplina que integra essa categoria de direitos; não se funda na titularidade de situação subjetiva meramente individual. Com efeito, não é supérfluo mencionar que não se ambiciona a realização de um interesse particular; ao contrário, reconhece-se que existe a necessidade de uma proteção metaindividual (tutela coletiva *latu sensu*)²³⁷.

Desta forma, “quando considerado como interesse de todos os trabalhadores em defesa de condições de salubridade do trabalho, ou seja, o equilíbrio do meio ambiente do trabalho e a plenitude da saúde do trabalhador, constitui direito essencialmente difuso”²³⁸.

Enfim, o meio ambiente do trabalho equilibrado também é considerado direito fundamental previsto na Constituição Federal. Sendo assim, no contexto do presente estudo, importante se faz a abordagem das reais consequências para o trabalho, trabalhador e seu ambiente laboral da intensificação exploratória da agroenergia.

Nesse ínterim, diante da citada intensificação na exploração da agroenergia com objetivo de substituir os combustíveis fósseis, por renováveis; outra questão merece atenção: as precárias condições de trabalho existentes neste setor, as quais estão indo na contramão de uma sadia qualidade de vida.

Por isso, além de tratar os benefícios da agroenergia para a preservação do meio ambiente, também é de suma importância analisar as condições de trabalho existentes do setor sucroalcooleiro, e as perspectivas de inclusão socioambiental destes trabalhadores.

4.3 CONDIÇÕES DE TRABALHO NO SETOR SUCROALCOOLEIRO

No Brasil o desenvolvimento do setor sucroalcooleiro teve mais destaque no início do século XXI, haja vista os crescentes indícios de limitação no uso das tradicionais fontes energéticas não renováveis, bem como com o avanço do debate mundial acerca da temática ambiental²³⁹.

Diante disso, verifica-se que o setor sucroalcooleiro tem apresentado franca expansão nos últimos anos; todavia, existem aspectos relacionados com as condições de trabalho deste

²³⁷ ROCHA, Julio César de Sá da. *Direito ambiental do trabalho*. São Paulo: LTr, 2002. p. 281.

²³⁸ Idem. *Direito ambiental e meio ambiente do trabalho: dano prevenção e proteção jurídica*. São Paulo: LTr, 1997. p. 32.

²³⁹ POCHMANN, Marcio. *Força de trabalho e tecnologia no Brasil: uma visão histórica com foco atual na produção de cana-de-açúcar*. Rio de Janeiro: Renavan, 2009. p. 94.

setor que devem ser amplamente discutidos, tendo em vista os possíveis impactos desta atividade na saúde dos trabalhadores.

No que tange a expansão da atividade sucroalcooleira, esta se dá também com relação aos postos de trabalho. “De acordo com empresários do setor, a atividade sucroalcooleira emprega 3% do total de pessoas que trabalham nas atividades agrícolas em todo o Brasil, somando 800 mil cortadores de cana na safra”²⁴⁰.

Por isso, diante da intensificação na produção de cana-de-açúcar²⁴¹ visando à produção de agrocombustível, surge outra preocupação: as precárias condições dos trabalhadores que integram este setor produtivo.

Há muitos anos se tem conhecimento de que as condições de trabalho, nas plantações de cana-de-açúcar, deixam muito a desejar em termos de cuidados com a saúde dos trabalhadores. Os mesmos laboram, muitas vezes, em condições desumanas, ou seja, trabalham mais do que a jornada permitida, recebem baixa remuneração²⁴², não possuem equipamentos de segurança entre outros problemas que serão abordados no decorrer do presente trabalho.

No mesmo sentido, a opinião de Pochmann: não obstante certos avanços tecnológicos observados na formalização da força de trabalho, com garantia de direitos sociais e trabalhistas, mantém-se um regime de trabalho fortemente intensivo de jornadas elevadas, com grande rotatividade da mão-de-obra e baixos salários - consolida-se, assim, o padrão de emprego asiático no interior do setor sucroalcooleiro²⁴³.

Por exemplo, em El Salvador, os trabalhadores cortam entre 05 e 12 toneladas de cana por dia. No Brasil, geralmente, os números são superiores; no primeiro caso, o trabalho é de domingo a domingo, por um salário equivalente a 2,5 dólares por dia²⁴⁴. Com certeza,

²⁴⁰ PAIXÃO, MARCELO. Relações de Trabalho na Agroindústria sucroalcooleira do Brasil: exclusão ou cidadania? In FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro*. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 113.

²⁴¹ As atividades do setor sucroalcooleiro absorvem a maior parcela de trabalhadores do meio rural brasileiro. Em conformidade com as informações do IBGE (PNAD), no ano de 2005 eram mais de 900 mil trabalhadores.

²⁴² O custo de geração de um posto de trabalho (relação entre o volume do investimento e o pessoal empregado) é, segundo dados divulgados pelo patrono do setor durante a Conferência Rio +5, de U\$ 11 mil na atividade sucroalcooleira, frente a uma média de U\$ 91 mil na indústria automobilística e U\$ 22 mil no setor petroquímico. Vide PAIXÃO, MARCELO. Relações de Trabalho na Agroindústria sucroalcooleira do Brasil: exclusão ou cidadania? In FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro*. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 113-114.

²⁴³ POCHMANN, Marcio. *Força de trabalho e tecnologia no Brasil: uma visão histórica com foco atual na produção de cana-de-açúcar*. Rio de Janeiro: Renavan, 2009. p. 147.

²⁴⁴ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 203.

trata-se de condições desumanas de trabalho, incorrendo, assim em um ambiente laboral desequilibrado.

Em virtude disso, percebe-se que as consequências sociais da extensão da agroenergia podem ser muito sérias, se não forem tratadas com a maturidade e cautela necessárias.

Desta forma, utilizando-se da expressão do autor Rocha, poder-se-ia dizer que o meio ambiente do trabalho destas pessoas é poluído. Veja-se:

A poluição do meio ambiente do trabalho dever ser entendida como a degradação da salubridade do ambiente que afeta diretamente a saúde dos próprios trabalhadores. Inúmeras situações alteram o estado de equilíbrio do ambiente: os gases, as poeiras, as altas temperaturas, os produtos tóxicos, as irradiações, os ruídos, a própria organização do trabalho, assim como o tipo de regime de trabalho, as condições estressantes em que ele é desempenhado (trabalhos noturnos, trabalhos em turnos de revezamento), enfim, tudo aquilo que prejudica a saúde, o bem-estar e a segurança dos trabalhadores²⁴⁵.

Nesse ínterim, no que tange ao sacrifício laboral, a colheita de cana-de-açúcar apresenta problemas que afetam a segurança e a saúde dos trabalhadores, tais como ambientais, fisiológicos e relacionados ao descumprimento de normas trabalhistas.

Cabe, também, referir que o trabalho assalariado²⁴⁶ nos canaviais abrange homens e mulheres adultos, jovens e idosos, já inteiramente separados das condições de produção, com vínculos empregatícios precários, carentes de um contrato formal de trabalho e dos direitos a ele pertinentes, geralmente contratados por terceiros no mercado local de trabalho²⁴⁷.

Consoante enfatiza Martins, os trabalhadores dos canaviais vivem uma “exclusão integrativa”:

excluídos do processo de trabalho capitalista no mercado formal de trabalho, ainda que incluídos, como produtores de riqueza, no processo de valorização do capital através de formas indiretas e de relações clandestinas, informais, carente de regulamentação e direitos sociais e trabalhistas [...].²⁴⁸

²⁴⁵ ROCHA, Julio César de Sá da. *Direito ambiental e meio ambiente do trabalho: dano prevenção e proteção jurídica*. São Paulo: LTr, 1997. p. 47.

²⁴⁶ Também existem outros segmentos de operários no setor canavieiro: nos locais de origem, produtores familiares minifundistas pauperizados – pequenos proprietários, parceiros meeiros – dispendo da posse ou propriedade de parcelas de terra em diferentes pontos do país. Vide IAMAMOTO, Marilda Villela. *Trabalho e indivíduo social: um estudo sobre a condição operária na agroindústria canavieira paulista*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 151.

²⁴⁷ IAMAMOTO, Marilda Villela. *Trabalho e indivíduo social: um estudo sobre a condição operária na agroindústria canavieira paulista*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 150.

²⁴⁸ MARTINS, J. S. in IAMAMOTO, Marilda Villela. *Trabalho e indivíduo social: um estudo sobre a condição operária na agroindústria canavieira paulista*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 150.

Outro fator preocupante na vida dos cortadores de cana é o período de entressafra²⁴⁹. Nesta época o desemprego atinge regiões inteiras do país, obrigando os trabalhadores a procurarem emprego em outras áreas, muitas vezes mais de 1.000 quilômetros de distância de sua residência, ocorrendo, assim, ruptura dos laços familiares e criando situações de absoluta vulnerabilidade²⁵⁰.

Apesar disso, a mecanização²⁵¹ do corte de cana tem sido a principal ameaça contra o emprego dos trabalhadores do setor sucroalcooleiro.

Entretanto, os problemas na agroindústria canavieira, infelizmente, não são somente os já suscitados. Além dos salários aviltantes, ocorre um outro tipo de prática bastante comum no Brasil canavieiro contra o assalariado rural: é o expediente das fraudes nas medições de trabalho. Essas práticas passam, principalmente pela submensuração da produtividade do operador e também, incluem outros meios ilícitos como a ausência de registro formal de trabalho, o não pagamento de direitos sociais, entre tantos outros²⁵².

A prática de fraudes nas medições de trabalho ocorre porque geralmente o pagamento é feito por produtividade.

Essa condição exige mensurações do trabalho individual executado, que são feitas a partir de unidades e instrumentos não-oficiais; a unidade linear mais utilizada é a braça (2,20m) e os instrumentos são a vara e a balança manual, fatores que geram imprecisão nos protocolos de avaliação de comprimentos, áreas e peso²⁵³.

²⁴⁹ Andrade, ao estudar a expansão da agroindústria canavieira e seu impacto ecológico e social, apresenta um panorama da mobilidade de trabalhadores assalariados migrantes no espaço nacional, alocados nesse setor produtivo, muitos dos quais, “em sua pobreza, ainda mantém um mínimo de propriedade”. São atraentes para o empresariado porque se dedicam mais ao trabalho e são menos politizados. Segregados em alojamentos comunitários no interior das usinas, enfrentam ainda a reação dos trabalhadores locais, por não se integrarem às lutas travadas por melhores salários e condições de vida. Vide AMAMOTO, Marilda Villela. *Trabalho e indivíduo social: um estudo sobre a condição operária na agroindústria canavieira paulista*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 163.

²⁵⁰ PAIXÃO, MARCELO. Relações de Trabalho na Agroindústria sucroalcooleira do Brasil: exclusão ou cidadania? In FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro*. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 114.

²⁵¹ Segundo estimativas do Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo (IEA), a atividade da colheita absorve 60% da força de trabalho canavieira na cana de primeiro corte e quase 70% na colheita de quarto corte. Como uma máquina tende a poupar ao menos 50 trabalhadores por dia, verificamos que os efeitos da mecanização do corte são, portanto, potencialmente avassaladores do ponto de vista social. Vide PAIXÃO, MARCELO. Relações de Trabalho na Agroindústria sucroalcooleira do Brasil: exclusão ou cidadania? In FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro*. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 115.

²⁵² PAIXÃO, op. cit., p. 120.

²⁵³ ADISSI, Paulo José; SPAGNUL, Wagner. A atividade canavieira nordestina e a certificação socioambiental. In FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro*. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 178-179.

Além de todos os problemas já elencados, não poder-se-ia deixar de suscitar outros, quiçá, de maior gravidade, que é o caso de trabalho infantil e trabalho forçado²⁵⁴.

Contudo, o cenário de violência na indústria sucroalcooleira não se restringe às praticas dos trabalhos infantil e forçado.

Como expõe Paixão:

[...] o próprio processo de trabalho na lavoura canavieira pode ser considerado como bastante violento, posto que é uma atividade intensiva desenvolvida em plena luz do dia, em ambientes empoeirados, abafados e dentro de um espaço produtivo cheio de perigos biológicos e operatórios. A quimificação do processo tão somente adiciona o aspecto insalubre ao caráter naturalmente perigoso desta atividade. Isto se torna mais grave quando não vem acompanhado de equipamentos mitigadores de riscos²⁵⁵.

Assim, em que pese à modernização e especialização produtiva de parte importante das propriedades rurais nas culturas industriais, a dinâmica das relações de trabalho parece permanecer desconexa²⁵⁶. A modernização parece não ter ocorrido nas relações trabalhistas que muito deixam a desejar em termos de proteção à saúde e direitos sociais dos trabalhadores canavieiros.

Novamente fazendo uso dos dizeres de Paixão:

É inegável que as relações de trabalho na agroindústria sucroalcooleira passaram por importantes mudanças ao longo da década de 90, produto da difusão da automação de usinas e destilarias, do aprofundamento da mecanização de diversas etapas do processo de trabalho e adoção de novos procedimentos gerenciais. Menos consensual, contudo, é a avaliação que podemos fazer destas mudanças, porque no caso do Brasil, já sabemos de longa data, modernização nem sempre é sinônimo de

²⁵⁴ Quando saem de sua cidade natal, muitas vezes os trabalhadores acertam adiantamentos pecuniários com os gatos, visando deixar algum dinheiro com suas famílias quando partirem. A partir de então, entram em círculo de endividamento quando os trabalhadores chegam ao seu destino. Lá começam os descontos em folha dos adiantamentos, da comida, do alojamento, às vezes simples remédios, comprados nos armazéns das usinas ou destilarias. Como o salário não é suficiente para pagar todos os “compromissos”, estes homens têm que se sujeitar à vontade dos gatos e usineiros. Eles passam a ser vigiados por homens armados, muitas vezes pessoas ligadas às forças policiais locais, até quitarem suas dívidas, ou então, até o final da safra. Vide PAIXÃO, MARCELO. Relações de Trabalho na Agroindústria sucroalcooleira do Brasil: exclusão ou cidadania? In FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro*. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 131-132.

²⁵⁵ PAIXÃO, MARCELO. Relações de Trabalho na Agroindústria sucroalcooleira do Brasil: exclusão ou cidadania? In FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro*. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 133-134.

²⁵⁶ POCHMANN, Marcio. *Força de trabalho e tecnologia no Brasil: uma visão histórica com foco atual na produção de cana-de-açúcar*. Rio de Janeiro: Renavan, 2009. p. 105.

melhoria e democratização, seja das relações de trabalho ou da sociedade em seu conjunto ²⁵⁷.

Outro fato, que confirma as precárias e insalubres condições de trabalho a que são submetidos trabalhadores do setor canavieiro, é a recente decisão proferida pela 8ª Turma do TST²⁵⁸, quando determinou o pagamento de adicional de insalubridade a empregado que exercia a função de cortador de cana e era exposto ao calor excessivo e a agentes químicos.

Além da insalubridade a que são expostos, os trabalhadores dos canaviais enfrentam várias situações de periculosidade, inclusive, colocando em risco suas próprias vidas, como se pode observar com a decisão²⁵⁹ proferida pelo Magistrado Cláudio Aurélio Azevedo Freitas da 3ª Vara do Trabalho de Campos dos Goytacazes no estado do Rio de Janeiro, no caso de uma trabalhadora, encarregada de turma à frente de 30 trabalhadores no corte da cana, a qual foi cercada pelo Fogo ateadado no canavial, vindo a falecer no próprio local de trabalho.

Houtart também aborda as precárias condições de trabalho nas plantações de cana:

²⁵⁷ PAIXÃO, MARCELO. Relações de Trabalho na Agroindústria sucroalcooleira do Brasil: exclusão ou cidadania? In FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro*. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 113.

²⁵⁸ Trabalhador era exposto a calor excessivo e agentes químicos. A Usina Açucareira de Jaboaticabal S/A deverá pagar adicional de insalubridade a empregado que exercia função de cortador de cana. Conforme laudo pericial, o funcionário era exposto a calor excessivo e agentes químicos. A decisão foi estabelecida pela 8ª Turma do TST, que reformou sentença do TRT15. Segundo a perícia, o autor era exposto à insalubridade de graus médio e máximo. A primeira derivaria da exposição intensa ao calor provindo dos raios solares. Já a outra seria oriunda do contato com agentes químicos da fuligem, como o hidrocarboneto aromático, durante a queima incompleta da palha da cana-de-açúcar. O relator do recurso, ministro Márcio Eurico Vitral Amaro, ressaltou que a exposição ao calor excessivo é condição insalubre prevista na NR 15 Anexo 3. Ele lembrou que a cultura da cana-de-açúcar dificulta a dissipação do calor, em relação a outras lavouras, em razão da rama da planta e da própria vestimenta utilizada pelos trabalhadores. Processo: RR-144000-46.2004.5.15.0120 - Fonte: TST

²⁵⁹ A tragédia aconteceu quando a trabalhadora, encarregada de turma à frente de 30 trabalhadores no corte da cana, repentinamente foi cercada pelo fogo ateadado no canavial, vindo a falecer no próprio local de trabalho. O marido e os sete filhos de uma cortadora de cana que morreu carbonizada em um canavial de Campos dos Goytacazes, no norte do estado do Rio de Janeiro, receberão, cada um, indenização de R\$ 90 mil por dano moral, totalizando uma condenação de R\$ 720 mil. A tragédia aconteceu em setembro de 2009, quando a trabalhadora atuava como encarregada de turma à frente de 30 trabalhadores no corte da cana, na Fazenda Tocaia, e repentinamente foi cercada pelo fogo ateadado no canavial, vindo a falecer no próprio local de trabalho. Foram condenadas solidariamente a Cooperativa Agroindustrial do Estado do Rio de Janeiro (COAGRO), o Consórcio de Mão de Obra Agrícola (COMAGRI) e a empresa Feliz Terra Agrícola Ltda que, segundo o juiz da 3ª Vara do Trabalho de Campos dos Goytacazes, Cláudio Aurélio Azevedo Freitas, seriam responsáveis pela tragédia, por integrarem uma espécie de consórcio de mão-de-obra agrícola. Em sua sentença, o magistrado considerou que ao determinarem a queimada de canaviais à luz do dia, pondo em risco a segurança dos trabalhadores, as rés agiram com culpabilidade, pois não atuaram com o mínimo de segurança necessária. O juiz também ressaltou os efeitos nocivos das queimadas – ainda comuns em vários Estados do país que cultivam cana-de-açúcar – seja para os trabalhadores do corte da cana, para os habitantes das cidades próximas aos canaviais e ao próprio meio ambiente. Quanto ao fundamento para a indenização, o magistrado afirmou que "os autores sofreram lesões de ordem subjetiva de dor, angústia e abalo emocional com a perda da esposa e mãe, que teve uma morte horrível, como demonstram as fotografias acostadas aos autos, o que lhes dá o direito ao recebimento de indenização por danos morais". Processo nº 0024000-27.2009.5.01.0283 Fonte: TRT1.

Em certos casos, trata-se de formas escravagistas, como em várias plantações de açúcar no Brasil e na Colômbia. Em outros casos, o trabalho é pago no nível mais baixo possível, praticamente sem segurança social, nem pensão. Os sindicatos são excluídos ou tornado ineficazes pelas repressões ou corrupção.²⁶⁰

Esta situação pode ser perfeitamente modificada, devendo, para tanto, ser adotado um conjunto de medidas de ajustamento no âmbito das relações de trabalho comprometidas com a melhor repartição dos frutos do desenvolvimento do setor com todos os segmentos sociais envolvidos nas atividades produtivas²⁶¹.

Segundo Silva, a ação do Estado é imprescindível para assegurar direitos sociais e trabalhistas a cerca de 500 mil brasileiros que atuam no corte e processamento da cana-de-açúcar, em regime de trabalho que algumas vezes remonta aos tempos da senzala²⁶².

Já para Paixão, o processo de certificação socioambiental da cana-de-açúcar pode vir a ser um importante instrumento de melhoria nas condições de trabalho no interior das usinas, destilarias e fazendas de cana²⁶³.

O processo da certificação socioambiental, proposto para a agroindústria canavieira, representa uma tentativa de aperfeiçoamento das condições da atividade na direção da humanização das relações sociais, na qual os agentes sociais envolvidos deverão ter acesso à dignidade e harmonia com o meio ambiente²⁶⁴.

Além da melhoria nas condições trabalhistas e sociais, a certificação socioambiental também pode contribuir significativamente para melhora das condições ambientais, como, por

²⁶⁰ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 235 -236.

²⁶¹ POCHMANN, Marcio. *Força de trabalho e tecnologia no Brasil: uma visão histórica com foco atual na produção de cana-de-açúcar.* Rio de Janeiro: Renavan, 2009. p. 13.

²⁶² SILVA, José Graziano da. *Agroenergia: Entre a mão visível do Estado e a lógica cega dos mercados.* Teoria e Debate n° 73 - setembro/outubro 2007. Disponível em <http://www.fpa.org.br/>. Acessado em: 12/10/2011, às 19:13.

²⁶³ PAIXÃO, MARCELO. Relações de Trabalho na Agroindústria sucroalcooleira do Brasil: exclusão ou cidadania? In FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro.* São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 145.

²⁶⁴ ADISSI, Paulo José; SPAGNUL, Wagner. A atividade canavieira nordestina e a certificação socioambiental. In FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro.* São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 173.

exemplo, contaminação de rios e águas subterrâneas²⁶⁵, utilização das queimadas nas plantações de cana, uso descontrolado da agroquímica, juntamente com as incertezas da biotecnologia.

Por todos os motivos já declinados, reitera-se o papel fundamental do Direito para uma efetiva regulamentação e supervisão das relações de trabalho que integram o setor sucroalcooleiro, bem como das normas ambientais (tutela jurídica) para a implementação das fontes energéticas renováveis, como, *in casu*, a agroenergia.

Em suma, se o meio ambiente do trabalho ecologicamente equilibrado é considerado direito fundamental dos trabalhadores, deve-se, portanto, lutar para que esse direito seja respeitado, lembrando sempre que a Ciência Jurídica é um importante meio para concretização deste objetivo.

4.4 DIMENSÕES SOCIOAMBIENTAIS DA AGROENERGIA

Percebe-se que a agroenergia vem ganhado espaço no cenário nacional e internacional por diferentes motivos, dentre eles: previsão de esgotamento dos recursos fósseis, elevado preço do petróleo e aprovação de acordos ambientais de redução das emissões de carbono.

No caso do Brasil, a chamada crise do petróleo, ocorrida no ano de 1973, acabou gerando um conjunto de novas oportunidades quando se fala em agrocombustíveis. O lançamento do Proálcool durante o governo militar transformou-se em uma das principais experiências mundiais de sucesso na construção de fontes de energias limpas e renováveis, substitutas ao petróleo²⁶⁶.

O Programa Proálcool visava o desenvolvimento da lavoura de cana-de-açúcar para a produção dos insumos advindos do bagaço, destinados à fabricação de álcool, para ser usado como combustível de automóveis. As facilidades e os subsídios envolvidos no programa

²⁶⁵ Sobre a poluição dos rios e lençóis freáticos menciona-se o *vinhoto*, (líquido gerado decantação) que no início do Pro-Álcool foi o principal agente poluidor de rios, ainda hoje tem seus efeitos sobre a saúde humana e sobre o meio ambiente pouco estudado. São generalizadas as reclamações de mal-estar dos trabalhadores e das populações vizinhas às atividades nas quais o vinhoto se faz presente. Também suspeita-se e há indícios científicos da contaminação de lençóis freáticos das áreas agrícolas. Vide ADISSI, Paulo José; SPAGNUL, Wagner. A atividade canavieira nordestina e a certificação socioambiental. In FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro*. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 187.

²⁶⁶ POCHMANN, Marcio. *Força de trabalho e tecnologia no Brasil: uma visão histórica com foco atual na produção de cana-de-açúcar*. Rio de Janeiro: Renavan, 2009. p. 93.22.

incentivaram investimentos no setor da agroindústria canavieira, desta forma o Brasil se tornou um dos países pioneiros na criação de combustíveis renováveis²⁶⁷.

Por isso, mais uma vez, a cana-de-açúcar poderá ser a grande responsável pelo desenvolvimento do Brasil, como ocorrera em tempos hesternos, nos primeiros anos de colônia com a cultura açucareira, todavia, agora com o direcionamento para a produção de biocombustíveis.

Na mesma linha a opinião de Houtart, quando enfatiza a importância do Brasil na produção do etanol através da cana-de-açúcar. Para ele “o Brasil é um caso exemplar na produção do etanol, já que, depois dos Estados Unidos, é o maior produtor mundial”²⁶⁸.

Nesse contexto, a produção da energia verde aparece como grande responsável pela reorganização da estrutura produtiva e social do nosso país. Até o presente momento, o país se destaca na Divisão Internacional do Trabalho como protagonista de uma matriz energética renovável, limpa e menos poluidora, bem como geradora de nova riqueza²⁶⁹.

Pochmann enfatiza que a expansão da produção do etanol, como alternativa de energia renovável, pode vir a deslocar o eixo mundial de poder do Oriente Médio para os tópicos, com especial importância para o Brasil, isso porque o país já é o maior exportador mundial de açúcar e etanol²⁷⁰.

Neves e Conejero salientam que na medida em que o mundo busca alternativas energéticas renováveis²⁷¹, o uso de produtos oriundos da agropecuária ganhará outra dimensão, ou seja, a bioenergia representa uma revolução na agricultura mundial, inclusive, com novos aliados: os ambientalistas e entidades ligadas à geração de empregos no planeta²⁷².

A opinião de Barros termina indo de encontro com à posição dos autores supra citados, no qual, “o cultivo de matérias-primas e todo processo de produção de biodiesel e

²⁶⁷ BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007. p. 26.

²⁶⁸ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 144-145.

²⁶⁹ POCHMANN, Marcio. *Força de trabalho e tecnologia no Brasil: uma visão histórica com foco atual na produção de cana-de-açúcar*. Rio de Janeiro: Renavan, 2009. p. 08.

²⁷⁰ *Ibid.*, p. 09

²⁷¹ E, dentre as energias renováveis, os biocombustíveis são aqueles de maior estágio de desenvolvimento, podendo competir com os derivados de petróleo. Além disso, eles são uma boa alternativa para a crise no campo, diversificando mercados e melhorando a rentabilidade dos produtores de grãos, cana e outras oleaginosas. Vide NEVES, Marcos Fava; CONEJERO, Marco Antonio. Cenário econômico e produção de alimentos, fibras e bioenergia. In *Agronegócios e desenvolvimento sustentável: uma agenda para liderança mundial na produção de alimentos e bioenergia* / Marcos Fava Neves (coordenador) -1 ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 13.

²⁷² NEVES, Marcos Fava; CONEJERO, Marco Antonio. Cenário econômico e produção de alimentos, fibras e bioenergia. In *Agronegócios e desenvolvimento sustentável: uma agenda para liderança mundial na produção de alimentos e bioenergia* / Marcos Fava Neves (coordenador) -1 ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 04.

etanol têm grande potencial de geração de emprego e renda, promovendo a inclusão social, especialmente quando se considera o potencial produtivo da agricultura familiar”²⁷³.

Desse modo, e tendo em vista o aumento do consumo de energia renovável, o Brasil, com investimentos estimados em mais de US\$ 10 bilhões por ano, ao longo dos próximos vinte anos, poderá se tornar um grande supridor internacional de etanol, podendo substituir até 5% da demanda mundial da gasolina; assim, a produção nacional de álcool poderá atingir 104 bilhões de litros /ano em 2025, sendo 60% na região Centro-Sul e 40% na região Norte-Nordeste²⁷⁴.

No caso da energia proveniente do etanol, constata-se o crescente aumento do consumo interno, que contemporaneamente se situa em torno de 20 bilhões de litros ao ano, sendo que a cada grupo de dez automóveis comercializados no Brasil, nove são *flex*²⁷⁵.

Barros enfatiza que o Brasil, atualmente, é um dos países que mais consome etanol e já pode ser considerado o segundo maior produtor em volume de combustível; já no cenário internacional, com o crescimento da demanda, o volume exportado aumentou de 565 milhões de litros para 2,1 bilhões de litros, em um curto lapso temporal²⁷⁶.

Neves e Conejero também relatam o crescimento de consumo da agroenergia:

Isso explica por que a agroenergia vive um bom momento, com forte crescimento das exportações brasileiras do álcool (exportações passam de 3 bilhões de litros), aumento de consumo interno com carros *flex fuel* (a taxa de ociosidade das unidades processadoras de açúcar e álcool caiu de 50% para 25%), venda de créditos de carbono e início da produção de biodiesel no Brasil (lançamento do HBIO²⁷⁷ pela Petrobras)²⁷⁸.

²⁷³ BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007. p.138.

²⁷⁴ NEVES, Marcos Fava; CONEJERO, Marco Antonio. Cenário econômico e produção de alimentos, fibras e bioenergia. In *Agronegócios e desenvolvimento sustentável: uma agenda para liderança mundial na produção de alimentos e bionergia* / Marcos Fava Neves (coordenador). 1 ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 18.

²⁷⁵ POCHMANN, Marcio. *Força de trabalho e tecnologia no Brasil: uma visão histórica com foco atual na produção da cana-de-açúcar*. Rio de Janeiro: Renavan, 2009. p. 10.

²⁷⁶ BARROS, op. cit., p.146.

²⁷⁷ Sobre H-BIO vide capítulo 2- ainda no que tange Ao H-BIO, a Petrobras produzirá inicialmente o combustível (simples adição de óleo vegetal ao diesel de petróleo) em duas refinarias, com 10% de mistura, o que deve exigir 256 milhões de litros de óleo vegetal. Isso equivale a 9,4% das exportações de óleo de soja em 2005, de um total de 2,7 bilhões de litros. Por essa razão, para o ano de 2007, a ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais) prevê dois recordes para o negócio de soja, caso se mantenha o cenário atual: receita de exportação recorde de US\$ 10,058 bilhões – ante US\$ 9,191 bilhões em 2006 – e expansão de 10% no consumo interno de óleo, para 3,5 milhões de litros. Vide NEVES, Marcos Fava; CONEJERO, Marco Antonio. Cenário econômico e produção de alimentos, fibras e bioenergia. In *Agronegócios e desenvolvimento sustentável: uma agenda para liderança mundial na produção de alimentos e bionergia* / Marcos Fava Neves (coordenador) .1 ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 18.

²⁷⁸ NEVES; CONEJERO, op. cit., p. 18

Aliado ao crescimento das exportações brasileiras de etanol, o cenário descrito explica boa parte da significativa expansão do setor sucroalcooleiro nacional e as perspectivas promissoras do mercado interno e externo para esse biocombustível²⁷⁹.

Em suma, a agroenergia é vista, por muitos, como solução para o futuro do planeta, eis que “os impactos ambientais causados pela crescente emissão de dióxido de carbono na atmosfera, serão sentidos em poucos anos”²⁸⁰. Esses dados foram divulgados no relatório elaborado pelo economista inglês Nicholas Stern, a pedido do ministro das Finanças da Inglaterra, publicado no segundo semestre de 2006:

O relatório Stern, como ficou conhecido, condena a forma de crescimento mundial com base na emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa. De acordo com o economista britânico, só no ano de 2000, as emissões energéticas foram responsáveis por 65% do total de emissões causadoras do fenômeno.²⁸¹

As mudanças climáticas divulgadas no relatório referido têm como causa a concentração dos gases de efeito estufa²⁸² na atmosfera; sendo que a emissão desses gases, principalmente gás carbônico, é resultado do processo de industrialização e do uso descontrolado dos combustíveis fósseis para geração de energia²⁸³.

Sobre os efeitos maléficos ocasionados pelo aquecimento global, Barros adverte:

O aquecimento traz também uma grande probabilidade de intensificação do ciclo da água, reforçando padrões existentes da escassez e crescimento do risco de secas e inundações. Com o aumento da temperatura global, a quantidade de chuva tem a tendência de aumentar em latitudes maiores, enquanto regiões com climas mediterrâneos dos dois hemisférios vão experimentar uma significativa diminuição da intensidade pluviométrica.²⁸⁴

Como aelucida Silva, “desde a Segunda Guerra Mundial nenhuma outra agenda ganhou um sentido de urgência tão forte, com apelo social, econômico e midiático tão amplo,

²⁷⁹ BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007. p.146.

²⁸⁰ Idem., p. 92.

²⁸¹ BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007. p. 92.

²⁸² O **efeito estufa** é causado por gases presentes na atmosfera terrestre e que absorvem determinados comprimentos de onda da radiação infravermelha emitida pelo planeta que, de outra forma, iriam ser irradiados para o espaço exterior. Portanto, o aumento nas concentrações de CO2 faz com que mais calor fique retido dentro da atmosfera do planeta. Vide HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 218.

²⁸³ BARROS, op. cit., p. 95.

²⁸⁴ Idem., p. 96-97.

como o que se verifica agora no caso do aquecimento global e sua principal promessa de mitigação, a agroenergia”²⁸⁵.

Desta forma, a utilização desenfreada dos combustíveis fósseis é, para a maioria dos pesquisadores, um dos grandes vilões dos impactos ambientais, como, por exemplo, o aquecimento global²⁸⁶ – hodiernamente tão evidentes em nossa sociedade capitalista²⁸⁷. Daí a preocupação mundial em buscar fontes energéticas alternativas as convencionais.

Por isso, reduzir o nível de emissão dos gases causadores do efeito estufa, principalmente o dióxido de carbono, é objetivo de países do mundo todo; por conseguinte, a substituição da matriz energética dos países por fontes renováveis é um importante passo para atingir as metas estabelecidas pelo protocolo de Kyoto, cujo primeiro período para compromissos termina²⁸⁸ neste ano. Todavia, sabe-se que, concretamente, pouco está sendo feito, em nível mundial, para cumprir as regras estabelecidas no referido protocolo.

Essa preocupação mundial, com o esgotamento dos recursos energéticos não renováveis, também pode ser constatada pelo fato de que as grandes companhias petrolíferas estão mudando seu foco estratégico e se autointitulando empresas de energia, incluindo energias alternativas no seu planejamento estratégico (etanol, etanol celulósico, biodiesel e bio-ésteres) apóiam-se nos pilares da sustentabilidade²⁸⁹.

Neste viés, frente ao contexto de intensificação na produção de agroenergia, devido à necessidade de produzir energias renováveis, várias questões ambientais e sociais merecem ser levadas ao debate.

Conforme esclarece Houtart²⁹⁰, não basta conhecer as características dos diversos tipos de agrocarburentes e as vantagens que eles podem oferecer em relação às crises climático-energéticas. Prossegue o mesmo autor, “faz-se necessário remetê-los aos seus

²⁸⁵ SILVA, José Graziano da. *Agroenergia: Entre a mão visível do Estado e a lógica cega dos mercados*. Teoria e Debate nº 73 - setembro/outubro 2007. Disponível em <http://www.fpa.org.br>. Acessado em: 12/10/2011, às 19:13.

²⁸⁶ O **aquecimento global** – umas das consequências mais sentidas pela população – já começa a dar mostras de que veio para ficar. Segundo o relatório Stern, nos últimos 30 anos a temperatura global tem crescido rápida e continuamente, em torno de 0,2 graus Celsius por década. Hoje, a maioria dos modelos climáticos mostra que o dobro do nível de gases estufa na atmosfera, desde a época pré-industrial aos dias de hoje equivale a um aquecimento global de 2 a 5 graus Celsius. Esse nível provavelmente será atingido entre os anos de 2030 e 2060. Um aquecimento de 5 graus Celsius na escala global está longe da experiência da civilização humana e é comparável à diferença entre as temperaturas da era glacial e as atuais. Vide BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007. p. 92 e 96.

²⁸⁷ Idem., op. cit., p. 95.

²⁸⁸ Idem., p.148.

²⁸⁹ NEVES, Marcos Fava; CONEJERO, Marco Antonio. Cenário econômico e produção de alimentos, fibras e bioenergia. In *Agronegócios e desenvolvimento sustentável: uma agenda para liderança mundial na produção de alimentos e bionergia* / Marcos Fava Neves (coordenador). 1 ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 13.

²⁹⁰ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 144.

contextos concretos, ou seja, analisar como são produzidos e quais são as consequências ecológicas, econômicas e sociais de sua produção, transformação e distribuição”.

Como enfatiza o autor acima mencionado, não se pode apenas ver a agroenergia como um novo milagre para o futuro do nosso país. Faz-se necessária uma análise crítica acerca do assunto em comento. Deve ser analisado com cautela os fatores positivos e negativos da produção e a utilização desta fonte energética renovável, avaliando, também a viabilidade dessa intensificação de produção e consumo dos biocombustíveis.

Esta também é a preocupação demonstrada pelo engenheiro Reynaldo Barros²⁹¹, ao afirmar que a produção de quantidade elevada, desse tipo de combustível renovável, requer grande área destinada ao plantio²⁹² durante todo ano. Para isso, existem várias ideias, tais como, por exemplo, fala-se em um grande projeto de irrigação para tornar verde o solo rachado do sertão e, também, existem projetos, já em andamento, acerca da transposição do Rio São Francisco.

São várias as questões a serem suscitadas quanto à viabilidade da implementação da agroenergia, como principal fonte de substituição dos recursos energéticos não renováveis, como por exemplo, a saúde dos trabalhadores canavieiros, as questões ambientais atreladas à produção da biomassa, a concorrência com a produção de alimentos entre outros já comentados no decorrer do trabalho.

Existem autores, como o caso de Pochmann, que são defensores ferrenhos da agroenergia. Este argumenta que o Brasil é detentor de inúmeras vantagens no que concerne a produção de cana-de-açúcar e outras oleaginosas.

Nas palavras do autor:

A marcha do fortalecimento do etanol como energia alternativa implica ao setor sucroalcooleiro a necessidade de ampliação da produção associada ao maior uso de terras produtivas com a cana ou outras oleaginosas no Brasil. Isso não representa necessariamente um problema para o país, como poderia vir a ser para outros países. Atualmente, apenas 1% das terras agricultáveis encontra-se comprometida com a cultura de cana-de-açúcar. Dos 220 milhões de hectares de terras aráveis brasileiras, somente 16% são atualmente utilizadas. Outros países populosos, como China e Índia, possuem a quase totalidade de suas terras produtivas ocupadas. Já nos países com grandes áreas disponíveis, como Austrália, Canadá e Rússia, há problemas com

²⁹¹ BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007. p. 30.

²⁹² Segundo dados da Unicamp, a área atual de ocupação da cultura canavieira no Brasil, é de 5,6 milhões de hectares, para cerca de 18 bilhões de litros de etanol. Para 2020, estão estipulados 200 bilhões de litros; contanto com o nível tecnológico atual, seriam necessários 25 milhões de hectares em área plantada com cana em todo mundo. Ou seja, é uma realidade aceitável, tendo em vista que somente a soja ocupa, hoje, uma área plantada de 21,5 milhões de hectares. Vide BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007. p. 30.

acesso à água ou com baixas temperaturas. O Brasil dispõe de clima tropical e responde por 22% das reservas de água fresca do mundo²⁹³.

Reis, Fadigas e Carvalho também apresentam argumentos favoráveis à substituição dos combustíveis fósseis por renováveis. Eles ressaltam o importante papel que os combustíveis alternativos podem cumprir para reduzir significativamente as emissões de gases de efeito estufa no setor dos transportes até o ano de 2050, sendo que nos próximos dez a quinze anos os mais viáveis economicamente serão os biocombustíveis, mais especificamente o etanol proveniente da cana-de-açúcar do Brasil e, talvez, de outros países em desenvolvimento²⁹⁴.

Eles ainda acrescentam que o Brasil possui uma variedade muito grande de oleaginosas, que podem ser utilizadas na produção do chamado biodiesel²⁹⁵. O uso do álcool da cana é tão eficiente quanto o uso do metanol, com a vantagem de ser possível obter um combustível totalmente renovável, usar matéria prima nacional e produzir menores impactos ambientais²⁹⁶.

Nesse mesmo sentido, Neves e Conejero afirmam que “a bioenergia ajudará a resolver o quadro de crise no campo produtor de grãos nos últimos anos”²⁹⁷. Outro aspecto interessante acerca da agroenergia é a capacidade de co-geração das unidades produtoras de cana:

Pelos cálculos de Plínio Nastari, presidente da Datagro (consultoria especializada na área de cana-de-açúcar), o potencial de geração térmica a partir do bagaço da cana hoje existente é de 8 mil MW – como base de comparação a Itaipu dispõe de 12,6 mil MW de potencia. No entanto, a potência instalada para a geração de energia por meio da queima do bagaço não passa de dos 860 MW. Mais uma vez o quadro regulatório precisa ser proativo, com preços competitivos e regras simples²⁹⁸.

Os mesmos autores defendem a ideia de produção com *sustentabilidade* (ambiental, econômica e social), onde cada vez mais, as normas ambientais e trabalhistas serão rígidas, e

²⁹³ POCHMANN, Marcio. *Força de trabalho e tecnologia no Brasil: uma visão histórica com foco atual na produção da cana-de-açúcar*. Rio de Janeiro: Renavan, 2009. p. 10-11.

²⁹⁴ REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2012. p. 184-185.

²⁹⁵ O uso do biodiesel traz inúmeras vantagens ao país, como: o desenvolvimento de áreas remotas das regiões norte/nordeste, pelo estímulo a soluções regionais; economia de divisas com a diminuição das importações de diesel, transporte mais limpo de passageiros e carga, entre outras vantagens. Vide REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2012. p. 283.

²⁹⁶ REIS, op. cit., p. 283.

²⁹⁷ NEVES, Marcos Fava; CONEJERO, Marco Antonio. Cenário econômico e produção de alimentos, fibras e bioenergia. In *Agronegócios e desenvolvimento sustentável: uma agenda para liderança mundial na produção de alimentos e bionergia* / Marcos Fava Neves (coordenador). 1 ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 19.

²⁹⁸ Idem., p. 19.

isso implicará em missões internacionais mais rigorosas no que diz respeito aos padrões de produção realizados no Brasil, sejam eles animais ou vegetais, exigindo qualidade e certificações, bem como atuação de ONGS, para tutelar os diferentes interesses²⁹⁹.

Por outro lado, existem autores, como por exemplo, François Houtart, que embora reconheça alguns benefícios da utilização da agroenergia, ao mesmo tempo critica veementemente os problemas ambientais e sociais gerados na produção desta fonte energética.

Ele assevera que:

A destruição das florestas primárias e, em geral, a implantação das monoculturas, têm consequências importantes no sistema das chuvas e dos lençóis freáticos, nos solos e no meio ambiente. Com a emergência das novas fontes agrícolas para o aprovisionamento de carburantes, essa situação agravou-se nos últimos anos³⁰⁰.

François ainda enumera alguns problemas ocasionados nas águas, nos solos e no meio ambiente global, pela produção em larga escala dos agrocarburantes.

Primeiramente, em se tratando das águas, “a conversão das florestas primárias (Bacia do Congo, Amazônia e florestas do sudoeste da Ásia) e plantações agrícolas perturba os ecossistemas e, portanto, o ciclo da água, alterando com isso o nível pluviométrico nas regiões implicadas [...] e até mesmo as regiões mais distantes”³⁰¹.

Seguindo, no tocante a contaminação dos solos Houtart adverte:

A substituição da floresta primária pela floresta secundária (palmeira oleaginosa, eucaliptos) ou por outras culturas (cana-de-açúcar, milho) para suprir nas necessidades da produção de agrocarburantes, induz a uma ruptura do equilíbrio entre o solo e água. Esses dois elementos vivem em simbiose. [...] Ora, a presença da floresta contribui na estabilização dos solos e, por consequência na redução dos efeitos erosivos das águas pluviais e dos possíveis desmoronamentos.³⁰²

Por último, Houtart comenta sobre os efeitos nocivos em nível de meio ambiente global:

A transformação das florestas tropicais em terras cultiváveis, a curto e médio prazo, provoca mudanças climáticas em escala planetária não negligenciáveis. De fato, existe uma interação entre estes três elementos: água, floresta e clima. Sua simbiose

²⁹⁹ NEVES, Marcos Fava; CONEJERO, Marco Antonio. Cenário econômico e produção de alimentos, fibras e bioenergia. In *Agronegócios e desenvolvimento sustentável: uma agenda para liderança mundial na produção de alimentos e bionergia* / Marcos Fava Neves (coordenador). 1 ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 05.

³⁰⁰ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 195.

³⁰¹ Idem., p. 195.

³⁰² Idem., p.196.

é delicada, tanto que uma manipulação pouco judiciosa de um dos elementos induz a um desequilíbrio do sistema como um todo e, às vezes, com consequências incontestáveis³⁰³.

Refere-se que, a título ilustrativo, segundo um estudo realizado na Universidade de Oxford, o desmatamento³⁰⁴ selvagem da Bacia do Congo levou a reduções pluviométricas que afetaram os Grandes Lagos, nos Estados Unidos (aproximadamente 5 a 15%), a Ucrânia e o Norte do Mar Negro (Rússia)³⁰⁵. Por isso, pode-se dizer que os efeitos do desmatamento podem ser sentidos a quilômetros de distância.

No Brasil, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e a organização não-governamental *Conservation International* (CI) realizaram, em março de 2007, o workshop “A expansão da agroenergia e seus impactos sobre os ecossistemas brasileiros”. Na data reuniram-se especialistas de centros de pesquisa, produtores, terceiro setor e autoridades, os quais chegaram a seguinte conclusão:

Regiões ecologicamente sensíveis, possuindo elevada biodiversidade, podem sofrer impactos negativos, tanto devido ao ritmo de produção quanto aos métodos empregados na expansão de cana-de-açúcar para o etanol e oleaginosas para o biodiesel. As matas ciliares do cerrado, por exemplo, que são o habitat de metade das espécies endêmicas brasileiras e de um quarto das espécies ameaçadas, estão entre as mais ameaçadas por impactos negativos da expansão da soja para biodiesel, assim como da expansão da produção de cana-de-açúcar para etanol³⁰⁶.

Outra crítica, quanto à utilização dos bioenergéticos, foi feita no ano de 2007, pelo então líder cubano Fidel Castro, quando Luis Inácio Lula da Silva, presidente do Brasil a época, visitou ao presidente norte americano George W. Bush, para tratar de negócios sobre o comércio de etanol.

Nesta ocasião Fidel Castro publicou um artigo no jornal comunista *Granma* intitulado *Condenados à Morte Prematura por Fome e Sede mais de Três Bilhões de Pessoas no Mundo*. O principal argumento utilizado pelo líder cubano, e por outros que condenam o

³⁰³ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 197.

³⁰⁴ Vale lembrar que o relatório publicado pelos *Amigos da Terra*, em setembro de 2008, estima que, entre 1985 e 2000, o cultivo de palmeiras oleaginosas foi responsável por 87% do desmatamento da Malásia. Vide HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 199.

³⁰⁵ DANAE, S.; MANIATIS, M. *Ecosystem services of the Congo Basin Forest*. Oxford: Oxford University Press, 2007. Disponível em [http:// globalcanopy.org/themedia/Ecosistem%20Services%20 CB.pdf](http://globalcanopy.org/themedia/Ecosistem%20Services%20CB.pdf).

³⁰⁶ BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007, p.111.

uso dos biocombustíveis como alternativa aos fósseis, é que o uso de alimentos para produzir energia dificultaria ainda mais as condições de vida sobre o planeta³⁰⁷.

Diante disso, vislumbra-se que a saga dos biocombustíveis, além de questões econômicas sociais e ambientais, também traz a tona discussões ideológicas e políticas.

Enfim, o que se pode constatar é que a humanidade encontra-se diante de uma verdadeira crise do paradigma civilizatório atual, baseado em modelos de produção e consumo incompatíveis com possível esgotamento dos recursos naturais e com a saúde humana, em face dos já conhecidos problemas gerados pelo aquecimento global e suas diversas consequências³⁰⁸.

Como se depreende da opinião de Houtar³⁰⁹, em todo raciocínio econômico capitalista, as externalidades não são consideradas, ou seja, os ganhos sobre os investimentos não são afetados pela poluição dos solos, da água e da atmosfera, ou ainda pelo custo da urbanização selvagem, ou pela resistência dos agricultores privados da posse da terra ou relocados; permanecendo ignorado o conjunto desses fatores.

Por esses motivos, a agroenergia também se inscreve na nova fronteira do capitalismo, porém, com vantagens: contribuir para a acumulação e responder aparentemente às preocupações ecológicas tornadas incontornáveis.

Diante disso, é preciso reconhecer que a questão ambiental deve ser considerada na expansão da agroenergia. Ou seja, “o desenvolvimento precisa ser feito preservando os recursos naturais e assegurando a sua sustentabilidade”³¹⁰.

Em se tratando de sustentabilidade energética, os autores Hinrichs e Kleinbach são incisivos ao firmar que a matriz energética brasileira deve diversificar-se cada vez mais, utilizando combustíveis tradicionais – como o carvão e o gás natural – e, ao mesmo tempo, incorpore outras fontes³¹¹, tais como a biomassa, em especial o etanol e o biodiesel, e as energias eólica e solar³¹².

³⁰⁷ BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007, p. 106.

³⁰⁸ FERNANDES, Fábio. *Meio ambiente geral e meio ambiente do trabalho: uma visão sistêmica*. São Paulo: LTr, 2009. p. 268.

³⁰⁹ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 208.

³¹⁰ BARROS, op. cit., p. 30.

³¹¹ Os autores Reis, Fadigas e Carvalho sugerem como, alternativa, transportes utilizando energia solar, células a combustível, óleos vegetais, elétrica, gás entre outros. Vide REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2012. p. 182.

³¹² HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 501.

No que concerne a produção de energias renováveis, como a agroenergia, o Brasil parece estar num caminho auspicioso para criar um importante espaço de prosperidade nacional, que ainda apresenta duas vantagens: inclusão social e equilíbrio ambiental.

Porém, a estrada é longa, com muitos déficits tecnológicos, reguladores, legais, culturais e comerciais³¹³.

Desta forma, verifica-se que o Brasil vem cumprindo seu dever na prevenção de um colapso energético mundial diante da previsão de esgotamento dos recursos energéticos fósseis. Ademais, as oportunidades são boas e as chances de êxito, nos processos de geração de energias renováveis, representam um grande passo que o Brasil já deu, objetivando um bom desempenho econômico e, ainda, contribuir de forma eficaz para a proteção do meio ambiente, no combate ao aquecimento global³¹⁴.

Para finalizar, enfatiza-se que qualquer fonte energética utilizada terá sempre um ônus ou bônus, sejam eles ambientais, econômicos ou sociais. Desta forma, como citado no capítulo anterior, verificou-se que os Princípios basilares do Direito Ambiental³¹⁵, da Precaução e Prevenção, apresentam-se como importantes coadjuvantes na implementação de fontes energéticas renováveis e sustentáveis, eis que as normas e princípios ambientais têm um papel relevante na busca de um meio ambiente ecologicamente equilibrado

Convém acrescentar que apesar dos Princípios do Direito Ambiental, acima mencionados, serem imprescindíveis para atingir a sustentabilidade energética, não se pode deixar de suscitar aqui, a necessidade de profundas mudanças nos atuais sistemas de produção e organização da sociedade humana e de utilização de recursos naturais essenciais à continuidade da vida no planeta Terra.

Entrementes, é preciso chamar atenção para o fato de que somente os princípios, isoladamente, não representam uma solução mágica para os problemas ambientais. O que ocorre, é que dentro da lógica do sistema jurídico vigente, os princípios representam à

³¹³ BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007. p. 152.

³¹⁴ Idem., p. 152.

³¹⁵ O Direito Ambiental traz um quadro normativo a partir de valores emergentes da crise ecológica, que orientam o agir preventivo da sociedade, a conscientização da necessidade imperiosa da proteção das condições ambientais, dentro dos parâmetros recomendáveis para a sustentabilidade econômica, ecológica e social. As normas ambientais têm um papel relevante na busca de mudanças das ações do poder público, do mercado e da sociedade civil. São importantes no fortalecimento de determinadas diretrizes estabelecidas legalmente e que devem ser efetivadas, tais como: o dever de prevenção e precaução, o dever de agir de forma transparente e possibilitar a participação ampla dos interessados nos usos e conservação dos bens ambientais, e o fortalecimento dos modos de produção econômica e organização social compatíveis com o desenvolvimento sustentável. Vide BERGER FILHO, Antonio Guilherme e MARQUES, Edson Dinon. A função dos princípios do direito ambiental na sociedade de risco. In *O direito na sociedade de risco: dilemas e desafios socioambientais* / org. Sérgio Augustin, Raquel Fabiana Lopes Sparemberger. Caxias do Sul, RS: Plenum, 2009. p. 59.

expressão dos valores fundamentais, influenciando o estabelecimento do conjunto de regras (leis, decretos, portarias, resoluções)³¹⁶. Por isso, mais do que tudo necessário, se faz uma mudança de comportamento dos seres humanos quanto à forma de exploração e utilização dos recursos naturais e consumismo.

Ao tratar da necessidade de mudanças de paradigmas de desenvolvimento os autores Reis, Fadigas e Cláudio Carvalho expõem:

Os valores que sustentam o paradigma de desenvolvimento ainda vigente na sociedade atual dão exagerada ênfase no crescimento econômico, o que frequentemente implica a exploração descontrolada dos recursos naturais no uso de tecnologias de larga escala e no consumo desenfreado, cujos resultados apresentam fortes aspectos ecologicamente predatórios, socialmente perversos e politicamente injustos³¹⁷.

Nesta esteira, Houtart defende a ideia de um “desenvolvimento durável”. Para o autor um desenvolvimento “durável seria aquele que não coloca em perigo o futuro e, mesmo utilizando os recursos naturais e notadamente a energia, permite conservar o patrimônio universal para sua ulterior utilização”³¹⁸.

Em síntese, espera-se ter trazido uma contribuição adicional acerca do debate sobre os desafios atuais da expansão da agroenergia como alternativa de produção energética, sempre vislumbrando, como principal premissa, o equilíbrio ecológico do planeta.

³¹⁶ Antonio Guilherme e MARQUES, Edson Dinon. A função dos princípios do direito ambiental na sociedade de risco. In *O direito na sociedade de risco: dilemas e desafios socioambientais* / org. Sérgio Augustin, Raquel Fabiana Lopes Sparemberger. Caxias do Sul, RS: Plenum, 2009. p. 60.

³¹⁷ REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2012. p. 08-09.

³¹⁸ HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 33.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme a previsão de inúmeros cientistas, a nível mundial, existe a possibilidade de esgotamento dos recursos energéticos não renováveis, em virtude da exploração e utilização desenfreada dos mesmos. Muitas são as correntes de pesquisa sobre a possível decadência da economia lastreada no consumo de produtos, que têm o petróleo como insumo principal, e na geração de energia a partir dos combustíveis oriundos de matérias fósseis.

Além da questão da escassez dos combustíveis fósseis, outro problema aflige a humanidade: o aquecimento global, ocasionado pelo uso excessivo destes combustíveis.

Percebe-se, então, que a agroenergia vem ganhado espaço no cenário nacional e internacional por diferentes motivos, dentre eles: previsão de esgotamento dos recursos fósseis e aprovação de acordos ambientais de redução das emissões de carbono. Ela é considerada uma alternativa para solucionar problemas atrelados às mudanças climáticas, aquecimento global, emissão de gases de efeito estufa, segurança energética e disponibilidade de fontes renováveis de energia.

Contudo, apesar da agroenergia apresentar inúmeras vantagens sociais e ambientais, não se pode deixar de considerar as externalidades negativas provenientes da produção desta, tais como o desequilíbrio ambiental, ocasionado com o desmatamento das florestas, a concorrência com a produção de alimentos e as péssimas condições trabalhistas, que envolvem a produção dos insumos agrícolas, principalmente a cana-de-açúcar.

Nesse contexto faz-se necessária a aplicação de estratégias, que visem à utilização eficiente dos recursos naturais, objetivando o desenvolvimento, sem sobrecarregar nosso ecossistema, garantindo, desta forma, o abastecimento energético das gerações presentes e futuras, de forma sustentável.

Por conseguinte, percebe-se a importância da Aplicação dos Princípios da Precaução e da Prevenção na implementação da agroenergia ou de outras fontes energéticas, de forma a evitar ou minimizar os possíveis impactos ambientais.

Salienta-se que os Princípios em comento, especialmente o Princípio da Precaução, deve ser utilizado para a proteção do meio ambiente, ou seja, mesmo que existam dúvidas, no plano científico, com relação aos efeitos nocivos de uma determinada fonte energética, a mesma deverá ser evitada ou rigorosamente controlada. Em suma, na dúvida sobre os danos que a utilização de uma determinada fonte energética possa causar ao ambiente e para a saúde humana, se deve decidir a favor do ambiente.

Outrossim, a agroenergia, com todos seus prós e contras, parece ser um caminho promissor para criar um espaço de prosperidade nacional que, além de tudo, traz dois valiosos bônus: equilíbrio ambiental e inclusão social. Mas o caminho a ser trilhado é longo: é preciso sanar problemas tecnológicos, reguladores e legais. Por isso, os Princípios mencionados são fundamentais para estabelecer limites quanto à produção e consumo desta fonte energética.

Salienta-se, ainda, que o Direito tem um papel fundamental na regulação do modo como os seres humanos se apropriam e fazem uso dos recursos naturais. Em matéria de fontes de geração de energia isso não é diferente e a diversificação da matriz energética deve ser acompanhada de normas jurídicas, que além de regularem o setor, também determinaram os limites e modos de exploração dos recursos naturais, estabelecendo normas para a gestão desses recursos.

Em síntese, se for utilizada dentro dos parâmetros estabelecidos pelos Princípios da Precaução e Prevenção, a agroenergia pode ser um importante meio de preservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado, de forma a atender as necessidades energéticas das gerações presentes e vindouras.

Ao final importa mencionar que quando se trata de proteção do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, somente a observância dos Princípios orientadores do Direito Ambiental não se mostra suficiente, é necessário mais do que tudo uma conscientização por parte dos seres humanos quanto ao modo se exploração e utilização dos recursos naturais, os quais são imprescindíveis para a continuidade da vida em nosso planeta.

Por todo exposto, reitera-se que a presente pesquisa não tem o escopo de esgotar o tema investigado, mas sim instigar futuros estudos e discussões acerca do assunto.

REFERÊNCIAS

- ALEXY, Robert. *Teoria de los derechos fundamentales*. Trad. Ernesto Garzón Valdés. Madrid: Centro de Estudios Constitucionales, 1993.
- ANTUNES, PAULO DE BESSA. *Direito Ambiental*. 11. ed. Lumen Juris. Rio de Janeiro, 2008.
- AUGUSTIN, Sérgio; SPAREMBERGER, Raquel Fabiana Lopes. (orgs.) *O direito na sociedade de risco: dilemas e desafios socioambientais*. Caxias do Sul, RS: Plenum, 2009.
- BARRETO, Carlos Eduardo Paes. *A saga do petróleo brasileiro – a farra do boi*. São Paulo: Nobel, 2001.
- BARROS, Reinaldo. *Energia para o novo mundo*. Rio de Janeiro: Monte Castelo Ideias, 2007.
- BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Tradução Jesús Alborés Rey. Madri: Siglo XXI, 2002.
- BENJAMIN, Antônio Herman. O meio ambiente na Constituição Federal de 1988. In: KISHI, Sandra A.S.; SILVA, Solange T.; SOARES, Inês Virgínia P. (orgs). *Desafios do direito ambiental no século XXI: estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado*. São Paulo: Malheiros, 2005.
- _____. Responsabilidade civil pelo dano ambiental. *Revista de Direito Ambiental*. São Paulo, v. 9, ano 3, p. 5-52, jan/mar. 1998.
- BETIOL, Luciana Stocco. *Responsabilidade Civil e proteção ao meio ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2010.
- BIANCHI, Patrícia Nunes Lima. *Meio ambiente, certificações ambientais e comercio internacional*. Curitiba: Juruá, 2002.
- BONAVIDES, Paulo. *Curso de direito constitucional*. 5. ed. São Paulo: Malheiros, 1994.
- CANÇADO, José Eduardo. *A poluição atmosférica e sua relação com a saúde humana na região canavieira de Piracicaba - SP*. Tese (Doutorado em Ciências-Área de Concentração: Patologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo) São Paulo, 2003.
- CARVALHO, Túlio Antonio de Amorim. *A Educação Ambiental: Inovando a Gestão*. 1. ed. Porto Alegre, 2006.
- CAVALCANTI, Themistocles Brandão. *A Constituição Federal comentada*. 2 ed. Rio de Janeiro: Konfino, 1952.
- CERVO, Karina Socal. Aspectos gerais do meio ambiente do trabalho e sua proteção jurídica. *Revista trabalho e ambiente*, v. 1, n. 1 (jan./jun. 2002)- Caxias do Sul, RS: Educs, 2005.
- CONFERÊNCIA das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), Rio de Janeiro, 1992.

- CUNHA, Antonio Geraldo. *Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1982.
- DASHEFSKY, H. Steven. *Dicionário de ciência ambiental*. Melhoramentos. Trad. Eloisa Elena Torres. 3. ed. São Paulo: Gaia, 2003.
- DERANI, Cristiane. *Direito ambiental econômico*. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2008.
- DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito administrativo*. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- DIAS, José Eduardo de Oliveira Figueiredo. *Tutela ambiental e contencioso administrativo: da legitimidade e das suas consequências*. Coimbra: Coimbra, 1997.
- DILL, Michele Amaral. *A educação ambiental crítica: a forma da consciência ecológica*. Porto Alegre: Nuria Fabris Ed., 2008.
- DWORKIN, Ronald. *Levando os direitos a sério*. Trad. Nelson Boeira. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- EMERIQUE, Lílian M. Balmant. *Direito fundamental como oposição política*. Curitiba: Juruá, 2006.
- ESPINDOLA, Rui Samuel. *Conceitos de princípios constitucionais*. São Paulo: Revistas dos Tribunais, 1998.
- FAGUNDES, Paulo Roney Ávila. *Direito e holismo – introdução a uma visão jurídica de integridade*. São Paulo: LTr, 2000.
- FELICIANO, Guilherme Guimarães. *Meio ambiente do trabalho: aspectos gerais e propedêuticos*. *Síntese Trabalhista*, Porto Alegre, v. 14, 2002.
- FERNANDES, Fábio. *Meio ambiente geral e meio ambiente do trabalho: uma visão sistêmica*. São Paulo: LTr, 2009.
- FERRAZ, José Maria Gusman; PRADA, Laura de Santis; PAIXÃO, Marcelo. *Certificação socioambiental do setor sucroalcooleiro*. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2000.
- FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. *Direito ambiental e a saúde dos trabalhadores*. São Paulo: LTr, 2002.
- FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. *Curso de direito ambiental brasileiro*. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2004.
- FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. *Curso de Direito da Energia*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- FREITAS, Vladimir Passos de. *Direito ambiental em evolução*. Curitiba: Juruá, 2007.
- GALINKIN, Maurício. *Agroenergia da biomassa residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais*. 2. ed. rev. – Foz do Iguaçu/Brasília: Itaipu Binacional, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 2009.

GAVIÃO FILHO, Anizio Pires. *Direito Fundamental ao Ambiente*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005.

GIAMPIETRO, Franco. *La responsabilità per danno all'ambiente – profili amministrativi, civili e penali*. Milano, Giuffrè, 1988.

GUERRA FILHO, Willis Santiago. *Pequena história do aproveitamento da força de trabalho humano*. In Lições de direito alternativo do trabalho. Org. Edmundo Lima de Arruda Júnior. São Paulo: Acadêmica, 1993.

HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin. *Energia e meio ambiente*. [Tradução técnica Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire de Mello]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2010.

HOUTART, François. *A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise capital?* Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

<http://cepa.if.usp.br>

<http://www.diadecampo.com.br>

<http://www.exame.abril.com.br/>

<http://www.fpa.org.br/>

<http://www.ilo.org/>

<http://www.sebrae.com.br>

<http://www.senado.org.br>

http://www.suapesquisa.com/o_que_e/energia Renovavel.htm

<http://www.tst.jus.br>

IAMAMOTO, Marilda Villela. *Trabalho e indivíduo social: um estudo sobre a condição operária na agroindústria canavieira paulista*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

ISERHARD, Antonio Maria Rodrigues de Freitas. *A cláusula geral da função social do fato do serviço público como fundamento do dever de responsabilidade objetiva do estado democrático de direito*. In Grandes temas de direito administrativo. Org. Volnei Ivo Carlin. Conceito Editorial, 2009.

KÖCHE, José Carlos. *Fundamentos de Metodologia Científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa*. 27. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

LAUTERT, Carlos Júlio; KLEINÜBING, Lairton Pedro; ZENKER, Lílian Maria e PINTO, Vitor Gomes. *Informe sobre a Cúpula Mundial do desenvolvimento sustentável*. Brasília: Departamento Nacional SESI/CNI, 2002.

LEITE, José Rubens Morato. *Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial*. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. *Direito ambiental na sociedade de risco*. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2004.

LEITE, Rogério Cerqueira. *O Proálcool competitivo. Carta: falas, relexões memórias*. N.7, 1993.

LOPES, Ancona Teresa. *Princípio da precaução e evolução da responsabilidade civil*. Tese para Concurso de Professor Titular de Direito Civil da Faculdade de Direito da USP, 2008.

LORENZETTI, Ricardo Luis. *La responsabilidad por daños y los accidentes de trabajo*. Buenos Aires: Abeledo –Perrot, 1993.

LOVELOCK, James. *A Vingança de Gaia*. – tradução de Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006.

MACEDO, Isaias de Carvalho. *A Energia da Cana-de-Açúcar*. São Paulo: UNICA, 2005.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. 13. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

_____. *Direito Ambiental brasileiro*. 12. ed. São Paulo: LTr, 2004.

MANCUSO, Rodolfo de Camargo. *Interesses difusos: conceito e legitimação para agir*. São Paulo: Revistas dos Tribunais, 1988.

MARTÍNEZ, María Eugenia. *Petróleo y ambiente*. Tutela ambiental. 1. ed. Buenos Aires: Ciudad Argentina, 2003.

MELO, Celso Antônio Bandeira de. *Elementos do direito administrativo*. São Paulo: RT, 1980.

MELO, Raimundo Simão de. *Direito ambiental do trabalho e saúde do trabalhador*. Responsabilidades legais, dano material, dano moral e dano estético. São Paulo: LTr, 2004.

MILARÉ, Édís. *Princípios fundamentais de direito do ambiente*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1998.

_____. *Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência glossário*. 4. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. Responsabilidade civil ambiental e cessação da atividade lesiva ao meio ambiente. In: KISHI, Sandra A. S.; SILVA, Solange T.; SOARES, Inês Virgínia P. (orgs). *Desafios do direito ambiental no século XXI: estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado*. São Paulo: Malheiros, 2005.

MORAES, Alexandre de. *Direito Constitucional*. São Paulo: Atlas, 1999.

MORAES, Márcia Azanha Ferraz Dias de e SHIKIDA, Pery Francisco Assis. *A Agroindústria Canavieira no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2002.

MORAES, Márcia Azanha Ferraz Dias de. *A Desregulamentação do Setor Sucroalcooleiro do Brasil*. São Paulo: Caminho Editorial, 2000.

NASCIMENTO, Amauri Mascaro. *A defesa processual do meio ambiente do trabalho: dano, prevenção e proteção jurídica*. São Paulo: LTr, maio 1997, 63.

NEVES, Marcos Fava; CONEJERO, Marco Antonio. Cenário econômico e produção de alimentos, fibras e bioenergia. In *Agronegócios e desenvolvimento sustentável: uma agenda para liderança mundial na produção de alimentos e bionergia* / Marcos Fava Neves (coordenador). 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

OLIVEIRA, Sebastião Geraldo. *Proteção jurídica à saúde do trabalhador*. 5. ed. São Paulo: LTr, 2010.

OST, François. *A Natureza à margem da lei – ecologia à prova do direito*. Tradutora Joana Chaves, São Paulo: Instituto Piaget, 1997.

PINTO, José Augusto Rodrigues. *Curso de Direito individual do trabalho*. São Paulo: LTr, 1993.

PIRES, Wagner Ginotti. O princípio da legitimidade na esteira do pensamento de Norberto Bobbio. In: LOTUFO, Renan (coord.) *Cadernos de teoria geral do direito*. Curitiba: Juruá, 2000.

POCHMANN, Marcio. *Força de trabalho e tecnologia no Brasil: uma visão histórica com foco atual na produção de cana-de-açúcar*. Rio de Janeiro: Renavan, 2009.

PRIEUR, Michel. *Droit de l' Environnement*. Dalloz, 3. ed. 1996.

REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eline A.F Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2012.

RELATÓRIO DE BRUNDTLAND. *Conferência de Estocolmo*. Suécia, 1972.

REVISTA ISTO É. *O petróleo é to do nosso*. Edição Especial.

ROCHA, Julio César de Sá da. *Direito ambiental do trabalho*. São Paulo: LTr, 2002.

_____. *Direito ambiental e meio ambiente do trabalho: dano prevenção e proteção jurídica*. São Paulo: LTr, 1997.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. *Elementos de direito ambiental: parte geral*. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005, p. 204-205

_____. *Instituições de direito ambiental*. Vol. I (parte geral), São Paulo: Max Limonad , 2002.

ROSEN, George. *Uma história da saúde pública*. Trad. Marcos Fernando da Silva Moreira e José Rubem de Alcântara Bonfim São Paulo: Hucitec e Unesp, 1994.

SCARLATO, Francisco C. e PONTIN, Joel A. *Energia para o século XXI*. São Paulo: Ática, 2001.

SCHREIBER, Anderson. *Novos paradigmas da responsabilidade civil: da erosão dos filtros da reparação à diluição dos danos*. São Paulo, Atlas, 2007.

SHAH, Sonia. *A História do petróleo*. Trad. Marcelo Ferroni. Porto Alegre: L&PM, 2007.

SILVA, José Afonso da. *Direito ambiental constitucional*. 3. ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

_____. *Paradigma biocêntrico: do patrimônio privado ao patrimônio ambiental*. Rio de Janeiro: Renovar, 2002.

SILVA, S. T. *Princípio de precaução: uma nova postura em face dos riscos e incertezas científicas*. In: VARELLA, M. D.; PLATIAU, A. F. B. (org.). *Princípio da Precaução*. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981). In MORAES, Rodrigo J.; AZEVEDO, Mariângela G. L.; DELMANTO, Fábio M.A. (coords.). *As leis federais mais importantes de proteção ao meio ambiente*. Rio de Janeiro: Renovar, 2005.

_____. *Tutela constitucional do meio ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2008.

SOARES, Guido Fernando da Silva. *Direito internacional do meio ambiente: emergências, obrigações e responsabilidades*. São Paulo: Atlas, 2001.

STEIGLEDER, Annelise Monteiro. *Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004.

STEINMETZ, Wilson Antonio. *Notas sobre as possibilidades de uma teoria crítica e interdisciplinar do Direito*. *Conjectura*, Caxias do Sul, v. 4, n. 1 / 2, 1999, p. 137.

TÁVORA, Juarez. *Petróleo para o Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1955.

TEIXEIRA, Sálvio de Figueiredo. O meio ambiente. *Revista Consulex*, ano IV, n. 46, out. 2000.

THOMAS, José Eduardo. (Org.). *Fundamentos de engenharia do petróleo*. 2. ed., Rio de Janeiro: Interciência/Petrobras, 2004.

TRINDADE, Antonio Augusto Cançado. *Direitos humanos e meio ambiente: paralelos dos sistemas de proteção internacional*. Porto Alegre: Fabris, 1993.

UNICAMP. Estudo sobre as possibilidades e impactos da produção de grandes quantidades de etanol visando à substituição parcial de gasolina no mundo.

VIDAL, José Walter Batista. *Brasil: civilização suicida*. Brasília: Star Print, 2007.

WAGNER, Maria Neugesila Lins. *O amargo doce da cana: em torno do enfoque da sustentabilidade do desenvolvimento*. Maceió: EDUFAL, 2000.