

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”  
CENTRO UNIVERSITÁRIO “EURÍPIDES DE MARÍLIA” - UNIVEM  
PROGRAMA DE MESTRADO EM DIREITO

**THATI IARTELLI MIRANDA RODRIGUES ESGALHA**

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL:  
ENERGIA NUCLEAR**

MARÍLIA  
2014

THATI IARTELLI MIRANDA RODRIGUES ESGALHA

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL:  
ENERGIA NUCLEAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado do Centro Universitário Eurípides de Marília, mantido pela Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha (UNIVEM), como requisito para obtenção do Título de Mestre em direito. Linha de pesquisa: construção do saber jurídico. Área de Concentração: Teorias do Direito e do Estado.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Finotti Silva

MARÍLIA  
2014

ESGALHA, ThatiIartelli MirandaRodrigues

Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Energia Nuclear /  
ThatiIartelli Miranda Rodrigues Esgalha; orientador: Nelson Finotti  
Silva. Marília, SP: [s.n.], 2014.

102f.

Dissertação (Mestrado em Direito) –Fundação de Ensino  
Eurípides Soares da Rocha, mantenedora do Centro Universitário  
Eurípides de Marília (UNIVEM), Marília, 2014.

1.Meio Ambiente 2. Direito Ambiental3. Princípios Ambientais  
4. Desenvolvimento Sustentável5. Energia Nuclear

CDD:

THATI IARTELLI MIRANDA RODRIGUES ESGALHA

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL:  
ENERGIA NUCLEAR**

Banca Examinadora da dissertação apresentada ao Programa de Mestrado da UNIVEM/F.E.E.S.R., para obtenção do Título de Mestre em Direito. Área de Concentração: Teorias do Estado e do Direito.

Resultado: \_\_\_\_\_

ORIENTADOR: \_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Nelson Finotti Silva

1º EXAMINADOR: \_\_\_\_\_

2º EXAMINADOR: \_\_\_\_\_

Marília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

Dedico este trabalho ao que é mais essencial na minha vida, minha família e amigos. Alguns deles não estão entre nós mortais, mas acredito que lá de cima estão felizes por ver que estou chegando ao meu objetivo: ser boa profissional.

Dedico em especial ao meu pai Gilberto, à minha mãe Celia, ao meu irmão Cauê e, por último, mas não menos importante, à minha avó Delmiranda.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho. Agradeço também em especial aos ilustres professores e ao meu professor orientador Dr. Nelson Finotti Silva.

"Não há nada mais relevante para a vida social  
que a formação do sentimento da justiça."

Rui Barbosa

ESGALHA, ThatiIartelli Miranda Rodrigues. Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Energia Nuclear. 2014. 102f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, Marília, 2014.

## RESUMO

A energia nuclear ressurgiu diante da crise ambiental vivenciada pelo aquecimento global e seus reflexos climáticos, e diante da crise energética enfrentada pelo mundo, em especial pelo Brasil, que impede o seu desenvolvimento econômico. Para muitos a energia nuclear é tratada como alternativa para os combustíveis fósseis, e “salvadora” da crise energética mundial e do aquecimento global, ressaltando ser uma energia sustentável e independente das interferências climáticas. Pode-se dizer que a energia nuclear ressuscitou, e com ela as várias discussões em torno dos rejeitos nucleares. Com vários grupos discutindo o importante papel para a energia nuclear, há uma necessidade de forma aberta e objetiva de discutir as preocupações que limitam a sua aceitação: os efeitos na saúde percebidos, as consequências dos acidentes graves, a eliminação dos resíduos de alto nível radioativo. Em recente episódio, a energia nuclear ficou em voga com a catástrofe ocorrida em Fukushima no Japão, quando esta foi atingida por um terremoto seguido de tsunami, que causou avarias na estrutura da usina nuclear e levou ao vazamento de material radioativo, tornando-se alvo constante de discussões ambientais e de manifestações populares. É necessário o esclarecimento sobre a energia nuclear e seus elementos, como o rejeito nuclear, e sua adequação as normas ambientais brasileiras sob a ótica da sustentabilidade ambiental e do desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chaves:** 1. Meio Ambiente 2. Direito Ambiental 3. Princípios Ambientais 4. Desenvolvimento Sustentável 5. Energia Nuclear



ESGALHA, ThatiIartelli Miranda Rodrigues Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Energia Nuclear. 2014. 102f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, Marília, 2014.

## ABSTRACT

Nuclear energy resurfaced on the environmental crisis experienced by global warming and its climatic consequences , and watching the energy crisis facing the world, especially in Brazil , which impedes their economic development. For many nuclear energy is treated as an alternative to fossil fuels , and " saving " the world energy crisis and global warming , underscoring be sustainable and independent energy climate interference can say that nuclear power has risen and with it the various discussions about the nuclear waste . With several groups discussing about the important role for nuclear energy , there is a need for open and objective way to discuss concerns that limit their acceptance : perceived health effects , the consequences of severe accidents, waste disposal of high level radioactive. In a recent episode , nuclear energy was in vogue with the disaster at Fukushima in Japan , when it was hit by an earthquake and tsunami that caused damage to the structure of the nuclear plant and led to the leakage of radioactive material , the target becomes constant environmental discussions and popular demonstrations . Clarification about nuclear energy and its elements , such as nuclear waste , and its suitability Brazilian environmental standards from the perspective of environmental sustainability and sustainable development is needed.

**Keywords:** 1. Environment 2. Environmental Law 3.Environmental principles 4.Sustainable Development 5.Nuclear Energy

ESGALHA, Thati Iartelli Miranda Rodrigues. Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Energia Nuclear. 2014. 102f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, Marília, 2014.

## RESUMEN

La energía nuclear resurgió en la crisis ambiental experimentada por el calentamiento global y sus consecuencias climáticas, y frente a la crisis energética que enfrenta el mundo, especialmente en Brasil, lo que impide el desarrollo económico. Para muchos la energía nuclear se considera como una alternativa a los combustibles fósiles, y la “salvación” para la crisis mundial de energía y para el calentamiento global, resaltando que es una energía sostenible y independiente de interferencias climáticas. Se podría decir que la energía nuclear ha resucitado y con ello diversas discusiones acerca de los residuos nucleares. Con varios grupos discutiendo el importante papel de la energía nuclear, hay una necesidad de discutir de una forma abierta y objetiva las preocupaciones que limitan su aceptación: efectos percibidos en la salud, las consecuencias de los accidentes graves, la eliminación de residuos de alto nivel radiactivo. En un episodio reciente, la energía nuclear se puso de moda con el desastre de Fukushima en Japón, cuando fue golpeado por un terremoto y un tsunami que causó daños a la estructura de la planta nuclear y dio lugar a la fuga de material radiactivo, tornando blanco en debates ambientales constantes y masivas manifestaciones. Es necesaria una aclaración acerca de la energía nuclear y sus elementos, tales como los residuos nucleares, y su adecuación a las normas ambientales brasileñas desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental y el desarrollo sostenible.

Palabras-clave : 1. Medio Ambiente 2. Derecho Ambiental 3. Principios Ambientales 4. Desarrollo Sostenible 5. Energía Nuclear

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADIN: ação direta de inconstitucionalidade

Art.: artigo

Arts.: artigos

BWR: *BoilingWaterReactor* (reator nuclear de água fervente)

CANDU: *Canada DeuteriumUranium*(reator nuclear que utiliza deutério e urânio)

CF: Constituição Federal

CNEN: Comissão Nacional de Energia Nuclear

CO2: dióxido de carbono

EUA: Estados Unidos da América

IAEA/AIEA: Agência Internacional de Energia Atômica

LWR: *Light WaterReactors* (reator de água leve)

OCDE: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONGS: Organizações não governamentais

ONU: Organização das Nações Unidas

PNUMA: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PWR: *PressureWaterReactor* (reator nuclear de água pressurizada)

STF: Supremo Tribunal Federal

STJ: Superior Tribunal de Justiça

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPITULO 1 -MEIO AMBIENTE .....	13
1.1 Introito ao Direito Ambiental .....	14
1.2 História do Direito Ambiental no Brasil .....	19
1.3 Previsão Constitucional .....	24
CAPITULO 2 - PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL .....	30
2.1 Razões Sociais dos Princípios .....	30
2.2 O Status Jurídico Incerto dos Princípios .....	33
2.3 Função, Efeito e Papel dos Princípios .....	35
2.4 Criação e Identificação dos Princípios .....	37
2.5 Princípios do Direito Ambiental.....	41
2.5.1 Princípio da precaução .....	42
2.5.2 Princípio da prevenção .....	43
2.5.3 Princípio do poluidor-pagador.....	44
2.5.4 Princípio da participação .....	45
2.5.5 Princípio da informação.....	46
2.5.6 Princípio da cooperação.....	46
2.5.7 Princípio da função socioambiental da propriedade.....	47
2.5.8 Princípio da responsabilidade integral.....	49
CAPITULO 3 - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	51
3.1 Conceito e Previsão Legal .....	51
3.2 A Importância do Desenvolvimento Sustentável para a Sociedade .....	54
3.3 Caminhos Razoáveis para o Desenvolvimento Sustentável.....	56
3.4 A Busca de Investidores e Consumidores para uma Empresa Socialmente correta.....	57
3.5 Desenvolvimento Sustentável e a Responsabilidade Social.....	58
3.6 Desafios da Energia Sustentável.....	60
3.7 Eficiência Energética e Energias Renováveis .....	62
CAPITULO 4 – ENERGIA NUCLEAR.....	65
4.1 O que é e como funciona a Energia Nuclear .....	66
4.2 Modelos de Usinas Nucleares para geração de Energia .....	68
4.3 Rejeitos Nucleares .....	69
4.4 A Energia Nuclear no Brasil.....	72
4.5 Previsão Constitucional e Legal .....	75
4.6 Acordos, Convenções e Tratados Internacionais.....	80
4.7 Energia Nuclear e Desenvolvimento Sustentável.....	86
4.8 Acidentes Nucleares Ocorridos no Mundo.....	90
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	94
REFERÊNCIAS .....	98

## INTRODUÇÃO

O Direito Ambiental surge após a Revolução Industrial e as duas grandes Guerras Mundiais, momento em que surge a necessidade de proteção ao meio ambiente, frente ao consumo desenfreado e predatório dos recursos naturais. A exploração predatória do passado deu lugar, então, ao desenvolvimento sustentável.

Assumindo a roupagem de garantia fundamental, o Direito Ambiental se insere no ordenamento visando uma proteção a própria vida do homem.

E dentre os assuntos mais discutidos em matéria ambiental se encontra a geração de energia, que está intimamente ligada ao desenvolvimento dos países.

O crescimento da demanda de energia é na sua maior parte oriundo de países que se encontram em vias de desenvolvimento, como Índia, Brasil, e outros da América Latina, Ásia e África. Esses países possuem um reduzido consumo per capita de energia comparado ao consumo dos países desenvolvidos, sendo assim, possuem um enorme potencial de crescimento.

Contudo, ao mesmo tempo em que ocorre o expressivo aumento do consumo de energia, o mundo se depara com graves alterações climáticas decorrentes do processo de desenvolvimento socioeconômico dos últimos anos, causado essencialmente pelos países desenvolvidos.

Aspetos ambientais são fundamentados no desenvolvimento sustentável e na preocupação com a deterioração do ecossistema mundial, com base no protocolo de Kyoto, considerado um dos principais documentos que tem como objetivo impor metas de redução da emissão de gases poluentes agravantes do efeito estufa.

O acesso à energia elétrica gerada por fontes de energia limpa é uma das questões mais prementes em matéria de desenvolvimento sustentável. Fornecer a suficiente eletricidade confiável e limpa é uma questão de definição para o desenvolvimento sustentável.

Com o aquecimento global, emissão de gases, mudanças climáticas, e a necessidade energética global aumentando, surge interesse em alternativas para os combustíveis fósseis e volta-se a falar em energia nuclear como a possível salvadora da crise ambiental e energética.

Novas tecnologias estão sempre surgindo, inclusive sustentáveis e renováveis, no entanto os governos procuram demonstrar que usinas nucleares avançaram em segurança, e é a solução mais plausível à crise energética e climática para a Terra.

O que se pretende com este trabalho é discutir, de forma objetiva e aberta, as preocupações que limitam a aceitação da energia nuclear: os efeitos na saúde, as consequências dos acidentes graves, e primordialmente a eliminação dos resíduos de alto nível radioativo, para então concluir sobre a viabilidade ambiental da energia nuclear, e se este ramo econômico respeita os princípios ambientais, com destaque para o desenvolvimento sustentável.

Para que seja possível a compreensão de tudo o que envolve a energia nuclear, no primeiro capítulo, serão abordados aspectos do Direito Ambiental com uma propedêutica a este ramo do direito, além da sua história e previsão constitucional.

O direito de modo geral rege a vida humana. E o Direito Ambiental atua do mesmo modo, pois é condicionador do comportamento humano frente ao meio ambiente.

De forma determinante, a Constituição Federal de 1988 consolidou as leis ambientais ao garantir proteção constitucional, dedicando-lhe um capítulo inteiro, com apenas um artigo, é certo, mas que traz os princípios fundamentais e primordiais do Direito Ambiental (sem exclusão dos princípios implícitos).

A legislação ambiental de âmbito nacional e internacional é orientada por diversos princípios, que surgiram de Convenções e Tratados Internacionais ao longo dos anos. Assim como o direito rege a vida do homem, os princípios determinam o comportamento do homem com relação ao meio ambiente.

E por isso no segundo capítulo, serão debatidos os princípios do Direito Ambiental, assim como sua função, efeitos, objetivos e normatividade, tratando dos principais princípios ambientais, tais como, desenvolvimento sustentável, prevenção, precaução, poluidor-pagador, função socioambiental da propriedade, participação, informação, cooperação e responsabilidade integral.

Destaca-se a maior relevância do princípio do desenvolvimento sustentável, ganhando um capítulo inteiro (3) para discuti-lo, já que este desempenha figuração inestimável, pois liga o desenvolvimento econômico à proteção ambiental, devendo sempre caminharem juntos para o progresso. Portanto, no terceiro capítulo, será abordada a importância do desenvolvimento sustentável, seus desafios e sua eficiência.

Por fim, no quarto capítulo, abordar-se-á aspectos específicos sobre a energia nuclear, cerne deste trabalho, sendo necessário entender o que é energia nuclear, como surge, o que utiliza como matéria prima, o que produz além da energia (rejeito nuclear), a forma de “descarte” dos rejeitos nucleares, a previsão constitucional e legal, e a previsão em convenções e tratados internacionais.

## **CAPITULO 1- MEIO AMBIENTE**

Torna-se necessário fazer uma propedêutica as noções de Direito Ambiental e o meio ambiente de forma a compreender a essência deste trabalho.

Para isso deve-se conhecer desde conceitos, história do surgimento desta modalidade de direito, relativamente nova, até a previsão constitucional.

Importante ressaltar que o meio ambiente diz respeito à soma de fatores, regras, controle e inter-relações de natureza bioquímica e física, que possibilitam, acolhem e governam a vida nas suas mais diversas formas e sistemas.

A questão ambiental envolve temas em todas as áreas do conhecimento humano, produzindo um saber ambiental multidisciplinar, ao qual não se impõe uma delimitação rígida e estática, ou seja, o Direito Ambiental é interdisciplinar, e depende de conceitos de outras áreas de conhecimento como a Geografia, Física e Química, etc.

Na seara constitucional, percebe-se que a legislação lançou mão de uma conceituação mais abrangente, cobrindo como conceito de meio ambiente não apenas o que seja constituído pelo que é natural, mas também o que seja composto pela cultura, artificialidade e o trabalho, acolhendo o modelo infraconstitucional e somando noções inovadoras à definição.

Em âmbito estadual (estados federados), a legislação não apresenta nenhuma restrição da esfera ambiental de natureza humana, mas englobando todas as diversas formas de vida, tanto animal quanto vegetal, acrescentando ainda a existência mineral como membro complementar da natureza, para além da esfera de relacionamentos humanos.

Pode-se considerar que os aspectos culturais, naturais, de trabalho e artificiais são espécies do gênero conhecido como meio ambiente.

Para a maioria dos estudiosos, deve-se compreender como fatores constituintes do meio ambiente, em termos materiais e físicos, os seguintes elementos, a saber, a água, a flora e a fauna, o solo e, por fim, o ar.

Sistema que carrega em si o evento da homeostase, ou seja, um processo de estabilização e reequilíbrio do meio interno, executado por todos os organismos envolvidos. Numa perfeita atuação dinâmica que envolve tanto os seres vivos quanto o meio em que estes vivem. Um fenômeno em que interagem não apenas os três reinos (animal, vegetal e mineral) com o ambiente tido como atmosférico, mas, principalmente, com as ações humanas, num

nível de perfeita responsabilidade, paz e harmonia sistêmica dos seres humanos para com os elementos integrantes do meio ambiente como um todo.

### **1.1 Introito ao Direito Ambiental**

O Direito Ambiental é relativamente novo e surge após as duas grandes Guerras Mundiais e a Revolução Industrial, com a necessidade de proteger o meio ambiente do consumo desenfreado dos recursos naturais.

Norberto Bobbio (BOBBIO, 1992) afirma que “os direitos não nascem todos de uma vez. Nascem quando devem e podem nascer.” E de fato, os direitos surgem como barreiras de proteção a ameaças novas, como por exemplo a da degradação do meio ambiente.

O Direito Ambiental surge em um Estado Social de Direito, que decorreu da Revolução Industrial e suas graves consequências. Enquadra-se em um direito de 3ª geração (dimensão), que são os direitos voltados à solidariedade, à fraternidade, com características de metaindividualidade, pois o destinatário é toda a humanidade.

É um dos mais recentes setores do direito moderno e, com toda certeza, é um dos que têm sofrido as mais relevantes modificações, crescendo de importância na ordem jurídica internacional e nacional (ANTUNES, 2012, p. 03).

A exploração predatória comum do passado deu lugar ao desenvolvimento sustentável:

A admiração, o respeito, o temor, a consideração que outras civilizações humanas, em outros momentos históricos, experimentaram no seu relacionar-se com a natureza ficaram fadados ao passado. A modernidade transformou esta relação em uma relação de apropriação e exploração predatória. (PADILHA, 2010, p. 218)

O Direito Ambiental pode ser considerado também um direito futuro, atribuído àqueles que nem sequer nasceram - dever de solidariedade entre as gerações, previsto na Constituição Federal, art. 225: “para as presentes e futuras gerações” (PADILHA, 2010, p. 186).

Assumindo a roupagem de garantia fundamental, o Direito Ambiental se insere no ordenamento visando uma proteção a própria vida do homem:

A proposta constitucional para uma digna e sadia qualidade de vida levou em consideração que o homem e o meio ambiente fazem parte



de um mesmo contexto ecológico. Portanto a efetividade das normas ambientais implicam a efetividade de direitos humanos fundamentais. (PADILHA, 2010, p. 228)

Antes de qualquer outro parâmetro deve-se observar o princípio da PRESERVAÇÃO DA VIDA, em todas as suas formas. (PADILHA, 2010, p. 229)

A proteção ao meio ambiente é reconhecida como uma evolução dos direitos humanos, constituindo-se em um aprofundamento da concepção tradicional. A profunda e estreita relação entre os direitos humanos e proteção ao meio ambiente tem sido reconhecida pelo Supremo Tribunal Federal (...). (ANTUNES, 2012, p. 72)

MACHADO (2008) esclarece sobre as diversas nomenclaturas dadas a esse novo ramo do direito: direito ambiental, direito do meio ambiente ou direito do ambiente. Ressalta que a expressão “meio ambiente” é um pleonasma, ou seja, é redundante, porque meio e ambiente são sinônimos. “Meio” é tudo aquilo que envolve, ou seja, ambiente. E “ambiente” é o meio em que vivemos.

Ao procurar o significado das palavras “meio” e “ambiente” no dicionário (FERREIRA, 1988), encontra-se como resposta “o meio em que se vive”, confirmando serem sinônimos.

Convém ressaltar, também, que o conceito de “ambiente” é mais amplo que o conceito de “natureza”, já que este último se limita a elementos naturais.

Nos primórdios, a disciplina era tratada como Direito Ecológico, mas com o desenvolvimento de estudos, viu-se que Direito Ambiental era mais abrangente. No entanto a nomenclatura não tem tanta importância, lembrando apenas que a expressão mais comumente usada dentre os autores é Direito Ambiental.

Para ANTUNES (2012, p. 06), o Direito Ambiental pode ser conceituado com base na visão tridimensional do direito de Miguel Reale (elemento axiológico, fático e técnico-formal):

O Direito Ambiental é, portanto, a norma que, baseada no fato ambiental e no valor ético ambiental, estabelece os mecanismos normativos capazes de disciplinar as atividades humanas em relação ao meio ambiente.

O autor também destaca que o direito ambiental possui três vertentes: direito ao meio ambiente, direito sobre o meio ambiente e direito do meio ambiente:

Entendo que o Direito Ambiental pode ser definido como um direito que tem por finalidade regular a apropriação econômica dos bens ambientais, de forma que ela se faça levando em consideração a sustentabilidade dos recursos, o desenvolvimento econômico e social, assegurando aos interessados a participação nas diretrizes a serem adotadas, bem como padrões adequados de saúde e renda. Ele se desdobra em três vertentes fundamentais que são constituídas pelo: (i) direito ao meio ambiente, (ii) direito sobre o meio ambiente e (iii) direito do meio ambiente. Tais vertentes existem, na medida em que o direito ao meio ambiente é um direito humano fundamental que cumpre a função de integrar os direitos à saudável qualidade de vida, ao desenvolvimento econômico e à proteção dos recursos naturais. Mais do que um ramo autônomo do Direito, o direito ambiental (DA) é uma concepção de aplicação da ordem jurídica que penetra transversalmente, em todos os ramos do direito. O DA tem uma dimensão humana, uma dimensão ecológica, e uma dimensão econômica que devem ser compreendidas harmonicamente. (ANTUNES, 2012, p. 11)

Já para MACHADO (2008), o Direito Ambiental pode ser conceituado:

O Direito Ambiental é um direito sistematizador, que faz a articulação da legislação, da doutrina e da jurisprudência concernentes aos elementos que integram o ambiente. Procura evitar o isolamento dos temas ambientais e sua abordagem antagônica. Não se trata mais de construir um Direito das águas, um Direito da atmosfera, um Direito do solo, um Direito florestal, um direito da fauna ou um Direito da biodiversidade. O Direito Ambiental não ignora o que cada matéria tem de específico, mas busca interligar estes temas com a argamassa da identidade dos instrumentos jurídicos de prevenção e de reparação, de informação, de monitoramento e de participação.

Diante da importância que o direito ambiental passou a ter, a matéria hoje é exigência nas faculdades de direito, destacando-se por ser um “tema transversal”, porque na sua estruturação, busca elementos de todos os ramos do direito, e “não se fechando em si mesmo” (MACHADO, 2008).

Quanto ao conceito de meio ambiente, a própria legislação federal se encarregou, na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (lei nº 6.938/81) em seu art. 3º, I:

Art 3º. Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:  
I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

Nota-se que a definição é ampla, pois atinge tudo aquilo que permite a vida, que a abriga e rege. A legislação lançou mão de uma conceituação mais abrangente, cobrindo como conceito de meio ambiente não apenas o que seja constituído pelo que é natural, mas também o que seja composto pela cultura, artificialidade e o trabalho. Assim, também o é em âmbito constitucional.

Pode-se considerar que os aspectos culturais, naturais, de trabalho e artificiais são espécies do gênero conhecido como meio ambiente.

Para a maioria dos estudiosos, deve-se compreender como fatores constituintes do meio ambiente, em termos materiais e físicos, os seguintes elementos, a saber, a água, a flora e a fauna, o solo e, por fim, o ar.

O meio ambiente conhecido como artificial, compreendido pelos equipamentos de âmbito público, as edificações e o espaço urbanizado, abrange não apenas os espaços fechados, mas também os abertos, ganhando atenção da Constituição Federal através dos arts. 182, 225 e 21, XX.

Tais artigos demonstram que a União possui a devida competência para legislar a respeito do desenvolvimento urbano, bem como, dos serviços primordiais de caráter público, a saber: políticas públicas, saneamento e transporte, elaborando limites e regras destinados à preservação do equilíbrio.

O meio ambiente denominado cultural pode ser definido como o conjunto da riqueza artística, turística, arqueológica, histórica, paisagística, que apesar de, a rigor, serem artificiais, como derivados do ser humano, distinguem do conceito precedente, que também faz parte da cultura humana, por sua conotação de riqueza maior.

Sistema que carrega em si o evento da homeostase, ou seja, um processo de estabilização e reequilíbrio do meio interno, executado por todos os organismos envolvidos. Numa perfeita atuação dinâmica que envolve tanto os seres vivos quanto o meio em que estes vivem. Um fenômeno em que interagem não apenas os três reinos (animal, vegetal e mineral) com o ambiente tido como atmosférico, mas, principalmente, com as ações humanas, num nível de perfeita responsabilidade, paz e harmonia sistêmica dos seres humanos para com os elementos integrantes do meio ambiente como um todo.

Em âmbito estadual (estados federados), a legislação não apresenta nenhuma restrição da esfera ambiental de natureza humana, mas englobando todas as diversas formas de vida, tanto animal quanto vegetal, acrescentando ainda a existência mineral como membro complementar da natureza, para além da esfera de relacionamentos humanos, conceituando o

meio ambiente também de maneira ampla, como por exemplo nos estados de Alagoas, Santa Catarina, Minas gerais, Bahia e Rio Grande do Sul (MACHADO, 2008):

- Lei 4.090/79, art. 3º - Estado de Alagoas: “compõem o meio ambiente os recursos hídricos, a atmosfera, o solo, o subsolo, a flora e a fauna, sem exclusão do ser humano”;
- Lei 5.793/80, art. 2º, I – Estado de Santa Catarina: “a interação de fatores físicos, químicos e biológicos que condicionam a existência de seres vivos e de recursos naturais e culturais”;
- Lei 7.772/80, art. 1º, parágrafo único – Estado de Minas Gerais: “meio ambiente é o espaço onde se desenvolvem as atividades humanas e a vida dos animais e vegetais”;
- Lei 3.858/80, art. 2º - Estado da Bahia: “ambiente é tudo o que envolve e condiciona o homem, constituindo o seu mundo, e da suporte material para a sua vida biopsicossocial”;
- Lei 7.488/81, art. 3º, II – Estado do Rio Grande do Sul: “conjunto de elementos – águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas, ar, solo, subsolo, flora e fauna -, as comunidades humanas, o resultado do relacionamento dos seres vivos entre si e com os elementos nos quais se desenvolvem e desempenham as suas atividades”.

O meio ambiente é uma temática multidimensional: ecológica, humana, econômica, ética, além de ser objeto de estudo de inúmeras ciências (PADILHA, 2010, p. 229):

A questão ambiental, hodiernamente, envolve temas de suma importância em todas as áreas do conhecimento humano, produzindo um saber ambiental multidisciplinar, ao qual não se impõe uma delimitação rígida e estática, envolvendo a persecução de seu objetivo – o equilíbrio ambiental -, os mais diversos campos da atividade humana.

Notável a necessidade de integração entre diversas áreas do conhecimento humano na aplicação da ordem jurídica ambiental (ANTUNES, 2012).

Fugindo do paradigma jurídico tradicional, o Direito Ambiental não pode se dissociar de outras ciências como a Biologia, Física, Química, Engenharia Ambiental, Saúde Pública, Ética e Ecologia (PADILHA, 2010, p. 229-231):

Toda a complexidade que envolve o meio ambiente, enquanto objeto também das ciências humanas, e não apenas das ciências naturais, impõe ao Direito Ambiental, na busca da correta representatividade do papel do jurídico nesse contexto novo para o Direito, a necessidade de integração com as demais ciências envolvidas com o meio ambiente, exige que se dê um passo adiante nessa integração de conhecimentos,

para que se possibilite a ocorrência da interdisciplinaridade na construção do saber jurídico ambiental.

Fácil perceber também que o direito ambiental se encontra intimamente ligado à atividade econômica, pois para qualquer atividade econômica há consumo de recursos naturais, notadamente na forma de energia (ANTUNES, 2012).

Como dito anteriormente, o desenvolvimento brasileiro, assim como no resto do mundo, se deu por meio de exploração intensiva (predatória) de produtos primários, sem qualquer preocupação ambiental.

Somente na década de 80 começou uma “nova maneira de pensar as relações entre atividade econômica e meio ambiente. Isso se deu, principalmente com a introdução do conceito de sustentabilidade e a constatação de que os recursos naturais são finitos” (ANTUNES, 2012, p. 15).

Neste ínterim, é preciso entender a evolução histórica do Direito Ambiental brasileiro.

## **1.2 História do Direito Ambiental no Brasil**

No decorrer da história da humanidade, ainda que o Direito Ambiental não tivesse fixado suas raízes como disciplina independente do direito, diversos institutos jurídicos do Brasil e de Portugal anteviram, no decorrer da história, a tutela jurídica do meio ambiente.

O desenvolvimento das leis ambientais no Brasil evoluiu em três etapas ou períodos da história, a saber, a etapa exploratória desenfreada, a etapa fragmentada e a etapa holística.

Quiçá fosse mais apropriado etimologicamente abordar tais períodos da história como etapa fragmentada, etapa setorial e a etapa holística, uma vez que na etapa que Vasconcellos (*apud* FARIAS, 2014) denomina de exploratória desenfreada já há certo ordenamento jurídico ambiental esparso e na etapa que ele denomina de fragmentada as leis ambientais já estão fixadas em razão de cada setor econômico.

Norma Sueli Padilha (PADILHA, 2010) prefere dividir a análise normativa ambiental brasileira em quatro fases: inicial, intermediária e de codificação, pós-Estocolmo, e fase holística.

Neste trabalho, adotou-se a visão de Vasconcellos, e é necessário mencionar que tais etapas da história não têm limites demarcatórios exatamente definidos, de modo que

características constitutivas integrantes de uma etapa podem ocorrer simultaneamente com outra etapa.

A primeira etapa histórica naquilo que concerne às leis ambientais brasileiras é aquela traçada do surgimento até mais ou menos os anos 30, sendo denominada de etapa fragmentada. Tal período é assinalado pela ausência de interesse com a natureza, a despeito de certas normas que buscam a proteção de alguns recursos naturais. Observando-se as leis ambientais dessa etapa, nota-se que as agressões ao patrimônio ambiental e as transações comerciais envolvendo o meio ambiente eram por demais habituais nessa etapa.

No período do descobrimento vigiam em terras portuguesas as ordenações Afonsinas, onde sua atividade compilatória terminou em meados do século XV, sob a regência de Dom Afonso IV. Sendo assim, podem-se localizar em tais ordenações certas menções à tutela do meio ambiente, tal como o instituto que traz tipificação criminosa ao delito de injúria ao governante o corte de árvores que dessem fruto (PADILHA, 2010).

No início do século XVI, as Ordenações Manuelinas tiveram sua edição em 1521, igualmente esposando institutos de cunha ambiental, como a vedação ao comércio de abelhas sem a devida preocupação ambiental ou o abate de pequenos animais com armas ou artefatos que infringissem sofrimento desnecessário. O tipo penal qualificador do crime de corte de árvores passou a ser considerado nos casos em que a árvore cortada possuísse valor monetário igual ou superior a 30 cruzados (PADILHA, 2010).

Já as Ordenações Filipinas, elaboradas ao longo da fase em que o Brasil passou a ser submetido à autoridade espanhola, vedaram o descarte nas águas de qualquer substância nociva aos peixes e alevinos ou capaz de poluir cursos fluviais. O corte de árvores frutíferas perdurou, sob pena de exílio perpétuo do continente brasileiro (PADILHA, 2010).

O precursor Código Penal de 1830 caracterizou como delito o corte de árvore considerado ilegítimo, editando-se igualmente uma lei protegendo áreas ocupadas através de crimes como a destruição de árvores e até incêndios considerados dolosos.

Contudo, somente existia punição para os crimes que de certa maneira esbulhassem os interesses da realeza ou dos grandes proprietários de terras ou comerciários eminentes.

A partir da proclamação da República a ausência de interesse pelo meio ambiente continuou e, talvez, até mais marcante.

Salienta-se que em relação à seara legal, a tutela jurídica pertinente às questões ambientais carecia de prática, seja na época da Colônia, seja durante o Império ou República.

Neste período ou etapa histórica, inexistia a proteção ao meio ambiente, ainda que houvessem institutos esparsos com o escopo de proteger determinados recursos naturais

peculiares, dentre outros o pau-brasil. Estas limitações se restringiam à proteção deste ou aquele componente natural, sempre apontando o valor estético ou botânico, ou ainda a importância da propriedade privada.

Na etapa seguinte, denominada de fragmentada, nota-se o início da obrigação da proteção jurídica sobre as atividades de exploração.

Entretanto, essa proteção era praticada de maneira embrionária, uma vez que era pautada no conceito de utilidade, já que se protegia o elemento ambiental que representasse um interesse econômico, além de cultivar uma visão fragmentada do objeto, recusando dar ao meio ambiente uma identidade única e própria, e até como decorrência do ordenamento jurídico e estrutura legislativa havido na época.

Salienta-se o valor das leis civis de 1916 como antecessoras das leis ambientais mais características ao evocar certas questões ecológicas, com especificidade no tocante à resolução das lides locais.

Nada obstante, com o término dos anos 20 brotou um conjunto mais aperfeiçoado de leis ambientais, ainda que o meio ambiente permanecesse a ser entendido de maneira limitada.

Nota-se que o sinal mais identificador da ação do Brasil depois dos anos 30, no tocante ao meio ambiente, é a fixação do controle, na esfera federal, sobre o avanço na área territorial e a utilização do meio ambiente, em um cenário de contenda entre a União e os interesses políticos e financeiros de alguns estados. Sendo que a regulação estatal acerca dos elementos naturais no território brasileiro surgiu da aliança de interesses políticos e econômicos, operários e sociedade que fez eclodir a Revolução de 1930 e a forma de agregação surgida desse momento histórico.

Os recursos ofertados pela natureza, a saber, a fauna, flora e a água começaram a ser geridos por leis distintas, de forma a não haver ligação entre seus elementos ou entre as várias intenções políticas em particular.

Sendo assim, as questões de saúde pública foram geridas por um Regulamento de Saúde Pública, a malha hídrica foi regulada pelo Código de Águas, as atividades de pesca o foram pelo Decreto-lei nº 794/38, a fauna pelo Decreto-lei nº 5.894/43, os recursos minerais pelo Código de Minas, e a vegetação pelo Código Florestal.

Com os anos 60, inicia-se o segundo período da etapa setorial, assinalado pelo surgimento de regras com maior amplitude sobre os temas ambientais, numa postura mais específica do que na etapa anterior.

Dentre as produções legislativas mais valiosas se sobressaem o Estatuto de Terra, a Lei de Proteção à Fauna, o Código Florestal, o Código de Pesca e o Código de Mineração.

Em razão da importância atribuída ao direito sobre a propriedade não havia verdadeiramente um cuidado com o meio ambiente, uma vez que não se via uma relação de unidade entre os vários recursos naturais, como se esses não interagissem entre si e não contribuíssem com a natureza e a sociedade como um todo. O Estado diminuía seu controle sobre os recursos naturais que tivessem qualquer contrapartida econômica.

O conjunto de leis ambientais dessa etapa refletia o escopo de permitir a regulamentação administrativa focada na figura de um controle geopolítico dos elementos ambientais como sendo uma responsabilidade da União.

Nesta etapa setorial, denominada de etapa de administração de recursos ambientais, o Estado começa a controlar a utilização dos recursos naturais através de concessões e permissões ao setor privado, que dessa forma exploraria todo e qualquer recurso natural.

Esse tipo de sistema administrativo se apoiava em quase toda sua totalidade na figura da União, que desenvolvia as ações políticas pertinentes a cada elemento ambiental por intermédio de assessorias distintas, tais como, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e o Departamento Nacional de Prospecção Mineral (DNPM).

Em âmbito federal, cada uma dessas vertentes desenvolvia sua autoridade e jurisdição em todo território brasileiro, livre da interferência de qualquer outro órgão, ensejando atos desorganizados e contraditórios.

Inclusive nos dias de hoje, a Administração Pública na seara ambiental é limitada pela manutenção de políticas setoriais de atuação e de interesses que impossibilitam uma unidade consistente das políticas públicas de cunho ambiental.

Após a Segunda Grande Guerra, com a produção desenfreada e desorganizada no setor agrícola e, sobretudo, na indústria, a falência dos recursos ambientais passou a ficar manifesta.

Entretanto, apenas na segunda metade dos anos 60, com a veiculação de informações pertinentes ao aquecimento da Terra e a falha na camada de ozônio atmosférico, e com a incidência de desastres naturais, com o derramamentos de petróleo no mar e as quedas no setor imobiliário, é que a coletividade passou paulatinamente a estabelecer consciência ambiental.

Na década de 70, a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu uma Conferência sobre o meio ambiente, que resultou na Declaração Universal do Meio Ambiente, documento onde consigna o dever de conservar e perpetuar os recursos naturais em prol das



futuras gerações, recaindo sobre os países a necessidade imperiosa de positivizar este princípio em seus ordenamentos jurídicos de maneira que o patrimônio natural seja protegido. Tal declaração lançou luzes sobre as leis do Brasil, e também sobre os ordenamentos jurídicos espalhados pelo mundo, que esposaram a consciência protetiva através da aprovação de leis ambientais mais abrangentes e eficazes.

A Conferência de Estocolmo de 1972 é considerada um marco histórico da construção normativa ambiental, pois a partir de então se alastrou o fenômeno denominado “espírito de Estocolmo”, quando os países começaram a regulamentar suas normas ambientais (PADILHA, 2010).

No território brasileiro, tão-somente nos anos 80 as leis passaram a refletir esse cuidado com o meio ambiente de uma maneira plena e unificada.

A chamada Política Nacional do Meio Ambiente (lei nº 6.938/81) é a pedra angular no que concerne a um regulamento de proteção ao meio ambiente no território brasileiro. Esta lei estabeleceu de maneira atual e vanguardista os escopos, institutos e todo o ideário conceitual e principiológico para a proteção do meio ambiente, evocando ainda seu valor para a qualidade e manutenção da vida.

A Lei da Ação Civil Pública (lei nº 7.347/85) foi seguidamente uma grande ferramenta protetiva para o meio ambiente, balizando a ação civil pública em razão da proteção não apenas do meio ambiente, mas igualmente de todo o conjunto de direitos difusos e coletivos, além de fazer com que as ações relacionadas aos prejuízos contra o meio ambiente aportassem com efetividade ao Judiciário.

A Constituição Federal de 1988 foi sem dúvida um instrumento de valor inigualável no ordenamento ambiental ao oferecer um capítulo totalmente voltado ao meio ambiente e também por tratar do tema em vários outros dispositivos, alçando o meio ambiente ao patamar de bem protegido segundo os preceitos constitucionais.

A entrada em vigor da Lei de Crimes Ambientais (lei nº 9.605/98) estabeleceu sanções, tanto na esfera penal quanto administrativa, recaídas sobre os comportamentos e atividade prejudiciais ao meio ambiente. Tal legislação teve ação regulamentadora sobre institutos pertinentes às leis ambientais, tal como a responsabilidade penal e a desconsideração da personalidade da pessoa jurídica.

Importante salientar que apenas na etapa holística (síntese em uma totalidade) que nasce o Direito Ambiental com total propriedade, com base e estrutura características. Em tal etapa aparece o conceito de integralidade e interdependência entre todos os componentes que

constituem o meio ambiente, fazendo com que tal conjunto seja visto de maneira integral e unificada.

### 1.3 Previsão Constitucional

Inicialmente cumpre destacar que a proteção ao meio ambiente é direito fundamental do ser humano, ao qual foi reservado o capítulo VI da Constituição Federal, contendo apenas um artigo com seis parágrafos e sete incisos.

A Constituição Federal de 1988 foi a primeira constituição brasileira a utilizar a expressão “meio ambiente”. Em 1985 quando foi eleito um presidente civil, começou-se a preparar uma nova constituição. Reuniu-se uma assembleia de notáveis levantando a questão ambiental. A sociedade por meio de organizações fizeram várias palestras nas capitais dos estados. A Sociedade Brasileira de Direito Ambiental organizou seminários e um curso de Direito Ambiental, preparando um texto para apresentar à Assembleia Nacional Constituinte (MACHADO, 2008).

A proteção ao meio ambiente, então surgiu, e está prevista no art.225 da CF, com sete incisos e seis parágrafos, vez que é um bem comum do povo, sendo que todos têm direito a um meioambiente ecologicamente equilibrado:

Art. 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

É um direito fundamental porque é indispensável ao próprio direito à vida e ao desenvolvimento do ser humano.

Na verdade, estamos diante de um desdobramento da proteção do direito à vida, pois as salvaguardas das condições ambientais adequadas à vida dependem logicamente da proteção dos valores ambientais:

Antes de qualquer outro parâmetro deve-se observar o princípio da PRESERVAÇÃO DA VIDA, em todas as suas formas. (PADILHA, 2010, p. 229)

Se esse direito essencial não for respeitado, a própria vida se põe em risco, vez que os reflexos de seu mau uso já vêm sendo constatado pela humanidade.

Desta forma, a preservação do meio ambiente além de ser um direito fundamental do cidadão é fator impeditivo da fusão de determinadas empresas dentro de cidades, vez que em se tratando de conflito de interesses deve-se prevalecer o interesse coletivo em detrimento do individual.

Ademais, o direito ao meio ambiente está inserido nos direitos de terceira geração (direitos voltados à solidariedade, à fraternidade, com características de metaindividualidade), a saber: o direito ao desenvolvimento, o direito à paz, o direito ao meio ambiente, o direito de propriedade sobre o patrimônio comum da humanidade e o direito de comunicação.

O Supremo Tribunal Federal, consubstanciando com o mesmo entendimento, afirmou: “Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado: a consagração constitucional de um típico direito de terceira geração” (RTJ 155/206).

O meio ambiente, em decorrência da relevância que apresenta à saúde e à preservação da vida no planeta, mereceu do legislador constituinte de 1988 especial cuidado: um capítulo inteiro (no entanto, com apenas um artigo) para tratar da matéria ambiental. Consta-se a interdisciplinaridade do artigo, e portanto para:

A adequada compreensão do capítulo e dos dispositivos constitucionais voltados para o Meio Ambiente é essencial e exige uma atenção toda especial para disciplinas que não são jurídicas. Conceitos pertencentes à Geografia, à Ecologia, à Mineralogia etc. passam a desempenhar um papel na interpretação da norma constitucional que era completamente impensável antes da promulgação da Constituição de 1988. (ANTUNES, 2012, p. 66)

A Constituição Federal, em seu art. 225, confere a todos sem exceção, portanto abrange não só os cidadãos brasileiros, como estrangeiros que não vivem no país e estão em trânsito (ANTUNES, 2012), o direito subjetivo público ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, oponível ao Estado que responderá por danos causados ao ambiente, só, ou solidariamente, caso o dano seja decorrente de entidade privada, por ele não policiada.

Para FIORILLO (2012, p. 64), a *contrario sensu*, somente os brasileiros e os estrangeiros que vivem no Brasil é que poderiam absorver a titularidade desse direito material, em respeito ao princípio da soberania nacional (art. 5º da CF).

O direito a um “meio ambiente ecologicamente equilibrado” aparece como um interesse difuso, transindividual, porque atinge uma coletividade indeterminada (“bem de uso comum do povo”). Ademais, o equilíbrio ecológico, na visão de MACHADO (2008, p. 126) não significa uma inalterabilidade das condições naturais:

O equilíbrio ecológico não significa uma permanente inalterabilidade das condições naturais. Contudo, a harmonia ou a proporção e a sanidade entre os vários elementos que compõem a ecologia – populações, comunidades, ecossistemas e biosfera – hão de ser buscadas intensamente pelo Poder Público, pela coletividade e por todas as pessoas.

Alguns doutrinadores têm arriscado em dizer que o direito ambiental seria a ruptura do antropocentrismo na ordem jurídica. No entanto, “o Direito positivado é uma construção humana para servir propósitos humanos” (ANTUNES, 2012).

Não há dúvidas de que o art. 225 da CF é antropocêntrico, ou seja, possui o homem como centro, já que o direito ao meio ambiente sadio é um direito fundamental da pessoa, como forma de preservar a vida e a dignidade.

Equilibra-se o antropocentrismo com o biocentrismo nos parágrafos §1º, I, II, III e VII; §§ 4º e 5º do art. 225 da CF, pois há preocupação em harmonizar e integrar o homem e o ambiente (MACHADO, 2008).

Nesta visão, tendo a preservação do meio ambiente caráter de norma fundamental, garantia constitucional do homem, a expressão “sadia qualidade de vida” liga-se também a dignidade da pessoa humana, não somente no aspecto fisiológico, mas também a outros valores como os culturais, educacionais, de saúde, de trabalho, de segurança, etc (FIORILLO, 2012, p. 66/67).

Vislumbra-se, também, no art. 225 *caput* da Constituição Federal, o princípio da solidariedade entre as gerações (MACHADO, 2008), ou seja, uma responsabilidade ambiental entre as gerações, e nisso se funda o desenvolvimento sustentado: respondendo as necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade para as gerações futuras de satisfazer as suas necessidades, que será tratado mais adiante.

Apesar de o art. 225 da CF ser o mais expressivo em matéria ambiental, a Constituição Federal possui 22 artigos que tratam do meio ambiente: - art. 5º, XXIII, LXXI, LXXIII; - art. 20, I, II, III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI, §§ 1º e 2º; - art. 21, XIX, XX, XXIII, a, b, c, XXV; - art. 22, IV, XII, XXVI; - art. 23, I, III, IV, VI, VII, IX, XI; - art. 24, VI, VII, VIII; - art. 43, § 2º, IV, e § 3º; - art. 49, XIV, XVI; - art. 91, § 1º, III; - art. 129, III; - art. 170, VI; - art. 174, §§ 3º e 4º; - art. 176 e §§; - art. 182 e §§; - art. 186; - art. 200, VII, VIII; - art. 216, V e §§ 1º, 3º e 4º; - art. 225; - art. 231; - art. 232; e - Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, arts. 43, 44 e §§.

Vale destacar o art. 170 da CF, que relaciona o princípio da defesa do meioambiente com a ordem econômica. A Ordem Econômica e Financeira está disposta no Título VII da Constituição Federal, seguido pelo Capítulo I que trata dos Princípios Gerais da Atividade Econômica. “A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:”.

Elencando nove princípios a serem seguidos e, ainda, determinando no seu parágrafo único que o exercício da atividade econômica pode ser exercido por todos de forma livre, salvo alguma determinação legal.

Entende-se do enunciado deste artigo que o legislador, ao disciplinar o exercício da atividade econômica pelo particular, deixou que esta seguisse critérios da não-intervenção estatal, deixando que o próprio mercado se autorregulasse.

Em regra, pode o particular explorar qualquer atividade trazendo segurança jurídica ao mesmo. Ou seja, a incorporação da indústria de produtos químicos a outra empresa multinacional do mesmo ramo, em tese, é perfeitamente possível.

No entanto, no artigo 170 da Constituição Federal, encontramos os seguintes princípios: I. soberania nacional; II. propriedade privada; III. função social da propriedade; IV. Livre concorrência; V. defesa do consumidor; VI. defesa do meio ambiente; VII. redução das desigualdades regionais e sociais; VIII. busca do pleno emprego; IX. tratamento favorecido para as empresas de pequeno porte constituídas sob as leis brasileiras e que tenham sua sede e administração no País.

É lícito então ao particular exercer qualquer atividade econômica desde que não contrarie os princípios acima determinados, sob pena de sofrer sanções tanto de ordem pública quanto de ordem social, acarretando inclusive a proibição do exercício da atividade econômica que esteja exercendo.

Desta forma, conclui-se que os princípios do artigo 170 são limitadores da livre iniciativa e que esta, por sua vez, é uma liberdade conferida ao particular e não um direito absoluto, visto que ele está obrigado a seguir as condições dos princípios constitucionais, que são verdadeiras normas de conduta, pois ditam qual deve ser o comportamento tanto do particular quanto do poder público.

Não se está afirmando aqui que o empresário deva buscar apenas a finalidade social, sem olhos para o lucro. O que se está mencionando é que a busca pelo lucro não pode passar por cima de valores sociais conseguidos pelo homem. Deve haver uma integração: o empresário deve exercer uma atividade economicamente viável desde que seja coerente com

os princípios da dignidade da pessoa humana, a proteção e manutenção do meio ambiente equilibrado.

Sob este prisma, vê-se que o meioambiente pode ser entendido como um direito econômico que pode ser usufruído por todos. Daí resulta a natureza econômica do mesmo, visto que, refere-se à preservação da utilização racional dos recursos ambientais, que também são recursos econômicos, de forma a garantir a qualidade de vida do ser humano, que necessita dos recursos ambientais como garantia de sua sobrevivência na terra:

A norma constitucional ambiental é parte integrante de um complexo mais amplo e podemos dizer, sem risco de errar, que ela faz a interseção entre as normas de natureza econômica e aquelas destinadas à proteção dos direitos individuais. (ANTUNES, 2012, p. 66)

Desta forma, infere-se que o meioambiente é onde se expande a vida humana e o mínimo que o ser humano pode fazer, é preservá-lo. Por isto, todo o desenvolvimento econômico-social deve ser compatibilizado com a presunção da qualidade do meioambiente e do equilíbrio ecológico (desenvolvimento sustentável).

Verifica-se que a incorporação de indústria e de produtos químicos ou outra empresa multinacional poderá acarretar dano irreparável ou de difícil reparação ao meio ambiente, vez que a produção industrial desordenada significa grande probabilidade de acarretar o vazamento de determinados produtos químicos que poderão prejudicar a água do local de instalação.

Assim sendo, a proteção ao meioambiente pode ser considerada como um meio para se conseguir o cumprimento dos direitos humanos, pois na medida em que ocorre um dano ao ambiente, conseqüentemente, haverá infração a outros direitos fundamentais do homem, como a vida, a saúde, o bem estar; direitos estes, reconhecidos internacionalmente.

A Constituição Federal conferiu proteção ao meio ambiente de maneira bem abrangente, e estabeleceu no art. 225, §3º que: “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”.

O direito a um meio ambiente sadio e equilibrado não pode ser individualizado. É um direito pertencente a toda sociedade. Assim sendo, toda pretensão que se apure em juízo buscando reparação por dano causado ao meio ambiente será difusa, visto que se trata de

direito cujo objeto é indivisível, pois que os seus titulares são indetermináveis e ligados por circunstâncias de fato.

Em clara lição, assevera SILVA (2007, p. 180): “A Constituição é expressa sobre o assunto, quando estatui que as normas definidoras dos direitos e garantias fundamentais têm aplicabilidade imediata”.

Portanto, é perfeitamente cabível a aplicação dos direitos fundamentais nas relações entre particulares, em razão da eficácia horizontal dos direitos fundamentais, vez que se trata de verdadeira garantia da democracia e do efetivo exercício dos direitos fundamentais.

Encerrando este capítulo, é necessário falar da base geradora do direito ambiental internacional e nacional, que são os princípios, os quais se passa a estudar agora.

## **CAPITULO 2 -PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL**

Uma visão geral dos princípios do direito ambiental deve ser abordada com certo grau de cautela. Em primeiro lugar, os princípios do direito ambiental internacional dificilmente podem ser dissociados das questões politicamente sensíveis e complexas que envolvem a noção de desenvolvimento sustentável. Em segundo lugar, uma abordagem geral está em desacordo com a enorme heterogeneidade do fenômeno de princípios.

O atual interesse nos princípios do direito internacional ambiental decorre, em grande medida, a partir de uma necessidade de se dar conteúdo à noção de desenvolvimento sustentável. Na ausência de claras obrigações substantivas, tais princípios podem desempenhar um papel secundário importante no emergente desenvolvimento sustentável do direito.

Assim, uma discussão sobre o status dos princípios de direito ambiental implica em, direta ou indiretamente, tomar um cuidado justificado pela dificuldade, se não quase impossibilidade, de uma visão geral da: natureza, status e papel dos princípios do direito ambiental.

Esta noção abrange uma variedade de princípios legais e normas de naturezas diferentes e autoridade normativa.

Alguns são regras de direito estabelecido, enquanto outros são regras emergentes. No entanto, outros princípios têm um status normativo menor. Eles podem estar orientando normas interpretativas ou normas meramente aspiracionais.

É neste contexto, e com base nestas observações introdutórias de advertência, que este trabalho vai tentar estabelecer uma discussão geral sobre os princípios do direito ambiental. Nos tópicos seguintes serão examinadas sucessivamente: as razões “sociais” para a profusão de princípios de direito ambiental e sua situação jurídica; suas funções, além da criação e identificação de princípios.

### **2.1 Razões Sociais dos Princípios**

A proliferação de princípios no direito ambiental requer que se considere primeiro as razões sociais para este fenômeno, que parecem ser três.

A primeira razão se relaciona com a necessidade de regulamentação ambiental internacional para resolver as questões sociais, econômicas e ambientais, que estão na raiz da crise ambiental global, de forma interdependente.



As complexidades desta tarefa sugerem que ele não pode ser obtido por regras jurídicas claras e precisas aplicáveis em todas as circunstâncias. Pelo contrário, este fenômeno exige normas gerais, ou seja, princípios que podem servir como base para mais especificações e regras diferenciadas nas áreas jurídicas, bem como nos casos e situações concretas. Isto é, ainda mais se considerarmos o potencial de regulação ambiental para afetar o desenvolvimento econômico e social de forma profunda, e a correlativa dificuldade em se chegar a um acordo sobre as regras ambientais entre os Estados nos estágios mais díspares de desenvolvimento e com muitos diferentes interesses econômicos. Ao permitir uma ampla gama de significados, os princípios são mais adequados para cumprir a tarefa de ditar especificações e normas.

Assim, não é surpreendente que o direito internacional do desenvolvimento sustentável, ou seja, o corpo normativo desenvolvido com a finalidade de integrar a proteção do ambiente e o desenvolvimento socioeconômico seja uma extensão dita muito grande para ser formado por princípios. Eles são, por exemplo, os princípios declarados nos tratados adotados na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, na Convenção das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas e na Convenção sobre a Diversidade Biológica (Convenção da Biodiversidade).

A velocidade com que a percepção do mundo sobre a crise ambiental se desenvolveu e a urgência da necessidade de soluções são a segunda razão para a profusão de princípios. Há uma exigência de, por assim dizer, contornar algumas das dificuldades envolvidas na negociação e ratificação de tratados, incentivando os Estados-Membros a acordar mais rapidamente sobre normas gerais, objetivos e princípios, deixando regras mais detalhadas para o desenvolvimento futuro.

A exigibilidade e adaptabilidade dos princípios inerentes à sua natureza podem tornar a regulamentação ambiental mais facilmente aceitável pelos Estados. Ao mesmo tempo, e apesar de deixar espaço considerável para a interpretação e elaboração, os princípios que prescrevem padrões ou objetivos deverão ser tidos em conta como cânones internacionais de conduta ambiental.

Princípios, portanto, contribuem para tornar a tomada de decisão ambiental de natureza demorada menos incômoda e, ao mesmo tempo, concretizando o objetivo de ampla adesão dos Estados aos padrões ambientais adequados.

Isso explica por que os princípios são muitas vezes consagrados em convenções ambientais. Nestes instrumentos, os Estados configuraram o quadro institucional legal e a ação futura.

Os únicos compromissos substantivos são geralmente expressos na forma de obrigações gerais relativas a tais questões, como a investigação científica e a troca de informações, bem como as normas para orientar a conduta das partes a fim de atingir os objetivos da convenção. Dentro dos quadros criados, os Estados mais tarde desenvolvem medidas específicas e mecanismos de implementação mais detalhadas em protocolos.

O artigo terceiro da Convenção de Mudanças Climáticas consagra a proteção do clima para o benefício das gerações presentes e futuras, o princípio da equidade, a plena consideração às necessidades específicas e circunstâncias especiais dos países em desenvolvimento, o princípio da precaução, o **princípio do desenvolvimento sustentável** e o princípio para o favorecimento e abertura de um sistema econômico internacional.

O preâmbulo da Convenção se refere ao Princípio 21 da Declaração de Estocolmo (direito soberano dos Estados de explorar os recursos naturais e a responsabilidade de assegurar que as atividades sob sua jurisdição ou controle não causem dano ao meio ambiente de outros Estados ou de áreas além dos limites da jurisdição nacional) e ao Princípio da Equidade Intergeracional.

A Convenção da Biodiversidade em seu art. 3º inclui o texto do Princípio 21 da Declaração como único “Princípio”. Outros instrumentos adotados na Conferência de 1992 também são considerados como definindo princípios do desenvolvimento sustentável: a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Agenda 21 e os Princípios Florestais.

Tal abordagem Convenção/Protocolo tem sido usada para lidar com os problemas de destruição da camada de ozônio e das mudanças climáticas. A Convenção de 1985, de Viena, para a Proteção da Camada de Ozônio estabelece uma lista de obrigações gerais (art. 2º). A Convenção sobre Mudança do Clima consagra, por sua vez, uma série de princípios no art. 3º.

A terceira razão para a proliferação de princípios é que eles são particularmente adequados para enfrentar a incerteza científica sobre alguns problemas ambientais, bem como a rápida mudança científica em que a crise ambiental se desenrola.

Neste contexto, os governos podem relutar e agir conquanto a especificidade dos efeitos ambientais de determinados tipos de poluição e das medidas adotadas para mitigá-los, que não são fáceis de prever. No entanto, enquanto os dados científicos são produzidos, ou se tornam mais forte, enorme pressão é colocada sobre o sistema jurídico internacional, a fim de se manter com novas prioridades ambientais.

Princípios operam adequadamente num regime regulatório dinâmico e evolutivo necessário para enfrentar esses desafios. Princípios existentes fornecem uma regulação

ambiental mínima, enquanto a incerteza científica adia mais as medidas específicas. Ao mesmo tempo, a indeterminação e abstração dos princípios tornam particularmente sensíveis a novas preocupações ambientais trazidas pelos avanços científicos.

Em suma, na ausência de obrigações mais rígidas, os princípios fornecem um grau de previsibilidade sobre os parâmetros dentro dos quais os Estados devem abordar demandas ambientais.

Há, portanto, características específicas da lei ambiental internacional que a tornam um terreno particularmente fértil para princípios. Todas elas sugerem que a exigibilidade e adaptabilidade dos princípios atendem às complexidades da configuração da norma ambiental internacional. Conclui-se que os princípios têm funções importantes e, portanto, têm considerável significância legal no campo do direito ambiental. Este tema requer um breve exame preliminar da questão conexa do incerto status jurídico dos princípios.

## **2.2 O Status Jurídico Incerto dos Princípios**

Como foi dito anteriormente, é difícil para dar uma visão geral do status jurídico dos princípios do direito internacional ambiental. Além disso, o próprio status jurídico de princípios específicos é também objeto de incerteza e discordância.

Esta incerteza é principalmente devida ao fato de que os princípios podem ser utilizados a partir de qualquer fonte de direito internacional e, em particular, a partir de documentos de *soft law*, a fonte mais tradicional de princípios.

*Soft law* é em si um fenômeno multifacetado e ambíguo. É composto por uma série de normas adotadas pela 2ª Convenção Internacional de 1992 para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste, também enuncia alguns princípios de organizações ou Estados que muitas vezes não estão perfeitamente em nenhuma das categorias tradicionais de fontes legais internacionais.

A realidade designada como *soft law*, as suas manifestações e efeitos jurídicos são muitas vezes difíceis para identificar com clareza.

Proeminentes exemplos de dependência de *soft law*, como parte do processo internacional de tomada de direito ambiental, incluindo a formulação de princípios, são as declarações de conferências intergovernamentais, como a Declaração de Estocolmo de 1972 de Princípios para a Preservação e Valorização do Meio Ambiente Humano (Declaração de Estocolmo) e a Declaração do Rio já mencionado.

Além disso, a incerteza e desacordo sobre o status jurídico dos princípios é muito mais parte integrante de seu caráter de estrutura aberta e geral. A imprecisão, indeterminação e generalidade dos princípios podem suscitar dúvidas em torno da medida em que criam obrigações reais. Este é outro sentido em que os princípios podem ser considerados como *soft law*: como resultado da falta de clareza da linguagem em que as exigências legais são expressas em vez da natureza não jurídica do instrumento ou da forma em que são expressas. Mesmo quando consagrado nos tratados, alguns podem argumentar que elas são *soft* demais e, portanto, não podem ser descritas como criadoras de “regras” em qualquer sentido.

Esta visão se concentra no contraste entre “regras”, envolvendo clara e razoavelmente compromissos específicos que estão nesta lei de sentido rígido, e “princípios”, que, sendo mais de estrutura aberta ou geral em seu conteúdo e redação pode, assim, ser vista como flexível.

No entanto, isso não significa que os princípios não têm efeito legal. Princípios podem não ter supostamente a vantagem de uma “regra” ou uma “obrigação”, mas eles certamente não são juridicamente irrelevantes. Como tal, eles constituem uma forma muito importante de direito, o que pode ser *soft*, mas que não deve ser confundido com lei não vinculante.

Para Dworkin (2007) as regras são aplicadas no modo tudo ou nada. Se a hipótese de incidência de uma regra é preenchida, ou é a regra válida, e a consequência normativa deve ser aceita, ou ela não é válida. No caso de colisão entre regras, uma delas deve ser considerada inválida. Os princípios não determinam absolutamente a decisão, mas somente contem fundamentos provenientes de outros princípios. Daí a afirmação de que os princípios possuem uma dimensão de peso. Na hipótese de colisão, o princípio com peso relativo maior se sobrepõe ao outro, sem que este perca sua validade.

Já para Alexy (2008) os princípios jurídicos constituem apenas uma espécie de norma jurídica por meio da qual são estabelecidos deveres de otimização aplicáveis em vários graus, segundo as possibilidades normativas e fáticas. Normativas, porque a aplicação dos princípios depende dos princípios e regras que a eles se contrapõe; e fáticas, porque o conteúdo dos princípios como normas de conduta só pode ser determinado quando diante dos fatos. Em caso de colisão, a solução não se resolve com a determinação imediata da prevalência de um princípio sobre o outro (crítica a Dworkin), mas é estabelecida em função da ponderação entre os princípios colidentes, em função da qual um deles recebe a prevalência.

Um bom exemplo de tais princípios é o contido no art. 3º da Convenção de Mudanças Climáticas, já citado diversas vezes. Embora explicitamente incluído em um grande tratado, estes princípios não são expressos em termos obrigatórios e seu conteúdo é bastante obscuro e impreciso. Assim, eles podem não ter as características necessárias de normas legais internacionais adequadas, mas certamente não são desprovidos de significado legal.

Outra dificuldade é a crescente heterogeneidade do próprio conceito de direito internacional consuetudinário. Há uma crescente incerteza sobre se a habitual tomada de direito internacional ainda é, ou se nunca foi, um processo caracterizado pelo reconhecimento explícito de prática geral aceita como lei.

A este respeito, se um princípio particular do direito ambiental internacional é “rígido” o suficiente para ser considerado uma norma habitual, ainda que não necessariamente de forma consistente confirmado pela prática real e unânime do Estado, pode ser uma questão altamente discutível.

Assim, uma discussão sobre o status jurídico dos princípios é um assunto delicado. Isto implica uma consideração da sutileza dos processos pelos quais o direito internacional contemporâneo pode ser criado. Em particular, leva à espinhosa questão de saber se, nos tempos atuais, o fenômeno do direito internacional pode ser adequadamente capturado por referência apenas às categorias ortodoxas do tratado e do costume, bem como a natureza nebulosa desse último.

### **2.3 Função, Efeito e Papel dos Princípios**

As dificuldades na determinação do status jurídico dos princípios não são obstáculo para tentar descobrir seu significado legal, ou seja, as suas funções, efeito ou papel no direito ambiental.

De um modo geral, o significado legal de um princípio deve ser considerado à luz da atividade especial em questão, os fatos e as circunstâncias de cada caso em particular, a fonte do princípio e seu contexto textual. Em outras palavras, a função de um princípio só pode tornar-se claro na sua aplicação prática.

Em um nível mais abstrato, no entanto, alguns estudiosos tentaram descobrir as consequências a partir da caracterização de uma obrigação legal, como um princípio legal.

A “regra” é essencialmente prática; existem regras de arte, como há regras do governo, enquanto um princípio expressa uma verdade geral, que orienta a nossa ação, serve

como uma base teórica para os diversos atos da vida, e cuja aplicação à realidade produz um determinado resultado.

Regra é a formulação prática de princípios e a aplicação do princípio em diferentes circunstâncias da vida prática visa trazer a justiça substantiva em todos os casos.

Nessa mesma linha, procura-se aqui refutar a tese defendida pelos países desenvolvidos nas negociações sobre a Convenção de Mudanças Climáticas para se opor à inclusão de princípios na parte operacional da Convenção. Os EUA, em particular, afirmou que se os princípios eram apenas uma declaração de intenções, deveriam ter sido incluídos no preâmbulo. Se fossem compromissos, então eles deveriam ser designados como tal. No entanto, os EUA não conseguiu reconhecer que os princípios podem servir com uma função diferente da de quaisquer preâmbulos ou compromissos; ao contrário de parágrafos preambulares, princípios incorporam padrões legais, mas as normas que contêm são mais gerais do que os compromissos e não especificam ações particulares.

Apoiando esta abordagem, diz-se que as regras e princípios são ponto de apoio para decisões particulares sobre obrigações legais em circunstâncias particulares, mas diferem no caráter da direção que eles dão. As regras são aplicáveis de forma que (a princípio) afirma uma razão que argumenta em uma direção, mas não necessita de uma decisão em particular. Tudo o que se quer dizer, quando se afirma que um determinado princípio é um princípio do nosso direito, é que o princípio é aquele que funcionários devem levar em conta, se for relevante, como uma consideração inclinando de uma ou de outra forma.

Portanto princípios, como regras, podem ter significado jurídico internacional e autoridade normativa. Ao contrário das regras, no entanto, os princípios não prescrevem diretamente conduta, mas atuam como “razões” ou “considerações” inclinando tomadores de decisão para escolher um determinado curso de ação.

Princípios têm significância jurídica, eles podem estabelecer parâmetros que afetam a maneira como os tribunais decidem os casos ou a forma como uma instituição internacional exerce poderes discricionários. Eles podem estabelecer limites, ou fornecer orientação, ou determinar como podem entre outras regras ou princípios ser resolvida uma questão.

Esta discussão ilustra o papel potencial dos princípios do direito ambiental. Se os princípios realmente têm todo este potencial, em última análise depende de uma combinação de fatores já mencionados acima, incluindo a fonte de princípios, a sua elaboração e as circunstâncias concretas de cada caso.

Os princípios contidos nas convenções, por exemplo, servem principalmente como parâmetros para novas obrigações e facilitar futuras negociações entre as partes sobre os

compromissos de forma mais detalhada. Ao fazê-lo, os princípios facilitam o processo de tomada de decisão no direito internacional: eles permitem que se proceda de forma incremental e em meio a divergências e incertezas. Isso não restringe necessariamente o ato de legislar. Ao articular e dar expressão às normas emergentes da lei ambiental internacional, os princípios também podem desempenhar um papel catalisador no processo legislativo internacional: podem atuar como polos magnéticos, atraindo e canalizando a prática dos Estados.

Outra e muito importante função dos princípios é o seu papel na prestação de orientação para os tribunais no processo de interpretação das regras e obrigações, ambientais ou outras, e em lacunas jurídicas.

No âmbito dessa pesquisa, não se vai aprofundar sobre os outros papéis possíveis para princípios, que certamente existem. Valendo a pena mencionar, no entanto, que os princípios fornecem ferramentas úteis para todos os operadores no direito. Advogados, políticos, diplomatas e similares podem recorrer a princípios com vista a apoiar os seus interesses ou os interesses de seus clientes. Ao fazê-lo alguns podem também tentar atribuir certa natureza nebulosa e determinado conteúdo dos princípios. Desvirtuar o alcance dos princípios fazendo um verdadeiro desserviço à causa que os próprios princípios se propõem a servir e mina a sua credibilidade no exercício das suas funções próprias. Nesse sentido, conclui-se, assim, necessária uma advertência em relação à interpretação excessiva do papel dos princípios: é importante reiterar as limitações de princípios.

Construindo adequadamente o sentido a ser tomado em direção à justiça, eles podem ajudar a interpretar obrigações, tecendo parâmetros para novas obrigações, e corrigindo lacunas jurídicas. Eles não podem, no entanto, substituir a massa crítica de direitos substantivos e as obrigações necessárias para dar a quaisquer princípios precisão e efeito, mesmo quando estes ficam aquém do que os princípios podem parecer requerer.

## **2.4 Criação e Identificação dos Princípios**

Como já argumentado anteriormente, os princípios existentes do direito internacional ambiental foram consagrados num conjunto de instrumentos jurídicos internacionais, como a Declaração de Estocolmo, a Declaração do Rio e várias convenções. Uma série de instituições internacionais também têm enunciado princípios em resoluções ou declarações, e organizações não governamentais também contribuíram ao enunciar em documentos os princípios do direito ambiental internacional.

A importância desses instrumentos para o estabelecimento de princípios não deve ser superestimada. Eles enunciam princípios, em vez de realmente criá-los.

Pode-se observar, no entanto, que a repetição é um fator importante neste processo de criação de princípios. Os órgãos e instrumentos internacionais acima referidos devem ser vistos sob essa luz. As referências cruzadas entre documentos e instituições, a recordação dos princípios consagrados nos diferentes instrumentos, a invocação persistente e recorrente das mesmas normas, a convergência, reiteração e concordância de resoluções e declarações, tudo isso contribui gradualmente para desenvolver e estabelecer princípios.

Se uma norma particular é apoiada por suficiente referência e prática consistente para ser considerado um princípio pode, em muitos casos, ser discutível. O mesmo se aplica à questão de saber se um determinado princípio reflete uma norma de direito internacional ou só uma obrigação legal emergente. Portanto, outras considerações gerais não iriam acrescentar muito para a discussão aqui. Assim, os parágrafos seguintes se referem ao processo de criação de especificações dos princípios da legislação ambiental, aqueles que com mais frequência foram aprovados na prática.

O mais importante princípio do direito ambiental internacional, comumente aprovado como a obrigação básica do direito ambiental internacional tradicional, é conhecido como Princípio 21 da Declaração de Estocolmo.

Este estabelece o direito soberano dos Estados de explorar os recursos naturais, e sua responsabilidade correlata para garantir que as atividades sob sua jurisdição ou controle não causem dano ao meio ambiente de outros Estados ou de áreas além da jurisdição nacional.

O desenvolvimento deste princípio, pelo menos em seu segundo elemento (ou seja, a responsabilidade de não causar dano), pode ser atribuída a anteriores tratados ambientais. Depois de sua enunciação na Declaração de Estocolmo de 1972, o princípio foi incorporado em outro instrumento internacional que gozou de amplo apoio na prática dos Estados e de outros membros da comunidade internacional.

Em particular, foi consagrado, com ligeira modificações, no Princípio 2 da Declaração do Rio de Janeiro. É universalmente aceito que agora espelha regra geral do direito internacional.

Além Princípio 21, outros princípios também formam o núcleo do direito ambiental internacional tradicional e são amplamente aceitos. Por exemplo, o princípio da ação preventiva que exige dos atores internacionais priorizar ações em um estágio inicial, preferencialmente porque ocorreu o dano, foi aprovada pela Declaração de Estocolmo, a Carta Mundial da Natureza 1982 e, indiretamente, pela Declaração do Rio.



Vale ressaltar também o princípio da cooperação, que inclui o princípio da troca regular de informações, e também é conhecido como princípio de boa vizinhança. Este princípio tem sido reiterado por quase 30 anos em muitas recomendações ou resoluções de organismos internacionais, como o Projeto de Princípios da PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), as resoluções da Assembleia Geral da ONU e recomendações do Conselho da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico). Também é afirmado no Princípio 24 da Declaração de Estocolmo e, no princípio 27 da Declaração do Rio, e em praticamente todos os tratados bilaterais ou multilaterais.

Outro princípio é o da não discriminação, segundo o qual, os Estados não devem diferenciar substancialmente entre seu próprio ambiente e o de outros Estados no que se refere à elaboração e aplicação das leis. Este princípio foi introduzido bastante sistematicamente em recomendações do Conselho da OCDE. Ele pode ser encontrado também em projetos de princípios de 1978 e, sobretudo, nos artigos 194 e 227 da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar de 1982.

O princípio da utilização equitativa e gestão responsável dos recursos naturais compartilhados também faz parte do núcleo de princípios ambientais aceitos. O Tribunal Permanente de Justiça Internacional formulou este princípio, em 1929. Em relação aos cursos d'água, o princípio tem sido codificado nos artigos 5º e 6º da Convenção sobre os Usos não Navegáveis dos Cursos de Água Internacional, aprovada pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 21 de Maio de 1997.

Além destes estabelecidos e aceitos princípios intergeracionais, outros princípios surgiram mais tarde no contexto da noção de desenvolvimento sustentável. Em muitos aspectos, a noção de desenvolvimento sustentável pode ser denominada como um princípio de direito internacional do meio ambiente em si.

Este princípio se refere a uma abordagem de proteção ambiental que integra as preocupações ambientais com as demandas socioeconômicas. O desenvolvimento sustentável tem sido expresso, ou implicitamente referida, em uma série de instrumentos jurídicos internacionais, como o relatório de 1987 da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, intitulado “nosso futuro comum” (relatório *Brundtland*), e Princípio 4º da Declaração do Rio de Janeiro.

Sendo ou não o desenvolvimento sustentável é encarado como um princípio, e o seu conteúdo é, em grande medida, descrita como uma agregação de outros princípios do direito ambiental internacional. Estes princípios são, em parte, os mesmos princípios já referidos como integrando o núcleo do direito ambiental internacional tradicional.

No entanto, na perspectiva global do desenvolvimento sustentável esses princípios adquirem novas dimensões e conteúdos. O princípio da utilização equitativa dos recursos naturais, por exemplo, é reformulado como exigindo uma alocação equitativa de responsabilidades para a proteção ambiental entre os Estados que se encontram em diferentes níveis de desenvolvimento econômico, tendo contribuído em diferentes graus para problemas particulares, e tendo diferentes ambientes e necessidades de desenvolvimento.

Assim, o conteúdo de princípios bem estabelecidos do direito internacional ambiental se transforma quando combinado com os princípios emergentes do direito internacional do desenvolvimento sustentável. Estes novos princípios são o princípio da equidade intergeracional, o princípio da utilização sustentável, o princípio da integração de considerações ambientais em projetos econômicos e de desenvolvimento, o princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada e o princípio da precaução.

O escopo limitado deste panorama impede uma discussão mais ampla dessas questões. Suficiente dizer que esses princípios estão em um estágio muito anterior de desenvolvimento do que os princípios intergeracionais acima referidos.

No entanto, seu progresso é rápido. Por exemplo, o princípio da precaução, segundo o qual a incerteza científica não deve adiar ações de proteção ambiental, só surgiu em meados da década de 1980. Desde então, ele já apareceu em um número considerável de instrumentos internacionais: Princípio 15 da Declaração do Rio, o art. 2 da Convenção de 1992, etc. Alguns argumentam que, apesar disso, o seu estabelecimento como um verdadeiro princípio de direito internacional do meio ambiente é prejudicado pelo fato de que ele não tem sentido unívoco.

Contudo, conclui-se que os princípios realizam um papel importante no campo do direito ambiental. Com relação a diferentes e complexas áreas de interesse, tais como, a proteção do clima e da camada de ozônio, atores internacionais estão conscientes de que soluções fáceis não existem, e que também obrigações rigidamente impostas apenas levariam à ineficiência por impedir um número significativo de Estados-membros de realizar qualquer compromisso. Princípios, nestes casos, proporcionariam um bom compromisso com lei nenhuma e os retrocessos de muitas leis.

A dificuldade com os princípios e com outros fenômenos recentes em desenvolvimento no direito internacional como o *soft law*, é que eles obrigam uma reavaliação do processo de tomada de direito internacional. Ao fazê-lo eles ilustram as dificuldades na aplicação do direito internacional pela referência apenas à teoria clássica das fontes formais do direito internacional público. Eles também trazem à luz a natureza incerta do habitual processo de tomada de direito internacional, ou seja, a questão de como as regras

de direito internacional são formadas. É cada vez mais discutido, por exemplo, que a formação da consciência internacional, ou o enrijecimento do *soft law*, pode estar ocorrendo cada vez mais rapidamente, nomeadamente em relação aos valores particularmente significativos ou os interesses da comunidade. Tudo isso, é claro, intrinsecamente relacionada com a crescente institucionalização das relações internacionais.

O desenvolvimento de uma ramificada rede de instituições permanentes, tanto a nível universal quanto regional, fornece negociações políticas em curso e processos normativos. Para complementar isso, as organizações não governamentais internacionais desempenham uma função cada vez mais importante, articulando a opinião pública internacional, muitas vezes, em termos legais.

Neste contexto, a quantidade de atividade internacional potencialmente estabelecendo padrões de conduta e normas é muito grande. A formação de normas do direito internacional não é mais apenas o domínio da diplomacia entre Estados e a prática do Estado. Sobretudo, estes desenvolvimentos constituem um terreno particularmente fértil para princípios.

## 2.5 Princípios do Direito Ambiental

O direito de modo geral regra a vida humana. E o Direito Ambiental atua do mesmo modo, pois é condicionador do comportamento humano frente ao meio ambiente:

Não é diferente o papel do Direito Ambiental enquanto condicionador de comportamento humano, entretanto, o outro a ser minimamente respeitado ou considerado não é um outro indivíduo ou apenas uma coletividade deles, mas importa na introdução no universo das relações jurídicas de um novo ator a ser levado em consideração – a Natureza. (PADILHA, 2010, p. 217)

A legislação ambiental de âmbito nacional e internacional é orientada por diversos princípios, que surgiram de Convenções e Tratados Internacionais ao longo dos anos.

Norma Sueli (PADILHA, 2010, p 238) destaca a importância dos princípios para o direito moderno:

Em tempos de pós-positivismo, os valores ocupam um espaço importante no universo jurídico, pois, no constitucionalismo moderno promove-se a reaproximação entre Ética e Direito, e os valores

comunitários passam a estar abrigados na Constituição, na forma de princípios explícitos ou implícitos.

Os países devem levar em conta os princípios ambientais na tomada de suas decisões e no desenvolvimento e implementação de suas políticas. A principal preocupação é com o desenvolvimento sustentável, que significa usar, conservar e melhorar os recursos naturais, de modo que os processos ecológicos dos quais a vida depende possam continuar no futuro.

O princípio do desenvolvimento sustentável foi tratado por primeiro na Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente que ocorreu em Estocolmo na Suécia em 1972, momento em que foi lançado o conceito de desenvolvimento sustentável nos princípios 2 a 5 da Declaração de Princípios de Estocolmo.

Este princípio apresenta-se como o princípio maior, do qual todos os demais derivam, afinal o que se busca é o desenvolvimento dos Estados, da humanidade, mas respeitando sempre o meio ambiente. Será melhor tratado, este princípio, no próximo capítulo.

Importante destacar que apesar de os princípios poderem assumir também a forma implícita, a maioria dos princípios norteadores do direito ambiental brasileiro estão materializados na esparsa legislação nacional.

Podemos elencar alguns princípios que regem o direito ambiental brasileiro, tais como: princípio da precaução, da prevenção, do poluidor-pagador, da participação, da informação, da cooperação e da responsabilidade integral, agora tratados individualmente, porém não mais ou menos importantes que os demais princípios norteadores do direito ambiental brasileiro.

### **2.5.1 Princípio da precaução**

É a própria finalidade do direito ambiental, é um dos objetivos primordiais, e lembra cuidado, cautela na manipulação e transformação do meio ambiente. Pressupõe um comportamento de cautela, que protege a irresponsabilidade, para segurança de todos.

O dano ambiental é absolutamente indesejável em razão da probabilidade de irreversibilidade, portanto, importante a precaução para que o dano não se materialize.

A precaução exige um comportamento prudente e análise dos riscos por meio de avaliação de impactos ambientais. O estudo de impacto ambiental visa à minimização ou mesmo proibição de atividade potencialmente danosa ao meio ambiente. A precaução é uma

ação antecipada ao risco ou perigo, sendo que o perigo ambiental pode ser excluído, enquanto o risco ambiental só pode ser minimizado.

Na dúvida sobre a periculosidade de uma certa atividade para o meio ambiente, decide-se em favor deste, cabendo ao potencial poluidor provar o contrário, ou seja, a inocuidade de uma ação.

Pode-se presumir do texto constitucional que há riscos inaceitáveis, aqueles que colocam em perigo valores constitucionais protegidos, tais como o meio ambiente ecologicamente equilibrado, processos ecológicos essenciais, a função ecológica da fauna e da flora.

O princípio da precaução ganha forma por meio do estudo de impacto ambiental explanado acima, havendo previsão legal na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (lei nº 6.938/81, art. 9º, III), Lei de Política Nacional da Biodiversidade (lei nº 11.105/05) e Lei de Crimes Ambientais (lei nº 9.605/98).

Em âmbito internacional, o princípio da precaução está previsto na Declaração de Princípios da Rio 92 (princípio 15). Além de Convenções Internacionais: Convenção sobre a Diversidade Biológica e Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (ratificadas pelo Brasil).

### **2.5.2 Princípio da prevenção**

O objetivo é impedir danos ao meio ambiente, por meio de medidas acautelatórias, antes da implantação do empreendimento e atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras.

Muito se assemelha ao princípio da precaução, portanto é importante diferenciá-los, já que na língua portuguesa ambos, precaução e prevenção, são praticamente sinônimos, embora pretendam evitar antecipadamente danos ambientais.

Prevenção refere-se a riscos ou impactos já conhecidos pela ciência – risco certo e perigo concreto. Já a precaução refere-se a riscos ou impactos incertos, desconhecidos, perigo abstrato.

A prevenção não significa a paralisação da atividade, mas o implemento de cuidados e cautelas necessários para minimizar o quanto possível o potencial de riscos, e os principais instrumentos são o licenciamento ambiental e o estudo de impacto ambiental, previstos na legislação brasileira em diversos institutos.

Como bem frisado por MACHADO (2008, p. 89):

A prevenção não é estática; e, assim, tem-se que atualizar e fazer reavaliações, para poder influenciar a formulação de novas políticas ambientais, das ações dos empreendedores e das atividades da administração Pública, dos legisladores e do Judiciário.

A Convenção de Basileia que trata do controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito, no preâmbulo, expressa seu posicionamento no sentido de prevenção. Nas obrigações gerais estatui que cada parte deverá tomar medidas adequadas para assegurar que as pessoas envolvidas na administração de resíduos perigosos tomem medidas necessárias para evitar a poluição por resíduos perigosos e outros resíduos (art. 4º, item 2, alínea c).

Este princípio deve nortear todos os empreendimentos privados que manipulam de alguma forma o meio ambiente.

### **2.5.3 Princípio do poluidor-pagador**

Na visão de Norma Sueli (PADILHA, 2010, p. 255), o princípio do poluidor-pagador, mencionado expressamente na Declaração de Princípios da Rio 92 (princípio 16) e na lei nº 6.938/81 (art. 4º, VII), visa:

(...) impedir o uso gratuito dos recursos naturais e o enriquecimento ilegítimo do usuário em detrimento da coletividade, pois aquele que se beneficia com o uso dos recursos naturais deve suportar os custos advindos de tal utilização.

O objetivo é corrigir um custo adicionado à sociedade. Convém ressaltar, no entanto, que não implica uma punição, pois deve ser implementado mesmo inexistindo qualquer ilicitude. Também não visa eliminar o efeito negativo, mas a redução do dano a um nível aceitável.

Os efeitos negativos do mercado econômico, como por exemplo a poluição e a produção de resíduos, são chamados de “externalidades”, pois geram prejuízo a terceiros alheios ao processo econômico. E este princípio visa “internalizar” esse custo social em um custo privado, o que significa dizer que os custos da poluição devem ser pagos por aqueles que causam a poluição ou criam resíduos.

A essência do princípio do poluidor pagador é simplesmente que a pessoa que se apresenta poluente do ar, do mar ou outro, também deve ser responsável para a remoção da poluição.

Para ANTUNES (2012, p. 53) o objetivo deste princípio não é a recuperação de um bem ambiental lesado, mas sim “estabelecer um mecanismo econômico que impeça o desperdício de recursos ambientais, impondo-lhes preços compatíveis com a realidade”.

Este princípio possui um caráter preventivo, pois busca inibir danos ambientais, mas também possui um caráter repressivo, pois busca a reparação quando constatado o dano ambiental.

MACHADO (2008, p. 64) distingue dois momentos de aplicação do princípio. O primeiro é quando se impõe o dever de internalizar os custos de prevenção e o poluidor deve arcar com estes custos, havendo também incentivos a tecnologias menos poluidoras. E o segundo é o da efetiva responsabilização quando da ocorrência de um dano.

É importante deixar claro que quem polui paga, e não se paga para poder poluir, pois ninguém está autorizado a poluir.

#### **2.5.4 Princípio da participação**

É de suma importância a publicidade e a transparência nas atividades que envolvem o meio ambiente, de modo a garantir a informação necessária à sociedade, permitindo, deste modo, a participação nas decisões que afetam o meio ambiente.

Por isso diretamente correlacionado com o princípio da participação, está o princípio da informação, como resultado da democracia nos assuntos relativos ao meio ambiente, “pois é por meio do conhecimento e da análise cuidadosa de dados que se propiciará o efetivo exercício da democracia participativa nas decisões e medidas adequadas à preservação ambiental” (PADILHA, 2010, p. 259/260).

É outro princípio com previsão em documentos internacionais: estabelecido na Rio 92 pelo princípio 10, juntamente com o princípio da informação.

No Brasil, a participação da sociedade pode se dar por meio de organizações não governamentais (ongs) ou associações ambientais. E como mecanismos destacam-se as Audiências Públicas e os Conselhos Municipais do meio ambiente, porém, que ainda possuem pouca efetividade.

É importante a participação efetiva da sociedade, como uma gestão democrática do “bem de uso comum do povo”.

Em países europeus utiliza-se o plebiscito ambiental. Na Itália e na Suécia usaram consulta popular, principalmente sobre a política nuclear, modificando o uso de reatores nucleares e, até proibindo a construção de novas usinas nucleares (MACHADO, 2008, p. 100).

### **2.5.5 Princípio da informação**

O direito a informação está previsto na CF no art. 5º, XXXIII e também no art. 37, *caput* (Princípio da Publicidade da Administração Pública).

A informação é a essência para o desenvolvimento sustentável de um Estado. A Convenção sobre a Diversidade Biológica reconhece a falta geral de informação e conhecimento sobre a diversidade biológica (diversidade da natureza viva).

No ordenamento interno, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (lei nº 6.938/81) estabeleceu instrumentos relacionados ao princípio da informação, como por exemplo o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (Sinima – art. 9º, inciso VII). A lei nº 10.650/03 prevê o acesso público aos dados e informações ambientais existentes nos órgãos ou entidades integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama, por meio de disponibilização na internet. Tais órgãos também são obrigados a fazer relatórios anuais relativos à qualidade do ar e da água.

Importante salientar a ação do informe provindo dos organismos internacionais (PNUMA, OMS) sobre o direito interno, que pode levar a alteração do ordenamento interno de forma a melhorar a proteção ao homem e ao meio ambiente, e aqui vale lembrar informações com relação a substâncias perigosas, energia e radiação.

Por último destaca-se a Convenção sobre Pronto Notificação de Acidente Nuclear, que está diretamente relacionado ao repasse de informações, como se verá adiante.

### **2.5.6 Princípio da cooperação**

Para a conquista do meio ambiente ecologicamente equilibrado é necessária a cooperação árdua e solidária de todos: países, entes políticos estatais e sociedade.

O art. 225 da CF deixa clara a pretensão de cooperação: “cabe ao Poder Público e a coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente”, ou seja, impõe um dever solidário na proteção ao meio ambiente. A Constituição Federal também determina a



competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios para proteger o meio ambiente e combater a poluição: cooperação entre todos os entes federados.

A Lei Complementar no art. 23 prevê a cooperação entre entes políticos, visando o equilibrado desenvolvimento e o bem estar nacional.

Internacionalmente, a Conferência de Estocolmo (1972) destaca a importância da cooperação internacional nos princípios 22 e 24. Também a Rio 92 mencionou várias vezes a cooperação internacional com relação à proteção dos ecossistemas da Terra e do alcance do desenvolvimento sustentável. Por fim, a Convenção sobre a Diversidade Biológica prevê o princípio da cooperação no princípio 18.

A verdade é que se não houver união (cooperação) de todos (planeta Terra), o ecossistema entrará em falência.

### **2.5.7 Princípio da função socioambiental da propriedade**

A definição e abrangência do direito à propriedade hodiernamente tem reflexo do consumo desenfreado dos recursos naturais após asduas Guerras Mundiais e a Revolução Industrial.

Historicamente o direito à propriedade era absoluto, ilimitado e exclusivo, não sendo passível de interferência nem do Estado.

As Constituições Imperial e a Republicana de 1891 previam a plenitude da propriedade. O princípio da função sócio ambiental só passou a ter previsão legal após as duas grandes Guerras Mundiais:

No Direito Constitucional moderno, o princípio ingressa definitivamente, através das Constituições do pós-guerra, a de Weimar (1919), do México (1917), da Polônia (1921) e de Portugal (1933), para se difundir totalmente na década de 1940, com a Constituição italiana e o preâmbulo da Constituição Francesa (1947). (PADILHA, 2010, p. 269)

Em âmbito nacional, apenas a Constituição de 34 traz o conceito do direito de propriedade ressaltando o interesse social ou coletivo. A Constituição de 1946 foi mais expressiva, condicionando ao “bem-estar social”. E, enfim, na Constituição de 1967 foi introduzida expressamente a função social da propriedade como princípio da ordem econômica.

Infraconstitucionalmente, em 1962 foi editada a lei nº 4.132 que passou a regular a desapropriação por interesse social. Todavia, somente em 1964 o Direito Agrário positivou a noção de função social a partir da lei nº 4.504 - Estatuto da Terra, primeira legislação latino-americana sobre reforma agrária.

Atualmente, a Constituição Federal de 88 contemplou a função social no art. 5º, XXII e XXIII, ganhando, portanto, caráter de garantia fundamental constitucional, e também como princípio da ordem econômica no art. 170, III, CF.

Não se trata mais de um direito absoluto, o direito de propriedade deve respeitar o interesse coletivo que se sobrepõe ao interesse individual:

O papel do princípio da função social da propriedade privada é fazer submeter o interesse individual ao interesse coletivo, ao bem-estar geral. Seu verdadeiro significado não é de diminuição ou mera limitação do direito de propriedade, mas sim de um poder-dever do proprietário, que deve dar à propriedade destino determinado. Portanto, o princípio da função social possui caráter de dever coletivo, estando o direito à propriedade garantido se sua função social for cumprida, pois a propriedade não pode atender tão só ao interesse do indivíduo, egoisticamente considerado, mas também ao interesse comum, da coletividade da qual o titular do domínio faz parte integrante. (PADILHA, 2010, p. 271)

Assim, percebe-se que o direito de propriedade não tem um caráter absoluto porque sofre limitações impostas pela vida em comum. A propriedade individualista substitui-se pela propriedade de finalidade socialista. (DINIZ, 2004, p. 251)

Destaca-se que a propriedade rural deve atender, mais que a urbana, a sua função social, sendo explorada de modo eficiente e contribuindo para o bem-estar social não apenas do titular. Para isso, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu requisitos no art. 186, que devem existir simultaneamente.

Para esclarecer, a função social da área urbana é a adequação ao plano diretor do município. Já na zona rural, a função social fica condicionada ao preenchimento dos requisitos do art. 186 da CF.

O novo Código Civil define o direito de propriedade no art. 1.228, § 1º, atendendo a essa nova perspectiva do direito:

O direito de propriedade deve ser exercido em consonância com as suas finalidades econômicas e sociais e de modo que sejam preservados, de conformidade com o estabelecido em lei especial,

aflora, a fauna, as belezas naturais, o equilíbrio ecológico e o patrimônio histórico e artístico, bem como evitada a poluição do ar e das águas.

É evidente a adoção do princípio socioambiental apesar de não expressamente consignado. A noção da dimensão ambiental no direito de propriedade é, portanto, parte integrante e indissociável da função social.

### 2.5.8 Princípio da responsabilidade integral

Denominado por MACHADO (2010, p. 89) como “princípio da reparação”, este princípio é de extrema importância, independentemente da nomenclatura que se dê, pois rege a forma de responsabilização em caso de dano ambiental.

A responsabilidade por danos ambientais foge a regra geral do direito brasileiro que é a responsabilidade subjetiva (art. 927, Código Civil), sendo, portanto, objetiva, o que significa dizer que independe de culpa (em sentido amplo).

Para configurar a responsabilidade ambiental é suficiente apurar se houve o dano, não sendo necessário perguntar “como” ou “porque ocorreu o dano”.

A obrigação do poluidor implica em restauração e reparação do meio ambiente. O responsável pelo dano tem o dever de repará-lo o mais amplamente possível, como forma de voltar ao *status quo ante*, como se a lesão não tivesse ocorrido. Porém isso é praticamente impossível considerando que o bem lesado é o meio ambiente.

O distanciamento da culpa no direito ambiental é consequência da industrialização. Os códigos anteriores seriam incapazes de regular as relações industriais, por três motivos: 1º. as regras clássicas de responsabilidade do código civil não ofereciam proteção suficiente e adequada às vítimas, tendo em vista a natureza difusa (são muitas as vítimas: coletividade); 2º. dificuldade de provar a culpa do agente poluidor; e 3º. excludentes de responsabilidade como caso fortuito e força maior.

No sistema atual, não se admitem excludentes da responsabilidade civil por dano ambiental. Essa é a posição da maioria dos doutrinadores e do STJ, em razão de ter sido adotada a **Teoria do Risco Integral** (reconhecesse a previsibilidade na ocorrência de sinistros e inevitabilidade dos mesmos).

Em âmbito nacional, a responsabilidade por danos ambientais goza de *status* constitucional, tendo sido estabelecida uma tríplice responsabilização (civil, penal e administrativa) no art. 225, §3º:

§ 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Por ser o meio ambiente um bem jurídico indisponível e difuso (em que um dano atinge toda a coletividade), o sistema de responsabilização é amplo e abrangente (tríplice responsabilização de pessoa física ou jurídica).

Internacionalmente, a responsabilidade ambiental também é objetiva, porém ainda mostra-se um pouco tímida. A Declaração do Rio 92 se limita em se referir a “indenização às vítimas”. No entanto, a Comissão de Direito Internacional das Nações Unidas está estudando a possibilidade de os Estados poderem chegar a incorrer em responsabilidade pelas consequências prejudiciais de atos não proibidos pelo Direito Internacional – responsabilidade por danos causados, ainda que sem ilícito.

Em matéria nuclear, a Convenção de Bamako (1991, art. 4º, alínea 3) prevê a responsabilidade objetiva e ilimitada em relação a rejeitos perigosos. A Convenção de Paris (1960, art. 3º) e a Convenção de Viena (1963, art. 4º) dispõem sobre a responsabilidade no domínio da energia nuclear, prevendo uma responsabilidade imputada automaticamente ao explorador.

Pois bem, por todo o estudado neste capítulo vê-se o quão importantes são os princípios para o direito ambiental internacional e nacional, pois estes são norteadores do comportamento humano frente ao meio ambiente.

## **CAPITULO 3 -DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Em meio à globalização econômica e com o desenvolvimento industrial, o homem se manteve alienado, fechando os olhos para o que realmente acontecia com o planeta. E este fora envenenado pelo desenvolvimento do homem, tanto que o aquecimento global é de fato algo que parece ser irreversível, são os venenos do ser humano que além de estar sempre preocupado com seus interesses ainda se deu ao luxo de não se preocupar com o restante.

Tanto que nas últimas décadas houve um crescimento significativo do consumo, principalmente do consumo de recursos naturais, de onde o homem simplesmente extrai o que lhe interessa, mas não devolve nada ao meio que lhe oferece tantas riquezas.

Esta foi uma transformação tão agressiva que mesmo os recursos que antes eram tidos como abundantes, hoje tem data e hora marcados para que venham a sumir por completo de nosso planeta, a água doce e potável é um exemplo desta afirmação.

A exemplo do problema com a água é fato que se deve levar em consideração que esta é de fato fonte de vida tanto para o ser humano quanto para a vida animal e vegetal do planeta.

Quase a metade da população do planeta depende da terra. Para essas pessoas, a revolução neolítica ainda está acontecendo. No entanto, as novas tecnologias ameaçam mudar isso nos próximos vinte anos (IOSCHPE, 2005, p.18).

O homem não tem se conscientizado da importância de um crescimento ordenado e organizado, de forma a preservar o meio em que este vive, hoje esta programação é chamada de desenvolvimento sustentável, mas na verdade não deveria passar de simples conhecimento de causa e cuidado com sua “casa”.

### **3.1 Conceito e Previsão Legal**

É comum em notícias, reportagens e propagandas ouvir falar em sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável. Começou-se a falar em sustentabilidade ambiental e desenvolvimento sustentável com a Revolução Industrial e o uso desenfreado dos recursos naturais, o que evidentemente trouxe prejuízos ambientais, e conseqüentemente ao homem.

Com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, também, conhecida como Conferência de Estocolmo, na Suécia em 1972, destaca-se a preocupação com gestão adequada dos recursos naturais para o benefício das gerações futuras (princípios 2, 4 e 5), porém ainda não se falava propriamente em desenvolvimento sustentável.

O termo desenvolvimento sustentável teve adoção formal na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que em 1987 publicou um relatório intitulado “nosso futuro comum”, também conhecido como o relatório *Brundtland*. Esse relatório indicou a pobreza nos países do sul e o consumismo extremo dos países do norte, como as causas fundamentais da insustentabilidade do desenvolvimento e das crises ambientais, afirmando a necessidade de adoção de um outro modelo de desenvolvimento econômico, um desenvolvimento que fosse sustentável, de modo que a exploração dos recursos naturais não comprometesse a sobrevivência das gerações futuras (PADILHA, 2010).

A Comissão de 1987 recomendou a convocação de uma conferência sobre esses temas. Então começou-se a desenvolver a Agenda 21 em 1989, com a aprovação em Assembleia Extraordinária das Nações Unidas. Uma Conferência sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento como fora recomendado pelo relatório *Brundtland*, e com a elaboração de esboços do programa, que sofreu um complexo processo de revisão, consulta e negociação.

A Agenda 21 é um plano global de ação, e é a mais ambiciosa e abrangente tentativa de criação de um novo padrão para o desenvolvimento do século XXI, tendo por base os conceitos de desenvolvimento sustentável.

Isso culminou na Segunda Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, mais conhecida como Rio-92 ou Eco-92, ocorrida no Rio de Janeiro, onde representantes de 179 governos aceitaram adotar o programa, e finalmente se consagra o desenvolvimento sustentável expresso em vários princípios, tais como os princípios 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 20, 22, 24 e 27.

Desde então, diversos documentos internacionais e nacionais passaram a tratar do desenvolvimento sustentável.

Mas afinal, o que é sustentabilidade? Em um conceito literal, é a habilidade de sustentar ou suportar uma condição. Em um conceito mais elaborado e próximo do que se busca neste trabalho, seria um processo ou sistema que permite sua permanência por determinado prazo.

A sustentabilidade ambiental é o uso de recursos naturais para satisfação das necessidades humanas (presentes) de modo a não comprometer a satisfação das necessidades futuras (gerações futuras), é a manutenção das funções e componentes do ecossistema. É, pois, a capacidade do ser humano interagir com o mundo, preservando o meio ambiente para não comprometer os recursos naturais das gerações futuras. (FIORILLO, 2012).

Já o desenvolvimento sustentável apresenta preocupação não só com o meio ambiente, mas também o com social, cultural e político.

O conceito mais utilizado de desenvolvimento sustentável é o encontrado no relatório *Brundtland*:

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

Vê-se, pelo conceito, que não se busca apenas a sustentabilidade ambiental, está relacionado não apenas ao impacto sofrido no meio ambiente pela atividade econômica, mas sim na qualidade de vida e no bem estar dos seres humanos. O conceito de desenvolvimento sustentável envolve também a sustentabilidade econômica, social, e cultural. Estes últimos estão intimamente relacionados ao homem, isso significa preocupação com o bem estar social e econômico diante das disparidades mundiais (FIORILLO, 2012).

Pode-se extrair também o conceito de desenvolvimento sustentável dos princípios 1, 3 e 4 da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio 92:

Princípio 1: Os seres humanos constituem o centro das preocupações relacionadas com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza.

Princípio 3: O direito ao desenvolvimento deve ser exercido de tal forma que responda equitativamente às necessidades de desenvolvimento e ambientais das gerações presentes e futuras.

Princípio 4: A fim de alcançar o estágio do desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente deve constituir parte integrante do processo de desenvolvimento e não poderá ser considerada de forma isolada.

Com a redemocratização do Brasil a partir da década de 80 estabeleceram-se regras do jogo para a governança nacional condicionada a critérios, ainda que superficiais, de sustentabilidade. A Constituição Federal de 1988 demonstra compromisso com o meio ambiente, tanto que criou um capítulo exclusivo para a proteção ambiental que, no entanto, não traz de forma expressa o termo “desenvolvimento sustentável”.

Apesar de não constar expressamente, pode-se extrair do texto constitucional o princípio do desenvolvimento sustentável nos arts. 225 e 170, VI.

O art. 225 da CF traz questões relacionadas à proteção do meio ambiente, impondo ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo, notando-se resquícios do desenvolvimento sustentável na menção ao equilíbrio do meio ambiente: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (...)”.

A defesa ao meio ambiente também foi inserido na ordem econômica, fundada na livre iniciativa e na valorização do trabalho humano, mas que deverá respeitar o meio ambiente. Isso fica claro no art. 170, VI da CF:

Art. 170 - A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

(...)

VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação;

Em consequência ao imperativo do art. 170, VI da CF, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (lei nº 6.938/81) tornou obrigatória a avaliação de impacto ambiental e o licenciamento das atividades poluidoras, mais um traço do desenvolvimento sustentável na legislação nacional.

Apesar de não estar expresso em nossa legislação constitucional e infraconstitucional, o princípio do desenvolvimento sustentável está presente em diversos textos legais, como os citados acima.

Alguns consideram que a implementação do desenvolvimento sustentável implicaria em retorno a estilos de vida pré-modernos. Porém diante de tantos danos ambientais evidentes que ocasionaram em descompasso do meio ambiente, como por exemplo o aquecimento global e seus reflexos, torna-se evidente a necessidade do desenvolvimento ordenado e sustentável.

### **3.2 A importância do Desenvolvimento Sustentável para a Sociedade**

De acordo com os autores, NOBRE e IMOLENE(2007), de tempos em tempos, entra em discussão algum assunto do qual é impossível ficar indiferente. Na década passada foi o surgimento da Internet, executivos, empresários, cientistas, enfim, todo o mundo tentava entender de que forma aquela tecnologia afetaria as nossas vidas. Ninguém sabia identificar



com 100% de precisão sua vitalidade, mas uma coisa era certa, os negócios jamais seriam os mesmos depois da rede.

Hoje, os pequenos e médios empresários vivem um momento muito parecido, a palavra em evidência agora é sustentabilidade, tem sido difícil para estes empresários terminarem o dia sem que o termo não tenha aparecido em jornais, almoços de negócios, palestras, entre outros. Ainda segundo os autores, devido à urgência de temas como a degradação ambiental e a exclusão social e pela emergência dos movimentos sociais, entre outros aspectos, as companhias estão lançando novos olhares sobre suas responsabilidades e seus impactos na sociedade.

O resultado é que as questões ambientais e sociais que sempre foram supérfluas aos negócios estão chegando ao coração das estratégias empresariais. “Em breve o meio ambiente irá definir o crescimento econômico” Steiner (2007 apud NOBRE e IMOLENE, 2007, p. 24).

NOBRE e IMOLENE(2007) dizem que a sustentabilidade não é só uma obviedade, mas também está se tornando uma questão de sobrevivência para os governos e empresas. O governo está de olho na opinião pública, já as empresas estão atentas à reação dos consumidores, pois o desrespeito ao meio ambiente ou a causas sociais muito em breve custará à sobrevivência de grandes líderes de mercado.

A competitividade responsável ainda esta no estágio inicial e seu avanço depende de um grande esforço que produza os resultados que a humanidade reclama. As investigações sobre o ambiente empresarial brasileiro indicam que os líderes, os gestores organizacionais e as instâncias da sociedade devem se articular em torno de políticas públicas que promovam o comportamento responsável das pessoas e das organizações se realmente quisermos promover o desenvolvimento sustentável (BOECHAT, 2007, p.96).

Segundo NOBRE e IMOLENE(2007), essa foi à preocupação com o aquecimento global que levou a busca imediata por uma identidade com desenvolvimento sustentável, pois um estudo realizado pelo Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas revelou que a ação humana é a principal causa do aquecimento global.

NOBRE e IMOLENE(2007) dizem que, agora, o sinal verde também depende do ser humano e por isso os investidores estão com os olhos e com o capital voltados para um novo segmento de mercado liderado por empresas com programas de desenvolvimento sustentáveis.

De acordo com ROMANINI (2007), ter um negócio duradouro, não depende apenas de lucro, mas de vários outros motivos, por exemplo, a escolha do que produzir ou de como

produzir ou até mesmo de quem procurar para ajudar a produzir, ou seja, qual fornecedor procurar. Hoje em dia, muitos clientes analisam o que a empresa faz, se está ligada ou não à sustentabilidade para poder adquirir seus produtos. Segundo o autor, as empresas que estão começando agora devem adequar-se, procurar ser sustentáveis para garantir um bom retorno. Mas essa discussão também envolve as grandes empresas, cuja sustentabilidade também está sendo questionada, seus acionistas procuram saber se os produtos que suas empresas andam fazendo podem ser desvalorizados devido à falta de responsabilidade social das mesmas.

De acordo com Fujihara (2007 apud ROMANINI, 2007, p.27), adequando-se no começo é fácil, agora quando a empresa já está a um bom tempo no mercado, é preciso começar combatendo as ineficiências, basta analisar a empresa, o conjunto todo, desde a compra da matéria prima até a venda do produto, desta forma encontra-se o erro e fica fácil de corrigi-lo.

Segundo ROMANINI (2007), empresas devem mostrar seus certificados de que seus métodos foram criados para evitar acidentes ambientais e ecológicos, seus riscos são totalmente controlados e são socialmente aceitáveis, um fato importante é que o Brasil faz parte dos mercados que medem a sustentabilidade de companhias abertas.

### **3.3 Caminhos Razoáveis para o Desenvolvimento Sustentável**

Segundo NOBRE e IMOLENE(2007), em 2001 o percentual da probabilidade de culpa da humanidade era de 66% e em 2006 o índice saltou para 90%, o que colocou os ambientalistas, o governo, os empresários, enfim, o mundo inteiro em alerta, ou seja, sinal vermelho.

Segundo BIONDO (2007), o efeito estufa também é uma das grandes preocupações do momento e que também é culpa da humanidade. O setor de cimento é um dos que mais consomem energia, pois a produção de uma tonelada de cimento libera cerca de 700 quilos de dióxido de carbono na atmosfera o que significa 5% do total geral de emissões.

A empresa francesa Lafarge é a maior fabricante de cimento do mundo e a única empresa do setor que atua entre as 100 mais sustentáveis, trabalhando para melhorar sua sustentabilidade desde 1990 e que quer elevar a redução atual de 12,75% por unidade de produção para 20% em 2010. Ainda segundo a autora, o fato de a Lafarge estar entre as 100 mais sustentáveis é um mérito, pois para estar entre as 100, ela passou por um critério de avaliação muito rigoroso.

No quesito meio ambiente foi avaliada a estratégia geral da empresa, a consistência de suas políticas em todas as operações, os sistemas de gestão (se estão certificados pela ISO 14000). Foi avaliado o uso inteligente da energia, o controle de emissões de carbono, condições de trabalho e segurança, flexibilidade de horários, oportunidades de capacitação, a existência de códigos de conduta, a igualdade de oportunidades, o respeito pelos direitos humanos e o trabalho de menores.

Segundo ROMANINI (2007), o marco desta descoberta podem ser os efeitos do aquecimento global que podem ficar cada vez mais drásticos, pois os cientistas crêem que o homem é o responsável pela aceleração deste fenômeno.

### **3.4 A Busca de Investidores e Consumidores para uma Empresa Socialmente correta**

Segundo NOBRE e IMOLENE(2007), no Brasil a bolsa de valores de São Paulo (Bovespa) lançou em 2005, o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), que é utilizado para avaliar as cotações de empresas socialmente responsáveis no mercado. O ISE já possui 28 empresas em sua carteira de negócios e todas elas com mais algumas coisas em comum, além dos projetos de desenvolvimento sustentável, que é o faturamento na casa dos bilhões de reais.

Isso significa que investidores e consumidores estão buscando cada vez mais empresas socialmente corretas. “Há uma tendência de aumento da competitividade no mercado para produtores que optam pelo caminho do desenvolvimento sustentável. Aqueles que forem mais audaciosos hoje colherão os frutos logo mais”. (NOBRE e IMOLENE, 2007, p. 28).

O setor energético é o atual líder em investimentos, em pesquisas e desenvolvimento de tecnologias ambientalmente corretas, são investidos cerca de R\$ 175 milhões por ano em pesquisas na área, um valor pequeno comparado à projeção norte americana de US\$ 2,7 bilhões para 2008, mesmo assim o Brasil se situa como país de maior potencial para produção de energia renovável do globo.

Ainda segundo NOBRE e IMOLENE(2007), a alteração nas matrizes energéticas, tanto elétricas quanto energéticas e de combustíveis pode gerar uma economia anual de R\$ 33 bilhões para os consumidores brasileiros e diminuição no desperdício de energia em até 38%.

Também há potencial para gerar 8 milhões de empregos, estabilizar as emissões dos gases causadores do efeito estufa e afastar os riscos de novos apagões, desde que as mudanças

sejam adotadas até 2020. A notícia também é animadora para os investidores, já que os custos de produção poderão ser reduzidos em até 30%.

### **3.5 Desenvolvimento Sustentável e a Responsabilidade Social**

Segundo LEONEL (2004), a responsabilidade Social está ligada também ao compromisso do setor da celulose e papel, pois grandes empresas devem também investir no desenvolvimento social já que estão bem encaminhadas no desenvolvimento econômico.

Empresas de grande porte e de grande influência econômica e social, quando se instalam em regiões que o desenvolvimento é muito escasso, criam não só geração de empregos e melhoria de qualidade de vida das pessoas, mas também novos horizontes para um futuro de melhores condições para a região ao seu redor.

Para ANDION (2004), a exclusão social está muito ligada também a Responsabilidade Social, pois são em áreas em que o desenvolvimento ainda não chegou, ou seja, áreas em que faltam empregos, não se encontram escolas suficientes para que crianças e adolescentes possam iniciar seus estudos, a taxa de criminalidade é alta, enfim, isso é exclusão social de determinadas regiões do Brasil.

LEONEL (2004) diz que foi criado pela Bracelpa (Associação Brasileira de Celulose e Papel) um trabalho de Responsabilidade Social das Empresas no Setor de Celulose e Papel, esse é uma iniciativa precursora, é um periódico com informações sobre tudo o que será feito na área social, criadas por empresas que somarem 80% da produção de papel e celulose no Brasil.

Para LEONEL (2004), cerca de 350 projetos criados por empresas que participam da Bracelpa foram instruídos não apenas onde estão instaladas, mas também em todo território nacional, esse setor, com essa iniciativa vem atingindo toda a sociedade e todas as classes sociais, principalmente as mais baixas, pois com o desenvolvimento econômico vários projetos foram criados, como benefício a saúde e capacitação profissional.

“Na questão ambiental, uma das principais preocupações do setor, em sua atividade florestal, é o equilíbrio entre as áreas de produção e reservas naturais, para a preservação da flora e da fauna” (LEONEL, 2004, p.19).

De acordo com MELO NETO e FRÓES (2004) o tema Responsabilidade Social apresenta uma grande polemica que se divide em duas partes. A primeira é que empresas que acreditam estarem sendo responsáveis quando pagam seus impostos, geram empregos, cumprem de forma correta seus contratos.

Segundo MELO NETO e FRÓES (2004), na visão dessas empresas tornarem-se socialmente responsáveis é cumprir corretamente atividades que estão ligadas a rentabilidade dos negócios empresariais, porém existem empresas que pensam de forma diferente e afirmam que o cumprimento correto das atividades empresariais é obrigação da empresa, pois ser socialmente responsável é uma questão de estratégia.

Para MELO NETO e FRÓES (2004), a Responsabilidade Social refere-se ao desenvolvimento sustentável, não apenas da empresa, mas também da sociedade, com tudo o que difere uma da outra é que no primeiro caso esse tipo de Responsabilidade não faz parte da gestão de negócios embora ocorra o aceite de algumas ações filantrópicas, já no segundo caso Responsabilidade Social está muito vinculada à gestão empresarial em busca da sustentabilidade, que contrastam por estar em meio a uma polêmica no mundo dos negócios, procurando solucionar a questão do ser ou não ser uma empresa socialmente responsável, ou simplesmente fazer parte da evolução da responsabilidade social que culmina no desenvolvimento sustentável.

No começo, uma empresa era socialmente sustentável se ela praticasse ações relacionadas ao meio ambiente, essa empresa tinha que obrigatoriamente ser ecologicamente responsável, com tudo esse paradigma mudou, pois os empresários perceberam a necessidade de sua atuação em três áreas: ambiental, econômica e social, onde apenas uma dessas áreas estava recebendo apoio, a partir de então o conceito de Sustentabilidade Empresarial transformou-se em algo mais complexo, abrangendo então o crescimento econômico, a equidade social e também proteção ao meio ambiente.

MELO NETO e FRÓES (2004) ainda dizem que poucas empresas adotaram o lema de sustentabilidade, pois não é totalmente conclusivo seu impacto nos negócios. O primeiro conceito era que a sobrevivência da empresa dependia de sua relação com a sustentabilidade, ou seja, para que a empresa se mantenha viva no mercado era preciso praticar a sustentabilidade, todavia hoje está nascendo uma nova concepção a qual se argumenta que a sobrevivência empresarial não está restritamente ligada a sustentabilidade, em vencer a concorrência, mas sim em trabalhar em parceria com outras empresas.

Então o processo de Responsabilidade Social traduz-se de forma resumida da seguinte forma: não é mais matar ou morrer, agora o sistema é aquele em que um ajuda o outro se não todos morrem. Para praticar a sustentabilidade é necessário assegurar que o sistema de parcerias continue vivo, dando suporte a outras empresas, estar sempre preservando o meio ambiente, renovando tudo o que é retirado da natureza e por fim

assegurar melhor qualidade de vida as pessoas, oferecendo-lhes produtos de total confiança e qualidade.

### **3.6 Desafios da Energia Sustentável**

Nos últimos dois séculos, a evolução industrial resultou em muitas inovações para a civilização humana. Hoje, havendo disponibilidade abundante, a energia acessível permitiria muitas pessoas a desfrutar de conforto sem precedentes, mobilidade e produtividade. No entanto, o acesso e o uso da energia variam muito entre os países. Dois bilhões de pessoas, o que representa um terço do mundo população, são privados de usufruir desta forma comercial da tecnologia. Porém, a atual geração e uso da energia são acompanhados pelo impacto ambiental global.

Energia sustentável pode ser definida como a energia produzida e utilizada de maneira a apoiar o desenvolvimento humano a longo prazo, em toda a sua função social, e dimensões econômicas e ambientais.

No entanto, como observado na Agenda 21, a maior parte da energia do mundo é atualmente produzida e consumida de maneira que não poderia ser sustentada caso a tecnologia permanecesse constante e as quantidades não fossem aumentadas substancialmente.

Aspectos da insustentabilidade do atual sistema incluem:

- Os combustíveis comerciais, incluindo eletricidade não são universalmente acessível;
- O sistema atual de energia não é suficientemente confiável ou a preços acessíveis para apoiar o crescimento econômico generalizado;
- Os negativos impactos ambientais (local, regional e global) da produção de energia e sua utilização ameaçam a saúde e o bem-estar das gerações atuais e futuras.

Desde 1970, sérias advertências sobre os “limites para o crescimento” soou o alarme em todo o mundo, mas com poucos efeitos. A exploração de recursos e os hábitos de desperdício no consumo diminuíram os recursos energéticos não renováveis em um ritmo acelerado.

Ainda assim, as quantidades de energia necessárias estão aumentando. A não ser que haja mudanças políticas, a demanda de energia vai continuar a crescer de forma constante, em

que os combustíveis fósseis continuarão a dominar o mix de energia e a maior parte do crescimento em demanda virá de países em desenvolvimento.

O consumo de energia por parte dos países em desenvolvimento aumentou três a quatro vezes mais rapidamente segundo a Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento.

Este é um resultado da mudança no estilo de vida devido ao aumento dos rendimentos e maior crescimento populacional. Conseqüentemente, nos países em desenvolvimento o consumo de energia comercial global aumentou de 13 % (1970) para 30% (1998).

Uma das conseqüências mais graves do combustível fóssil é o desequilíbrio da biosfera e no clima a um grau que está afetando de forma irreversível a base de vida do planeta. Desertos crescendo e chuvas ácidas estragam terras férteis. Rios, lagos e águas subterrâneas são envenenados, o que estraga a água necessária para uma população mundial crescente.

Cada vez mais desastres climáticos frequentes, retração das geleiras, derretimento das calotas polares, deslizamentos de terra, tempestades mais violentas, e inundação das áreas costeiras e ilhas densamente povoadas põem em perigo pessoas e espécies. Tudo isto em certa medida está relacionada com o crescimento incessante das emissões de combustíveis fósseis, que causam o aquecimento global.

O Relatório *Brundtland*, não só introduziu o conceito de sustentabilidade, mas também colocou forte ênfase na importância da geração e uso da energia como parte deste conceito crucial. O Relatório *Brundtland* considera que a energia tem uma grande participação na sustentabilidade, e identificou os seguintes elementos-chave:

- crescimento suficiente de fontes de energia para atender às necessidades da humanidade (incluindo uma provisão para o desenvolvimento nos países não desenvolvidos);
- eficiência energética e medidas de conservação;
- a saúde pública, reconhecendo os riscos colocados pela utilização de certos tipos de energia, e;
- proteção da biosfera e eliminação dos problemas de poluição locais.

As atuais práticas insustentáveis no consumo e produção de energia têm conduzido aos mais prementes problemas ambientais, tais como a mudança climática, para a qual a produção de energia é mais de 60% responsável; a chuva ácida, causada principalmente pela queima de carvão; aumento da desertificação, causada pelo uso insustentável, mas inevitável

de lenha para aquecimento e para se cozinhar nos países em desenvolvimento; buracos na camada de ozônio, causadas pelo uso de hidrofluorcarbonos em geladeiras e unidades de ar condicionado; **os riscos de radiação nuclear, onde a energia nuclear é utilizada e, em particular, o problema dos resíduos nucleares**; a poluição do solo, causada pelo petróleo e exploração e produção geotérmica; a perda de habitat, causada pela grande escala projetos hidrelétricos; poluição do mar, causada por derrames de petróleo de grandes petroleiros no curso dos oceanos; a poluição atmosférica urbana, causada pela queima de combustíveis fósseis, e; os riscos significativos à saúde pública pelo uso de energia da biomassa (especialmente onde a má ventilação é generalizada).

Alguns destes problemas já foram, em certa medida, tratados pela introdução de legislações nacionais e/ou internacionais em convenções. Na Europa, a chuva ácida é controlada pela Convenção de 1979, juntamente com seus Protocolos. Os derramamentos de petróleo e poluição por óleo no mar são regulamentados pela Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (1973) e pela Convenção sobre o Direito do Mar de 1982. O ozônio está sendo combatido pela Convenção sobre a Proteção da Camada de Ozônio de Viena (1985) e o protocolo de Montreal (1987) relativo às substâncias que destroem a camada de ozônio.

O regime de mudança climática foi introduzido através da Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 1992 e reforçada pelo Protocolo de Kyoto, de 1997. Além disso, a Convenção de 1994, relativa à desertificação aborda a questão do clima.

Os instrumentos que regulam as questões de segurança nuclear será discutido mais adiante. Contudo, não obstante o número de acordos que tocam sobre diferentes aspectos da geração e consumo de energia, a energia como um problema, não tem, por si só, sido exaustivamente dirigido por uma convenção internacional até agora.

### **3.7 Eficiência Energética e Energias Renováveis**

O Relatório *Brundtland* afirmou que a eficiência energética deve estar na vanguarda das políticas nacionais sobre energia para o desenvolvimento sustentável. No entanto, por certo número de razões, os potenciais técnicos e econômicos de eficiência energética têm tradicionalmente sido subrealizados.

Hoje, a eficiência energética mundial da conversão de energia primária em energia útil é de cerca de um terço. Em outras palavras, dois terços da energia primária é dissipada nos processos de conversão, principalmente como temperatura de baixa calor. Outras perdas



ocorrem na utilização final da energia útil. Numerosas e variadas oportunidades econômicas existem para a eficiência energética melhorar, particularmente nesta etapa final dos serviços de conversão de energia para energia útil.

Tais medidas incluem mudanças estruturais nas economias pela adoção de uma produção industrial que use menos energia-intensiva, além da troca por aparelhos altamente eficientes, máquinas, processos, veículos e sistemas de transporte. Aproveitando estas oportunidades, tem-se efetivo potencial de melhoria da eficiência, particularmente em países em desenvolvimento e economias em transição, onde os potenciais de ganhos em eficiência são mais elevados.

O Relatório *Brundtland* enfatiza ainda mais a necessidade de mudar a matriz energética atual para recursos energéticos renováveis. Tais recursos incluem a energia solar (espaço e aquecimento de água e fotovoltaicos), a energia eólica, biomassa, geotérmica, pequena escala de energia hidroelétrica das ondas e energia das marés.

No entanto, muitas questões políticas e interesses escusos estão em jogo e não permitem uma mudança radical.

Muitos óleo-produtores e nações dependentes do petróleo são relutantes em aceitar a necessidade de reduzir a sua pesada dependência de combustíveis fósseis temendo malefícios econômicos. É, portanto, não é se de admirar que, apesar das melhores intenções por parte da comunidade internacional, as questões energéticas não são nem especificamente incluídas como um capítulo específico na Agenda 21, nem elaboradas como um aspecto-chave dos objetivos de desenvolvimento das Nações Unidas.

Direito ambiental é tradicionalmente focado no dano ambiental causado pela produção e uso da energia, em vez da energia em si. Em relação à eficiência energética e as energias renováveis, a promoção das mesmas é estipulada em vários acordos, como o artigo 2º do Protocolo de Kyoto (1997). No entanto, apesar do fato de que existe inter-relação, os acordos internacionais adotados nas alterações climáticas não abordam pormenorizadamente a energia na equação, e a ligação entre a desertificação e a energia nem sequer foi oficialmente reconhecida.

Isto é particularmente infeliz, pois os avanços científicos e tecnológicos no setor da energia têm prosseguido em ritmo acelerado na última década. Em termos de energias renováveis, a eficiência da energia das células fotovoltaicas aumentou dramaticamente, permitindo que as células estejam em muitas regiões do mundo por baixo custo.

Novos projetos eficientes de geradores têm sido desenvolvidos a permitir do estabelecimento de geradores eólicos. Na medida em que a eficiência e conservação da

energia estão em pauta, novos motores supereficientes foram fabricados, permitindo economias substanciais de energia em uma ampla gama de produtos industriais e domésticos. Além disso, muito progresso tem sido feito no desenvolvimento de alternativas ao petróleo como combustível, a saber, o etanol, o metanol e o hidrogênio.

O Plano de Implementação adotado na Cúpula Mundial de Desenvolvimento Sustentável, de Johannesburgo, em 2002, faz referências à eficiência energética e energias renováveis. No entanto, o Plano não contém quaisquer compromissos nacionais vinculativos em relação à energia, e a mudança para impor um aumento percentual obrigatório na utilização de recursos de energias renováveis foi rejeitada. No entanto, faz parte dos instrumentos ambientais referidos uma intenção vinculativa, que tradicionalmente tem desempenhado um papel importante na preparação do caminho para fortes compromissos legais. O Plano introduziu uma série de disposições relativas à energia, convidando os governos a:

- tomar os esforços conjuntos para melhorar o acesso a serviços confiáveis de energia a preços acessíveis;
- promover a utilização sustentável da biomassa, e;
- apoiar a transição para o uso mais limpo de combustíveis fósseis.

Como visto acima, a maioria dos problemas resultantes do uso e produção não sustentável de energia são implicitamente tratados em outras áreas do direito ambiental. Com relação às energias renováveis, nenhum regime internacional abrangente está ainda em vigor. Isso, no entanto, não derroga a grande importância em se atribuir esta fonte de energia especialmente para o mundo em desenvolvimento.

## CAPITULO 4 - ENERGIA NUCLEAR

A energia nuclear ressurgiu diante da crise ambiental vivenciada pelo aquecimento global e seus reflexos climáticos, e diante da crise energética enfrentada pelo mundo, em especial pelo Brasil, que impede o seu desenvolvimento. Por muitos, inclusive ambientalistas, a energia nuclear é tratada como “salvadora” da crise energética mundial e do aquecimento global, ressaltando ser uma energia sustentável e independente das interferências climáticas.

Com vários grupos discutindo o importante papel para a energia nuclear, há uma necessidade de forma aberta e objetiva discutir as preocupações que limitam a sua aceitação: os efeitos na saúde percebidos, as consequências dos acidentes graves, a eliminação dos resíduos de alto nível e proliferação nuclear. Esta pesquisa aborda estas preocupações

Os resíduos, tanto os produzidos quanto os evitados, são uma das principais preocupações de qualquer consideração no âmbito do desenvolvimento sustentável.

Independentemente de saber se estes resíduos continuam a ser um problema por séculos ou milênios ou para sempre, há uma clara necessidade de abordar a questão da sua eliminação segura. Se eles não podem ser facilmente destruídos ou desnaturados, isto geralmente significa que precisam ser removidos e isolados da biosfera. Isto pode ser permanente, ou recuperável.

Uma visão alternativa afirma que o armazenamento de superfície indefinida de resíduos de alto nível, sob supervisão é preferível. Isso pode ser porque esses materiais têm algum potencial para a reciclagem como fonte de combustível, ou negativamente, porque o progresso em direção à eliminação geológica de sucesso simplesmente incentiva o uso contínuo e a expansão da energia nuclear.

Há ampla legislação nacional e internacional que trata da energia nuclear, porém estas não se mostram suficientes para resolver todas as questões que envolvem esta matéria.

Diante da recente catástrofe ocorrida em Fukushima no Japão, a energia nuclear tem sido alvo constante de discussões ambientais e de manifestações populares, e o presente trabalho visa esclarecer sobre a energia nuclear e seus elementos, como o rejeito nuclear, e sua adequação as normas ambientais brasileiras sob a ótica do princípio do desenvolvimento sustentável.

#### 4.1 O que é e como funciona a Energia Nuclear

Na produção de energia nuclear, aquece-se a água que se transforma em vapor. É gerado um vapor que sob pressão faz girar turbinas que acionam geradores elétricos. Do mesmo modo é nas termoelétricas em que a água é fervida pela queima de carvão ou petróleo, no entanto, nas usinas nucleares o combustível é outro.

Utilizam-se elementos pesados como urânio e plutônio. O urânio foi o primeiro elemento em que se descobriu a radioatividade. É o elemento natural de maior número atômico. Há 92 elementos químicos elencados na tabela periódica, em ordem crescente, de acordo com o peso do elemento químico. O urânio é o de número 92, portanto o mais pesado (GOLDEMBERG, 1986).

Fazer um pedaço de madeira queimar é fácil, mas no caso do urânio não. Seria necessário um rearranjo de átomos para liberação de energia, assim como na queima de combustível. Descobriu-se então que o nêutron (uma das partículas que formam o núcleo atômico) era um ótimo desintegrador de urânio. No entanto, a probabilidade de um nêutron acertar o núcleo do urânio é muito pequena, tendo em vista serem muito pequenos, sendo necessária uma reação em cadeia.

Poder-se-ia comparar, de maneira a facilitar o entendimento, a um jogo de bolinhas de gude, em que se joga uma bolinha de vidro – nêutron, contra várias outras agrupadas – núcleo (GOLDEMBERG, 1986).

Enrico Fermi em 1942 conseguiu essa reação em cadeia, com isso vieram as bombas atômicas do tipo lançado em Hiroshima e Nagasaki. Nestas bombas bastou 4 ou 5 kg de urânio (dos 20 kg contidos na bomba) para obter um efeito explosivo equivalente à explosão de 20.000 toneladas de nitroglicerina (GOLDEMBERG, 1986).

Nessa reação em cadeia, desintegração do urânio, um nêutron resulta em outros 3 nêutrons e assim por diante. Essa reação é chamada de fissão, ou seja, divisão nuclear. Um átomo é bombardeado por nêutrons, gerando núcleos menores com uma grande liberação de energia.

Portanto, as usinas nucleares utilizam como elemento combustível o urânio (obtido em sua maioria por meio da mineração); na verdade, as usinas utilizam o dióxido de urânio, que não é o urânio encontrado na natureza, mas sim o urânio enriquecido.

O urânio encontrado na natureza é uma mistura de dois isótopos:  $U^{235}$  e  $U^{238}$  na proporção de 0,7% e 99,3%. O urânio enriquecido é a alteração dessa porcentagem natural. Em aplicações militares, enriquece-se o  $U^{235}$  numa porcentagem superior a 20%. Em usinas

nucleares, utiliza-se o urânico enriquecido a 3%, isto é, 3% de  $U^{235}$  e 97% de  $U^{238}$ . Por isso reatores nucleares não podem explodir como uma bomba atômica (GOLDEMBERG, 1986, p. 23).

Este elemento combustível, pastilhas de dióxido de urânio (urânio enriquecido) medem cerca de 1 cm de diâmetro e 1 cm de comprimento. As pastilhas são acondicionadas em tubos com metal especial (zircaloy). O elemento combustível é a fonte geradora do calor resultante da fissão de átomos de urânio, e o vapor move as turbinas geradoras de energia ([http://www.inb.gov.br/pt-br/WebForms/interna2.aspx?secao\\_id=105](http://www.inb.gov.br/pt-br/WebForms/interna2.aspx?secao_id=105)). Uma única vareta pode suprir 42 mil residências com energia elétrica por um mês.

Como já dito e ressaltado, o processo de fissão nuclear do urânio libera uma grande quantidade de energia. Se todos os núcleos de 1 kg de urânio se desintegrarem, a energia liberada seria mais de um milhão de vezes maior do que a energia liberada na queima de 1 kg de petróleo ou carvão (GOLDEMBERG, 1986).

Enquanto uma termoelétrica queima 150 toneladas de carvão, uma termonuclear queima 1 kg de urânio natural. Por isso a energia nuclear é considerada por alguns como energia limpa e a solução para a escassez de energia mundial que impede o desenvolvimento econômico e melhoria da qualidade de vida das populações (GOLDEMBERG, 1986, p. 21).

Aproximadamente 17% da produção global de eletricidade é energia nuclear. Os países com os maiores parques nucleares são os Estados Unidos com 104 usinas; França com 59 usinas; Japão com 56 usinas; Rússia com 32 usinas; e Coreia do Sul com 20 usinas, sendo que a França é o país que mais utiliza a energia nuclear, quase 77% de sua matriz energética é nuclear (ARAIA, 2010, p. 22).

Como vantagens da energia nuclear tem-se o combustível que é barato, além de que pouca quantidade é capaz de obter enorme emissão de energia; não ocupa grandes áreas e independe de condições climáticas e ambientais como a energia hidrelétrica ou eólica.

Porém, há suas desvantagens, sendo a primeira delas que os minerais usados para a extração de urânio contém apenas de 0,1% a 0,2% desse metal (do qual o isótopo  $U^{235}$  representa apenas 0,7%); por conseguinte, é preciso minerar cerca de 85.000 toneladas de minério uranífero por ano para alimentar um reator que produza 1.000 megawatts de eletricidade (GOLDEMBERG, 1986, p. 36).

Outras desvantagens são o risco de acidentes nucleares e o vazamento de radiação, também há que se falar no lixo nuclear, o que se verá adiante.

## 4.2 Modelos de Usinas Nucleares para geração de Energia

Existem vários tipos de reatores nucleares de fissão. Dentre eles estão:

CANDU (*Canada Deuterium Uranium*) utiliza como moderador a água pesada, ou seja, composta por dois átomos de deutério e um átomo de oxigênio, e como combustível usa o urânio natural;

FBR (*Fast Breeder Reactors*) que utiliza nêutrons rápidos no lugar de térmicos para o processo da fissão, e como combustível utiliza o plutônio, sendo refrigerado pelo sódio líquido;

HTGR (*High Temperature Gas-cooled Reactor*) usa uma mistura de tório e urânio como combustível e como refrigerante e moderador utiliza respectivamente o hélio e o grafite;

RBMK (*Reactor Bolshoy Moshchnosty Kanalny*) sendo sua principal função a produção de plutônio, e como subproduto gera eletricidade, utilizando o grafite como moderador, água como refrigerante e urânio enriquecido como combustível;

ADS (*Accelerator Driven System*) utiliza uma massa subcrítica de tório, sendo que a fissão é produzida pela introdução de nêutrons no reator de partículas através de um acelerador de partículas, porém ainda se encontra em fase de experimentação, e uma de suas funções fundamentais será a eliminação de resíduos nucleares produzidos em outros reatores de fissão.

Porém os reatores mais comuns são os LWR (*Light Water Reactors*), que utilizam como refrigerante e moderador a água leve (água comum), e como combustível o urânio enriquecido. Os mais utilizados, dentre os reatores de água leve, são os BWR (*Boiling Water Reactor* ou reator de água em ebulição/fervente) e os PWR (*Pressure Water Reactor* ou reatores de água pressurizada ou a pressão), atualmente considerados como padrão.

Existem hoje cerca de 440 usinas nucleares em operação no mundo. Em torno de 65%, contam com reatores à água pressurizada (PWR), que é o mesmo modelo de Angra I e Angra II. Aproximadamente 25% são reatores à água fervente (BWR), como os da central de Fukushima, no Japão. Os outros 10% equivalem a tecnologias que estão se tornando obsoletas e sumirão da matriz nuclear mundial na medida em que estas usinas chegarem ao fim de suas vidas úteis (cerca de quarenta anos). Isso demonstra a preferência da indústria nuclear pelo reator PWR, o que não quer dizer, necessariamente, que se trata de uma tecnologia mais segura que a BWR (<http://www.eletronuclear.gov.br/Not%C3%ADcias/NoticiaDetalhes.aspx>

?NoticiaID=321).

A usina PWR conta com circuitos independentes e geradores de vapor, equipamentos que contêm uma quantidade significativa de água e que permitem que o resfriamento do reator ocorra por circulação natural em casos emergenciais, até o restabelecimento de energia, sem a necessidade de se utilizar bombas acionadas por eletricidade.

Já em um usina BWR, existe um circuito único, sem geradores de vapor. Um corte no fornecimento de energia interrompe imediatamente o resfriamento, como aconteceu na usina de Fukushima no Japão, que levou a um dos maiores acidentes nucleares ocorridos no mundo.

Fala-se em quatro gerações de reatores nucleares (GOLDEMBERG, 2010, p. 97-101). A geração I engloba apenas os protótipos que vai dos anos de 1950 a 1960. Já a geração II são os reatores comerciais utilizados até os dias de hoje: PWR, BWR e CANDU. Na geração III, que vai do ano de 1990 a 2000, estão os LWR avançados, com algumas melhorias, principalmente no que se refere à segurança.

Existe ainda uma Geração III+ (de 2010 a 2020), em que há melhorias de segurança e economia, sendo projetos evolucionários, como os EPR (*European pressurized water reactor* – reator de água pressurizada Europeia), existente apenas na Finlândia, França e China, pois atendem os requisitos da União Europeia.

Por fim, a IV Geração, que são os projetos de reatores nucleares (teórico) revolucionários, que prezam pela economia, segurança, resistência à proliferação e sustentabilidade - proteção ambiental (minimização da produção de lixo nuclear), com aplicação comercial somente no ano de 2030.

Nota-se o empenho da ciência na busca de maior segurança nos centros nucleares no intuito de evitar acidentes nucleares; assim como a busca pela proteção ambiental, que é muito discutida entre os ambientalistas, economistas e oportunistas, sendo necessário entender os resíduos nucleares.

### **4.3 Rejeitos Nucleares**

Paulo Afonso Leme Machado (2008, p. 888) conceitua rejeitos radioativos de maneira simplificada e inteligível:

Conceitua-se como rejeito radioativo qualquer material, independente de sua forma física, remanescente de prática ou intervenção, para o

qual não esteja previsto uso a curto ou a longo prazo e que contenha substâncias radioativas ou por elas esteja contaminado, tendo uma atividade ou concentração de atividade maior do que o nível de isenção estabelecido em norma específica da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

Esse material, que também pode ser denominado lixo nuclear, apresenta risco potencial à saúde e ao meio ambiente devido às suas características radioativas. Esses corpos emitem radiações que podem provocar câncer e mutações genéticas. O lixo apresenta riscos que perduram por vários milhões de séculos, e mesmo os defensores do uso da energia nuclear como possível salvador do apagão energético, admitem ao menos o risco a saúde do homem.

As substâncias radioativas emitem três tipos de radiações: radiação  $\alpha$  (alfa), radiação  $\beta$  (beta) e radiação  $\gamma$  (gama), sendo a radiação gama mais perigosa em razão de sua penetração no corpo humano, podendo atravessá-lo, requerendo uma parede de cimento de boa espessura para poder absorvê-la. A radiação beta pode penetrar 1 ou 2 centímetros em nossa pele. Já a radiação alfa é pouco penetrante, pode ser absorvida por uma folha de papel, mas mal penetra em nossa pele (GOLDEMBERG, 1994, p. 16).

Os efeitos da radioatividade sobre os seres humanos podem ser imediatos ou podem ter consequências futuras como a mutação genética, a mutação do DNA e o desenvolvimento de câncer.

Ressaltando que esses rejeitos nucleares são radioativos, e essa radioatividade pode perdurar por milhões de anos. Com o passar dos anos, há um decaimento exponencial dessa radioatividade, que é a chamada “meia-vida”.

Nos processos radioativos, meia-vida é o tempo necessário para que a atividade seja reduzida à metade da atividade inicial, até atingir um valor insignificante. Porém este processo pode levar bilhões de anos.

Em fontes de laboratórios de análise e pesquisa em 10 meias-vidas atinge-se esse nível. No entanto, nas fontes usadas na indústria e na medicina, mesmo após 10 meias-vidas, a atividade da fonte geralmente é muito alta. O urânio<sup>238</sup> apresenta meia-vida de aproximadamente 5.000.000.000 anos, que é a idade calculada da Terra (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Meia-vida>).

Há 3 categorias de lixo radioativo gerados pelas usinas nucleares. Os rejeitos de alto nível – *HLW* (*high levelwaste*), que é o combustível proveniente dos reatores nucleares e



rejeitos líquidos produzidos durante o reprocessamento. Os blocos de vidro (explicação a seguir) também são. O rejeito HLW é mil vezes mais radioativo que ILW.

Os rejeitos de nível intermediário – *ILW (intermediatelevelwaste)*, consistem em latas metálicas de combustível que originariamente continham urânio combustível para as usinas e peças de metal do reator. Requer blindagem, sendo mil vezes mais radioativo que o LLW.

Por fim, os rejeitos de baixo nível – *LLW (lowlevelwaste)*, que sequer requerem blindagem. São por exemplo as roupas de proteção e equipamentos de laboratório, que podem inclusive serem reutilizados.

E como é o descarte desse material radioativo oriundo das usinas nucleares? O combustível usado e retirado do reator pode ser armazenado temporariamente na usina, enviado a outro local de guarda temporário ou enviado para usinas de reprocessamento.

As usinas de reprocessamento utilizam o tratamento químico denominado reprocessamento para recuperar o urânio não consumido no reator, que será novamente enriquecido e utilizado como combustível.

Esse reprocessamento também é utilizado na produção de plutônio, e portanto na fabricação de armas nucleares. Porém, nas tecnologias PWR e BWR o combustível não serve para uso militar, apenas na tecnologia canadense Candu.

Os materiais radioativos restantes, que não possuem mais utilidade (rejeitos nucleares), em regra de alta radioatividade, tem atividade de vida longa e, geram quantidades consideráveis de calor, necessitando de resfriamento. Durante esse período, os rejeitos são mantidos armazenados em piscinas de resfriamento, comumente no interior da própria usina. Esse período de meses de refrigeração pode ser estendido por até 40 anos.

Depois de resfriado, esse material sem utilidade e de alto nível de radiação, pode ser preparado para a armazenagem intermediária (curta, media ou longa duração) ou definitiva. O rejeito líquido é vitrificado, ou seja, é transformado em vidro (misturado com material vitrificante quente) que o solidifica, facilitando o transporte e o armazenamento). Após a vitrificação, o rejeito é guardado em sistemas de contenção (recipiente de aço inoxidável) e armazenados em depósitos de rejeitos nucleares.

Os depósitos intermediários são apenas paliativos, aguardando que o material seja transferido para os depósitos definitivos. Os depósitos definitivos são repositórios subterrâneos de grande profundidade, localizados em áreas com condições geológicas estáveis, baixo índice pluviométrico e pouca densidade populacional. O material é acondicionado em cápsulas metálicas, soldadas e lacradas.

O Brasil produz resíduos nucleares de alta radioatividade. A usina nuclear Angra I utiliza depósitos iniciais no Centro de Gerenciamento de Rejeitos, localizado no próprio sítio da Central Nuclear. Já a usina nuclear Angra II, armazena os rejeitos no interior da usina devido ao pequeno volume gerado. Futuramente serão transferidos para um depósito definitivo, ainda não existente.

Defende-se a energia nuclear, pois os rejeitos radioativos compreendem menos de 1% do total de rejeitos industriais tóxicos, valor consideravelmente pequeno se comparado a outros rejeitos industriais.

No entanto, deve-se levar em conta que a Central Nuclear no Brasil, composta hoje apenas pelas usinas nucleares de **Angra I e Angra II, produz cerca de 43 toneladas de lixo nuclear**. Quantidade consideravelmente alta se levado em consideração os pesares do lixo nuclear: altamente radioativo, sem utilidade e que causa malefícios à saúde do homem e ao meio ambiente.

O CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) emitido para a atmosfera requer cerca de 50 a 200 anos para ser reabsorvido pelas plantas oceânicas. Outros materiais, como sacos plásticos, pilhas, baterias e latas de alumínio, requerem de 100 a 500 anos para degradar até o estado natural. E o que dizer do lixo nuclear que pode levar milhões ou até bilhões de anos para ser isento de radioatividade?!

Paulo de Bessa Antunes (2012, p.1060) resume a única verdade diante de todos esses dados: “A incerteza é a única certeza em matéria de radioatividade e de seus efeitos sobre o meio ambiente e a saúde humana”.

Frise-se que este lixo radioativo ficará acondicionado pela eternidade nesses repositórios, tendo em vista que não há qualquer utilidade para este material altamente radioativo. Essa é a herança que as “futuras gerações”, como reza a Constituição Federal, receberá da energia nuclear, dita como salvadora do apagão energético e da crise ambiental.

#### **4.4 A Energia Nuclear no Brasil**

Em 1967, foi organizado um Grupo de Trabalho Especial com representantes do Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), do Ministério das Minas e Energia, da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e da Eletrobrás, para examinar a possibilidade de utilização da energia nuclear na região sudeste e para propor um mecanismo de cooperação entre a CNEN e a Eletrobrás. Este grupo recomendou a instalação de uma usina nuclear.

Em 1968, um relatório de um grupo de técnicos nucleares nomeados pela IAEA (Agência Internacional de Energia Atômica) confirmou a recomendação.

Com base no relatório da IAEA, confirmando o estudo de viabilidade do Grupo de Trabalho, o Governo brasileiro em 1969 decidiu construir sua primeira usina nuclear. Os estudos foram enviados aos EUA, Canadá e Europa para especificar os termos da concorrência.

Em maio de 1971 o Brasil aceitou a proposta da *Westinghouse Electric Corporation*, dos Estados Unidos. Em 02 de abril de 1972 foram assinados os contratos. A *Westinghouse* ficou responsável pelo fornecimento do sistema nuclear, do projeto, montagem e treinamento do pessoal, mas não da transferência de tecnologia.

Diante desta deficiência, o Brasil viu a necessidade de domínio da tecnologia, e então resolveu firmar acordo para transferência de tecnologia, ou seja, o país que assinasse o acordo iria ensinar o Brasil a enriquecer urânio, a reprocessá-lo. O Brasil então passaria a produzir todas as etapas da energia nuclear, desde a mineração, até o enriquecimento do urânio e produção do combustível.

Para firmar este acordo, foram cogitados os Estados Unidos, a França e a Alemanha. Os Estados Unidos proibia taxativamente a transferência desse tipo de tecnologia, e portanto foi descartado. Restando apenas a França e a Alemanha, e esta última é quem atendeu melhor as exigências brasileiras.

Assim, em 27 de junho de 1975 houve a assinatura do Protocolo de Intenção de compra de Angra 2 e Angra 3 entre Furnas (empresa subsidiária da Eletrobrás e vinculada ao Ministério de Minas e Energia, dedicada a geração e transmissão de energia elétrica no Brasil) e *Kraftwer Union* da Alemanha. Portanto, em 27 de junho de 1975 fora assinado o Acordo Nuclear Brasil-Alemanha.

Surgiu então a Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, que recebeu este nome em homenagem ao primeiro pesquisador da tecnologia nuclear no Brasil e primeiro presidente do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), além de ter sido representante brasileiro na Comissão de Energia Atômica das Nações Unidas, e ter presidido a Academia Brasileira de Ciências (ABC).

A Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto é composta pelas usinas nucleares Angra 1, Angra 2 e Angra 3, localizada na rodovia Rio-Santos, pelos simples motivos de estar junto ao mar, que movimentava e refrigerava a usina, além da proximidade com grandes centros como São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, evitando perda de energia.

Angra 1 começou a ser construída em 1972, passando a operar em 1º de janeiro de 1985, e tem capacidade para geração de 657 megawatts. Quanto ao depósito inicial de rejeitos nucleares, possui capacidade de 8285 volumes, sendo que a ocupação hoje é de 6902 volumes.

É o maior gerador elétrico do hemisfério sul, Angra 2 opera com um reator tipo PWR e produz 1350 megawatts. Entrou em operação em janeiro de 2001. A piscina (depósito inicial de rejeitos nucleares) de Angra 2 pode guardar lixo nuclear por cerca de 40 anos, tempo estimado de funcionamento da usina. Possui capacidade para armazenamento de 1644 volumes, e hoje a ocupação é de 111 volumes.

Já Angra 3, começou a ser construída em 1984 ficando paralisada até 2007, quando foi retomada a obra diante do crescimento de consumo de energia elétrica no Brasil e a necessidade de expansão dos meios de fornecimento desta. Angra 3 ainda encontra-se em construção e tem previsão para início das operações em dezembro de 2015, com capacidade geracional de 1350 megawatts, assim como Angra 2.

Há de se destacar quatro fases na história da energia nuclear brasileira de maneira reduzida e simplificada:

- 1ª fase: início do século até 1940 → pesquisa;
- 2ª fase: 1940 a 1955 → desenvolvimento;
- 3ª fase: 1955 a 2000 → implantação, ascensão e queda;
- 4ª fase: 2000 → renascimento.

As usinas nucleares brasileiras utilizam a reação nuclear de fissão como fonte para geração de energia, e as 3 usinas nucleares (Angra 1, 2 e 3) são PWR. Ademais, o Brasil ainda não participa de todas as etapas de produção da energia nuclear, apesar de possuir o domínio da tecnologia, hoje o país apenas minera o urânio, já que é o quinto maior detentor mundial deste elemento, e fabrica as pastilhas combustível.

Quanto aos depósitos de rejeitos nucleares, convém destacar, que o Brasil só possui depósitos iniciais, apesar de prever e admitir depósitos iniciais, intermediários e finais, e excepcionalmente os provisórios em caso de acidentes nucleares ou radiológicos (arts. 27 a 31 da lei nº 10.308/01).

No Brasil a maior quantidade de energia elétrica produzida provém de usinas hidrelétricas (cerca de 85% - energia limpa, renovável e barata). Em pequena escala, também se utiliza a energia eólica e a energia produzida em termoeletricas.

O percentual de energia nuclear no Brasil é de 2,8% enquanto em outros países como a França, maior gerador de energia nuclear, é de 77%; ou Lituânia com 64,4% e Bélgica com 54% (ARAIA, 2010, p. 22).

O Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030) prevê a construção de no mínimo 4 e no máximo 8 novas usinas nucleares até 2030, em razão da demanda crescente de energia elétrica.

As usinas nucleares brasileiras mostram-se seguras tendo em vista os vários níveis de segurança, barreiras de contenção.

A vareta de combustível já é a primeira barreira. Existem sistemas de purificação e desgaseificação em caso de microfissuras nas varetas. Sistema de refrigeração do reator. Além disso há as barras de controle de boro ou cádmio que absorvem os nêutrons (elemento causador da fissão) e controlam a reação em cadeia, estabilizam a reação.

Segunda barreira física é o vaso de pressão do reator (VPR) que impede a saída do material radioativo.

Terceira barreira de contenção é a estrutura de aço destinado a conter gases ou vapores, que é o que envolve tudo.

Por fim, a quarta barreira física é o envoltório em concreto, chamado de edifício do reator, projetado para resistir a eventuais terremotos e ondas de pressão de explosões. Possui uma pressão abaixo da pressão atmosférica externa para impedir que produtos radioativos escapem de dentro da usina.

Paulo de Bessa Antunes (2012, p. 1001) é um ambientalista preocupado com as consequências de uma usina nuclear:

A produção e o consumo de energia são das questões ambientais mais relevantes e, qualquer que seja a configuração da matriz energética de um país, as suas repercussões sobre o meio ambiente serão sempre importantes e significativas.

Quanto à segurança, não há com que se preocupar, mesmo porque o Brasil é um país em que não ocorrem grandes eventos naturais como terremotos ou tsunamis. O que mais parece ser preocupante ainda é o destino do lixo radioativo, que não tem uma finalidade, uma reutilização, além de ser altamente perigoso em razão da radioatividade.

#### **4.5 Previsão Constitucional e Legal**

A energia nuclear foi tratada pela primeira vez na legislação brasileira na Constituição Federal de 1969, no art. 8º, inciso XVII, *i*, que tratava da competência da União para legislar sobre a matéria nuclear.

A atual Constituição Federal de 1988 trata desde o uso de radioisótopos com objetivos medicinais até a proibição de utilização da energia nuclear com finalidades agressivas. Havendo previsão sobre a matéria nuclear em vários artigos.

Em suma temos os arts. 21, XXIII e 22 XXVI que tratam da organização administrativa; os arts. 48 e 49, XIV, que tratam da organização dos poderes; e por fim, os arts. 177, V; 225, §6º e 170, VI, que tratam da ordem econômica e financeira.

O art. 21 da CF estabelece a competência da União para explorar os serviços e instalações nucleares de qualquer natureza e exercer monopólio estatal sobre a pesquisa, a lavra, o enriquecimento e reprocessamento, a industrialização e o comércio de minérios nucleares e seus derivados.

Estabelece ainda os princípios e condições que devem ser seguidas:

- a) toda atividade nuclear em território nacional somente será admitida para fins pacíficos e mediante aprovação do Congresso Nacional (princípio da legalidade estrita e princípio da utilização pacífica);
- b) sob regime de permissão, são autorizadas a comercialização e a utilização de radioisótopos para a pesquisa e usos médicos, agrícolas e industriais (princípio da atividade controlada);
- c) sob regime de permissão, são autorizadas a produção, comercialização e utilização de radioisótopos de meia-vida igual ou inferior a duas horas (princípio da atividade controlada);
- d) a responsabilidade civil por danos nucleares independe da existência de culpa (princípio da responsabilidade – lei nº 6.453/77).

Alguns doutrinadores citam ainda o princípio do controle democrático, que teria como fundamento o art. 21, XXIII, b, o art. 49, XIV, o art. 177, §3º, e o art. 225, §6º da CF.

Já o art. 22, XXVI da CF dispõe sobre a competência da União para legislar sobre atividades nucleares de qualquer natureza. Aqui surge a discussão sobre uma competência exclusiva da União, ou não, já que o parágrafo único deste artigo prevê que “lei complementar poderá autorizar os Estados a legislar sobre questões específicas das matérias relacionadas neste artigo”.

No entanto, o STF tem decidido desde 1966, com base na Constituição Federal de 1946, e mesmo com a Constituição Federal de 1988, sobre a competência exclusiva da União para legislar sobre atividades nucleares, declarando inconstitucional norma estadual que

disponha sobre atividades relacionadas ao setor nuclear no âmbito regional (ADIN 1575 SP/2010, ADIN 329-1 SC/2004, ADIN 329-1 DF/1990, ADIN 330-5 DF, REPRESENTAÇÃO 1233-6 RJ/1985, REPRESENTAÇÃO 1130-5 RS/1984, RECURSO EM MANDADO DE SEGURANÇA 15.823 DF/1966).

Na sequência, aparecem os arts. 49, XIV e 48 da CF, que dispõe sobre a competência exclusiva do Congresso Nacional para aprovar iniciativas do executivo referente a atividades nucleares. E por esta razão, a CNEN todos os anos deve submeter um relatório das atividades nucleares, inclusive dos rejeitos radioativos ao Congresso Nacional para que este fique a par das atividades nucleares brasileiras.

O art. 177, V da CF descreve o monopólio da União com relação “a pesquisa, a lavra, o enriquecimento, o reprocessamento, a industrialização e o comércio de minérios e minerais nucleares e seus derivados, com exceção dos radioisótopos cuja produção, comercialização e utilização poderão ser autorizadas sob regime de permissão, conforme as alíneas *b* e *c* do inciso XXIII do caput do art. 21 desta Constituição Federal”. No §3º do mesmo artigo há uma norma programática, prevendo que “lei disporá sobre o transporte e a utilização de materiais radioativos no território nacional”.

Um pouco mais a frente encontramos o art. 200, VII, que trata do SUS – Sistema Único de Saúde, competindo a este “participar do controle e fiscalização da produção, transporte, guarda e utilização de substâncias e produtos psicoativos, tóxicos e radioativos”. Neste ponto a CF trata do uso de radioisótopos com objetivos medicinais.

Por fim, e o artigo mais conhecido na área ambiental, o art. 225 da CF:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

(...)

§ 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

A Constituição Federal na maioria dos artigos relacionados a matéria nuclear prevê a criação de lei que disporá sobre determinada matéria específica. E assim surgiram as leis federais que disciplinam a matéria nuclear.

Importante começar a cronologia legislativa lembrando do órgão que é citado tantas vezes e o grande responsável, literalmente, pela energia nuclear brasileira. A lei nº 4.118/62

dispõe sobre a política nacional de energia nuclear e cria a Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN.

A Comissão Nacional de Energia Nuclear é uma autarquia federal, criada pela lei nº 4.118/62, vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, com autonomia administrativa e financeira, dotada de personalidade jurídica de direito público, com sede e foro no Rio de Janeiro/RJ, de acordo com as atribuições constantes nas leis nº 6.189/74 e 7.781/89, e no Anexo I do Decreto nº 5.667/06, e tem como finalidades institucionais: I - colaborar na formulação da Política Nacional de Energia Nuclear; II - executar ações de pesquisa, desenvolvimento, promoção e prestação de serviços na área de tecnologia nuclear e suas aplicações para fins pacíficos conforme disposto na lei nº 7.781, de 27 de junho de 1989; e III - regular, licenciar, autorizar, controlar e fiscalizar essa utilização.

Em 1977 é sancionada a lei nº 6.453, que dispõe sobre a responsabilidade civil por danos nucleares e a responsabilidade criminal por atos relacionados com atividades nucleares, tema que será tratado no tópico seguinte.

O decreto nº 84.973/80 determinou que as usinas nucleares deverão ser localizadas em áreas delimitadas como estações ecológicas, pelos seguintes motivos:

1. necessidade de conservação do meio ambiente e uso racional dos recursos naturais;
2. imperativo de continuidade do Programa Nuclear Brasileiro;
3. que os estudos necessários para a localização e funcionamento de instalações nucleares incluem avaliações pormenorizadas que fazem parte das atividades desenvolvidas em uma Estação Ecológica;
4. que a co-localização de uma Central Nuclear e de uma Estação Ecológica permitirá estabelecer um excelente mecanismo para acompanhamento preciso das características do meio ambiente.

No entanto, as instalações nucleares são incompatíveis com o conceito de estações ecológicas, pois segundo a lei nº 6.902/81, art. 1º, estações ecológicas são áreas representativas de ecossistemas brasileiros, destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas de Ecologia, à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista, sendo que 90% (noventa por cento) ou mais da área de cada estação ecológica será destinada, em caráter permanente, à preservação integral da biota (§1º), e na área restante poderá ser autorizada a realização de pesquisas ecológicas que venham a acarretar modificações no ambiente natural (§2º).



Ademais, no §3º deste mesmo artigo e lei, diz que as pesquisas científicas e outras atividades realizadas nas estações ecológicas levarão sempre em conta a necessidade de não colocar em perigo a sobrevivência das populações das espécies ali existentes.

Como dedução lógica não é possível a co-localização de uma usina nuclear com estação ecológica (MACHADO, 2008).

Surge, então, a lei nº 10.308/01, que dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos. No entanto, esta lei não foi tão esclarecedora e eficaz quanto deveria, afinal ainda depende de regulamentação, porém merecedora de breves apontamentos.

Há proibições expressas no art. 4: proíbe estocar rejeitos líquidos ou gasosos em depósitos finais, proíbe a importação de rejeitos radioativos, proíbe o depósito de rejeitos em ilhas oceânicas ou plataforma continental ou em águas brasileiras.

Apesar da lei nº 10.308/01 tratar dos rejeitos radioativos, o legislador não se preocupou em conceituar “rejeitos radioativos”, sequer fez diferenciação de rejeitos de baixa, media e alta radioatividade.

Entre outras impropriedades desta lei, trata da responsabilidade civil independente de culpa ou dolo (arts. 19 e 20). Houve o acréscimo da expressão “ou dolo”, sendo esta completamente desnecessária, já que a “culpa” é utilizada em sua concepção ampla, seguindo a responsabilidade objetiva instituída pela lei nº 6.453/77.

Esta lei também emprega a expressão “danos radiológicos”. Porém não definiu “danos radiológicos”, além de causar estranheza a utilização da palavra “radiológico” que remete a ideia de radiologia, raio-x. Acredita-se que o legislador quis empregar a palavra “radioativo”, ao invés de “radiológico”. O conceito de dano nuclear é encontrado no art. 1º, VII da lei nº 6453/77, que em suma pode ser traduzido como o dano proveniente dos materiais nucleares.

Outra tratativa da lei nº 10.308/01 é sobre os depósitos de rejeitos nucleares, admitindo depósitos provisórios (em caso de acidente nuclear ou radiológico), inicial, intermediário e final. Novamente há um “senão”, os depósitos intermediários e finais não foram definidos, cabendo a CNEN projetar, construir, instalar, ou delegar a terceiros, sendo mantida a responsabilidade da CNEN.

Nota-se que a lei deu diversos “cheques em branco” a CNEN (MACHADO, 2008).

As leis brasileiras que normatizam a energia nuclear, apesar de amplas e significativas, mostram-se ineficientes, aleijadas, e necessitam de regulamentação. O direito

ambiental nuclear brasileiro ainda é imaturo para suportar todas as consequências advindas de uma usina nuclear.

#### **4.6 Acordos, Convenções e Tratados Internacionais**

O Brasil como membro participante ativo da comunidade internacional, é signatário de vários acordos, convenções e tratados internacionais que tratam da energia nuclear.

Importante ressaltar que quando ratificados pelo Brasil esses documentos internacionais passam a vigorar como lei ordinária. No entanto, uma maioria de doutrinadores é adepta a corrente de que esses atos internacionais teriam força supralegal, ou seja, acima das leis ordinárias e abaixo da Constituição Federal.

Ainda, se o documento internacional tratar de direitos humanos, poderá assumir o caráter constitucional com fulcro no art. 5º, §3º da CF (acrescido pela emenda constitucional nº 45/04 – reforma do Judiciário):

§ 3º Os tratados e convenções internacionais sobre direitos humanos que forem aprovados, em cada Casa do Congresso Nacional, em dois turnos, por três quintos dos votos dos respectivos membros, serão equivalentes às emendas constitucionais.

Quanto às várias denominações é necessário aprofundar no assunto. A Comissão de Direito Internacional da ONU desde o início inseriu em seus temas o Direito dos Tratados. Em 1969 surge a Convenção de Viena sobre Direito dos Tratados, que trata de questões como formação, entrada em vigor, aplicação interpretação, nulidade, extinção e suspensão de tratados internacionais.

A Convenção de Viena sobre Direito dos Tratados conceitua Tratados Internacionais no art. 2º, §1º, *a, in verbis*:

Tratado significa um acordo internacional concluído por escrito entre Estados e regido pelo Direito Internacional, quer conste de um instrumento único, que de dois ou mais instrumentos conexos, qualquer que seja sua denominação específica.

Assim, tratado nada mais é que um instrumento de veiculação de regras jurídicas. Pode-se entender como expressão genérica eleita pela Convenção de Viena, que compreende

todo e qualquer acordo internacional, bilateral ou multilateral, com relevância política, que pressupõe debate, negociação.

As denominações mais comuns são tratado, acordo, convenção e protocolo. Nesse sentido, pode-se dizer que, qualquer que seja a sua denominação, o ato internacional deve ser formal, com teor definido, por escrito, regido pelo direito internacional e que as partes contratantes são necessariamente pessoas jurídicas de direito internacional público.

É necessário entender um pouco de cada um, buscando diferenciá-los. Uma convenção seria a formalização de um acordo pré-ajustado. É mais apropriado usar o termo convenção para atos multilaterais, oriundos de conferências internacionais, que versem sobre assunto de interesse geral. É um tipo de instrumento internacional destinado comumente a estabelecer normas para o comportamento dos Estados em uma gama cada vez mais ampla de setores.

Já acordo, em regra é utilizado para designar tratados de natureza econômica, financeira, comercial ou cultural, podendo, contudo, dispor sobre segurança, desarmamento, questões sobre fronteiras. Alguns juristas entendem por acordo os atos internacionais com reduzido número de participantes e importância relativa.

Protocolo é a utilização designativa dos resultados de uma conferência diplomática ou de um acordo menos formal que o tratado, também é empregado para nomear acordos subsidiários ou que mantém ligação lógica com tratado anterior. É utilizado ainda para designar a ata final de uma conferência internacional. Tem sido usado, na prática diplomática brasileira, muitas vezes sob a forma de "protocolo de intenções", para sinalizar um início de compromisso.

Tem-se ainda a declaração e o pacto, também muito empregados. Declarações são atos que estabelecem regras ou princípios jurídicos, ou ainda normas de direito internacional indicativas de uma posição política comum de interesse coletivo. E pacto atualmente tem sido utilizado para restringir o objeto político do tratado, p. ex., Pacto do Aço celebrado em Berlim em 1939, porém geralmente é empregado erroneamente.

Apesar da CF empregar sempre o termo tratado ao lado dos termos acordos e convenções, na realidade estas têm o mesmo significado. A denominação escolhida não influencia o caráter do instrumento.

Portanto, pode-se dizer que são muitos os tratados internacionais de que o Brasil é signatário, e por esta razão serão destacados os de maior relevância para o direito ambiental nuclear brasileiro:

**a.** Estatuto da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), ratificado em 25 de julho de 1957;

Instituiu a AIEA com o objetivo de acelerar e aumentar a contribuição da energia atômica para a paz, saúde e prosperidade em todo o mundo, assegurando que não seja utilizado de maneira a servir para fins militares. O estatuto estabelece o objetivo e funções da agência, além de outras disposições sobre organização desta.

**b.** Tratado de Proscrição das Experiências com armas nucleares na atmosfera, no espaço cósmico e sob a água, de 05 de agosto de 1963.

Tem como objetivo principal a conclusão, no mais breve prazo, de um acordo de desarmamento geral e completo sob estrito controle internacional, em conformidade com os objetivos das Nações Unidas. Acordo que poria fim à corrida armamentista e eliminaria os incentivos à produção de armas de todo gênero, inclusive as armas nucleares, e às experiências com elas, buscando obter a cessação, para sempre, de todas as expulsões experimentais de armas nucleares, determinados a prosseguir as negociações com esta finalidade e desejosos de pôr um paradeiro à contaminação do meio natural do homem por substâncias radioativas.

**c.** Tratado de Tlatelolco, de em 9 de maio de 1967;

Tratado para a proscrição das armas nucleares na América Latina e no caribe, em que são signatários vários países do continente Americano. Assinado por 33 países, entre eles a Argentina e o Brasil. A Argentina aderiu ao tratado em janeiro de 1994 e o Brasil em maio do mesmo ano. Por este tratado, os signatários se comprometem a utilizar, exclusivamente para fins pacíficos, o material e as instalações nucleares em suas jurisdições e a proibir e impedir, ou mesmo participar, em seus territórios do uso, fabricação e produção, de toda e qualquer arma nuclear.

**d.** Tratado sobre a Não-Proliferação de Armas Nucleares - TNP, de 01 de julho de 1968;

Pretende o desarmamento nuclear, proibindo a utilização e a criação de novas armas nucleares, sob estrito e efetivo controle internacional, tendo em vista a possível devastação de uma guerra nuclear para toda a humanidade. Foi aderido pelo Brasil em 07 de dezembro de 1998.

**e.** Tratado sobre a Proibição da Colocação de Armas Nucleares e Outras Armas de Destruição em Massa no Leito do Mar e no Fundo do Oceano e em seu subsolo, de 11 de fevereiro de 1971;

Visa impedir uma corrida armamentista nuclear no leito do mar e no fundo do oceano, além de atender aos interesses de manter a paz mundial e reduzir as tensões internacionais. Os Estados Partes comprometem-se a não implantar ou colocar no leito do mar e no fundo do oceano e em seu subsolo quaisquer armas nucleares ou quaisquer tipos de armas de destruição em massa, bem como estruturas, instalações de lançamento ou quaisquer outras facilidades especificamente destinadas a armazenar, experimentar ou usar tais armas. Comprometem-se, também, a não ajudar, encorajar, ou induzir qualquer outro Estado a realizar as atividades mencionadas acima e a não participar, de qualquer outro modo, em tais ações.

**f.** Tratado de Proibição Completa de Testes Nucleares - CTBT (*Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty*), de 24 de setembro de 1996;

Cada Estado Parte compromete-se a não realizar nenhuma explosão experimental de armas nucleares ou qualquer outra explosão nuclear e a proibir e impedir qualquer explosão nuclear em qualquer lugar sob sua jurisdição ou controle. Compromete-se ainda a abster-se de causar, encorajar ou de qualquer modo participar na realização de uma explosão experimental de arma nuclear ou de qualquer outra explosão nuclear.

**g.** Convenção de Viena sobre Responsabilidade Civil por Danos Nucleares, de 21 de maio de 1963;

Promulgada pelo Brasil em 03 de setembro de 1993, essa Convenção prevê a responsabilidade civil objetiva por danos nucleares, assunto já abordado neste trabalho.

**h.** Convenção sobre a Proteção Física de Materiais Nucleares, de 03 de março de 1980;

Tendo em vista a necessidade de facilitar a cooperação internacional para aplicações pacíficas de energia nuclear, evitando riscos que poderiam advir da obtenção e uso ilícito do material nuclear, essa convenção busca assegurar eficaz e rigorosa proteção do material nuclear, com prevenção, descoberta e repressão de delitos relativos ao material nuclear, estabelecendo medidas eficazes para assegurar a proteção do material nuclear, ressaltando a importância da proteção física deste material durante o seu uso, armazenagem e transporte também em território nacional.

**i. Convenção sobre Pronto Notificação de Acidente Nuclear, de 26 de setembro de 1986;**

No Brasil foi promulgada em 15 de janeiro de 1991, e tem por objetivo minimizar as consequências de qualquer acidente nuclear que possa transcender as fronteiras nacionais, atingindo outro Estado. Assim, sempre que houver um acidente nuclear com liberação de material radioativo ou haja risco de ocorrer tal resultado, para segurança radiológica de outro Estado, deve haver pronta notificação (princípio da informação).

**j. Convenção sobre Assistência no Caso de Acidente Nuclear ou Emergência Radiológica, de 26 de setembro de 1986;**

Com objetivo de minimizar os efeitos de um acidente nuclear ou emergência radiológica, essa convenção prevê a assistência entre os Estados Partes, inclusive a AIEA; tendo sido promulgado pelo Brasil em 15 de janeiro de 1991.

**k. Convenção de Segurança Nuclear, de 20/09/1994;**

Aquiescido em 01 de julho de 1998 pelo Brasil, tem como objetivos alcançar e manter um alto nível de segurança nuclear mundial através do fortalecimento de medidas nacionais e da cooperação internacional, incluindo, onde for apropriado, cooperação técnica relacionada com segurança; estabelecer e manter defesas efetivas em instalações nucleares contra danos radiológicos potenciais, de forma a proteger indivíduos, sociedade e meio ambiente dos efeitos nocivos da radiação ionizante originária dessas instalações; e prevenir acidentes com consequências radiológicas e mitigar tais consequências caso ocorram.

**l. Convenção de Basileia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito, de 22 de março de 1989;**

A Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, foi concluída em Basileia na Suíça, em 22 de março de 1989. A convenção procura coibir o tráfico ilegal e prevê a intensificação da cooperação internacional para a gestão ambientalmente adequada desses resíduos. A convenção foi internalizada e reafirmada com a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei nº 12.305/10, sendo proibida definitivamente a importação de resíduos perigosos conforme disposição do artigo 49.

Além de outros tantos tratados internacionais, há inúmeros acordos de cooperação para uso pacífico da energia nuclear com Itália, Estados Unidos, Comunidade Europeia de Energia Atômica (EURATOM), Paraguai, França, Alemanha, ONU (Organização das Nações Unidas), Suíça, Portugal, Bolívia, Peru, Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), Reino Unido, Grã-Bretanha, Irlanda do Norte, Espanha, Equador, Japão, Iraque, Colômbia, Venezuela, China, entre outros.

No âmbito internacional, vale lembrar da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) que desempenha relevante papel.

Aprovada em 1954 pela Assembleia Geral das Nações Unidas, surge a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), com sede em Viena, por isso tantos tratados e convenções internacionais têm origem em Viena. Tem 137 Estados membros, cujos representantes se encontram anualmente para uma conferência geral, onde decidem o que será ratificado.

A AIEA constitui um fórum intergovernamental para cooperação científica e técnica do uso pacífico da tecnologia nuclear. Seu objetivo é a promoção do uso pacífico da energia nuclear e o desencorajamento dos usos para fins militares de armas nucleares.

Com o incremento da proliferação nuclear, a AIEA passou a inspecionar e investigar suspeitas de violações ao Tratado de Não Proliferação Nuclear. Contudo, encontrando indícios de uso militar, apenas poderá reportá-los ao Conselho de Segurança das Nações Unidas, que detém a exclusividade na imposição de medidas coercitivas.

Seu papel é singular, já que dita, inclusive, as diretrizes e princípios do direito nuclear, sendo eles: 1. princípio da segurança (de pessoas, bens, meio ambiente); 2. princípio da responsabilidade; 3. princípio da atividade permitida; 4. princípio do controle contínuo; 5. princípio da compensação; 6. princípio do desenvolvimento sustentável; 7. princípio da obediência; 8. princípio da independência; 9. princípio da transparência, e; 10. princípio da cooperação internacional.

A quantidade de normas que disciplinam a energia nuclear é bastante ampla, e visa muitas vezes a proteção do meio ambiente, como por exemplo o tratado sobre a proibição da colocação de armas nucleares e outras armas de destruição em massa no leito do mar e no fundo do oceano e em seu subsolo, ou então a convenção de Viena sobre responsabilidade civil por danos nucleares.

No entanto, essas normas não são suficientes para impedir que ocorram catástrofes como a de Chernobyl e Fukushima.

Um tema notório e constante em reportagens, artigos e livros, a energia nuclear ressuscitou como uma possível salvadora do aquecimento global e da crise energética, com a ressalva muitas vezes de ser uma energia sustentável. No entanto, isso parece um pouco controverso.

#### **4.7 Energia Nuclear e Desenvolvimento Sustentável**

Durante a década de 1960 houve um grande otimismo em relação à energia nuclear, que deveria desempenhar um grande papel no futuro energético do mundo. Este otimismo se dissipou, e muitos acreditavam que o uso da energia nuclear no mundo já tinha atingido seu máximo e aos poucos seria abandonada como opção viável. As principais razões para esse pessimismo foram as seguintes:

- . poluição ambiental dos reatores
- . riscos de acidentes
- . problemas com a localização de reatores
- . existência de alternativas mais seguras e mais econômicas
- . problemas com transferência de tecnologia
- . preocupações políticas com soluções altamente centralizadas.

No entanto, com o aquecimento global, emissão de gases, mudanças climáticas, e a necessidade energética aumentando, surge interesse em alternativas para os combustíveis fósseis, especificamente a energia nuclear e as fontes renováveis, e assim volta a se falar em energia nuclear, como a salvadora de toda essa junção de problemas, já que a energia elétrica é essencial para o desenvolvimento econômico e para melhoria de qualidade de vida das populações.

Em contrapartida, alguns países da Europa pertencentes à OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), como por exemplo a Alemanha e a Bélgica, ainda têm planos para encerrar completamente os seus programas nucleares.

A grande inquietação de pessoas preocupadas com o meio ambiente gira em torno do rejeito nuclear, já que este é altamente radioativo, portanto letal, não é reutilizável, e é acondicionado debaixo da terra pela eternidade, ou seja, ficará de herança para as “futuras gerações” que deverão lidar com esse problema ambiental, assim como lidamos com o aquecimento global hoje.



É apenas paliativa a ideia de que a energia nuclear seria a salvação para a crescente demanda energética e para o aquecimento global. Parece ser a solução, mais fácil e rentável inclusive, mas que na verdade é um problema ambiental futuro, muito mais sério que o aquecimento global e os buracos na camada de ozônio, em razão da radioatividade que os rejeitos nucleares possuem.

Ademais, as usinas nucleares, em si, são outro problema. Quando sua vida útil acaba, várias partes dela estão contaminadas e representam risco. Mas até hoje, nenhuma usina foi desmontada, e os cientistas ainda não tem uma resposta definitiva sobre o que fazer com esse material.

Vale lembrar os graves acidentes nucleares ocorridos no mundo, que devido a grande radiação do material que vazou, seja líquido ou gasoso, contaminou toda uma população e a região, em um raio consideravelmente grande cerca das usinas nucleares.

É certo que mesmo tendo sido acidentes nucleares muito graves, não houve muitas mortes instantâneas, e neste ponto, muitos que defendem a energia nuclear ressaltam o alto nível de segurança das usinas nucleares, já que foram poucos acidentes nucleares ocorridos no mundo e os que ocorreram em sua maioria foi por falha humana, e a sua viabilidade no mundo moderno e em desenvolvimento.

Mas essa não é a real preocupação. A grande questão é o lixo nuclear e tudo mais que vem atrelado a ele como a radiação e o descarte paliativo.

Uma grande maioria defende a energia nuclear, pois os rejeitos radioativos compreendem menos de 1% do total de rejeitos industriais tóxicos, valor consideravelmente pequeno se comparado a outros rejeitos industriais.

Porém, enquanto o CO<sub>2</sub> emitido para a atmosfera requer cerca de 50 a 200 anos para ser reabsorvido pelas plantas oceânicas, e outros materiais, como sacos plásticos, pilhas, baterias e latas de alumínio, requerem de 100 a 500 anos para degradar até o estado natural, o lixo nuclear pode levar milhões ou bilhões de anos para ser isento de radioatividade.

Essa radiação possui efeitos imediatos, como a morte, e também futuros, como alterações no DNA, mutações genéticas e risco de câncer. A radiação de forte intensidade pode afetar órgãos sensíveis como ovários, testículos, pele, olhos, tireoide, pulmões e mucosa do aparelho digestivo (os órgãos do aparelho digestivo são os primeiros afetados).

Foi constatado por professores da Universidade do Texas, que estudaram a área de Chernobyl que os ratos silvestres que viviam ali, possuíam taxa elevada de mutação genética.

Assim como em Fukushima no Japão, que após estudos com borboletas, foi constatado que as plantas aos redores da usina nuclear onde houve o acidente estavam contaminadas, o que influencia diretamente na modificação genética das borboletas, piorando a cada geração (**filme no youtube com o título: este impactante vídeo sobre o Japão está impressionando o mundo inteiro. todos deveriam ver**).

Paulo de Bessa Antunes (2012, p. 1047) afirma que a poluição nuclear é qualitativamente diferente das causadas por outros agentes poluentes, e ainda ressalta (2012, p. 1059):

Quaisquer que sejam os argumentos em favor da utilização da energia nuclear, nenhum deles consegue apresentar uma solução adequada para o descarte definitivo dos rejeitos nucleares de alta radioatividade. Anualmente, toneladas de rejeitos radioativos são estocadas no mundo inteiro e, enquanto isso, ainda não se logrou chegar a uma conclusão definitiva sobre o destino que deve ser dado a essas verdadeiras montanhas de lixo letal. Com efeito, o nível atual de conhecimento científico demonstra que somente o processo natural de desintegração é capaz de destruir os materiais radioativos. Isso implica que, em nível da melhor tecnologia disponível, não há nada a fazer que não seja esperar pacientemente pela perda da letalidade dos materiais radioativos.

Gordon Rattary Taylor (1978, p. 169-170) destaca três pontos pelos quais a radiação dos poluentes vulgares difere dos rejeitos nucleares:

A radiação difere dos poluentes vulgares sob três pontos de vista principais. Primeiro [...] nem pode gastar-se nem desativar-se. Vai-se simplesmente transmutando, levando o tempo que muito bem lhe parece, que pode ser longuíssimo; não podemos realmente dizer que enfraquece, pois, embora se deem cada vez menos explosões, cada uma é tão forte quanto às anteriores, e igualmente capaz de causar estragos a tudo o que de perto a cerca. Segundo, faz sentir seus efeitos nos tecidos vivos a um micronível. Uma simples molécula do mais terrível dos poluentes imagináveis não faria mal a uma mosca. Mas uma simples explosão atômica de um único átomo de carbono, que se encontre por acaso em uma posição crucial, por exemplo, junto ao matéria genético (DNA) de uma célula de esperma ou de um ovulo, poderia causar mutação que seria transmitida à descendência por períodos indefinidos. Tudo depende de onde se encontra o átomo radioativo quando explode. Terceiro, há este elemento curioso do acaso: é como disparar uma metralhadora contra a multidão. Podemos dizer com certeza que haverá alguns mortos e uns tantos feridos, mas sem a menor ideia de quem sejam. Da mesma forma, se lançarmos no ambiente estas bombas de relógio em miniatura que são só átomos

radioativos, podemos ter a certeza de que alguém há de ficar ferido, mas quem sofre e quem escapa será meramente uma questão de acaso.

Diante de tudo o que foi estudado até aqui, desde o conceito de meio ambiente, previsão constitucional de proteção ao meio ambiente, os princípios que regem o direito ambiental, com destaque ao princípio do desenvolvimento sustentável, como se pode considerar a energia nuclear um investimento sustentável, e portanto respeitadora das normas ambientais?!

O art. 225 da CF, já visto exaustivamente, prevê “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Se o Poder Público, assim como a coletividade devem defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, não se pode admitir um empreendimento de baixa perspectiva de vida, pois as usinas nucleares têm previsão de funcionamento de cerca de 50 anos apenas, e que produz rejeitos que não possuem uma finalidade, não são reutilizáveis, são altamente radioativos, portanto letais, não se desgastam, e podem levar milhões de anos para se “desintegrar”.

Como se pode considerar uma atividade sustentável, a geração de energia nuclear, se ela desrespeita o princípio tão em voga, tão discutido e tão buscado pelo planeta que é o desenvolvimento sustentável.

Lembrando que sustentabilidade ambiental é o uso de recursos naturais para satisfação das necessidades humanas (presentes) de modo a não comprometer a satisfação das necessidades futuras (gerações futuras), é a manutenção das funções e componentes do ecossistema.

É evidente o desrespeito a nossa Constituição Federal (art. 225) e ao princípio do desenvolvimento sustentável (art. 170, VI, da CF); e porque não dizer que é um desrespeito à dignidade da pessoa humana, já que os riscos à saúde humana são iminentes.

As usinas nucleares são verdadeiros “presentes de grego” para as futuras gerações, que terão que buscar alternativas não só para o aquecimento global, como para o acúmulo de rejeitos nucleares.

Paulo de Bessa Antunes (2012, p.1060) resume a única verdade sobre as usinas nucleares: “A incerteza é a única certeza em matéria de radioatividade e de seus efeitos sobre o meio ambiente e a saúde humana”.

É inconcebível pensar na implantação de energia nuclear em grande escala no Brasil, como prevê o Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030), já que o Brasil é um país com muitas possibilidades de geração de energia mais segura, mais econômica, limpa e renovável diante da imensidão de recursos naturais.

Como já dito anteriormente, o Relatório *Brundtland* enfatiza ainda mais a necessidade de mudar a matriz energética atual para recursos energéticos renováveis. Tais recursos incluem a energia solar (espaço e aquecimento de água e fotovoltaicos), a energia eólica, biomassa, geotérmica, pequena escala de energia hidroelétrica das ondas e energia das marés, sendo que todas essas energias renováveis são plenamente realizáveis no Brasil, sendo possíveis soluções para a energia nuclear e para a crise energética.

No entanto, o que se busca com a implantação da energia nuclear é apenas o fim econômico, por ser uma energia rentável, não depender de condições climáticas para gerar energia, permitindo deste modo o crescimento (desordenado) da subeconomia nacional.

O receio que em 1960 fez com que muitos países temessem as usinas nucleares é real, pois os riscos permanecem. As usinas nucleares representam grande risco à saúde ambiental e à saúde humana, por todos os motivos já apresentados exaustivamente.

Em meio à globalização econômica e com o desenvolvimento industrial, o homem se manteve alienado, fechando os olhos para o que realmente acontecia com o planeta, este fora envenenado pelo desenvolvimento do homem, tanto que o aquecimento global é de fato algo que parece ser irreversível, são os venenos do ser humano que além de estar sempre preocupado com seus interesses ainda se deu ao luxo de não se preocupar com o restante.

Parece obvio que por trás da escolha pela energia nuclear há interesses econômicos e políticos, que insistem em dizer que a energia nuclear é muito segura, além de ser sustentável.

Enquanto os Estados não estão se preocupando com os riscos das usinas nucleares, muitos ambientalistas ressaltam suas preocupações, como Paulo Affonso Leme Machado (2008, p. 852):

A iminência de dano nuclear, a situação de pré-dano, não é uma fantasia de cérebros doentes quanto à instalação e operação de centrais nucleares. A comissão Europeia dos Direitos do Homem, em sua decisão 10.531, de 6.12.1983, considerou que 'aqueles que vivem perto de uma central nuclear podem sentir-se afetados pelo seu funcionamento e estar inquietos pela sua segurança'.

E mais uma vez o homem está cego pelo desenvolvimento econômico, sempre querendo mais e mais e mais, que não percebe que a energia nuclear não é uma opção lógica,

muito menos sustentável, já que contraria tudo o que os tratados e convenções internacionais buscam, assim como a própria legislação nacional, que é a proteção do meio ambiente para a presente e futuras gerações.

#### **4.8 Acidentes Nucleares Ocorridos no Mundo**

Apenas a título de curiosidade e para aguçar ainda mais a discussão sobre energia nuclear, destacou-se os principais acidentes nucleares ocorridos no mundo, inclusive um no Brasil.

O primeiro grande acidente nuclear ocorrido no mundo foi nos Estados Unidos, no estado da Pensilvânia, em ThreeMileIsland, construído em 1974.

Em 28 de março de 1979, uma pequena avaria no circuito de refrigeração do segundo reator fez com que aumentasse a temperatura do fluido de resfriamento primário, e com isso o reator desligou, havendo vazamento de radioatividade na atmosfera.

O acidente foi causado por falha do equipamento devido a falhas no sistema secundário nuclear e erro proposital. Houve corte de custos que afetaram economicamente a manutenção e uso de materiais inferiores. Mas, principalmente apontaram-se erros humanos, com decisões e ações erradas tomadas por pessoas despreparadas.

Um dia depois foi medido a radioatividade em volta da usina que alcançava até 16 quilômetros com intensidade de até 8 vezes maior que a letal. Cerca de 140 mil pessoas deixaram espontaneamente a área num raio de 8 km.

O segundo grande acidente nuclear ocorrido no mundo foi o de Chernobyl, na Ucrânia, ocorrido em 25 de abril de 1986.

Acidente advindo de um projeto mal elaborado e erro grave dos operadores. Ocorreu no reator 4 durante a realização de um teste para determinar quanto tempo as turbinas continuariam girando, após o desligamento dos reatores. O fluxo de água de refrigeração diminuiu e a potência aumentou, que fez com que os elementos de combustível rompessem, e a explosão de vapor levantou a tampa do reator liberando o produto na atmosfera. Houve uma segunda explosão que liberou combustível queimado e grafite quente. Pessoas morreram. A nuvem de radioatividade atingiu a união soviética, a Europa oriental, a Escandinávia e o Reino Unido. Contaminação 400 vezes maior que a registrada em Hiroshima. Levou a evacuação e ao reassentamento de populações da Ucrânia, Rússia e Belarus (60% atingido). A ONU informou que 56 pessoas morreram até 2005, porém mais de 4 mil pessoas morreriam de doenças originadas da radiação.

Foi constatado por professores da Universidade do Texas, que estudaram a área de Chernobyl que os ratos silvestres que viviam ali, possuíam taxa elevada de mutação genética.

Por fim, o último acidente nuclear ocorrido no mundo, talvez o mais grave que gerou muita discussão entorno das usinas nucleares e seus riscos, foi o acidente na Central Nuclear de Fukushima I, no Japão em 11 de março de 2011.

A Central Nuclear de Fukushima I é composta por seis reatores de água fervente em separado. O acidente se originou de um terremoto seguido de tsunami. Os reatores 4, 5 e 6 haviam sido fechados para manutenção antes do terremoto. Os reatores restantes foram fechados automaticamente após o terremoto e geradores de emergência foram iniciados para manter as bombas de água necessárias para resfriá-los. A central era protegida por um dique projetado para resistir a um maremoto de 5,7 metros de altura, mas foi atingido por uma onda de 14 metros, que chegou facilmente ao topo do paredão. A planta inteira foi inundada. Como consequência, os geradores de emergência foram desativados e os reatores começaram a superaquecer devido à deterioração natural do combustível nuclear contido neles.

Devido à falta de arrefecimento pela água, os reatores, mesmo desativados, aqueceram levando a uma fusão parcial do núcleo nos reatores 1, 2 e 3; explosões de hidrogênio destruíram o revestimento superior dos edifícios de alojamento dos reatores 1, 3 e 4; uma explosão danificou o confinamento dentro do reator 2; e múltiplos incêndios eclodiram no reator 4.

Além disso, as barras de combustível armazenado em piscinas de combustível irradiado das unidades 1-4 começaram a superaquecer os níveis de água nas piscinas abandonadas. Receios de vazamentos de radiação levaram a uma evacuação de 2.000 km de raio ao redor da planta.

Em 11 de abril, as autoridades japonesas designaram a magnitude do perigo em reatores 1, 2 e 3 no nível 7 da Escala Internacional de Acidentes Nucleares (INES), ou seja, o nível mais alto dentro da escala que vai de 1 ao 7.

Medições realizadas pelo Ministério da Ciência e Educação do Japão nas áreas do norte do Japão entre 30 e 50 km da área apresentaram níveis altos de césio radioativo, suficientes para causar preocupação. Alimentos produzidos na área foram proibidos de serem vendidos. O governo de Tóquio recomendou que a água da torneira não deve ser usada temporariamente para preparar alimentos para crianças. Contaminação por plutônio foi detectada no solo em dois locais da central nuclear. Especialistas dizem que uma força de trabalho de centenas ou mesmo milhares levariam anos ou décadas para limpar a área.

Em agosto de 2013, quase dois anos e meio após o acidente nuclear, verificaram-se vários vazamentos de material radioativo e, ainda, a possibilidade de um grande transbordamento de água contaminada com material radioativo para o Oceano Pacífico, colocando em estado de emergência o complexo nuclear de Fukushima.

Já no Brasil houve um acidente nuclear em Goiânia (Goiás) no ano de 1987 – Césio 137. Porém não foi causado por uma instalação nuclear.

O acidente se deu quando uma cápsula de chumbo contendo por volta de 20 gramas de cloreto de césio-137 (CsCl) que foi negligentemente abandonada, indevidamente removida, imprudentemente aberta e inadvertidamente manipulada. Essa cápsula foi removida de um aparelho de radioterapia abandonado.

Um aparelho de radioterapia contendo césio-137 encontrava-se abandonado no prédio do Instituto Goiano de Radioterapia. Equipamento hospitalar utilizado para radioterapia que utiliza o Césio-137 para irradiação de tumores, ou materiais sanguíneos (sangue e plasma sanguíneo), desativado há cerca de 2 anos.

Dois homens à procura de sucata, invadiram o local, prédio abandonado, e encontraram o aparelho, e observaram um volume muito pesado, constatando ser um bloco de chumbo, venderam para um ferro velho. O dono do ferro velho ao desmontar o equipamento para o reaproveitamento do chumbo expôs ao ambiente 19,26 g de Cloreto de Césio-137 (CsCl). O cloreto de césio é um sal muito parecido com o sal de cozinha (NaCl), porém emite um brilho azulado quando em local desprovido de luz.

Encantado com o brilho do pó, o dono do ferro-velho passou a mostrá-lo e até distribuí-lo a amigos e parentes. Atraídos pela luminescência do césio, adultos e crianças o manipularam o "pó venenoso". Quatro pessoas morreram, 112.800 pessoas foram monitoradas, foram constatadas 249 pessoas com nível de contaminação acima do normal, 20 foram hospitalizadas, sendo que uma delas teve o antebraço direito amputado.

As pessoas foram descontaminadas, e quanto aos objetos (móveis, eletrodomésticos etc.), foram tomadas providências drásticas, em razão da expectativa altamente negativa e dos temores da população. Móveis e utensílios domésticos foram considerados rejeitos radioativos e como tal foram tratados. Casas foram demolidas e seus pisos, após removidos, passaram também a ser rejeitos radioativos. Parte da pavimentação das ruas foi retirada. Estes rejeitos radioativos sólidos foram temporariamente armazenados em embalagens apropriadas, enquanto se aguardava a construção de um repositório adequado. A CNEN estabeleceu, em 1993, uma série de procedimentos para a construção de dois depósitos com a finalidade de abrigar, de forma segura e definitiva, os rejeitos radioativos decorrentes do acidente de

Goiânia. O primeiro, denominado Contêiner de Grande Porte (CGP), foi construído em 1995, dentro dos padrões internacionais de segurança, para os rejeitos menos ativos.

O segundo depósito, visando os rejeitos de mais alta atividade, concluído em 1997, deverá ser mantido sob controle institucional da CNEN por 50 anos, coberto por um programa de monitoração ambiental, de forma a assegurar que não haja impacto radiológico no presente e no futuro.

Mesmo tendo sido tomadas todas as providencias necessárias, tanto no Brasil, quanto em Chernobyl e Fukushima, até hoje os efeitos dessa radiação são notadas nas pessoas. Muitas dessas pessoas nascem com deficiência mental ou física, ou desenvolvem câncer, o que é muito comum e muito desolador.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desafio global de hoje é desenvolver estratégias que promovam um futuro energético sustentável menos dependente dos combustíveis fósseis.

Após a Segunda Guerra Mundial, com a produção desenfreada e desorganizada no setor agrícola e, sobretudo, na indústria, a falência dos recursos ambientais passou a ficar manifesta. Entretanto, apenas na segunda metade dos anos 60, com a veiculação de informações pertinentes ao aquecimento da Terra e a falha na camada de ozônio atmosférico, e com a incidência de desastres naturais, é que a coletividade passou paulatinamente a estabelecer consciência ambiental.

No Brasil, tão-somente nos anos 80 as leis passaram a refletir esse cuidado com o meio ambiente de uma maneira plena e unificada. A Constituição Federal de 1988 foi sem dúvida um instrumento de valor inigualável no ordenamento ambiental ao oferecer um capítulo totalmente voltado ao meio ambiente e também por tratar do tema em vários outros dispositivos, precisamente vinte e três, alçando o meio ambiente o patamar de bem protegido segundo os preceitos constitucionais.

Assim, a proteção ao meio ambiente está prevista no art. 225 da CF, vez que é um bem comum do povo, sendo que todos têm direito a um meioambiente ecologicamente equilibrado. Tal fato é fundamental, pois é indispensável ao próprio direito à vida e ao desenvolvimento do ser humano.

Na verdade, estamos diante de um desdobramento da proteção do direito à vida, pois a salvaguardas das condições ambientais adequadas à vida dependem logicamente da proteção



dos valores ambientais. Se esse direito essencial não for respeitado, a própria vida se põe em risco, vez que os reflexos de seu mau uso já vêm sendo constatado pela humanidade.

Assim sendo, a proteção ao meioambiente pode ser considerada como um meio para se conseguir o cumprimento dos direitos humanos, pois na medida em que ocorre um dano ao ambiente, conseqüentemente, haverá infração a outros direitos fundamentais do homem, como a vida, a saúde, o bem estar; direitos estes, reconhecidos internacionalmente.

E diante da necessidade de regulamentação ambiental internacional para resolver as questões sociais, econômicas e ambientais, que estão na raiz da crise ambiental global, de forma interdependente, surgem os princípios ambientais, tendo em vista que estes são mais adequados para cumprir a tarefa de ditar especificações e normas, já que há grande complexidade em obter regras jurídicas claras e precisas aplicáveis em todas as circunstâncias.

Ademais, a percepção do mundo sobre a crise ambiental se desenvolveu juntamente com a urgência da necessidade de soluções. Sendo mais fácil os Estados acordarem mais rapidamente normas gerais, objetivas e princípios, deixando regras mais detalhadas para o desenvolvimento futuro. A exigibilidade e adaptabilidade dos princípios inerentes à sua natureza podem tornar a regulamentação ambiental mais facilmente aceitável pelos Estados. Os princípios operam adequadamente num regime regulatório dinâmico e evolutivo necessário para enfrentar esses desafios.

Como destaque e principal princípio ambiental tem-se o desenvolvimento sustentável. Inegavelmente, o meio ambiente está intimamente ligado a economia, pois é de onde se extrai os recursos econômicos. E daí surge o princípio do desenvolvimento sustentável. Em meio à globalização econômica e com o desenvolvimento industrial, o homem se manteve alienado, fechando os olhos para o que realmente acontecia com o planeta, este fora envenenado pelo desenvolvimento do homem, tanto que o aquecimento global é de fato algo que parece ser irreversível, são os venenos do ser humano que além de estar sempre preocupado com seus interesses ainda se deu ao luxo de não se preocupar com o restante.

Esta foi uma transformação tão agressiva que mesmo os recursos que antes eram tidos como abundantes, hoje tem data e hora marcados para que venham a sumir por completo de nosso planeta, a água doce e potável é um exemplo desta afirmação.

Por isso a enorme preocupação e importância com a sustentabilidade ambiental, que nada mais é que uso de recursos naturais para satisfação das necessidades humanas

(presentes) de modo a não comprometer a satisfação das necessidades futuras (gerações futuras), é a manutenção das funções e componentes do ecossistema. Já o desenvolvimento sustentável apresenta preocupação não só com o meio ambiente, mas também o com social, cultural e político.

Diante do atual cenário brasileiro que aponta para a expansão da economia e, conseqüentemente, o crescimento da demanda por energia, a evolução da matriz elétrica brasileira passa pela necessidade de amplificação e uma maior diversificação, já que a dependência numa única fonte de energia, no caso a hidráulica, já se mostrou prejudicial.

A energia nuclear é uma alternativa vastamente empregada no mundo inteiro, mas ainda não é totalmente segura, e amplamente questionada por defensores do meio ambiente. Uma questão polêmica, além da segurança, é referente aos rejeitos nucleares (radioativos), logo, os ambientalistas questionam onde e como acondicionar o lixo gerado sem afetar o meio ambiente.

Nesse sentido, o governo procura responder que pesquisas avançam em novos programas a fim de aproveitar o material resultante da fissão, inclusive admitem a reciclagem ou convertê-los em algo menos letal. Em paralelo e em contrassenso, são projetadas buscas por locais apropriados com estruturas modernas e capazes de conter qualquer risco de contato do material radioativo com pessoas e o ambiente, o que demonstra que não há sequer uma solução próxima para o rejeito nuclear.

A atual Constituição Federal de 1988 trata desde o uso de radioisótopos com objetivos medicinais até a proibição e utilização da energia nuclear com finalidades agressivas, havendo previsão sobre a matéria nuclear em vários artigos. As leis brasileiras que normatizam a energia nuclear, apesar de amplas e significativas, mostram-se ineficientes, aleijadas, e necessitam de regulamentação. O direito ambiental nuclear brasileiro ainda é imaturo para suportar todas as conseqüências advindas de uma usina nuclear.

A grande inquietação de pessoas preocupadas com o meio ambiente gira em torno do rejeito nuclear. O grande problema da energia nuclear é o resíduo que produz, o lixo nuclear, já que não há um reaproveitamento desta matéria, sequer há possibilidade de decomposição ou reabsorção pelo meio ambiente. O lixo nuclear é simplesmente armazenado em tanques de cimento e chumbo no subterrâneo terrestre, e por lá permanecerá pela eternidade, emitindo radiação por longo período podendo chegar a milhares ou bilhões de anos. Ou seja, ficará de herança para as “futuras gerações” que deverão lidar com esse problema ambiental, assim como lidamos com o aquecimento global hoje.

Diante de tudo o que foi estudado até aqui, desde o conceito de direito ambiental e meio ambiente, proteção constitucional, princípios norteadores do direito ambiental, com destaque ao princípio do desenvolvimento sustentável; como se pode considerar a energia nuclear um investimento sustentável, e portanto respeitadora das normas ambientais?!

Mais uma vez o homem está cego pelo desenvolvimento econômico, sempre querendo mais e mais e mais, que não percebe que a energia nuclear não é uma opção lógica, muito menos sustentável, já que contraria tudo o que os tratados e convenções internacionais buscam, assim como a própria legislação nacional, que é a proteção do meio ambiente para a presente e futuras gerações.

É evidente que a energia nuclear não se encaixa no conceito do princípio do desenvolvimento sustentável, pois não há uma preocupação para com as gerações futuras, preocupa-se somente com o hoje, com a necessidade energética atual, ou seja, com o desenvolvimento econômico, sem levar em conta o meio ambiente, já que o rejeito nuclear é de alta periculosidade, não é reciclável, não é reutilizável, e sequer pode ser desintegrado ou reabsorvido pela ação natural da natureza.

Há anos no Relatório *Brundtland* foi enfatizada a necessidade de mudar a matriz energética atual para recursos energéticos renováveis, tais como energia solar (espaço e aquecimento de água e fotovoltaicos), energia eólica, biomassa, geotérmica, energia hidroelétrica das ondas e das marés.

Lembrando que todas essas energias renováveis são plenamente realizáveis no Brasil, que é um país com grande extensão territorial e grande extensão marítima, além de ser privilegiado com relação às condições climáticas, geológicas e físicas (localização no globo).

A solução para a crise energética, assim como para o aquecimento global, parece óbvia: utilização dos recursos energéticos renováveis, ao invés da energia nuclear. O que salta aos olhos é que talvez os recursos renováveis não sejam tão rentáveis economicamente, e por isso não desperte tanto interesse do governo.

## REFERÊNCIAS

ALEXY, Robert. **Teoria dos direitos fundamentais**. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008.

ALMEIDA, Ana Paula de. ENGELMANN, João Gilberto. Direito e Sustentabilidade: perspectivas de uma geração livre e possível. **Veredas do Direito**, v.7, n.13/14, p. 11-25. Belo Horizonte. 2010.

ANDION, C. Atlas da Exclusão Social. **Fae Business**, São Paulo, n. 4, p.46-47, setembro 2004.

ANGHER, Anne Joyce (Org.). **VadeMecum: Acadêmico de Direito**. 4. ed. ver. e atual. São Paulo: Rideel, 2013.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

\_\_\_\_\_. **Direito Ambiental**. 14ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

**Apostila Educativa: Energia Nuclear**. Disponível em: <[www.cnen.gov.br](http://www.cnen.gov.br)>. Acessado em: 03 de dezembro de 2013.

ARAIA, Eduardo. **O Renascimento da energia nuclear**. Reportagem da Revista Planeta, paginas, 20/25, ano 38, Edição 456. Setembro 2010.

AULETE DIGITAL. Disponível em:< <http://auletedigital.com.br/>>. Acessado em: 03 de dezembro de 2013.

ÁVILA, Humberto. **Teoria dos Princípios, da definição à aplicação dos princípios jurídicos**. 13ª ed. São Paulo: Malheiros, 2012.

BENJAMIN, Antonio Herman, e SÍCOLI, Jose Carlos Meloni. **O futuro do Controle da Poluição e da Implementação Ambiental** (The future of pollution and enforcement). IMESP, 2001.

BERTUCCI, A. C. **O Protocolo de Kyoto e o Mercado de Crédito de Carbono**. Curitiba: [s. n.], 2006.

BIASI, Renato de. **A Energia Nuclear no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Biblioteca do Exército, 1979.

BIONDO, G.G. Nota 10 em Sustentabilidade. **HSM Management**, São Paulo, ano 11, n. 63, p.76-82, julho-agosto 2007.

BOBBIO, Norberto. **A era dos direitos**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

BOECHAT, C. Sustentabilidade no Brasil. **HSM Management**, São Paulo, ano 11, n. 63, p. 88-96, julho-agosto 2007.

BRASIL. **Indústrias Nucleares Brasileiras**. Disponível em: <[www.inb.gov.br](http://www.inb.gov.br)>. Acesso em 05 de maio de 2014.

BRASIL. DAI - **Divisão de Atos Internacionais**. Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <http://dai-mre.serpro.gov.br/>. Acesso em 09 de julho de 2014.

CAGLIARI, Claudia. SIMIONATTO, Danilo Filho. RAMBO, Cristiane. O Direito Ambiental e Globalização. **Veredas do Direito**, v.7, n.13/14, p. 269-288. Belo Horizonte. 2010.

CAVALCANTE, Rodrigo. **Energia Nuclear: O vilão virou herói**. Reportagem Revista Super Interessante, paginas 60/74. Edição 241, julho de 2007.

CLABOT, Dino Bellorio. **Tratado de Derecho Ambiental**. Buenos Aires: Editora Ad-Hoc, 1997.

CRUET, Jean. **A Vida do Direito e a Inutilidade das leis**. São Paulo: Edijur, 2008.

DIAS, R. *Gestão Ambiental*. São Paulo: Atlas, 2006 p. 117-125

DINIZ, Maria Helena. **Curso de Direito Civil Brasileiro**. V.4: direito das coisas. 20 ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

DRUMMOND, R. **Cooperando para crescer**, Natura, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www2.natura.net/Web/Br/editorial/sustentabilidade.asp?iframeFile=http://www.sustentabilidade.natura.net/editoria/sustentabilidade>>. Acesso em: 12 de outubro de 2013.

DWORKIN, Ronald. **Levando os direitos a sério**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ECONOMIA NET. **Conceito de desenvolvimento sustentável**, 2008. Disponível em: <[http://www.economiabr.net/economia/3\\_desenvolvimento\\_sustentavel\\_conceito.html](http://www.economiabr.net/economia/3_desenvolvimento_sustentavel_conceito.html)>. Acesso em 04 de outubro de 2013.

ELETROBRAS. **Eletronuclear**. Disponível em: <<http://www.eletronuclear.gov.br>> Acesso em 09 de março de 2014.

**Este Impactante Vídeo Sobre O Japão Está Impressionando O Mundo Inteiro. Todos Deveriam Ver**. Disponível no youtube. Acesso em 06 de julho de 2014.

FARIAS, Talden Queiroz. Evolução histórica da legislação ambiental. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, X, n. 39, mar 2007. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=3845](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=3845)>. Acesso em: 03 de dezembro de 2013.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 13 ed. Ver., atual. eampl. São Paulo: Saraiva, 2012.

GOLDEMBERG, José. **Coleção primeiros 11 passos: O que é energia nuclear?**. 8 ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

\_\_\_\_\_. **Energia nuclear, sim ou não?** Rio de Janeiro: José Olympio, 1987.

\_\_\_\_\_. **Energia nuclear: vale a pena?** O universo da ciência. 7ª ed. São Paulo: Editora Scipione, 1994.

GUIMARÃES, Leonam dos Santos; João Roberto Loureiro de Mattos; José Goldemberg coord. **Energia Nuclear e Sustentabilidade**. Serie Sustentabilidade. Vol 10. São Paulo: Blucher, 2010.

INFOESCOLA. **Desenvolvimento Sustentável**, 2008. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/geografia/desenvolvimento-sustentavel/>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2014.

INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL MINISTERIO PÚBLICO / UNIVERSIDADE EXTERNADO DE COLOMBIA. **Responsabilidad por Daños al Medio Ambiente**. Bogotá – Colômbia, 2000.

IOSCHPE, E. B. **Org. 3º Setor Desenvolvimento Social Sustentado**. [s.l.]: GIFE e Editora Paz e terra. 3ª edição. 2005.

ISHIGURO, Yuji. **A energia nuclear para o Brasil**. São Paulo: Makron Books, 2002.

LASÚRTEGUI, Alfonso de los Santos. **Problemas Jurídicos de La Energia Nuclear**. Madrid: Gráficas Galera, 1964.

LEONEL, M. H. Responsabilidade Social: Compromisso do setor de celulose e papel. **Fae Business**, São Paulo, n. 4, p.18-19, setembro 2004.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 16ª edição. São Paulo: Editora Malheiros, 2008.

MAZZUOLI, Valério de Oliveira. **Curso de Direito Internacional Público**. 5ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente: a gestão Ambiental em foco: doutrina, prática, jurisprudência, glossário**. 7ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

MELO NETO, F. P.; FRÓES, C. **Gestão da Responsabilidade Corporativa: o caso brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

MORAES FILHO, E. (org.). *Georg Simmel: Sociologia*. São Paulo: Ática, 1983, p. 122-134

NOBRE, D.; IMOLENE, R. Não Basta Desenvolver, tem de ser Sustentável. **Revista Brasileira de Administração**, São Paulo, ano XVII, n. 57, p.24-30, março-abril 2007.

ORTOLAN, Josilene Hernandes. O meio ambiente na ordem econômica e a tutela ambiental constitucional. Livro: **Tutela dos Direitos Humanos e Fundamentais**. Birigui/SP. Editora Boreal, 2011. p. 64-79.

PACHECO, Paulo Henrique Romeiro. Dissertação de mestrado: **Problemas Econômicos ao Desenvolvimento da Energia Nuclear no Brasil: da era atômica à integração Brasil-Argentina no campo nuclear**. Universidade de Lisboa, 2009.

PADILHA, Norma Sueli. **Fundamentos Constitucionais do Direito Ambiental Brasileiro**. Editora Camus Jurídico, 2010.

REMY, Danúbio Cardoso. Dissertação de mestrado: **Agência Internacional de Energia Nuclear e os Desafios para o Milênio**. Universidade de Lisboa, 2009.

REMY, Danúbio Cardoso. Dissertação de mestrado: **O Direito Comunitário do Meio Ambiente e os Desafios da Energia Nuclear**. Universidade de Lisboa, 2009.

RETORTILLO, Lorenzo Martin. **Energia Nuclear y Derecho (problemas jurídico-administrativos)**. Madrid: Instituto de Estudios Políticos, 1964.

ROMANINI, V. O valor da sustentabilidade. **Exame PME**. São Paulo, ed. 9, p. 22-32, julho-agosto 2007.

SIRVINKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. 11 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

ROSA, Luiz Pingueli. **Não há Energia Santa**. Disponível em: <<http://cbjario2011.com.br/1617/%e2%80%9cnao-ha-energia-santa%e2%80%9d-afirma-luiz-pingueli-rosa.html>>. Acessado em: 03 dez. 2013.

REALE, Miguel. **Lições preliminares de direito**. 27 ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

SOARES, Guido Fernando Silva. **Curso de Direito Internacional Público**, v. 1, 2 ed. São Paulo: Atlas, 2004.



TAYLOR, Gordon Rattary. **A ameaça Ecológica**. São Paulo: Verbo-Edusp, 1978.

THOMÉ, Romeu. **Manual de Direito Ambiental**. Salvador/BA: Editora JusPodivm, 2011.