

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS

CIÊNCIAS JURÍDICAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO

NÍVEL MESTRADO

ANDRÉ RAFAEL WEYERMÜLLER

**COMUNICAÇÃO, SISTEMAS E PRECAUÇÃO:
A QUESTÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL E O PAPEL DO DIREITO**

SÃO LEOPOLDO

2007

ANDRÉ RAFAEL WEYERMÜLLER

**COMUNICAÇÃO, SISTEMAS E PRECAUÇÃO:
A QUESTÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL E O PAPEL DO DIREITO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos, como requisito parcial para a obtenção título de Mestre. Em Direito.

Área de Concentração: Direito Público

Orientador: Prof. Dr. Leonel Severo Rocha

SÃO LEOPOLDO

2007

W547c Weyermüller, André Rafael

Comunicação, sistemas e precaução: a questão do aquecimento global e o papel do direito / por André Rafael Weyermüller. -- 2007.

200 f. : il. ; 30cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Direito, 2007.

“Orientação: Prof. Dr. Leonel Severo Rocha, Ciências Jurídicas”.

1. Direito ambiental. 2. Sociedade de risco - Precaução.
3. Aquecimento global - Direito. 4. Energia eólica. I. Título.

CDU 349.6

Catálogo na Publicação:
Bibliotecária Eliete Mari Doncato Brasil - CRB 10/1184

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
CIÊNCIAS JURÍDICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO – PPGD
NÍVEL MESTRADO

A dissertação intitulada: **“Comunicação, Sistemas e Precaução: A Questão do Aquecimento Global e o Papel do Direito”**, elaborada pelo aluno André Rafael Weyermüller, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora para a obtenção do título de MESTRE EM DIREITO.

São Leopoldo, 04 de dezembro de 2007.



Prof. Dr. Jose Luis Bolzan de Moraes,
Coordenador Executivo
do Programa de Pós-Graduação em Direito.

Apresentada à Banca integrada pelos seguintes professores:

Presidente: Dr. Leonel Severo Rocha _____ 

Membro: Dr. Celso Antonio Pacheco Fiorillo _____

Membro: Dr. Rodrigo Stumpf González _____ 

*Dedico a presente dissertação á todos aqueles, homens e mulheres,
que de uma forma ou de outra lutam pela preservação do meio ambiente em qualquer parte do mundo,
da maneira que podem e conforme as condições que possuem sem se omitir,
sem esmorecer frente às fortíssimas pressões às quais são invariavelmente submetidos
Em memória daqueles que lutaram e morreram por esse ideal.*

Ao meu pai e avós

In memoriam

AGRADECIMENTOS

Muitos agradecimentos precisam ser feitos. Muitas pessoas contribuíram de uma forma ou de outra para que fosse possível a realização dessa pesquisa.

Ninguém realiza algo sozinho, isolado, com mérito exclusivo. Sempre existem aqueles que estão do nosso lado nas horas mais difíceis fornecendo toda sorte de incentivos, os quais superam em muito um eventual aporte de conhecimento, de fonte de pesquisa, de método, ou seja lá qual a contribuição. Esses que estão conosco numa jornada como a que se conclui, contribuem de formas muito diversas e muito sutis para o sucesso de um projeto, de uma meta de vida.

As pessoas que me acompanharam e me apoiaram durante o curso de mestrado e durante a elaboração da presente dissertação, merecem meus sinceros agradecimentos por tudo que fizeram nesse período importante de crescimento e aprimoramento do conhecimento. Assim, agradeço:

Agradeço a Deus por manter-me íntegro e saudável por todo o transcurso dessa importante etapa, sendo que sem Ele, certamente não atingiria qualquer êxito.

Preciso fazer um agradecimento especial para Cláudia por sua paciência, dedicação, compreensão e apoio em todos os momentos e nas eternas horas em que lhe privei de minha companhia em benefício de meu sonho.

Agradeço à minha mãe Juliana e ao Omar pelo apoio, compreensão e tudo mais que proporcionaram;

Agradeço a todos meus professores do PPG em Direito da Unisinos pelos valiosos aportes de conhecimento e de experiência de vida que proporcionaram;

Ao meu orientador e amigo, professor Leonel Severo Rocha pela indispensável e inspiradora orientação, sem a qual não concluiria a contento a presente pesquisa, meu muito obrigado;

Ao professor e amigo Délton Winter de Carvalho por todo o apoio e incentivo que dedicou desde o curso de Especialização em Direito Ambiental;

Agradeço ao professor e amigo Luiz Augusto Stumpf Luz pelas oportunidades que proporcionou no estágio de docência.

Um agradecimento especial para Vera Loebens e Roselaine Fanton, funcionárias da secretaria do PPG, pela amizade e por todo o apoio que dedicaram durante o curso;

Aos colegas de aula do curso de mestrado pela amizade e troca de conhecimentos, especialmente ao colega e amigo César Vergara Martins-Costa;

Ao Sr. Felipe Ostermayer da FCA Assessoria Ambiental e ao Sr. Alberto Martins Costa Pinto da CIP Brasil pelas informações prestadas acerca do Parque Eólico de Osório, meus agradecimentos;

Enfim, a todos que conviveram comigo nesse período e que mesmo sem saber, contribuíram muito para a minha realização pessoal, meu sincero agradecimento.

Primeiro levaram os comunistas

Mas não me importei com isso

Eu não era comunista

Em seguida levaram alguns operários

Mas não me importei com isso

Eu também não era operário

Depois prenderam os sindicalistas

Mas não me importei com isso

Porque eu não sou sindicalista

Depois agarraram uns sacerdotes

Mas como não sou religioso

Também não me importei

Agora estão me levando

Mas já é tarde

(Bertolt Brecht)

RESUMO

O objetivo principal da dissertação é a observação do problema do aquecimento global sob uma ótica sistêmica a fim de indicar um caminho através de uma intervenção do Direito. Para encontrar essa via, observa-se a Sociedade Contemporânea com seus riscos e perigos produzidos numa realidade de globalização e avanços tecnológicos que acabam por influenciar diretamente no mecanismo de regulação de temperatura da Terra. Parte-se do princípio de que a intervenção humana está causando sensíveis alterações no clima em virtude da grande produção de gases de efeito estufa que são os responsáveis pelo fenômeno. Existem opções capazes de enfrentar o problema. Uma delas seria uma conscientização ampla acerca necessidade de reduzir drasticamente as emissões de gases por meio de educação e medidas que cada um poderia adotar economizando energia e diminuindo o consumo. Outra alternativa poderia ser a obrigatoriedade de todas as nações do mundo aceitarem diminuir sua soberania em favor de uma governança global que fosse responsável pelo cumprimento de metas revestidas de valores ambientais, incluindo os Estados Unidos e a China, grandes responsáveis pela poluição mundial. Porém, por mais que essas e outras opções pudessem apresentar algum resultado positivo, acredita-se que a forma realista e concreta que dispomos para promover um combate sério ao aquecimento, é o cumprimento das metas estabelecidas pelo Protocolo de Kyoto, um instrumento jurídico internacional. Através dos mecanismos de efetividade estabelecidos por esse tratado, é possível ao Direito contribuir de forma importante por seus próprios meios, ao proporcionar a superação das dificuldades comunicativas que existem entre os sistemas sociais com a aplicação do Princípio da Precaução em nível global, na forma de créditos de carbono certificados a partir de projetos classificados como Mecanismos de Desenvolvimento Limpo. A energia eólica é defendida como uma alternativa para combater o efeito estufa. Como essa matriz energética limpa é estimulada por Kyoto, tem-se no projeto de MDL do Parque Eólico de Osório-RS, um exemplo concreto de promoção do desenvolvimento sustentável e de auxílio no cumprimento das metas de redução de emissões de gases estufa através da comercialização de créditos de carbono.

Palavras-Chave: Sociedade de Risco. Precaução. Teoria Sistêmica. Comunicação. Protocolo de Kyoto. Créditos de carbono. Energia eólica.

ABSTRACT

The main purpose of this dissertation is the observation of the problem of Global Warming in a systemic view in order to point a way through the intervention of the Law. To find it, it is observed that the Contemporary Society with its risks and dangers produced in a reality of Globalization and technologic developments which ended up influencing directly the Earth's Temperature Regulation. Based on the principle that the human intervention is causing sensitive weather changes because of the big production of greenhouse effect gases, which are the responsible for the phenomenon. There are capable options to face the problem. One of them would be a broad awareness about the necessity of reducing drastically the gas emissions through education and actions which each individual could adopt to save energy and to reduce the consume of it. Another alternative could be the obligation of all nations in the World to accept the reduction of their domain in benefit of a global government that would be responsible for the accomplishment of objectives composed by environmental values, including the United States and China, great responsible for the world's pollution. However if these or other options could show some positive results, it is believed that the realistic and concrete way we have to promote a serious combat to the Global Warming is the accomplishment of the objectives established by the Kyoto Protocol, an international legal tool. Through effective mechanisms established by this agreement, it is possible to the Law to contribute to an important way by it own means, providing the overcoming of the Communicative difficulties that are among the social systems with the application of the Precaution Principle in global level in form of carbon credits certified from projects classified as Clean Development Mechanisms. The eolic energy is defended as an alternative to combat the greenhouse effect. As this clean energetic source is stimulated by Kyoto, there is a project of Clean Development Mechanisms from an eolic park in Osorio RS, a concrete example of reduction of emission of greenhouse effect gases through the trading of carbon credits.

Key Words: Risk Society. Precaution. Systemic Theory. Communication. Kyoto Protocol. Carbon Credits. Eolic Energy.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OS RISCOS E PERIGOS NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA	19
2.1 O Conceito de Risco e Perigo	20
2.2 O Fenômeno da Globalização e suas Conseqüências.....	34
2.3 A Preservação do Meio Ambiente Versus Desenvolvimento na Globalização.....	44
3 O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E O AQUECIMENTO GLOBAL.....	52
3.1 O Princípio da Precaução e a Problemática Ambiental	53
3.2 O Aquecimento Global e suas Conseqüências.....	64
4 A TEORIA DOS SISTEMAS E A TEMÁTICA AMBIENTAL.....	91
4.1 As Origens do Pensamento Sistêmico e sua aplicação no Direito e na Temática Ambiental	92
4.2 A Comunicação na Teoria Sistêmica: Dificuldades Comunicativas entre Direito e Economia em Prejuízo do Meio Ambiente	96
4.3 Formas (Indiretas) de Comunicação Intersistêmica	99
5 O PROTOCOLO DE KYOTO E OS CRÉDITOS DE CARBONO.....	108
5.1 Conhecendo o Protocolo de Kyoto	109
5.2 Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e Créditos de Carbono (RCE)	119
5.3 O Funcionamento dos Créditos de Carbono e sua Importância na Preservação do Meio Ambiente: Uma Forma Viável de Comunicar Precaução?	123
5.4 Críticas ao Papel do Protocolo de Kyoto no Combate ao Aquecimento Global	128
5.5 Mercado de Créditos de Carbono e Meio Ambiente: Uma Forma de Comunicação Relevante entre Direito e Economia?	132
5.6 Aplicação Concreta do Protocolo de Kyoto: Parque Eólico de Osório-RS, um Empreendimento para o Futuro Sustentável.....	135
5.6.1 A Energia Eólica no Mundo	136
5.6.2 O Parque Eólico de Osório - RS	141
6 CONCLUSÕES	151
REFERÊNCIAS.....	163
ANEXO A - PROTOCOLO DE KYOTO	173
ANEXO B - FOTOS DO PARQUE EÓLICO DE OSÓRIO-RS	199

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com o porvir, sempre acompanhou-nos de uma forma ou outra, mesmo em épocas sombrias de perspectiva de vida curta em virtude dos mais diversos flagelos que assolaram a existência humana, a visão de futuro e de risco sempre existiu, mesmo que em relação a outro plano, no céu ou no inferno. A posição do homem consciente de seu papel está cada vez mais evidente em face de sua relação destrutiva com o meio ambiente do qual faz parte de forma inseparável e interdependente.

A dissertação foi o resultado de uma reação às quase que diárias provocações que os meios de comunicação nos submetem ao tratar do aquecimento global. A maneira fragmentada e desconectada como a informação nos é transmitida (comunicada) causa certo estranhamento em relação à realidade da qual todos nós fazemos parte. O tema das mudanças climáticas tem recebido uma ênfase bastante destacada pela mídia em geral, talvez em virtude da manifestação cada vez mais evidente dos sinais que o clima na Terra nos dá de que existe algo errado, algo de anormal que precisa ser levado a sério.

A existência desse problema que vivemos levou a desencadear a idéia de que o assunto precisa ser mais bem compreendido, melhor estudado, a fim de se conhecer a realidade com mais profundidade num mundo de riscos e incertezas globalizadas. Seja como for, conhecer melhor essa sociedade é condição indispensável para repensar o modelo de desenvolvimento.

O aquecimento global surge como um problema planetário que exige novas e eficientes alternativas ou estratégias para combatê-lo. Seja através de um despertar ambiental mais apurado, seja por avanços tecnológicos, prevenção das conseqüências negativas do processo civilizatório, ou ainda através de uma interferência jurídica, é preciso fazer alguma coisa em benefício do homem enquanto espécie bem como em benefício do planeta como um todo, um planeta vivo representado pela mitologia grega por Gaia, a mãe provedora, mas não indestrutível.

Nessa perspectiva, a dissertação visa uma melhor observação do problema do aquecimento global, bem como uma visão mais ampla e conectada da problemática com outros temas inter-relacionados como Sociedade de Risco, globalização, Princípio da Precaução, Protocolo de Kyoto e energia eólica, tudo sob uma perspectiva sistêmica e

autopoietica visando à superação da visão fragmentada de mundo nascida com o pensamento cartesiano.

Não se pretende o esgotamento do tema nem tão pouco uma abordagem superficial que invalidaria sua utilidade. O objetivo é analisar vários elementos eleitos como importantes que compõem o problema do aquecimento global e avaliar a possibilidade de contribuição do Direito no enfrentamento do mesmo através do Protocolo de Kyoto e seus mecanismos de efetividade, quais sejam os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e as Reduções Certificadas de Emissões (RCE) aplicados na energia eólica, capazes de comunicar precaução em face dos danos futuros.

A temática desenvolvida está afeta ao Direito Público na medida em que o Direito Ambiental (nacional e internacional) visa a tutela de direitos relativos ao meio ambiente que a todos diz respeito (direito difuso) e que está previsto expressamente na Constituição Brasileira no seu artigo 225, bem como na legislação ordinária que trata entre vários temas ambientais (crimes ambientais, transgênicos) e ratifica o Protocolo de Kyoto.

A dissertação se enquadra assim a linha de pesquisa número 2 do Programa de pós-graduação em Direito da Unisinos, “sociedade, novos direitos e transnacionalização”, uma vez que o tema central abarca uma observação da sociedade atual caracterizada pelos riscos e perigos em muito influenciados pela globalização econômica, fatores que repercutem diretamente sobre a mecânica dos problemas ambientais globais, ou seja, transnacionais. O fenômeno do aquecimento global, resultante da ação transformadora do homem, reflete de maneira muito clara esse contexto de danos que não respeitam fronteiras e que são resultantes de uma sociedade extremamente complexa que precisa lidar com novos e desconhecidos desafios se quiser preservar o direito (um novo direito) de toda a espécie humana (bem como as demais) em ter um ambiente utilizado de forma sustentável para a presente e as futuras gerações.

Para enfrentar o desafio identificado, o capítulo 2 (“Os riscos e perigos na Sociedade Contemporânea”) trata das incertezas e inseguranças características da pós-modernidade, a qual Ulrich Beck (*A Sociedade de Risco*) denomina por “Sociedade de Risco”. Essa Sociedade resultante dos avanços tecnológicos e da globalização revela-se de grande complexidade e produtora de riscos e perigos que reforçam a necessidade de antecipação aos

danos os quais podem resultar desse poderoso processo impulsionado, sobretudo, pela Economia que consiste num sistema social operativamente fechado e com sua própria racionalidade e que reconhece na temática ambiental um mero custo a calcular.

O conceito e a origem do risco e sua diferenciação de perigo, são abordados com o objetivo de contextualizar o assunto central do aquecimento global que se defende estar relacionado com as atividades humanas que os produzem. Essas atividades na sociedade contemporânea, caracterizam-se pela forte influência econômica sobre a forma como ocorre o desenvolvimento humano sempre na busca de mais benefícios, mais conforto e necessidades a serem supridas pelo mercado que por sua vez se abastece do meio ambiente e que por sua vez que dá sinais de esgotamento e de alerta.

A Sociedade Industrial de outrora (na qual se acreditava na possibilidade de controle dos riscos) se transforma numa Sociedade de Risco (ainda industrial por óbvio), na qual os perigos que sempre existiram como os eventos naturais, são potencializados e muitas vezes provocados diretamente pela ação humana. Antes oriundos do acaso, agora relacionados também com o resultado das decisões tomadas pelo homem durante o processo de exploração do meio ambiente, tornando as demandas ambientais de localizadas para transnacionais.

Essa Sociedade de Riscos está intimamente relacionada com o fenômeno da globalização. Assim, no capítulo 2.2, procura-se traçar um panorama geral sobre esse processo. Por mais que já se tenha escrito sobre o fenômeno e suas conseqüências, é oportuna a abordagem do mesmo para relacioná-lo com a difícil conciliação entre o desenvolvimento e o meio ambiente fragilizado por uma exploração desmedida e cada vez mais veloz, no ritmo da globalização.

Numa época de fluidez e complexidades, procura-se conceituar o processo bem como apontar seus aspectos positivos e negativos, esses últimos relacionados com a exploração do meio ambiente. Traça-se uma evolução desse processo intensificado principalmente desde a queda dos regimes socialistas na Europa Oriental no final dos anos oitenta, quando se criaram as condições necessárias para o seu desenvolvimento (na forma e da maneira que hoje verificamos), como a abertura de novos mercados, os investimentos externos, a integração dos mercados, os avanços tecnológicos nas comunicações entre outros.

Como esses avanços, o fortalecimento das empresas multinacionais e a supremacia da Economia, destaca-se no capítulo 2.3 a difícil conciliação entre o desenvolvimento globalizado e a preservação do meio ambiente, indicando que parte do problema está na própria lógica econômica a qual é centrada no lucro, não em valores ambientais. Dificuldade essa, que precisa ser superada para que o Direito possa atuar positivamente sobre a Economia comunicando a necessária precaução aos danos futuros que são enquanto perigos, imprevisíveis.

Com essa primeira parte de função introdutória e de contextualização, pretende-se demonstrar que a realidade complexa da Sociedade requer uma atitude de antecipação aos riscos e perigos por ela produzidos, a exemplo do aquecimento global e suas implicações negativas. Uma atitude consciente que busque controlar os efeitos futuros de nossas ações, transformando os perigos (imprevisíveis) em riscos, ou seja, procurando controlar efeitos futuros através de decisões ambientalmente corretas ou o mais próximo possível desse fim. Essa postura antecipadora, materializa-se através de um princípio que representa a essência de uma conduta protetiva do meio ambiente, pois projeta resultados para o futuro e para as gerações vindouras. Trata-se do Princípio da Precaução, tratado no capítulo 3 (“O Princípio da Precaução e o Aquecimento Global”) construído a partir de iniciativas internacionais capitaneadas pela ONU frente à necessidade cada vez maior de programar ações globais de proteção ambiental, o qual é analisado juntamente com o fenômeno do aquecimento global (capítulo 3.2).

Enfatiza-se na dissertação a origem, importância e aplicação do Princípio da Precaução devido a incerteza e grande possibilidade de ocorrerem no futuro efeitos negativos (danos) ao planeta como um todo devido à ação do homem sobre o meio ambiente. O Princípio da Precaução recebe expressa referência nos principais acordos internacionais relativos ao meio ambiente e às mudanças climáticas, reforçando seu papel no enfrentamento do problema. Já o Princípio da Prevenção é mencionado para diferenciá-lo de precaução bem como para ressaltar a existência de posturas um pouco diversas frente aos riscos concretos (prevenção, previsibilidade, Sociedade Industrial) e abstratos (precaução, imprevisibilidade, Sociedade de Risco).

As mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global são divulgadas com grande destaque pelos meios de comunicação, os quais nem sempre tratam do assunto de

forma adequada ou isenta. No capítulo 3.2, traça-se um panorama do problema partindo do conhecimento acerca da origem do planeta e a importância do efeito estufa para a manutenção da vida, fator que diferenciou a Terra de qualquer outro planeta conhecido, bem como conceituando e diferenciando efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas.

O elemento químico carbono, tido como grande vilão do aquecimento global, passa por um complexo ciclo na natureza a qual possui mecanismos aptos para absorvê-lo dentro de níveis naturais como vêm ocorrendo há milênios. Esse ciclo natural passou a ser estudado de longa data por vários cientistas, recebendo especial atenção de James Lovelock que concebeu a Terra como um planeta que precisa de todos os seus elementos para manter as condições apropriadas à vida, não somente os inanimados como as rochas, ar e oceanos, mas também da biosfera que faz parte desse ciclo. Através da hipótese de Gaia (a Mãe Terra na mitologia grega), surge uma nova concepção acerca dos fenômenos naturais e sua interligação com todos os elementos, vivos ou inanimados, os quais são indispensáveis ao todo, uma visão sistêmica.

Indicam-se os sinais verificados na natureza que relacionam a ação humana (sobretudo com a queima de combustíveis fósseis) e as mudanças climáticas que ficam cada vez mais visíveis, a exemplo do degelo do Ártico, Groenlândia e Antártida, aumento médio das temperaturas, furacões e outros sinais de que está ocorrendo um processo de alteração perigoso do clima. Essa relação defendida por cientistas de diversas áreas, sobretudo do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), baseia-se em dados obtidos com o sistemático monitoramento das temperaturas, das concentrações de dióxido de carbono na atmosfera, dos testemunhos de gelo, de dados obtidos por satélites e outros recursos tecnológicos indispensáveis a uma correta avaliação científica do fenômeno.

A dissertação ao tratar do aquecimento global, se delimita entre parâmetros aceitos pela ciência que indicam a existência de uma importante relação entre a emissão de gases estufa produzidos pelo desenvolvimento e as mudanças climáticas posto que existem, no mínimo, fortes indícios de que esteja realmente em andamento um processo de aquecimento de consequências imprevisíveis, requerendo uma atitude de precaução justamente pela incerteza e abstração dos riscos que indicam cautela frente a imprevisibilidade do futuro, típica de uma sociedade produtora de danos ambientais.

A observação dessa Sociedade caracterizada pela distribuição global dos riscos e perigos produzidos, indica que a questão vem sendo tratada de forma equivocada, baseada principalmente numa visão de mundo desconectada, imprópria atualmente. A ciência desenvolvida a partir de moldes cartesianos, responsável por essa visão fragmentada, acabou por reduzir a análise dos eventos naturais e sociais às partes fracionadas e desconectadas do todo, que se revelam hoje inadequadas. A Teoria Sistêmica Autopoietica, onde a comunicação é fundamental, traz uma visão oposta a essa visão fragmentada e desconectada de mundo e por isso foi utilizada como referencial teórico explicado no capítulo 4 (“A Teoria dos Sistemas e a Temática Ambiental”).

Procura-se destacar a necessidade de superação dessa visão desconectada do aquecimento global em benefício de uma visão de conexão, de inter-relação entre os fenômenos naturais e sociais. Faz-se então uma breve introdução (capítulo 4.1) acerca do desenvolvimento da Teoria Sistêmica desde Bertalanffy e sua “ciência geral da totalidade”, a importância de Parsons, chegando até o fundamental aporte trazido por Niklas Luhmann e a autopoiese, com ênfase a importância da comunicação nessa concepção de sociedade (“sociedade é comunicação”) caracterizada pela contingência, pelo risco e pela complexidade.

Utiliza-se o referencial sistêmico Luhmaniano (4.2) para demonstrar que a comunicação entre os sistemas sociais é improvável (Luhmann indica três improbabilidades), o que se revela um problema para o Direito na tentativa de aplicar o Princípio da Precaução num nível global como forma de enfrentamento ao aquecimento global (uma interferência do Direito). Um dos motivos para entender a comunicação dessa forma é porque o que foi comunicado pode não ser aceito pelo destinatário. Faz-se necessário encontrar formas de superar essa dificuldade, procurando-se assim uma resposta com Gunther Teubner (capítulo 4.3), o qual defende a possibilidade de encontrar esses caminhos de superação das dificuldades comunicativas que consistem em três estratégias as quais são analisadas na parte final do capítulo, buscando encontrar aquela que melhor se adapta ao desiderato de promover a efetiva aplicação do Princípio da Precaução.

Através da comunicação pela organização, pretende-se reconhecer a forma mais adequada para promover uma comunicação ambientalmente relevante entre os sistemas sociais, sendo a ONU enquanto uma organização de abrangência supranacional, aquela que

poderia promover a aplicação do Princípio da Precaução numa amplitude global, enfrentando o aquecimento global através do Direito.

O fenômeno das mudanças climáticas caracteriza-se por sua transnacionalização e pela globalização dos danos. Ações de alcance mundial parecem ser a forma mais realista de enfrentamento do problema. Por esse motivo, utiliza-se o Protocolo de Kyoto como um exemplo de ação conjunta e transnacional, que apesar das limitações e críticas, representa algo concreto, um caminho viável.

Constata-se a existência de dificuldades comunicativas entre os sistemas sociais e identifica-se nos mecanismos de efetividade do Protocolo de Kyoto, uma forma de comunicação eficiente através dos créditos de carbono obtidos a partir de mecanismos de desenvolvimento limpo instituídos por um tratado internacional (Direito Internacional) pela organização ONU.

No capítulo 5 (“O Protocolo de Kyoto e o mercado de créditos de carbono”) analisa-se o Protocolo de Kyoto e sua origem e importância (5.1) como esforço internacional promovido pela ONU no combate às mudanças climáticas e seus mecanismos de efetividade, revendo seus antecedentes com a movimentação internacional desde os anos sessenta no que se refere à preocupação com o meio ambiente. A importância da Conferência de Estocolmo e da Rio 92 (onde restou expresso o Princípio da Precaução) na evolução do ambientalismo internacional e a Convenção-Quadro sobre Mudanças no Clima que instituiu as Conferências das Partes (COP), sendo o Protocolo de Kyoto a terceira conferência.

O Protocolo de Kyoto não ficou isento de críticas por certo, tais como a ausência de metas para países como o Brasil, percentual de redução de gases muito baixo, falta de mecanismos para garantir seu cumprimento e mercantilização. Assim, referem-se também as críticas formuladas ao mesmo (5.4), até para que fique claro que não se defende ser o mesmo a solução para o problema, mas sim um caminho concreto a ser seguido e aperfeiçoado.

Objetiva-se também no capítulo, conhecer esses mecanismos (5.2) e os principais aspectos do funcionamento (5.3) dos mesmos, que são os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e as Reduções Certificadas de Emissões (RCE) ou créditos de carbono como são conhecidas. Assim, descreve-se as fases pelas quais um projeto classificado como MDL

precisa passar para ser reconhecido como tal e para a posterior certificação de RCE, tudo conforme regras estabelecidas no tratado.

Defende-se que esses mecanismos (5.5), são uma forma de comunicar o Princípio da Precaução (na forma de um tratado internacional), possibilitando uma possível superação das dificuldades comunicativas entre os sistemas sociais autônomos e diferenciados representando um benefício ao meio ambiente, pois promove o desenvolvimento sustentável e possibilita o cumprimento das metas de Kyoto com o auxílio do mercado.

Como exemplo de empreendimento classificado como Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), propõe-se no capítulo 5.6.2, a descrição das características do Parque Eólico de Osório-RS (detalhes técnicos, custos, viabilidade). Destaca-se antes a importância da energia eólica no Brasil e no mundo (5.6.1), bem como apontando aspectos negativos dessa forma de energia, a qual, a exemplo do Protocolo de Kyoto, também não é defendida na dissertação como uma solução única e definitiva ao problema do aquecimento global, mas um importante caminho, uma alternativa viável de enfrentamento.

A escolha do Parque Eólico de Osório deu-se basicamente pelos seguintes motivos: Primeiramente, trata-se de um empreendimento da iniciativa privada (que evidentemente visa lucro) que tem por escopo produzir energia elétrica a partir de uma fonte limpa (vento) e abundante no Estado do Rio Grande do Sul e no Brasil conforme estudos de viabilidade realizados. Como a produção de energia elétrica é uma das grandes responsáveis pela emissão de dióxido de carbono quando produzida por termelétricas muito utilizadas no mundo, a instalação de usinas eólicas representa um acréscimo significativo na redução nas emissões de gases de efeito estufa (GEE), logo, trata-se de uma arma de combate ao aquecimento global fomentada pelo Protocolo de Kyoto e pelo Estado brasileiro através de programas de incentivo como o PROINFA.

Outro motivo da escolha é o fato de tratar-se o Parque Eólico de Osório-RS de um projeto classificado como MDL, o que implica no seu reconhecimento como um dispositivo que contribui para o desenvolvimento sustentável regional e nacional, aspecto de grande importância num contexto de crise ambiental. Em decorrência disso, é possível certificar os chamados créditos de carbono com base na quantidade de emissões que deixam de ocorrer com a introdução de energia limpa no Sistema Integrado Nacional (SIN).

Como motivo central da escolha do Parque, tem-se que a possibilidade de certificação de créditos de carbono a partir da produção de energia elétrica através da força dos ventos, representa um importante incentivo econômico para o empreendedor e uma forma concreta de estabelecer uma comunicação mais eficiente entre os sistemas sociais. Tem-se assim o Projeto como uma forma prática de comunicar o Princípio da Precaução em benefício do meio ambiente, e que foi resultado de uma iniciativa supranacional, no caso a ONU, capaz de promover uma forma de superação das dificuldades comunicativas entre os sistemas sociais em questão.

Utilizam-se no texto algumas metáforas extraídas da mitologia grega e nórdica para ilustrar questões importantes tais como a teoria de Gaia, o mito do fogo de Prometeu, a queima do Valhalla e o deus Éolo, pai dos ventos. Através desses mitos, busca-se fixar algumas questões importantes de forma metafórica para facilitar a compreensão da temática como um todo, uma tentativa de simplificar assuntos complexos.

O encadeamento dos temas da forma como proposto bem como a ordem dos capítulos se justifica pela necessária construção de conhecimentos que irão se interligando até chegar à temática central sintetizada pelo título da dissertação, na medida em que as temáticas são inter-relacionadas e relevantes para um entendimento mais conectado do todo. Objetiva-se a busca da superação de uma visão fragmentada de mundo que não é mais suficiente para abarcar toda a complexidade da Sociedade de Risco.

Utiliza-se da revisão bibliográfica como técnica na pesquisa, através da qual se buscou as informações em obras completas, artigos científicos, revistas e sites diversos, a fim de possibilitar uma reflexão adequada acerca das idéias de autores e dados oficiais necessários para conhecer uma dimensão mais realista possível do problema central proposto.

2 OS RISCOS E PERIGOS NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA

“As últimas décadas de nosso século vêm registrando um estado de profunda crise mundial. É uma crise complexa, multidimensional, cujas facetas afetam todos os aspectos de nossa vida – a saúde e o modo de vida, a qualidade do meio ambiente e das relações sociais, da economia, tecnologia e política. É uma crise de dimensões intelectuais, morais e espirituais; uma crise de escala e premência sem precedentes em toda a história da humanidade. Pela primeira vez, temos que nos defrontar com a real ameaça de extinção da raça humana e de toda a vida no planeta.”
Fritjof Capra

Vivenciamos uma época de grande dinamismo e de importantes avanços nas mais diversas áreas do conhecimento os quais proporcionam ao homem uma visão muito mais ampla acerca de seu mundo e de si mesmo do que em qualquer outra época da história da civilização. O desenvolvimento das tecnologias proporciona influências nos mecanismos naturais do planeta de uma forma talvez nunca antes vista ou apenas próxima da imaginação de mentes iluminadas e criativas (proféticas muitas vezes) que anteviram um tempo onde as possibilidades de interferência da espécie humana sobre o ambiente superariam quaisquer expectativas.

O acesso a tantas maravilhas tecnológicas e o acúmulo de tamanho conhecimento pelo homem cobra seu preço na forma de problemáticas complexas e de difícil compreensão e solução onde a possibilidade de autodestruição da humanidade é tão concreta que gera uma insegurança impensável no passado e que no presente é de difícil solução. Muito mais ainda no futuro, a exemplo do potencial de aniquilação das armas atômicas e da destruição do meio ambiente do qual o homem faz parte como mais um dos tantos elementos que o compõem.

Fazemos parte, portanto, de uma sociedade caracterizada pela incerteza em relação ao futuro e pela possibilidade de destruição da vida seja por meio de armas nucleares, seja pela intervenção negativa sobre o meio ambiente que mostra sinais claros de saturação que representam possibilidade de danos concretos no futuro. Os riscos estão ligados às nossas decisões em relação a esse futuro e os perigos que também sempre existiram são agora potencializados por nossa intervenção direta sobre o meio a exemplo do fenômeno do aquecimento global.

Enfim, vivemos numa sociedade caracterizada pelos riscos, a qual precisamos analisar e reconhecer como tal para iniciar a construção de caminhos capazes de levar à solução das problemáticas que causamos com nosso desenvolvimento e com nossas decisões. Não se busca uma solução definitiva, mas a construção de uma nova realidade através de uma nova observação da Sociedade.

Nesse primeiro capítulo, portanto, objetiva-se contextualizar a temática ambiental dentro de certas características e certos contornos típicos de nossa era. Para tanto se faz uma análise dessa nova estruturação social que pode ser designada por Sociedade de Risco. Conceitua-se risco e perigo e sua diferenciação, passando em seguida a tratar do fenômeno da globalização e suas conseqüências por estar intimamente ligado a essa nova realidade veloz, complexa e transnacional.

O aquecimento global é um problema global e que afeta ou afetará a todos, mesmo a quem não contribuiu de forma definitiva ou direta para o fenômeno. Assim, esse capítulo aborda a sociedade globalizada, os riscos e perigos produzidos pelo homem e a difícil conciliação entre desenvolvimento e preservação do meio ambiente, servindo assim como uma introdução da temática que irá se desenvolver na seqüência da dissertação.

2.1 O Conceito de Risco e Perigo

A temática do risco está presente nas diversas problemáticas contemporâneas ou pós-modernas, principalmente quando se objetiva promover uma observação mais apurada do meio ambiente e da ação transformadora do homem com os riscos e perigos daí resultantes. Riscos e perigos que se apresentam em relação ao homem enquanto espécie e aos demais seres vivos formadores da biosfera, aos quais está reservada uma infeliz passividade frente aos destinos do planeta que está em nossas mãos modificadoras através da tecnologia e em nossas mentes e iniciativas produtoras de decisões. Nesse contexto,

A razão por que o problema do risco provoca tantas discussões hoje, por que inclusive nossa sociedade se considera uma sociedade de risco, tem a ver

basicamente com a velocidade do desenvolvimento tecnológico em esferas que cientificamente são da alçada da física, da química e da biologia.¹

Felizmente, porém, apesar da velocidade do desenvolvimento tecnológico nas mais diversas áreas, é possível crer que “a certa altura, muito recente em termos históricos, começamos a preocupar-nos menos com o que a natureza nos pode fazer e mais com aquilo que nós fizemos à natureza”², remetendo a uma idéia de que eventos climáticos imprevisíveis que sempre existiram e nos afetaram, passam a ser de certa forma secundários em virtude dos danos que podemos infringir à natureza através de nossa ação que pode levar a um processo de auto-destruição e extinção como o que ocorreu com os habitantes da Ilha da Páscoa que protagonizou sua própria aniquilação devido a exploração dos recursos finitos que dispunham em sua ilha, representando sua sina uma metáfora do futuro do nosso planeta.³

A consciência de que a possibilidade de influência do homem sobre a natureza passou a ser um problema para a própria natureza e por conseqüência para o homem, o qual é parte integrante do meio natural e que passa a sofrer com os resultados de suas próprias ações, na medida em que os recursos naturais ou o planeta como um todo, não pode mais ser visto como um meio para que o homem atinja seus fins econômicos ou políticos como se fosse possível isolá-lo de seu entorno, pois,

¹ La razón por la que la problemática del riesgo provoca tantas discusiones en nuestros días, por la que inclusive nuestra sociedad se considera una sociedad de riesgo, tiene que ver fundamentalmente con la velocidad del desarrollo tecnológico en esferas que son científicamente de la competencia de la física, la química y la biología. (tradução nossa). LUHMANN, Niklas. *Sociologia do direito*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983. p. 127.

²GIDDENS, Anthony. *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Presença, 2000. p. 36.

³ Essa remota ilha do Pacífico famosa por suas grandes estátuas conhecidas por moais, teve uma história de prosperidade com um final trágico devido à exploração do meio ambiente até a exaustão, o que teria provocado a extinção das espécies que lá existiam inclusive da própria civilização que lá se desenvolveu. Essa conclusão é defendida por recentes estudos sobre o destino do povo rapanui que teria chegado a cerca de 15 mil pessoas nessa ilha de dimensões equivalentes a 163 quilômetros quadrados (metade do tamanho da cidade de Belo Horizonte). Outrora rica em vegetação, foi toda consumida para suprir as necessidades de madeira para construção de casas, fogueiras e para transportar as enormes estátuas do local onde eram esculpidas até próximo das aldeias onde eram colocadas em pé, de costas para o mar, como monumentos à prosperidade das aldeias, numa espécie de competição. O aumento da população teria exigido mais áreas de cultivo e por conseqüência mais desmatamento. A erosão do solo pelo vento e pela falta de vegetação logo tornou as áreas de cultivo estéreis causando escassez e fome levando a conflitos e a um verdadeiro ecocídio. As expedições européias iniciadas ainda no século XVIII (num processo de remota globalização), teriam também contribuído no final para o declínio e destruição dessa um dia próspera civilização através da escravização de muito habitantes e da disseminação de ratos. A história da Ilha de Páscoa pode muito bem ser usada como uma metáfora do futuro da humanidade, pois tem muitas semelhanças como o que a humanidade está fazendo com seu meio ambiente: utilização indiscriminada de recursos naturais finitos, superpopulação, competição pelo poder. Qualquer semelhança entre o povo rapanui e a humanidade como um todo não é mera coincidência! “A trajetória de Páscoa” *Revista Aventuras na História*, São Paulo, n. 50, p. 34-39, out. 2007.

Na modernidade avançada, a sociedade com todos os seus sistemas parciais (economia, política, família, cultura) já não pode ser compreendida de uma forma ‘autônoma em relação à natureza’. Os problemas do meio ambiente *não* são problemas do contexto, mas (em sua gênese e em suas conseqüências) problemas *sociais*, problemas do ser humano, de sua história, de suas condições de vida, de sua relação com o mundo e a realidade, de seu ordenamento econômico, cultural e político.⁴

A face mais visível dos riscos de alcance global que hoje vislumbramos nos remete principalmente às questões ambientais devido a natureza complexa e difusa das mesmas, sendo o direito a um meio ambiente preservado para a presente e as futuras gerações, um direito fundamental e humano previsto em muitos ordenamentos jurídicos nacionais e em iniciativas supranacionais a exemplo da Organização das Nações Unidas que bem ou mal, congrega as nações do mundo em torno de um objetivo comum.

Por isso, a preocupação com o que estamos fazendo em relação da natureza (da qual não esqueçamos, somos parte integrante) é fundamental num contexto de riscos provocados, os quais intimamente relacionados com as decisões⁵ que tomamos e suas repercussões futuras que expõem sobremaneira “a imensa vulnerabilidade da natureza à intervenção técnica do homem.”⁶

A vulnerabilidade do meio ambiente frente à intervenção da espécie humana é cada vez mais uma fonte de riscos e perigos para o próprio homem que a produz e reproduz de longa data, acentuando-se o alcance e a diversidade dos riscos na mesma velocidade com que evolui o desenvolvimento e a exploração do meio ambiente sob a justificativa de bem-estar e do conforto (do desenvolvimento).

⁴ en la modernidad avanzada la sociedad con todos sus sistemas parciales (economía, política, familia, cultura) ya no se puede comprender de una manera “autónoma respecto de la naturaleza”. Los problemas del medio ambiente *no* son problemas del entorno, sino (en su génesis y en sus consecuencias) problemas *sociales*, problemas del ser humano, de su historia, de sus condiciones de vida, de su referencia al mundo y a la realidad, de su ordenamiento económico, cultural e político. (tradução nossa) BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo*. Barcelona: Paidós Ibérica, 1998. p. 90.

⁵ Em entrevista concedida ao Instituto Humanitas Unisinos, Ulrich Beck explica que “Risco é um conceito moderno. Pressupõem decisões que tentam fazer das conseqüências imprevisíveis das decisões civilizacionais decisões previsíveis e controláveis [...] A novidade da sociedade de risco repousa no fato de que nossas decisões civilizacionais envolvem conseqüências e perigos globais, e isso contradiz radicalmente a linguagem institucionalizada do controle”. Disponível em <http://www.unisinos.br/_ihu/index.php>. Acessado em: 8 jun.2007.

⁶ “la tremenda vulnerabilidad de la naturaleza a la intervención técnica del hombre.” (tradução nossa) JONAS, Hans. *El principio de responsabilidad*. Barcelona: Herder, 1995. p. 32.

Esse bem-estar que pode ser atingido pelo desenvolvimento, perseguido como objetivo do Estado Social onde se sedimentaram os direitos ditos de segunda geração⁷ centrou-se principalmente na seguridade social, direitos trabalhistas entre outros baseados, sobretudo, no progresso e no desenvolvimento tecnocientífico o qual acabou por revelar-se como uma fonte de insegurança e incerteza, marcando a transição da Sociedade Industrial para o que se pode designar por uma Sociedade de Risco (global) que distribui de forma desigual esses riscos como defende Ulrich Beck⁸.

Essa realidade complexa e contingente de risco e insegurança que se apresenta, exige uma análise centrada na tomada de decisões e suas implicações. Por mais complexa que sejam nossas relações com o meio do qual somos parte integrante, a idéia e a existência do risco não surgiu em nosso tempo. A origem e aplicação da palavra risco, portanto não é nova remontando ao comércio e a navegação:

As raízes da palavra não são conhecidas. Alguns acreditam que seja de origem árabe. Na Europa, a expressão já aparece em alguns escritos medievais, porém é a partir do surgimento da imprensa que ela se espalha; em primeiro lugar, aparentemente na Itália e na Espanha. Contudo faltam tanto uma pesquisa histórico-nominal como histórico-conceitual detalhadas. Mas isso é compreensível se levarmos em consideração que a palavra aparece a princípio em relativamente poucas ocasiões e em contextos muito diversos. Os contextos importantes em que é usada são os da navegação marítima e os comerciais.⁹

⁷ Por direitos de segunda geração, têm-se aqueles direitos conquistados em favor dos trabalhadores, direito a previdência social, direito a saúde, saneamento e educação característicos do Estado de Bem Estar Social (*welfare state*) onde direitos civis tornam-se direitos sociais. A existência de direitos de segunda geração implica em aceitar que existiria uma primeira geração bem como uma terceira geração de direitos (onde se inclui o direito ao meio ambiente preservado), concepção essa que é inclusive objeto de crítica por Cançado Trindade (com a qual não se concorda), para o qual “somente uma visão atomizada ou fragmentada dos universos dos direitos humanos pode conduzir à aceitação da teoria das “gerações de direitos”. Seu aparente poder de persuasão muito deve a comentários apressados e descuidados somados à indolência mental com que conta para propagar-se. Ainda que à primeira vista atraente para fins didáticos, tal teoria, do ponto de vista da ciência do direito, em nada é conveniente, e não resiste a um exame mais cuidadoso da matéria. Os riscos desta visão atomizada, da fantasia das “gerações de direitos”, são manifestos [...] Definitivamente, os “novos direitos podem e não de contribuir somente para reforçar os direitos “pré-existentes”, e nunca para restringi-los ou debilitá-los. Não se justificariam restrições aos direitos já consagrados pelo “advento” de novos direitos, se não estaríamos diante de uma regressão, e não evolução, da proteção internacional dos direitos humanos [...] “Desse modo, são os próprios sistemas de proteção internacional – do ser humano e do meio ambiente – que se amparam e se reforçam mutuamente, em benefício último dos entes protegidos.” TRINDADE, Antônio Augusto Cançado. *Direitos humanos e meio-ambiente: paralelo dos sistemas de proteção internacional*. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 1993. p. 223-225.

⁸ BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo*. Barcelona: Paidós Ibérica, 1998.

⁹ Las raíces de la palabra no son conocidas. Algunos piensan que es de origen árabe. En Europa, la expresión aparece ya en algunos escritos medievales, pero no es sino hasta la aparición de la imprenta cuando se extiende; en primer lugar aparentemente en Italia y en España. Faltan todavía tanto una investigación histórico-nominal como histórico-conceptual detalladas. Pero esto es comprensible si tomamos en cuenta que la palabra aparece al principio en relativamente raras ocasiones y en ámbitos muy diversos. Los contextos importantes en los que se aplica son los de la navegación marítima y los contextos comerciales. (tradução nossa) LUHMANN, Niklas. *Sociología del riesgo*. Guadalajara: Universidad Iberoamericana/Universidad de Guadalajara, 1992. p. 51-52.

É possível fazer um resgate histórico acerca do risco¹⁰, onde se verifica que um conceito sequer existia na Idade Média, tendo surgido assim durante os séculos XVI e XVII com as viagens marítimas que enfrentavam o desconhecido em partes do planeta os quais ainda não existiam nos mapas, representando um grande risco frente ao desconhecido e a grande probabilidade de fracasso das expedições que buscavam novas terras e oportunidades de negócios, podendo representar um processo de globalização anterior ao que vivemos atualmente, porém com outras características.

Posteriormente, o conceito de risco foi usado pelo sistema bancário que incluiu a noção de tempo (nas navegações marítimas se caracterizava a noção de espaço) no cálculo das conseqüências de transações bancárias, as quais financiaram as grandes e arriscadas navegações marítimas que partiam, sobretudo da península Ibérica em virtude do domínio de novas técnicas relacionadas à navegação a exemplo da Escola de Sagres em Portugal.

Dessa forma, considerando sua origem, “a noção de risco, devo acentuar, é inseparável das idéias de probabilidade e de incerteza. Não se pode dizer que alguém enfrenta um risco quando o resultado da acção está totalmente garantido”.¹¹ Por certo que na época dos descobrimentos marítimos dos séculos XV e XVI não havia nenhuma garantia em relação ao resultado das explorações implementadas logo, o risco passa a adquirir uma dimensão importante nas atividades humanas.

Nos dias de hoje, porém, o conceito de risco ampliou-se e tornou-se mais complexo, estando presente numa multiplicidade de temáticas, principalmente no tocante a escolha entre múltiplas opções, numa decisão. Decidir implica então em correr riscos frente às incertezas uma vez que “não existe nenhuma conduta livre de risco”.¹² Viver significa correr riscos diários, assim como transformar a natureza e viver numa Sociedade complexa acarreta possibilidades múltiplas conforme o conteúdo das decisões tomadas hoje e que repercutirão de forma negativa ou positiva no futuro, pois “o que pode acontecer no futuro depende da decisão que se toma no presente. Pois, de fato, falamos de risco apenas quando se precisa tomar uma decisão sem a qual poderia haver prejuízo”.¹³

¹⁰ GIDDENS, Anthony. *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Presença, 2000. p. 32-34.

¹¹ *Ibid.*, p. 32.

¹² no existe ninguna conducta libre de riesgo. (tradução nossa) LUHMANN, Niklas. *Sociologia del riesgo*. Guadalajara: Universidad Iberoamericana/Universidad de Guadalajara, 1992. p. 72.

¹³ lo que en un futuro pueda suceder depende de la decisión que se tome en el presente. Pues, en efecto, hablamos de riesgo únicamente cuando ha de tornarse una decisión sin la cual podría ocurrir un daño. (tradução nossa) LUHMANN, Niklas. *Sociología del riesgo*. Guadalajara: Universidad Iberoamericana/Universidad de Guadalajara, 1992. p. 59.

Estamos submetidos à possibilidade de enfrentar mudanças climáticas importantes provocadas pelo desenvolvimento humano inconseqüente e descompromissado com o futuro, onde “o aquecimento global é apenas um exemplo, que nenhuma geração anterior teve de enfrentar”¹⁴, ou seja, algo novo e imprevisível que carece de uma atitude de precaução em relação às incertezas típicas de nossa época, a qual se difere de qualquer período anterior em virtude do desenvolvimento tecnológico, o qual permite um domínio sobre o meio natural nunca antes visto e da natureza global da civilização.¹⁵

Conforme a opinião da comunidade científica que compõe o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC (sigla em inglês), tais efeitos negativos, principalmente no que se refere ao clima, serão sentidos pelas gerações vindouras. Porém a presente geração também verá (e já está vendo em muitos aspectos) as mudanças que o aparato tecnológico nos permite visualizar com grande precisão e com pouca margem para dúvidas que possam justificar um irresponsável retardo na tomada de decisões antecipadoras aos danos ambientais com seus inevitáveis e intrincados desdobramentos sociais e econômicos, sendo a demora na tomada de decisão também um risco. Sendo assim,

Risco é o enfoque moderno da prevenção e do controle das conseqüências futuras da ação humana, das diferentes conseqüências não-desejadas da modernização radical. É uma tentativa (institucionalizada) de propagar para o futuro um mapa cognitivo. Certamente toda sociedade experimentou perigos. Mas o regime de risco é uma função de uma nova ordem: não é nacional, mas global. Está intimamente relacionado com o processo administrativo e técnico de decisão. Antes, essas decisões eram tomadas com regras fixas de calculabilidade, ligando meios e fins ou causas e efeitos. A “sociedade do risco global” invalidou justamente essas normas.¹⁶

O atual quadro de riscos globais (potencializados pela tecnologia e pelo mercado) começou a ser desenhado com a Sociedade Industrial que antecede a atual Sociedade de Risco, onde os riscos tinham uma dimensão diferenciada da atual, apresentando uma natureza

¹⁴ GIDDENS, Anthony. *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Presença, 2000. p. 16.

¹⁵ BERTALANFFY, Ludwig Von. *Teoria geral dos sistemas*. Tradução de Francisco M. Guimarães. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1975. p. 271.

¹⁶ Riesgo es el enfoque moderno de la previsión y control de las consecuencias futuras de la acción humana, las diversas consecuencias no deseadas de la modernización radicalizada. Es un intento (institucionalizado) de colonizar el futuro, un mapa cognitivo. Toda sociedad, por supuesto, ha experimentado peligros. Pero el régimen de riesgo es una función de un orden nuevo: no es nacional, sino global. Está íntimamente relacionado con el proceso administrativo y técnico de decisión. Anteriormente, esas decisiones se tomaban con normas fijas de calculabilidad, ligando medios y fines o causas y efectos. La “sociedad del riesgo global” ha invalidado precisamente esas normas. (tradução nossa) BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI de España, 2002. p. 5.

mais específica, mais visível e determinável.

No entanto, a passagem para a Sociedade de Risco é demarcada pelo surgimento de riscos e perigos de uma nova dimensão: globais, de conseqüências imprevisíveis e imperceptíveis aos sentidos humanos. A explosão de reatores nucleares em Chernobyl, a chuva ácida, crescimento populacional, o aquecimento global são apenas alguns exemplos de sintoma da Sociedade de Risco, para a qual não se pode esperar a ocorrência do dano para se tomar uma decisão em razão da irreversibilidade dos danos desta natureza. Por esta razão, o Princípio utilizado pelo Direito para lidar com a Sociedade de Risco consiste no da Precaução, cujo sentido prevê o dever da cautela como orientação aos processos de tomada de decisão que digam respeito a atividades e tecnologias cujas conseqüências estejam marcadas pela incerteza científica.¹⁷

Os riscos na Sociedade Industrial caracterizavam-se por sua previsibilidade e limitação espacial, uma vez que sua amplitude era restrita em função da dimensão do dano que poderia advir de uma atividade localizada em determinado espaço físico do globo e afetando assim determinada comunidade ou classe social. Já na Sociedade de Risco, essa limitação espacial e social perfeitamente determinável, dá lugar a uma dimensão globalizada que afeta a todos indistintamente, até aqueles que os produzem na forma de um “efeito bumerangue”¹⁸ (como exemplifica Ulrich Beck). Passa-se para uma dimensão de risco e que não pode mais ser delimitada e por isso mesmo tornando mais difícil seu controle principalmente através de mecanismos construídos e adaptados para uma realidade superada de previsibilidade dos riscos a qual hoje não temos mais, uma vez que “os séculos precedentes sempre acreditaram em um futuro, fosse ele repetitivo ou progressivo. O século XX descobriu a perda do futuro,

¹⁷ CARVALHO, Délton Winter de. Dano ambiental futuro: a responsabilidade civil pelo risco ambiental. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, ano 12, n. 45, p. 70, jan./mar., 2007.

¹⁸ Ulrich Beck acerca do “efeito bumerangue”: “Inserido na globalização e, não obstante, claramente diferente dela, é um modelo de compartilhamento dos riscos, em que se inclui uma boa quantidade de dinamite política: os riscos afetam mais cedo ou mais tarde aqueles que os geram ou se beneficiam deles. Os riscos mostram em sua propagação um *efeito social de bumerangue*: nem os ricos tampouco os poderosos estão seguros diante deles. Os efeitos secundários anteriormente latentes ferem também os centros de sua produção. Os próprios atores da modernização caem de uma forma enfática e muito concreta no redemoinho dos perigos que desencadeiam e dos que se beneficiam deles.” “Contenido en la globalización y sin embargo claramente diferente de ella es un modelo de reparto de los riesgos en el que se encierra una buena cantidad de dinamita política: los riesgos afectan más tarde o más temprano a quienes los producen o se benefician de ellos. Los riesgos muestran en su difusión un *efecto social de bumerang*: tampoco los ricos y los poderosos están seguros ante ellos. Los efectos secundarios anteriormente latentes golpean también a los centros de su producción. Los propios actores de la modernización caen de una manera enfática y muy concreta en el remolino de los peligros que desencadenan y de los que se benefician.” (tradução nossa) BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1998. p. 43.

ou seja, sua imprevisibilidade”¹⁹. A segurança que se acreditava ter no passado, revelou-se algo que não existe.

Os riscos de alcance global e sua imprevisibilidade, com especial destaque ao fenômeno do aquecimento global, são característicos de uma sociedade que se desenvolve aprimorando suas técnicas de exploração sem a devida cautela em face das inúmeras possibilidades daí decorrentes, contra os quais uma postura antecipadora se faz fundamental, não bastando o arrependimento futuro (que precisa ser reduzido ao mínimo) por omissões ocorridas no presente. Dessa forma,

A partir da institucionalização da confissão, a religião procurou conduzir o pecador por todos os meios ao arrependimento. No cálculo de riscos trata-se, evidentemente, do contrário: de um programa de restrição ao mínimo do arrependimento; em todo caso, de *uma posição inconsistente no curso do tempo*: primeiro assim, depois de outro modo. De qualquer maneira, trata-se de um cálculo temporal.²⁰

Na dinâmica desenvolvimentista globalizada, a velocidade da produção, a agilidade e a diminuição das distâncias, são exigências atendidas pelo desenvolvimento técnico o que aumenta na mesma proporção o risco e a incerteza resultantes desse processo. É possível diferenciar os riscos em dois tipos distintos, quais sejam o exterior e o provocado. Por exterior entende aquele risco que nos chega de fora imposto pela natureza ou pela tradição. Distingue-se deste o risco criado o qual,

É o risco resultante do impacto do nosso desenvolvimento tecnológico sobre o meio ambiente. O risco criado refere-se a situações de que não temos experiência histórica. Muitos dos riscos ambientais, como os relacionados com o aquecimento global, pertencem a este tipo. São influenciados directamente pela globalização.²¹

¹⁹ MORIN, Edgar. *Os sete saberes à educação do futuro*. Tradução: Catarina Eleonora F. da Silva, Jeanne Sawaya. 8. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003. p. 79.

²⁰ Desde la institucionalización de la confesión, la religión había procurado conducir al pecador por todos los medios al arrepentimiento. En el cálculo de riesgos se trata, evidentemente, de lo opuesto: de un programa de reducción al mínimo del arrepentimiento; en todo caso, de *una posición inconsistente en el curso del tiempo*: primero así, luego de otro modo. De cualquier manera, entonces, se trata de un cálculo temporal. (tradução nossa) LUHMANN, Niklas. *Sociologia del riesgo*. Guadalajara: Universidad Iberoamericana/Universidad de Guadalajara, 1992. p. 53-54.

²¹ GIDDENS, Anthony. *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Presença, 2000. p. 35.

A ausência de experiência histórica relativamente às implicações das ações humanas sobre o meio ambiente remete a insegurança e a imprevisibilidade características da Sociedade de Risco na qual a globalização se destaca como um fenômeno intimamente relacionado e que será objeto de análise mais detida.

A diferenciação entre risco externo e criado, sinaliza uma necessária distinção conceitual entre risco e perigo, importante para melhor contextualizar a importância da tomada de decisões revestidas de precaução visando às gerações futuras num contexto social altamente complexo e de múltiplas possibilidades (contingência). Dessa forma, podemos partir de uma diferenciação entre risco e perigo principalmente no que se refere ao processo de tomada de decisão relativa ao meio ambiente, pois,

No contexto geral de uma insegurança com respeito ao futuro e de um dano possível, poder-se-ia falar de risco quando qualquer dano seja imputado a uma decisão, isto é, quando este dano deva ser tratado como consequência de uma decisão (ou daquele que decide ou de outros). O conceito oposto seria então o conceito de perigo, que é aplicável quando danos possíveis sejam imputados ao exterior.²²

Esses danos exteriores podem ser aqueles próprios da ação da natureza, aqueles perigos que sempre acompanharam nossa evolução no planeta os quais se revestem também de imprevisibilidade, mas que nós não provocamos (mas que em alguns casos passamos a provocar a exemplo das mudanças climáticas). Essa imprevisibilidade frente a possíveis danos oriundos de fora são os perigos os quais independem de nossas decisões. É possível ainda uma distinção entre risco e perigo a qual,

supõe (e assim ela se diferencia justamente de outras distinções) que há uma insegurança em relação a futuros prejuízos. Apresentam-se então duas possibilidades. Pode ser considerado que o provável dano é uma consequência da decisão, e então falamos de risco e, mais precisamente, do risco da decisão. Em outras palavras: julga-se que o possível dano é provocado externamente, quer dizer, é atribuído ao meio ambiente; e nesse caso falamos de perigo.²³

²² DE GIORGI, Raffaele. *Direito, democracia e risco vínculos com o futuro*. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 1998. p. 227.

²³ Esta distinción supone (y así se diferencia precisamente de otras distinciones) que hay una inseguridad en relación a daños futuros. Se presentan entonces dos posibilidades. Puede considerarse que el posible daño es una consecuencia de la decisión, y entonces hablamos de riesgo y, más precisamente, del riesgo de la decisión. O bien se juzga que el posible daño es provocado externamente, es decir, se le atribuye al medio ambiente; y en este caso, hablamos de perigo. (tradução nossa) LUHMANN, Niklas. *Sociologia del riesgo*. Guadalajara: Universidad Iberoamericana/Universidad de Guadalajara, 1992. p. 65.

Quando os danos que poderão ocorrer são resultado de nossas decisões estaremos falando de riscos ²⁴; quando danos podem ocorrer sem que seja possível nosso controle, estaremos no âmbito dos perigos, os quais cada vez mais são influenciados pela ação humana, implicando na necessidade de buscar o controle sobre os perigos, ou seja, transformá-los em riscos (decisão). Para Luhmann, uma mesma ação pode representar risco para um bem como pode representar perigo para outro²⁵, revelando-se uma evidente interligação entre risco e perigo que para o autor é uma questão de forma.

Importante ressaltar, que esses perigos externos ou não provocados pelo homem, sempre estiveram presentes inclusive antes do processo de industrialização quando, “não importa quão grandes e devastadores eram os “golpes do destino” descarregados sobre a humanidade a partir de “fora” e atribuídos a um “outro”: deuses, demônios ou natureza.”²⁶

Esses eventos incontroláveis aos quais estamos sujeitos podem ser associados então à idéia de natureza, de uma contingência imprevisível que independe de nossos atos e decisões ao contrário dos riscos atinentes ao meio ambiente relacionados diretamente com as nossas decisões. Os danos aos quais estamos sujeitos provenientes de perigos externos podem mudar nossos destinos uma vez que sempre influenciaram decisivamente a nossa história de civilização desde tempos remotos a exemplo do dilúvio registrado na Bíblia, o qual pode ter sido o primeiro fator climático registrado a provocar mudanças históricas importantes.²⁷

Resgatando os fatos históricos²⁸ relacionados a eventos climáticos decisivos no curso de acontecimentos importantes, é possível exemplificar vários deles onde o fator clima e sua imprevisibilidade desempenhou um papel transformador e que mudou os rumos da história que teria se desenvolvido de forma muito diversa caso não tivessem acontecido daquela forma, naquele lugar específico e mudando o destino dos povos envolvidos.

²⁴ LUHMANN, Niklas. *Observaciones de la modernidad: Racionalidad y contingencia en la sociedad moderna*. Tradução: Carlos Fortea Gil. Barcelona: Paidós, 1997. p. 132-133.

²⁵ LUHMANN, Niklas. *Sociologia del riesgo*. Guadalajara: Universidad Iberoamericana/Universidad de Guadalajara, 1992. p. 155.

²⁶ no importa cuan grandes y devastadores, eran “golpes del destino” que se descargaban sobre la humanidad desde “fuera” y que eran atribuibles a un “otro”: dioses, demonios o naturaleza. (tradução nossa) BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI de España, 2002. p. 78.

²⁷ DURSCHMIED, Erik. *Como a natureza mudou a história*. Tradução: Mário Vilela. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004. p. 21.

²⁸ DURSCHMIED, Erik. *Como a natureza mudou a história* Tradução: Mário Vilela. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004. p. 51-65, 119-139, 183-227.

Entre esses eventos imprevisíveis oriundos da natureza ou externos (dos quais falam Luhmann e De Giorgi), pode-se referir por exemplo, a salvação do Japão da invasão iminente com a destruição da frota mongol de Kubilai Khan por um tufão que ficou conhecido como *kamikaze*²⁹ ou “sopro divino”, bem como as campanhas militares fracassadas de Napoleão e posteriormente de Hitler durante a Segunda Guerra Mundial frente ao impiedoso e decisivo inverno russo também conhecido como “general inverno”.³⁰ Esses são alguns eventos para ilustrar a relação que existiu desde sempre entre o destino e os projetos humanos e a imprevisibilidade do clima, com os perigos que representava e ainda representa por certo.

Esses e tantos outros fatos históricos onde há referência a eventos climáticos decisivos são exemplos de perigos externos aos quais estamos sujeitos naturalmente. Porém, estamos cada vez mais alterando essa relação risco/perigo através da constante pressão transformadora que exercemos pelo desenvolvimento, provocando mais incertezas do que aquelas as quais estamos sujeitos naturalmente como outrora aconteciam. É justamente por isso que o aspecto da decisão é tão importante na caracterização do risco, na medida em que nossas escolhas passam a ser determinantes para o futuro.

Notemos que os fatos históricos relacionados com o clima mudaram destinos contra um povo ou nação que viu prejudicada sua ambição territorial ou política com o fracasso de uma campanha militar sendo, portanto, uma consequência negativa de um evento climático. Por outro lado, para aquele povo envolvido beneficiado pelo clima (nos exemplos referidos, Japão e Rússia foram beneficiados), o fenômeno natural foi uma espécie de providência divina, algo improvável, mas que aconteceu lhe favorecendo sobremaneira, algo que

²⁹ Durante a Segunda Guerra Mundial, pilotos japoneses tentaram numa atitude desesperada mudar o destino da guerra revivendo a história de seu país lançando-se sobre a frota americana no Pacífico quando atingidos, a fim de infringir o maior dano possível aos navios. Como se sabe, essa atitude fanática e extrema não mudou o destino desta vez.

³⁰ Os acontecimentos verificados na campanha alemã na União Soviética de Stalin durante a Segunda Guerra Mundial, revelam o quanto o clima pode influenciar no destino dos fatos históricos. Durante a célebre campanha de invasão promovida pela Wehrmacht, o antes invencível exército alemão, agora (1941) se deparava com um inimigo que se revelava mais letal que qualquer esforço soviético da primeira fase da campanha, por mais heróico e obstinado que fosse. Já no primeiro inverno enfrentado pelo exército invasor, que estava totalmente despreparado, pois o inverno naquele ano chegou mais cedo, as temperaturas que rapidamente caíram para 25 graus negativos congelavam motores e armas, causavam sérias queimaduras nos soldados e paralisavam as suas ações. Os invernos que se seguiram, foram igualmente implacáveis, causando ferimentos e morte a um número enorme de soldados, mudando assim para sempre o destino dos envolvidos e também do mundo. BEEVOR, Antony. *Stalingrado: o cerco fatal*. Rio de Janeiro: Record, 2005. p. 58-59.

independeu de uma decisão. Foi uma obra do acaso ou do destino atribuídos a um “outro” como a natureza ou aos deuses como refere Ulrich Beck³¹.

No atual quadro de mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global, por exemplo, é difícil sustentar que teremos alguma vantagem relevante³² pois não veremos vencedores e vencidos como outrora, talvez haja no máximo uma maior capacidade de adaptação de acordo com características geográficas e recursos materiais e tecnológicos de cada nação capazes de compensar os efeitos negativos acarretados por essas mudanças.

Nas atuais circunstâncias de risco e perigo a amplitude das conseqüências passam a ser globais e não mais locais, não havendo mais distinções entre ricos e pobres nem barreiras fronteiriças ou ideológicas capazes de barrar seus efeitos. Todos estão sujeitos à insegurança em relação ao futuro, na medida em que “desde meados do século XX, as instituições da sociedade industrial enfrentaram a possibilidade, sem precedentes na história, da destruição de toda vida no planeta através das decisões que são tomadas”³³, reforçando assim a necessária compreensão do risco e a importância fundamental do processo de decisão.

Quando se fala em riscos e perigos, mais precisamente os ambientais aos quais a humanidade se expôs com a falta de compromisso com o seu futuro potencializando os perigos naturalmente existentes, têm-se que os modelos mais recentes de desenvolvimento, sejam de qual ideologia forem, cometeram o mesmo tipo de erro apenas em locais diferentes do planeta e sob bandeiras diversas, pois o processo de industrialização poluidor e gerador de danos desenvolveu-se tanto do lado ocidental quanto oriental da célebre “cortina de ferro” referida por Churchill³⁴, ou seja, não se trata de um mal exclusivamente capitalista e liberal ou neoliberal (apesar dos danos provocados pelo capitalismo terem sido maiores). Infelizmente,

³¹ BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI de España, 2002. p. 78.

³² A revista americana *Newsweek* fez uma extensa reportagem acerca do tema do aquecimento global em sua edição semanal de 16 a 23 de abril de 2007, onde que apresenta vários aspectos interessantes sobre a questão como a propagação de epidemias provocadas por mosquitos, biocombustíveis, dificuldades de acesso a água entre outros, com especial destaque a ser feito quanto aos locais e atividades econômicas que seria beneficiadas com o aquecimento global como a produção de vinhos e o turismo em certas partes do mundo. Percebe-se ainda, que na visão da revista, novas oportunidades de negócios surgirão, tendo presente que o continente africano, porém, com maiores dificuldades para adaptação, sofrerá por óbvio importantes conseqüências negativas. *Newsweek*, apr. 16-17, 2007.

³³ desde mediados del siglo XX las instituciones sociales de la sociedad industrial se han enfrentado a la posibilidad, históricamente sin precedentes, de la destrucción de toda vida en el planeta a través de las decisiones que se tomen. (tradução nossa) BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI de España, 2002. p. 83.

³⁴ Sobre essa divisão ideológica do mundo denominada de “cortina de ferro” por Churchill: “No dia 05 de março de 1946, em Fulton, Missouri, ele soou o alarme sobre o expansionismo soviético, descrevendo uma “cortina de ferro” que baixara “de Stettin, no Báltico, a Trieste, no Adriático”. KISSINGER, Henry A. *A diplomacia das grandes potências*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1999. p. 478.

Verifica-se que, tanto as ideologias liberais como as socialistas, não souberam lidar com a crise ambiental, considerando que o capitalismo industrialista, no primeiro caso, e o coletivismo industrialista, no segundo, puseram em prática um modelo industrial agressivo aos valores ambientais da comunidade. Essencialmente, a crise ambiental configura-se num esgotamento dos modelos de desenvolvimento econômico e industrial experimentados. De fato, o modelo proveniente da revolução industrial, que prometia o bem-estar a todos, não cumpriu aquilo que prometeu, pois, apesar dos benefícios tecnológicos, trouxe principalmente, em seu bojo, a devastação planetária indiscriminada.³⁵

Diferenças ideológicas revelaram-se muito parecidas pelo menos em um aspecto, qual seja o do descomprometimento com o futuro em termos ambientais, uma vez que se produziram dos dois “lados” as técnicas necessárias para a aniquilação do planeta e de todas as espécies não só a humana através das armas nucleares bem como pela degradação ambiental implementada em nome do desenvolvimento econômico.³⁶

Os perigos que representam os eventos naturais como exemplificados através de fatos históricos influenciados pelo clima, passam a ser ampliados pela “imprevisibilidade dos perigos produzidos pelo desenvolvimento tecnoindustrial”³⁷ próprios da ação humana através de suas decisões que não consideram o meio ambiente, gerando um quadro de insegurança em relação ao futuro agora incerto e imprevisível apesar das tentativas frustradas no sentido de controlá-lo.

Os perigos passam de naturais e aleatórios para perigos provocados e que não podem ser previstos em sua totalidade, escapando muito deles de mecanismos como seguros e normas com os quais se pretende esse controle, indicando assim uma distinção entre os perigos e os riscos “que dependem de decisões, que em princípio podem ser controladas”.³⁸

³⁵ LEITE, José Rubens Morato. *Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000. p. 22.

³⁶ Segundo Edgar Morin, existe dois novos poderes de morte ou dois novos perigos para a humanidade que reforçam a noção de que vivemos numa Sociedade de Risco: O primeiro é o da possibilidade de extinção global de toda a humanidade pelas armas nucleares. Esta ameaça não foi dissipada no limiar do terceiro milênio; ao contrário, cresce com a disseminação e a miniaturização da bomba. O potencial de auto-aniquilamento acompanha daqui em diante a marcha da humanidade [...] O segundo é a possibilidade de morte ecológica. Desde os anos 70, descobrimos que os dejetos, as emanações, as exalações de nosso desenvolvimento técnico-industrial urbano degradam a biosfera e ameaçam envenenar irremediavelmente o meio vivo ao qual pertencemos: a dominação desenfreada da natureza pela técnica conduz a humanidade ao suicídio. MORIN, Edgar. *Os sete saberes à educação do futuro*. Tradução: Catarina Eleonora F. da Silva, Jeanne Sawaya. 8. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003. p. 70-71.

³⁷ “incalculabilidad de los peligros producidos por el desarrollo tecnoindustrial” BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI de España, 2002, p. 122.

³⁸ Que dependen de decisiones, y que en principio pueden controlarse. (tradução nossa) BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI de España, 2002. p. 49.

Os perigos provocados adquirem uma dimensão diferente daquela do passado, uma dimensão onde as demandas são estendidas a um amplo espectro de conseqüências globalizadas onde “os riscos e as devastações industriais tampouco respeitam as fronteiras dos Estados”³⁹, surgindo agora como eventos sobre os quais não é possível exercer um controle desejável apesar das técnicas altamente desenvolvidas pela industrialização, o que não deixa de ser uma situação paradoxal. Não há como controlar o futuro por técnicas como se acreditava no passado. A incerteza é assim uma realidade.

Uma observação a partir do risco contextualiza uma visão da Sociedade através de lentes críticas especialmente oportunas para compreender a complexidade da pós-modernidade, onde a insegurança e o caráter multidimensional das fontes originárias dos riscos e perigos exigem uma orientação voltada para o futuro mesmo que este seja incerto como sempre foi é verdade, mas agora de uma forma mais imprevisível, mais perigosa ou arriscada.

Se os riscos e perigos não respeitam fronteiras, certamente estão ligados a uma dimensão planetária principalmente quando associados à temática ambiental. O fenômeno do aquecimento global é um sintoma típico da Sociedade de Risco e se relaciona estreitamente com outro “fenômeno”, qual seja o da globalização que se passa a analisar.

Compreender no que consiste, suas características e sua relação com o meio ambiente, faz-se necessário como um complemento à temática do risco e uma preparação ao desenvolvimento de uma observação acerca das dificuldades de comunicação entre os sistemas sociais, do Direito e da Economia principalmente, em prejuízo do meio ambiente, o qual se depara com um quadro de crise através do aquecimento global e que sinaliza a necessidade de uma postura antecipadora e preventiva no processo de decisão (Princípios da Precaução e Prevenção).

³⁹ Los riesgos y las destrucciones industriales tampoco respetan las fronteras de los Estados. (tradução nossa) BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1998. p. 46.

2.2 O Fenômeno da Globalização e suas Conseqüências

A Sociedade pode ser observada como resultado de diversos fatores sociais, históricos, políticos e econômicos combinados em suas múltiplas possibilidades resultando numa realidade complexa de incertezas acerca do futuro⁴⁰. Por mais que o tema seja abordado, quase a exaustão e de formas muitas vezes permeadas por fortes ideologias, a globalização é uma realidade, um fator determinante e poderoso que precisa ser analisado em suas características e conseqüências, principalmente no que pertine aos efeitos causados sobre o meio ambiente. Risco e globalização estão intimamente ligados não como causa e conseqüência apenas, mas como partes de uma realidade social complexa e contingente:

Com a evolução social, ocorrida principalmente após a Segunda Guerra Mundial, desvelou-se uma sociedade massificada e veloz, a ponto de romper com a noção tradicional de tempo/espaço, e onde, influenciadas pela total preponderância da economia (neo) liberal, as relações sociais apresentaram uma transformação fundamental, o que acarretou uma enorme *tensão* entre o sistema jurídico decorrente da modernidade e a realidade social. As relações sociais, com o fenômeno da *Globalização*, passaram a caracterizar-se por sua complexidade, contingência e, ainda, por uma massificação do número de agentes envolvidos e suas conseqüências globais.⁴¹

A pós-modernidade conjuga, portanto, uma extensa rede de interligações características de um novo mundo que não permite mais definições e análises fragmentadas dos fenômenos que ocorrem de forma simultânea e praticamente incontrolável aos mecanismos que o Estado-nação dispõe, uma vez que os mesmos surgiram para atender as necessidades de uma modernidade hoje já superada em sua outrora estabilidade e previsibilidade. Vivemos uma época que se caracteriza metaforicamente pela fluidez característica dos gases e dos líquidos, os quais se movem com facilidade ao contrário dos sólidos que são mais facilmente contidos.

⁴⁰ Edgar Morin manifesta essa preocupação acerca da incerteza do futuro típico da Sociedade de Risco ao constatar que “estamos numa situação de perdição do porvir, do futuro, porque o mundo vivia com a ilusão de que o progresso é uma necessidade histórica, determinada, de que os progressos técnicos, mecânico, industrial levaram ao progresso humano, ao bem-estar da compreensão. E havia a idéia de um futuro muito bom, ideal, não unicamente no mundo soviético, com o futuro radioso, o porvir feliz, mas também um ideal no mundo ocidental de desenvolvimento, de democracia, de técnica industrial. Hoje em dia se vê que não há o futuro feliz. Há a incerteza sobre o futuro. Estamos como em uma navegação em noite de neblina.” MORIN, Edgar, SILVA, Juremir Machado da. *As duas Globalizações: complexidade e comunicação, uma pedagogia do presente*. 2. ed. Porto Alegre: Sulina/EDIPUCRS, 2002. p. 47.

⁴¹ CARVALHO, Délton Winter de. A Proteção jurisdicional do meio ambiente: uma relação jurídica comunitária. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, ano 6, n. 24, p. 194, out. 2001.

Já os líquidos,

Diferentemente dos sólidos, não mantêm sua forma com facilidade. Os fluidos, por assim dizer, não fixam o espaço nem prendem o tempo. Enquanto os sólidos têm dimensões espaciais claras, mas neutralizam o impacto e, portanto, diminuem a significação do tempo (resistem efetivamente a seu fluxo ou o tornam irrelevante), os fluidos não se atêm muito a qualquer forma e estão constantemente prontos (e propensos) a mudá-la; assim, para eles, o que conta é o tempo, mais do que o espaço que lhes toca ocupar; espaço que, afinal, preenchem apenas “por um momento”. Em certo sentido, os sólidos suprimem o tempo; para os líquidos, ao contrário, o tempo é o que importa.⁴²

Através dessa metáfora relativa às particularidades dessa nova modernidade, é possível ter um ponto de partida para compreender o fenômeno da crescente flexibilização e desregulamentação dos mercados financeiros e do trabalho, condições indispensáveis para a reprodução dos dinâmicos mecanismos da globalização. Mas afinal, no que consiste a globalização? Poderíamos inicialmente entender a globalização como um fenômeno,

Complexo que teve efeitos de grande alcance. Portanto, como é lógico, o termo “globalização” adquiriu muitas conotações emotivas e transformou-se numa questão muito controversa no atual discurso político. Por um lado, a globalização é vista como uma força benigna e irresistível, que pode oferecer prosperidade econômica às pessoas de todo o mundo. Por outro, é culpada de ser a fonte de todos os males contemporâneos.⁴³

Esse fenômeno complexo de efeitos abrangentes e que pode ser considerado tanto positivo quanto negativo. Começa a ter seus contornos traçados com a redução das barreiras comerciais entre as nações e com os efeitos das novas tecnologias, principalmente as relacionadas com a comunicação a partir do final da década de 1960⁴⁴, as quais passaram a superar as barreiras de tempo e espaço que sempre foram empecilho para a expansão dos

⁴² BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001. p. 8.

⁴³ complejo que ha tenido efectos de gran alcance. Por lo tanto, como es lógico, el término “globalización” ha adquirido muchas connotaciones emotivas y se ha convertido en una cuestión muy controvertida en el discurso político actual. Por un lado, la globalización se ve como una fuerza benigna e irresistible que puede ofrecer prosperidad económica a las personas en todo el mundo. Por el otro, se le culpa de ser la fuente de todos los males contemporáneos. (tradução nossa) *Por una globalización justa: crear oportunidades para todos*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 2004. p. 27.

⁴⁴ Anthony Giddens destaca que o “primeiro satélite comercial foi lançado em 1969. Agora há mais de duzentos destes satélites em órbita, cada um carregado com uma enorme diversidade de informações. Pela primeira vez na história, podemos estabelecer comunicação instantânea como o outro lado do mundo. Outros tipos de comunicação eletrônica, cada vez mais interligados com as transmissões via satélite, têm acelerado a evolução nos anos mais recentes”. GIDDENS, Anthony. *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Presença, 2000. p. 22-23.

interesses econômicos, às trocas comerciais e culturais e ao deslocamento de pessoas que se torna cada vez mais rápido e eficiente, diferenciando o presente momento de outros já vivenciado em termos históricos. Esse fenômeno que é objeto simultâneo de críticas e defesas,

É a integração mais estreita entre os países e povos do mundo, gerada pela enorme redução dos custos de transporte e comunicação e pelo desmantelamento das barreiras artificiais ao fluxo de bens, serviços, capitais, conhecimentos e (em menor escala) pessoas através das fronteiras.⁴⁵

O termo “globalização” para definir essa nova realidade de eventos dinâmicos que abrangem todo planeta quase não aparecia no vocabulário político, econômico ou sociológico, contudo passa a ter uma popularidade súbita a partir do final dos anos oitenta, aparecendo “não se sabe de onde, para chegar a quase todos os sítios”⁴⁶, reforçando a tese de que vivemos todos num mundo único, global,

Um mundo moldado pelas novas tecnologias, pelas novas estruturas sociais, por uma nova economia e uma nova cultura. O termo usado para designar as extraordinárias mudanças e o movimento aparentemente irresistível percebido por milhões de pessoas foi “globalização”.⁴⁷

A globalização, portanto, não pode ser concebida como algo restrito a um fenômeno próprio e característico da economia como normalmente é considerado (mercado global), sendo na verdade muito mais abrangente, pois está presente em quase todos os temas da pós-modernidade (com destaque as questões ambientais) reforçando sua inerente complexidade:

A palavra ‘globalização’ é distintiva e portadora de um significado específico. Todos sabem mais ou menos o que ela recobre. Trata-se de uma tomada de consciência de que muitos problemas, nesse fim de século, não podem ser mais tratados através de uma simples referência aos Estados sem uma referência aos vínculos que passaram a unir as diferentes partes do globo terrestre. Em matéria de clima, de meio ambiente, de comunicações ou de telecomunicações, isto se torna especialmente evidente.⁴⁸

⁴⁵ es la integración más estrecha de los países y los pueblos del mundo, producida por la enorme reducción de los costes de transporte y comunicación, y el desmantelamiento de las barreras artificiales a los flujos de bienes, servicios, capitales, conocimientos y (en menor grado) personas a través de las fronteras. (tradução nossa) STIGLITZ, Joseph E. *El malestar en la globalización*. Buenos Aires: Aguilar, 2002. p. 37.

⁴⁶ GIDDENS, Anthony. *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Presença, 2000. p. 20.

⁴⁷ CAPRA, Fritjof. *As Conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável*: Cultrix, 2004. p. 141.

⁴⁸ ARNAUD, André-Jean. *O direito entre modernidade e globalização: lições de filosofia do direito e do Estado*. Tradução: Patrice Charles Wuillaume. Rio de Janeiro: Renovar, 1999. p. 11-12.

É possível utilizar termos como “mundialização”⁴⁹ ou “planetização” respectivamente, para designar o que seria o fenômeno. Por “planetarização” tem-se um processo que se inicia através da iniciativa de nações européias que se lançam ao mar para conquistar o planeta a partir de 1492 de forma violenta, ao promoverem a exploração da América e da África com a escravidão de seus povos, disseminando doenças e introduzindo nessas regiões novas culturas, gado bovino e cavalos. Assim,

A planetização desenvolveu-se pelo aporte da civilização européia aos continentes, com armas, técnicas, concepções em todos os seus entrepostos, pedágios, zonas de penetração. A indústria e a técnica atingem um vulto nunca antes conhecido por alguma civilização. O progresso econômico, o desenvolvimento das comunicações, a inclusão dos continentes subjulgados no mercado mundial determinam formidáveis movimentos de população, que vão ampliar o crescimento demográfico generalizado [...] A planetização provoca, no século XX, duas guerras mundiais, duas crises econômicas mundiais e, após 1989, a generalização da economia liberal denominada mundialização. A economia mundial é cada vez mais um todo interdependente: cada uma de suas partes tornou-se dependente do todo e, reciprocamente, o todo sofre as perturbações e imprevistos que afetam as partes. O planeta encolhe.⁵⁰

Não obstante esse processo de expansão planetária verificada no passado, o atual fenômeno que designamos por globalização diferencia-se de tudo que já se verificou na história humana em termos de amplitude e alcance dos benefícios e dos malefícios de suas ações. Por mais que se pareça com algum momento histórico anterior de expansão planetária ou mundial, o fenômeno que conhecemos por globalização não tem precedente, guardando características muito peculiares com importantes repercussões ambientais, normalmente negativas.

Podemos destacar algumas características fundamentais (ou condições de existência) do fenômeno da globalização com base no relatório das OIT⁵¹, o qual aponta inicialmente a expansão do comércio mundial que cresceu sistematicamente desde meados dos anos oitenta com a liberalização do comércio em países em desenvolvimento, sendo que apenas parte deles experimentou uma expansão significativa nessa área. No mesmo período, verificou-se uma aceleração nos investimentos estrangeiros diretos em países em desenvolvimento, onde

⁴⁹ ARNAUD, André-Jean. *O direito entre modernidade e globalização*: lições de filosofia do direito e do Estado. Tradução: Patrice Charles Wuillaume. Rio de Janeiro: Renovar, 1999. p. 1-2.

⁵⁰ MORIN, Edgar. *Os sete saberes à educação do futuro*. Tradução: Catarina Eleonora F. da Silva, Jeanne Sawaya. 8. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003. p. 66-67.

⁵¹ *Por una globalización justa: crear oportunidades para todos*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 2004. p. 28-35.

aproximadamente cem deles adotaram medidas de liberação para atrair esses investimentos os quais se concentram principalmente em cerca de dez países apenas.

Outra característica apontada no relatório, refere-se à rápida integração dos mercados financeiros que antes do colapso do sistema de Bretton Woods, baseava-se num sistema onde os mercados financeiros das nações eram independentes. Três modificações ou revoluções que se seguiram modificaram de forma definitiva o sistema monetário internacional, quais sejam a internacionalização, a liberalização e a inovação, criando uma tendência global de liberação financeira no final da década de oitenta.

Aliado a isso, verificou-se um importante avanço tecnológico promovido pelos países industrializados que facilitou o processo de globalização com a introdução de tecnologias capazes de aproximar e dinamizar as relações comerciais e o trânsito de pessoas e informações. Como esses avanços têm origem nos países desenvolvidos (do Norte), tem-se um acentuado desequilíbrio entre o Norte e o Sul no que se refere ao acesso e ao controle sobre esses novos conhecimentos técnicos.

Essas mudanças no comércio mundial, os fluxos financeiros, os investimentos externos e os avanços tecnológicos, criaram um novo contexto da abertura econômica e de crescente poder do mercado global favorecendo o comércio entre as empresas multinacionais, as quais representam hoje “dois terços do comércio mundial, enquanto que o comércio intra-empresarial, entre multinacionais e empresas filiais, representa aproximadamente um terço das exportações mundiais”.⁵²

As condições de existência do fenômeno da globalização⁵³ tiveram seu terreno

⁵² dos tercios del comercio mundial, mientras que el comercio intraempresarial, entre multinacionales y empresas afiliadas, representa aproximadamente un tercio de las exportaciones mundiales. (tradução nossa) *Por una globalización justa: crear oportunidades para todos*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 2004. p. 35.

⁵³ Complementando as características ou condições de existência do fenômeno da globalização, Arnaud destaca ser “possível falar especificamente de globalização quando um certo número de condições são preenchidas: uma mudança nos modelos de produção.o desenvolvimento de mercados de capitais ligados fora do âmbito das nações, uma expansão crescente das multinacionais , a importância crescente dos acordos comerciais entre as nações que formam blocos econômicos regionais de primeira importância, um ajuste estrutural passando pela privatização e pela redução do papel do Estado.a hegemonia dos conceitos neoliberais em matéria de relações econômicas , uma tendência generalizada em todo o mundo à democratização, à proteção dos direitos humanos.o aparecimento de atores supranacionais e transnacionais promovendo essa democracia e essa proteção aos direitos humanos.” ARNAUD, André-Jean. *O direito entre modernidade e globalização: lições de filosofia do direito e do Estado*. Tradução: Patrice Charles Wuillaume. Rio de Janeiro: Renovar, 1999.p. 12-14.

preparado nos últimos vinte anos pelo aumento de doutrinas econômicas em favor do mercado que culminaram com a queda de regimes comunistas em cerca de trinta países incluindo a Rússia, que passaram a fazer parte de um mercado global livre a partir de 1990.⁵⁴ O fim dessa realidade bipolar típica da Guerra Fria favoreceu sobremaneira o desenvolvimento de um processo de globalização, possivelmente funcionando como causa e consequência uma da outra, ou seja, tanto a globalização quanto a queda dos regimes comunistas na Europa (que tiveram como marco a queda do muro de Berlin)⁵⁵ são eventos interligados.

A globalização com suas características peculiares, promoveu um processo de “aplainamento” da Terra, o qual pode ser estendido ao passado, classificando-o em três períodos distintos, os quais poderiam ser compartimentados em fases onde a primeira se inicia em 1492, findando em 1800 aproximadamente (globalização 1.0). Durante essa primeira fase de um processo de integração global, a dinâmica propulsora do processo era a quantidade de força (vapor, cavalos) que uma nação possuía e empregava com criatividade. De 1800 a 2000, uma segunda fase ou “era” teria se desenvolvido (globalização 2.0), destacando-se como força impulsionadora a empresa multinacional precedida pelas sociedades anônimas inglesas e holandesas. Por fim, uma terceira era que poderia ser designada por globalização 3.0,

que está diminuindo o tamanho do mundo de pequeno a diminuto e nivelando o espaço de jogo ao mesmo tempo. E se a força dinâmica da Globalização 1.0 eram os países em processo globalizante e a da Globalização 2.0 eram as empresas em processo globalizante, a força dinâmica da Globalização 3.0, ou seja, a expressão que lhe confere seu caráter único, é o recém-descoberto poder dos indivíduos para colaborar e competir em escala global.⁵⁶

⁵⁴ *Por una globalización justa: crear oportunidades para todos*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 2004. p. 36.

⁵⁵ Para Joseph E. Stiglitz, “A globalização e a introdução da economia de mercado não geraram os resultados prometidos na Rússia e na maioria das demais economias em transição do comunismo para o mercado. O Ocidente garantiu a esses países que o novo sistema econômico os brindaria com uma prosperidade sem precedentes. Em vez disso, gerou uma pobreza sem precedentes; em muitos aspectos, para o grosso da população, a economia de mercado revelou-se até pior do que haviam previsto seus dirigentes comunistas”. “La globalización y la introducción de la economía de mercado no han producido los resultados prometidos en Rusia y la mayoría de las demás economías en transición desde el comunismo hacia en mercado. Occidente aseguró a esos países que el nuevo sistema económico les brindaría una prosperidad sin precedentes. En vez de ello, generó una pobreza sin precedentes; en muchos aspectos, para el grueso de la población, la economía de mercado se ha revelado incluso peor de lo que habían predicho sus dirigentes comunistas.” (tradução nossa) STIGLITZ, Joseph E. *El malestar en la globalización*. Buenos Aires: Aguilar, 2002. p. 33.

⁵⁶ la Globalización 3.0, que está encogiendo la talla del mundo de pequeña a diminuta, y aplanando el terreno de juego al mismo tiempo. Y si la fuerza dinámica de la Globalización 1.0 eran los países en proceso globalizador, y la de la Globalización 2.0 eran las empresas en proceso globalizador, la fuerza dinámica de la Globalización 3.0, o sea, el rasgo que le confiere su carácter único, es el recién hallado poder de los individuos para colaborar y competir a escala global. (tradução nossa) FRIEDMAN, Thomas. *La tierra es plana: breve historia del mundo globalizado del siglo XXI*. Madrid: Martínez Roca, 2006. p. 20.

Esse recente poder acentuado dos indivíduos no que se refere ao papel individual na dinâmica da globalização destacado por Thomaz Friedman, estaria proporcionando uma participação muito mais abrangente do arco íris humano ⁵⁷, ampliado para além de atores americanos e europeus que são as nações desenvolvidas do Norte.

Isso revela também o amplo espectro de alcance do fenômeno a todas as áreas e esferas (estatal, empresarial e individual), o que pode ser tanto um aspecto positivo pelo acesso aos benefícios, quanto negativos em virtude da complexidade emergente de uma globalização que proporciona para uma minoria (uma nova elite global como defende Bauman) a qual detém o capital, a capacidade de liberar-se de quaisquer laços com um lugar específico e com os indivíduos fixos ao local e que por esse motivo não tem essa mobilidade e desprendimento com o lugar. Assim, a mão de obra local está sobrecarregada com deveres familiares e de todo gênero que impedem que sigam uma empresa multinacional que por motivos de mercado e oportunidades, deixa aquele local seguindo para outra parte qualquer do mundo. ⁵⁸ Porém, nós indivíduos, “podemos comunicar-nos e viajar por todo o mundo, mas não podemos morar em todo o mundo. Somente é possível habitar aqui ou acolá, não em todas as partes”. ⁵⁹

A existência de uma elite com alto poder de deslocamento de seus empreendimentos pode ser um dos aspectos negativos do fenômeno que merece destaque. Essa nova elite conta com a especial vantagem da mobilidade que possui frente a possíveis barreiras que eventualmente surjam por parte da ordem local de cada Estado em face dos seus interesses econômicos uma vez que,

As ordens são locais, ao passo que a elite e as leis do livre mercado a que obedecem são translocais. Se os guardiões de uma ordem local tornam-se intrometidos e infames demais, há sempre a possibilidade de apelar às leis globais para mudar os conceitos locais de ordem e as regras locais do jogo. E, claro, há a possibilidade de se mudar se as coisas em nível local ficam quentes demais e incômodas; a ‘globalidade’ da elite significa a capacidade de escapar, de fugir. Há sempre lugares

⁵⁷ FRIEDMAN, Thomas. *La tierra es plana: breve historia del mundo globalizado del siglo XXI*. Madrid: Ediciones Martínez Roca, 2006. p. 21.

⁵⁸ BAUMAN, Zygmunt. *Globalização: as conseqüências humanas*: Tradução: Marcus Penchel. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999. p. 15.

⁵⁹ podemos comunicarnos y viajar globalmente, pero no podemos habitar en lo global. Sólo es posible habitar aquí o allá, no en todas partes. (tradução nossa) SAFRANSKI, Rüdiger. *¿Cuánta globalización podemos soportar?* Tradução: Raúl Gabás. Barcelona: Tusquets, 2004. p. 24.

onde os guardiões locais da ordem ficam felizes em olhar para o outro lado no caso de haver algum conflito.⁶⁰

A necessidade de ausência de regulação da economia firma-se como prática comum à globalização, uma postura necessária para buscar investimentos por parte de quem detém o capital e que procura investir em empreendimentos que encontrem o máximo possível de vantagens por parte das instituições nacionais seja onde for, sejam quais forem as conseqüências humanas e ambientais resultantes desse processo, revelando-se um aspecto negativo. Essa nova economia que surge (ou seria a globalização resultado dessa nova economia?) encontra nos avanços tecnológicos os meios necessários para sua reprodução e para funcionar em “tempo real” nas redes financeiras internacionais onde:

As tecnologias sofisticadas de informática e telecomunicações permitem que o capital financeiro mova-se rapidamente de uma opção a outra numa incansável busca de oportunidades de investimento pelo planeta inteiro, o que faz com que as margens de lucro no mercado financeiro sejam, em geral, muito mais altas do que na maioria dos investimentos diretos. Por isso, todos os fluxos de dinheiro convergem, em última análise, para as redes financeiras internacionais, sempre à procura de ganhos maiores.⁶¹

A busca por ganhos maiores e locais mais favoráveis para a prosperidade dos projetos econômicos acaba por provocar conseqüências sociais negativas pelo total despreendimento da lógica econômica globalizada para com o fator humano (no sentido de direitos humanos inclusive⁶²) e social que se vê desprotegido frente ao poder avassalador da economia global que se faz sentir muito mais em países pobres, pois “no mundo subdesenvolvido, para muitos

⁶⁰ BAUMAN, Zygmunt. *Globalização: as conseqüências humanas*. Tradução: Marcus Penchel. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999. p. 133-134.

⁶¹ CAPRA, Fritjof. *As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2004. p. 148.

⁶² Sobre direitos humanos e a globalização, Michel Freeman refere que “As forças da globalização estão constantemente cruzando as fronteiras dos estados e nações. Essas forças são difíceis de submeterem ao controle democrático, e estão conseqüentemente ameaçando a proteção dos direitos humanos. A globalização beneficia alguns e exclui outros, não somente de benefícios materiais mas também da cidadania social, lhes negando, assim, seus direitos humanos básicos e encorajando respostas extremistas, que, por seu turno, podem levar a soluções governamentais autoritárias. A ideologia neoliberal que acompanha a globalização econômica também está, de acordo com alguns comentaristas, esvaziando o estado, e enfraquecendo, assim, a capacidade do estado tanto de proteger diretamente os direitos humanos (especialmente direitos sociais e econômicos) quanto de controlar os poderes privados (por exemplo, corporações multinacionais, o esquadrão da morte) que podem estar violando os direitos humanos mais ou menos fora da jurisdição do estado.” FREEMAN, Michael. *Direitos humanos universais e particularidades nacionais*. Tradução: Janete Ferreira Carneiro. Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais, p. 20. Disponível em: <<http://www.mre.gov.br/ipri>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

a globalização não cumpriu suas promessas de benefício econômico”.⁶³

Da mesma forma com que com que passaram a ocorrer as trocas comerciais com maior facilidade em virtude de acordos internacionais de comércio e de fluxo de capitais, acabaram surgindo facilidades para atividades transfronteiriças ilegais entre os países, “tais como a fuga de impostos ou a proliferação de grupos internacionais envolvidos na lavagem de dinheiro, no tráfico de pessoas e no comércio do sexo e da droga,”⁶⁴ além do terrorismo e do tráfico de elementos nucleares os quais se revelam igualmente efeitos negativos, que através da “liberação financeira, que parece ter criado um mundo sem fronteiras, também ajuda os criminosos internacionais e cria inúmeros problemas - principalmente para países mais pobres.”⁶⁵

Não obstante os aspectos negativos apontados existem resultados positivos que podem ser destacados. Por mais que existam desvantagens para muitas nações, grupos sociais e inclusive para a natureza, existem sem dúvida uma face positiva e benéfica para determinados setores da sociedade global (sob um prisma liberal) assim como podem ser identificados importantes benefícios desse complexo fenômeno contemporâneo:

A abertura ao comércio internacional ajudou numerosos países a crescer muito mais rapidamente do que teriam conseguido em situação adversa. O comércio exterior fomenta o desenvolvimento quando as exportações do país o impulsionam; o crescimento propiciado pelas exportações foi a chave da política industrial que enriqueceu a Ásia e melhorou a sorte de milhões de pessoas. Graças à globalização, muitas pessoas vivem hoje mais tempo e com um nível de vida muito superior.⁶⁶

⁶³ para muchos en el mundo subdesarrollado la globalización no ha cumplido con sus promesas de beneficio económico. (tradução nossa) STIGLITZ, Joseph E. *El malestar en la globalización*. Buenos Aires: Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara, 2002. p. 32.

⁶⁴ tales como la evasión de impuestos o la propagación de las bandas internacionales implicadas en el blanqueo de dinero, la trata de personas y el comercio del sexo y droga. (tradução nossa) *Por una globalización justa: crear oportunidades para todos*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 2004. p. 53.

⁶⁵ ARNAUD, André-Jean. *O direito entre modernidade e globalização: lições de filosofia do direito e do Estado*. Tradução: Patrice Charles Wuillaume. Rio de Janeiro: Renovar, 1999. p. 39.

⁶⁶ la apertura al comercio internacional ayudó a numerosos países a crecer mucho más rápidamente de lo que habrían podido en caso contrario. El comercio exterior fomenta el desarrollo cuando las exportaciones del país lo impulsan; el crecimiento propiciado por las exportaciones fue la clave de la política industrial que enriqueció a Asia y mejoró la suerte de millones de personas. Gracias a la globalización muchas personas viven hoy más tiempo y con un nivel de vida muy superior. (tradução nossa) STIGLITZ, Joseph E. *El malestar en la globalización*. Buenos Aires: Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara, 2002. p. 30.

É possível defender ainda a existência de duas globalizações. Aquilo que hoje designamos por globalização, resulta de um longo processo iniciado, como já referido, com as grandes navegações marítimas dos países ibéricos onde teve lugar uma “globalização dos micróbios”⁶⁷ através da disseminação de doenças pelos europeus na América e depois na Europa através de americanos, revelando assim um aspecto negativo, talvez a primeira resultante de danos do fenômeno seguido pela escravização dos negros e pelo domínio britânico da Índia, por exemplo.

Poder-se-ia ainda identificar uma “segunda globalização” a qual seria uma negação a essa primeira fase de efeitos negativos. Consistiria ela “uma globalização minoritária. Começa no próprio coração das nações dominadoras”⁶⁸ primeiramente com a atribuição de uma alma aos nativos americanos (por Bartolomeu de las Casas) e depois com certa autocrítica e uma relativização de si mesmo conforme concepção de Lévi-Strauss que destacou as virtudes humanas de culturas antigas e pequenas, num sentido de aceitação e valorização da diversidade e das contribuições culturalmente positivas que estes têm a dar.

Assim, esse movimento da segunda globalização ressalta o respeito ao outro e as manifestações de uma “cidadania planetária” materializada através de iniciativas como as das várias associações de médicos que atendem os necessitados em todas as partes do planeta, independentemente da etnia ou da religião e a Anistia Internacional que trabalha em todo o mundo para denunciar as violações aos direitos humanos.

Outro aspecto positivo está justamente na possibilidade de se ter acesso a praticamente tudo que ocorre no mundo através dos sofisticados meios de comunicação que democratizaram, pelo menos para parte da população mundial, o acesso a informações capazes de se exercer um maior controle sobre os mais diversos acontecimentos. Desde desastres naturais, tendências econômicas, clima e até aos eventos políticos que promovem o desrespeito aos direitos humanos ou que programem políticas de exploração do meio ambiente contrárias aos tratados internacionais ou aos ordenamentos jurídicos nacionais.

⁶⁷ MORIN, Edgar e SILVA, Juremir Machado da. *As duas globalizações: complexidade e comunicação, uma pedagogia do presente*. 2. ed. Porto Alegre: Sulina/EDIPUCRS, 2002. p. 39.

⁶⁸ *Ibid.*, p. 40.

O acesso mais amplo às informações através dos avanços das tecnologias de comunicação, proporcionam assim a possibilidade de uma participação (nem que seja como expectador apenas) cada vez mais facilitada no cenário global para o indivíduo que pode acessar os mesmos meios que os governos e a sociedade civil em geral sendo que,

com a propagação da *internet*, do correio eletrônico, dos serviços telefônicos internacionais a baixo custo, dos telefones móveis e das conferências eletrônicas, o mundo está hoje mais interconectado [...]. Agora se pode acessar de qualquer lugar do mundo por meio da internet um vasto e crescente volume de informações, desde as ciências até trivialidades.⁶⁹

As vantagens da globalização podem ser verificadas em vários setores da vida cotidiana com um sensível incremento na interligação das pessoas que passou a ser possível nesse mundo. Porém, os benefícios trazidos pela tecnologia e pela economia não alcançam a todos, nem entre os habitantes de uma nação que tenha sido mais beneficiada podemos generalizar as melhorias.

Talvez um mundo ideal tivesse como característica o acesso de todos aos benefícios dos avanços tecnológicos alcançados pelo homem. Porém esse mundo não existe e muito provavelmente não existirá no futuro, pois os recursos naturais existentes na Terra não suportariam uma exploração capaz de estender para toda a humanidade os padrões de desenvolvimento de países classificados como desenvolvidos. Encontrar assim caminhos que possam proporcionar uma divisão equânime dos benefícios da técnica e do desenvolvimento sem inviabilizar a própria existência na Terra, passa a ser um desafio gigantesco a ser enfrentado pela humanidade.

2.3 A Preservação do Meio Ambiente Versus Desenvolvimento na Globalização

A degradação ambiental como um aspecto negativo da globalização, deve ser enfatizada

⁶⁹ con la difusión de Internet, el correo electrónico, los servicios telefónicos internacionales a bajo costo, los teléfonos móviles y las conferencias electrónicas el mundo está hoy más interconectado. Ahora se puede acceder desde cualquier lugar del mundo mediante Internet a un vasto y creciente volumen de información, desde las ciencias a trivialidades. (tradução nossa) *Por una globalización justa: crear oportunidades para todos*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 2004. p. 33.

por sua importância para a compreensão de uma sociedade que apresenta novos contornos e está sujeita a riscos e perigos, principalmente ambientais, que ameaçam o futuro com todas as incertezas que representa. As muitas possibilidades de exploração do ambiente que podem ser empregadas para suprir as crescentes demandas de mercadorias e energia que a população mundial necessita para sua manutenção são típicas da dinâmica da globalização. Revela-se assim, que nesse processo de exploração econômica, o meio ambiente acabou sendo utilizado de forma indevida, irresponsável e contrariamente a uma perspectiva futura, tanto que “as forças geradas pela economia tecnocientífica são agora suficientemente grandes para destruir o meio ambiente, ou seja, as fundações materiais da vida humana”.⁷⁰

Enquanto fenômeno do qual decorrem diversos desdobramentos, a globalização passa a integrar a própria lógica (ou racionalidade) da economia que vem a ser um grande motor a impulsionar o desenvolvimento através da criação de novas tecnologias e novas necessidades de consumo do mercado que para ser suprido, buscam na transformação do meio natural as matérias primas e a energia da qual tanto necessita e que tanto contribui para o aquecimento global como se verá.

Desde o advento da bomba atômica, estamos todos vivendo numa comunidade global de ameaças à própria existência da humanidade a qual desenvolveu os meios necessários para sua própria destruição e das demais espécies. A utilização de armas nucleares em guerras ou atos terroristas contra centrais nucleares e a propagação de doenças representam formas de ameaças globalizadas assim como ocorre com a natureza:

Sabemos que isso afeta também o aspecto ecológico da globalização. A pilhagem econômica e industrial da Terra, desde o mar à atmosfera, reduz-se a um único e terrível cenário ameaçador. Nesse sentido, globalização significa a espoliação de nosso planeta.⁷¹

A exploração do meio ambiente para suprir as crescentes demandas econômicas (produtivas, desenvolvimentistas) é uma realidade difícil de ser negada na medida em que a

⁷⁰ HOBBSAWM, Eric J. *Era dos extremos: o breve século XX: 1914-1991*. Tradução: Marcos Santarrita. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. p. 562.

⁷¹ Sabemos que eso afecta también al aspecto ecológico de la globalización. El saqueo económico e industrial de la Tierra, desde el mar hasta la atmósfera, se condensa en un único y terrible escenario amenazante. En este sentido, globalización significa el expolio de nuestro planeta. (tradução nossa) SAFRANSKI, Rüdiger. *¿Cuánta globalización podemos soportar?* Tradução: Raúl Gabás. Barcelona: Tusquets, 2004. p. 16.

lógica econômica é totalmente diversa da ambiental. Por certo que o utilitarismo ao qual é submetida à natureza pela racionalidade do lucro não teve sua gênese com o fenômeno da globalização, remontando a um passado distante onde o meio natural era visto apenas como um “meio” ao desenvolvimento das habilidades humanas visando alcançar o progresso e o bem-estar dos homens, projeto que se cumpriu apenas para uma parte da população mundial excluindo assim a maioria.

Com o atual incremento técnico e quantitativo dos meios que o homem dispõe para explorar o meio ambiente a fim de suprir o enorme mercado que representa a grande população mundial, a relação com a natureza torna-se especialmente uma fonte de riscos num mundo dinâmico e veloz. Assim, é possível destacar dentre os aspectos negativos do fenômeno a degradação ambiental promovidas por técnicas cada vez mais avançadas a serviço de metas centradas no lucro e desconectada de valores ambientalmente relevantes.

A difusão do acesso aos meios de comunicação altamente desenvolvidos, é um dos aspectos positivos da globalização, pois as pessoas em todos os lugares estão “muito mais informada sobre os fatos e os problemas criados no mundo”.⁷² Popularizando o acesso as informações que transitam pelas avançadas vias desses avançados meios, é possível acompanhar em “tempo real” tudo que ocorre no mundo e com isso ampliam-se as formas de controle, fiscalização e monitoração de eventos ligados ao meio ambiente como as mudanças climáticas e as ações dos Estados e das empresas.

Por isso, se por um lado o desenvolvimento econômico causa danos ao meio ambiente (a exemplo do aquecimento global⁷³), por outro lado as ferramentas técnicas que possibilitaram em grande medida o próprio desenvolvimento do processo de globalização, revelam-se aliados na defesa do meio ambiente que pode partir de indivíduos ou de organizações internacionais como a ONU.

⁷² mucho más informada de los acontecimientos y los problemas que se producen en el mundo. (tradução nossa) *Por una globalización justa: crear oportunidades para todos*. Geneva: Organización Internacional del Trabajo, 2004. p. 53.

⁷³ O fenômeno do aquecimento global é causado pela emissão em grande quantidade de dióxido de carbono pelas atividades humanas que causam a desregulação do efeito estufa que em condições normais é fundamental para a manutenção da vida na Terra, conforme se detalhará no próximo capítulo.

É possível ter na comunicação um elemento chave na relação entre meio ambiente e economia globalizada em dois sentidos distintos⁷⁴.

Um deles é a comunicação compreendida como meio de troca de informações através de ferramentas tecnológicas como satélites e computadores interligados com fontes em todo o mundo e que proporcionam acesso a tudo que ocorre a qualquer momento. Outro (que será mais bem explicado oportunamente) se refere à comunicação como a possibilidade de relacionamento entre os sistemas do Direito e da Economia, onde se faz necessário à superação das dificuldades comunicativas existentes devido a suas racionalidades distintas buscando comunicar o Princípio da Precaução em benefício do meio ambiente e das gerações futuras e assim procurar harmonizar desenvolvimento e meio ambiente, uma perspectiva de desenvolvimento sustentável.

A conciliação entre o desenvolvimento econômico globalizado com a necessária (e fundamental) tarefa de preservação do meio ambiente passou a ser na Sociedade de Risco, um dos grandes desafios da pós-modernidade. Assim é em virtude da evidente complexidade dessa empreitada a qual precisa considerar as carências que afligem a maior parte das pessoas que habitam o planeta e ao mesmo tempo a incompatibilidade dos modelos de desenvolvimento e de exploração dos recursos naturais que não projetam o alcance das ações e decisões humanas para o futuro. Vivenciamos segundo Edgar Morin, uma ambivalência em relação aos benefícios e os malefícios do desenvolvimento, pois “não podemos pensar que tudo que significa desenvolvimento e técnica tem que ser bom. É ambivalente”.⁷⁵

⁷⁴ Isso significa que a informação torna-se um elemento importante no mundo globalizado, tanto nas trocas de tecnologias, no acesso aos acontecimentos mundiais ou na diminuição das distâncias provocando uma verdadeira revolução que afeta negativamente também as culturas locais: “Sem dúvida, a revolução global na informação afetou também as culturas e os valores sociais. Não obstante, as transformações dessa natureza são difíceis de precisar e documentar. Uma questão conflitante é o impacto da revolução da informação sobre as culturas e os valores locais em todo o mundo. Há uma inquietação generalizada por causa do domínio esmagador da cultura e dos valores dos Estados Unidos e de outros países ocidentais na indústria do lazer e nos meios de comunicação mundiais. Isso provoca o temor de que a constante exposição às imagens dos modelos e estilos de vida ocidentais poderia originar tensões que desembocariam em divisão, tanto social como culturalmente.” “Sin duda, la revolución global de la información ha afectado también a las culturas y los valores sociales. Sin embargo, los cambios de esta naturaleza son difíciles de concretar y documentar. Una cuestión conflictiva es el impacto de la revolución de la información en las culturas y los valores locales en todo el mundo. Existe una inquietud generalizada en torno al dominio aplastante de la cultura y los valores de los Estados Unidos y de otros países occidentales en la industria del ocio y los medios de comunicación mundiales. Esto provoca el miedo a que la constante exposición a las imágenes de los modelos y los estilos de vida occidentales podría originar tensiones que desembocarían en división, tanto social como culturalmente.” (tradução nossa) *Por una globalización justa: crear oportunidades para todos*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 2004.p. 53.

⁷⁵ MORIN, Edgar e SILVA, Juremir Machado da. *As duas globalizações: complexidade e comunicação, uma pedagogia do presente*. 2. ed. Porto Alegre: Sulina/EDIPUCRS, 2002. p. 50.

Portanto, a globalização não pode ser reduzida apenas a um conjunto de fatores negativos, pois se verificam alguns benefícios como destacados anteriormente. No que pertine ao meio ambiente, porém, a produção industrial e o elevado consumo de energia (produzida principalmente a partir de matrizes energéticas baseadas em combustíveis fósseis) são fatores de degradação quando não considerada a necessidade de aplicar-se a sustentabilidade das atividades produtivas implementadas pelo homem. A utilização do meio ambiente em benefício de um modelo econômico globalizado praticamente elimina essa ambivalência da técnica a qual se refere Morin, pois, em termos ambientais, o desenvolvimento da forma como estruturado, revela-se fundamentalmente como um aspecto negativo.

Equacionar as visíveis incompatibilidades existentes entre os interesses econômicos e a necessidade de preservar o meio ambiente transformou-se num dos desafios centrais para a presente e as futuras gerações que vivenciam uma sociedade com novos riscos e perigos provocados e que precisa tomar as decisões certas num momento histórico particularmente diferenciado das experiências anteriores principalmente pela imprevisibilidade do porvir e a real ameaça que representa o aquecimento global desencadeado pelo homem e suas decisões. A falta de uma consciência ambiental provoca inclusive riscos para a própria economia globalizada, na medida em que os efeitos do aquecimento global ameaçam áreas de cultivo, afetam o turismo, provocam eventuais prejuízos com catástrofes naturais entre tantos outros efeitos negativos.

Se a globalização econômica contribui para tornar os problemas ambientais demandas que afetam o mundo todo é preciso pensar em caminhos que tenham essa mesma característica abrangente e de alcance global. Destaca-se nessa perspectiva a importância de uma futura governança global (e também nacional) capaz de fazer frente ao desafio que representa fixar rumos adequados ao desafio global que representa desenvolver-se preservando o meio ambiente.

O mercado global estabelece suas próprias regras, as quais fogem muitas vezes dos mecanismos de controle dos Estados-Nação. A globalização econômica acaba por promover injustiças para nações menos favorecidas que precisam submeter-se as regras estabelecidas por quem tem o poder econômico de impor-se sobre os demais. É por isso que Joseph E. Stiglitz defende que “o problema não é a globalização, mas a forma como foi gerenciada.

Parte do problema reside nas instituições econômicas internacionais, como o FMI, o Banco Mundial e a OMC”⁷⁶, as quais são as instituições que estabelecem as regras do jogo, no caso econômico.

Se o problema está na criação ou o aperfeiçoamento de instituições capazes de gerenciar de forma mais justa essas leis de mercado (corporativas ou estabelecidas pelas instituições econômicas internacionais), necessário se faz suprir essa deficiência do atual processo de globalização com uma governança que seja democrática e eficiente em seus objetivos de regulação do mercado e de reformulação de normas e instituições que se mostram injustas com as nações mais pobres⁷⁷.

Para que a globalização proporcione uma participação mais abrangente de seus benefícios (e uma mitigação de seus riscos), é preciso “contar com instituições públicas globais que ajudem a estabelecer as regras”⁷⁸, concentrando-se em temas onde sua intervenção seja necessária, como na gestão dos problemas ambientais a exemplo do aquecimento global que tem origem principalmente na queima de combustíveis fósseis que movem a economia e porque é uma problemática que afeta a todos os habitantes da Terra.⁷⁹

⁷⁶ el problema no es la globalización sino el modo en que ha sido gestionada. Parte del problema radica en las instituciones económicas internacionales, como el FMI, el Banco Mundial, y la OMC.” (tradução nossa) STIGLITZ, Joseph E. *El malestar en la globalización*. Buenos Aires: Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara, 2002, p. 299.

⁷⁷ *POR UNA globalización justa: crear oportunidades para todos*. Genebra: Organización Internacional del Trabajo, 2004. p. 56.

⁷⁸ contar con instituciones públicas globales que ayuden a establecer las reglas. (tradução nossa) STIGLITZ, Joseph E. *El malestar en la globalización*. Buenos Aires: Aguilar, 2002. p. 309.

⁷⁹ Stiglitz destaca a questão do aquecimento global e da proteção da camada de ozônio como exemplos de demandas ambientais com alcance global e que necessitam de iniciativas internacionais de ação coletiva para seu enfrentamento. Para o autor, “há questões ecológicas globais, especialmente aquelas que afetam os oceanos e a atmosfera. O aquecimento global provocado pelo uso de combustíveis fósseis nos países industrializados – que provoca concentração de gases, como o CO₂, causadores do efeito estufa – atinge aqueles que vivem em economias pré-industriais, numa ilha dos mares do Sul ou no coração da África. O buraco na camada de ozônio, causado pelo uso de clorofluorcarbonos (CFC), afeta todos da mesma forma, não apenas aqueles que utilizaram esses produtos químicos. O aumento da importância dessas questões ambientais levou à assinatura de alguns acordos internacionais. Alguns funcionaram notadamente bem, como aquele dirigido ao problema do ozônio (o Protocolo de Montreal de 1987), mesmo que outros como os que tratam do aquecimento global, ainda não tenham avançado significativamente.” “hay cuestiones ecológicas globales, especialmente las que afectan a los océanos y la atmosférica. El calentamiento global ocasionado por el empleo de combustibles fósiles en los países industrializados – que lleva a concentraciones de gases, como el CO₂, provocadores del efecto invernadero – afecta a los que viven en economías preindustriales, en una isla de los mares del sur o en el corazón de África. El agujero en la capa de ozono, causado por el uso de clorofluorcarbonos(CFC), análogamente afecta a todos, y no sólo a quienes utilizaron esos productos químicos. El crecimiento de la importancia de dichas cuestiones medioambientales llevó a la firma de algunos acuerdos internacionales. Algunos han funcionado notablemente bien, como el dirigido al problema del ozono(el Protocolo de Montreal de 1987), aunque otros, como los que abordan el calentamiento global, aún no han avanzado significativamente.” (tradução nossa) STIGLITZ, Joseph E. *El malestar en la globalización*. Buenos Aires: Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara, 2002. p. 310-311.

Uma governança de abrangência global do fenômeno está intimamente ligada, porém, com a governança no âmbito das nações soberanas as quais precisam garantir mecanismos de gestão eficazes para promover sua integração econômica. Da mesma forma que uma governança de alcance mundial precisa de regras e instituições fortes e democráticas, na esfera dos Estados-Nação também é preciso criar os mecanismos necessários,

Para poder aproveitar as oportunidades da globalização e garantir que essas sejam distribuídas de uma forma justa e geral entre os diferentes grupos existentes dentro de cada nação, é necessário criar instituições políticas e jurídicas eficientes, potenciais econômicos e tecnológicos sólidos e políticas que incorporem objetivos econômicos e sociais.⁸⁰

Entre as conseqüências negativas do fenômeno da globalização está a degradação ambiental promovida pela ação do homem e suas decisões (risco). Dessa forma o encaminhamento dessas novas fontes de riscos e perigos precisa ser pensado como um problema de todos, pois a todos afetam ou afetarão em breve a exemplo das conseqüências nefastas da interferência humana nos sensíveis mecanismos naturais que jamais na história do planeta sofreram tão ampla e negativa influência como hoje se verifica.

A ação de uma governança estabelecida a partir de instituições internacionais reconhecidas e aprovadas por todas as nações poderia ser importante para fixar limites ao desenvolvimento levando em consideração as questões ambientais. Uma governança que atendesse aos requisitos que a complexidade da temática exige preservando e promovendo princípios básicos como igualdade social, democracia e respeito aos direitos humanos. Essa possibilidade parece ser de difícil concretização.

Assim, reconhece-se que vivemos numa sociedade de riscos globalizados a qual torna muito mais complexas as relações sociais, bem como acaba por impactar de forma negativa sobre o meio ambiente. Passa-se então a tratar do princípio que melhor abrangem a temática ambiental nesse contexto de antagonismo entre desenvolvimento e preservação ambiental típico do momento que vivemos, onde as ameaças produzidas pela humanidade por suas

⁸⁰ para poder aprovechar las oportunidades de la globalización y garantizar que éstas se distribuyen de una forma justa y general entre los diferentes grupos que existen dentro de cada nación, es necesario crear instituciones políticas y jurídicas eficaces, capacidades económicas y tecnológicas sólidas, y políticas que integren objetivos económicos y sociales. (tradução nossa) *POR UNA globalización justa: crear oportunidades para todos*. Geneva: Organización Internacional del Trabajo, 2004. p. 56.

decisões e os perigos resultantes da exploração dos recursos naturais levado a efeito sem uma ética comprometida com o futuro, projetam a real possibilidade de ocorrência de fenômenos climáticos extremamente prejudiciais à civilização com o aquecimento global. Esse princípio é o da precaução.

3 O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E O AQUECIMENTO GLOBAL

*Enquanto isso, no mundo quente e árido, os sobreviventes se reúnem para a
viagem até os novos centros de civilização no Ártico.
Vejo-os no deserto ao romper da aurora, quando o sol lança seu olhar
penetrante, através do horizonte, no acampamento.
O frescor do ar noturno permanece por mais uns instantes e depois, qual
fumaça, se dissipa, à medida que o calor se impõe.
O camelo deles acorda, pestaneja e, devagar, se eleva sobre os quadris.
Os poucos membros restantes da tribo montam nele. Ele arrota e parte na
longa jornada, pelo calor insuportável, até o próximo oásis.
James Lovelock*

Objetiva-se com o presente capítulo inicialmente, conceituar precaução e prevenção com a diferenciação entre os termos e seu acolhimento como princípios fundamentais em matéria de meio ambiente no direito internacional e estatal, uma vez que as incertezas provocadas pela tecnologia, pela globalização e pela complexização das relações sociais exigem práticas preventivas e antecipadoras. Essas práticas norteadas por sua vez pelo Princípio da Precaução o qual está previsto expressamente em tratados internacionais como o de Maastricht, na Declaração do Rio (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992), na Convenção-Quadro sobre Mudanças no Clima, bem como na legislação brasileira (Lei 11.105/05).

Após um apanhado geral acerca do princípio, aborda-se o fenômeno do aquecimento global e as mudanças climáticas provocadas pela emissão em grande escala de gases como o dióxido de carbono proveniente da queima de combustíveis fósseis principalmente, o qual provoca uma desregulação no funcionamento do efeito estufa que é condição necessária para a existência e a manutenção da vida.

Trata-se também do ciclo natural que envolve o carbono, as origens do planeta Terra e de seus processos naturais de emissão e absorção do carbono que necessitam dos organismos vivos como parte do processo. O planeta é concebido como um organismo vivo (hipótese de Gaia) no qual a espécie humana é apenas mais um de seus elementos formadores e participantes dos complexos e sensíveis mecanismos de manutenção da vida ameaçados pela intervenção negativa do homem e que resulta em mudanças climáticas importantes que afetam a todos em face das conseqüências sociais e econômicas passíveis de acarretar.

Trata-se de diversos aspectos relativos ao fenômeno do aquecimento global para enfatizar a urgência da questão e a multiplicidade de fatores envolvidos, o que torna a temática complexa. Contexto social de risco e incerteza, globalização econômica e necessidade de antecipação aos danos futuros através de precaução, são assim elementos inter-relacionados na análise da problemática ambiental conhecida por aquecimento global.

3.1 O Princípio da Precaução e a Problemática Ambiental

A realidade complexa e contingente que se apresenta, indica que a atividade humana transformadora é produtora de riscos através de suas decisões. Aliada ao aumento da população mundial e a globalização econômica, tem-se um quadro de alta complexidade e perigo para a própria existência da humanidade como é o caso das questões relativas ao meio ambiente, pois se relacionam diretamente com a vida, com o bem estar e com o compromisso para com as gerações futuras.

Não que o aumento populacional e a globalização por si só representem ameaça ao meio ambiente, mas sim que esses elementos contêm aspectos negativos que quando mal equacionados (ou mal decididos) podem desencadear processos de alto risco ambiental em virtude do mau aproveitamento e desperdício dos recursos naturais. Esses recursos felizmente, já começam a ser vistos hoje como limitados (finitos) ao contrário do que ocorria no passado. É preciso tomar consciência de que o mundo em que vivemos hoje sofreu profundas mudanças desde o início da era industrial e principalmente que,

O mundo é hoje muito mais interdependente do que já era há um século e a natureza da sociedade mundial também não é a mesma. Como toda medalha tem seu reverso, os problemas que prevaleceram e que temos hoje de enfrentar – como os riscos ecológicos globais – são agora muito mais graves.⁸¹

Os riscos ecológicos globais, presentes nas mais diversas áreas (sociais, econômicos, biológicos), têm especial importância quando o assunto é o meio ambiente e a sua preservação para a presente e as futuras gerações as quais precisam receber como legado um meio capaz

⁸¹ GIDDENS, Anthony. *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Presença, 2000. p. 78.

de suprir as necessidades de bem-estar e segurança que uma existência digna exigem. Isso, sem implicar evidentemente na sua destruição e, portanto, na inviabilidade do desenvolvimento humano, o qual precisa ocorrer de forma sustentável e harmoniosa com os demais elementos formadores da biosfera e do planeta como um todo.

O direito de ter garantido um meio ambiente preservado e equilibrado tanto para a presente como para as futuras gerações é objeto de Convenções Internacionais bem como em ordenamentos jurídicos nacionais, como um direito humano e fundamental⁸² a ser reconhecido e protegido de situações de risco e perigo produzidos.

A proteção desse direito enfrenta dificuldades impostas por uma complicada equação na qual se tem como elementos a Economia, o Direito, o desenvolvimento, o ser humano e o meio ambiente e que tem resultado incerto frente às diversas variáveis somadas nesse complexo “cálculo” que foge em muitos aspectos ao controle dos atores sociais e econômicos bem como dos entes estatais. Já no início da década de noventa,

A expansão das atividades econômicas em todo o mundo está impactando padrões do uso do solo e da água. A destruição global de florestas, a extração e a queima em grande escala de combustíveis fósseis e o generalizado uso de produtos químicos feitos pelo homem na indústria e na agricultura parecem estar alterando os ciclos de nutrientes essenciais na biosfera. Essas atividades parecem estar afetando o clima global e alterando os padrões de precipitação atmosférica. Em muitas partes do mundo, a proteção ambiental deve levar a outras preocupações, por exemplo, a econômica – inclusive a perda de empregos, falência de negócios, produtividade diminuída e muitos outros problemas econômicos. Limpar o ambiente é uma tarefa dispendiosa, e a perseguição desse objetivo poderia ser prejudicial para a economia. Essa falta de visão, porém, poderá motivar desastres ecológicos se não forem tomadas providências drásticas imediatamente para remediar aquilo que, em última análise, se transformará num sério desastre provocado pelo homem.⁸³

⁸² “Em que pese sejam ambos os termos (“direitos humanos” e “direitos fundamentais”) comumente utilizados como sinônimos, a explicação corriqueira e, diga-se de passagem, procedente para a distinção é de que o termo “direitos fundamentais” se aplica para aqueles direitos do ser humano reconhecidos e positivados na esfera do direito constitucional positivo de determinado Estado, ao passo que a expressão “direitos humanos” guardaria relação com os documentos de direito internacional, por referir-se àquelas posições jurídicas que se reconhecem ao ser humano como tal, independentemente de sua vinculação com determinada ordem constitucional, e que, portanto, aspiram à validade universal, para todos os povos e tempos, de tal sorte que revelam um inequívoco caráter supranacional (internacional).” SARLET, Ingo Wolfgang. *A eficácia dos direitos fundamentais*. 2. ed. rev. atual. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2001. p. 33.

⁸³ ERICKSON, Jon. *Nosso planeta está morrendo: a extinção das espécies*. São Paulo: Makron/McGraw-Hill, 1992. p. 186.

Por isso, é necessária uma atitude antecipadora a esses riscos através de práticas e políticas dos Estados nacionais como leis e mecanismos de controle bem como supranacionais a exemplo do Protocolo de Kyoto, que possam comunicar ações preventivas em face dos danos que a humanidade pode produzir, os quais podem ser irreversíveis tais como as conseqüências do aquecimento global.

Temos a necessidade de antecipar-se aos resultados negativos de nossa ação modificadora através da aplicação do Princípio da Precaução, o qual se relaciona com a necessidade de uma comunicação ambientalmente relevante entre os sistemas sociais do Direito e da Economia em benefício do meio ambiente, uma comunicação que permita fazer uma espécie ponderação entre os interesses coletivos (meio ambiente preservado) e as pressões de uma economia que “consiste num sistema social de natureza pós-industrial, produtor e generalizador de riscos globais de alta complexidade”.⁸⁴

Entre os princípios construídos hodiernamente através de iniciativas supranacionais visando preservar o meio ambiente⁸⁵, tem-se que o Princípio da Precaução é aquele de maior relevância, e que merecerá destaque no desenvolvimento do tema proposto. O Princípio da Precaução corresponde a essência do Direito Ambiental, sendo que,

precaução é cuidado (*in dubio pro securitate*). O princípio da precaução aos conceitos de afastamento de perigo e segurança das gerações futuras, como também de sustentabilidade ambiental das atividades humanas. Este princípio é a tradução da busca da proteção da existência humana, seja pela proteção de seu ambiente como pelo asseguramento da integridade da vida humana. A partir dessa premissa, deve-se também considerar não só o risco iminente de uma determinada atividade como também os riscos futuros decorrentes de empreendimentos humanos [...].⁸⁶

⁸⁴ ROCHA, Leonel Severo, CARVALHO, Délton Winter de. Policontextualidade jurídica e estado ambiental. In: Lenio Luiz Streck, _____. (Org.). *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica*: programa de pós-graduação em Direito da UNISINOS: mestrado e doutorado. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS, 2007, p. 145.

⁸⁵ Canotilho destaca que “os mais importantes princípios de Direito do Ambiente, relativamente aos quais há um amplo consenso entre a doutrina, são o princípio da prevenção, o princípio da correção na fonte, o princípio da precaução, o princípio do poluidor-pagador, o princípio da integração, o princípio da participação e o princípio da cooperação internacional”. CANOTILHO, José Joaquim Gomes. *Introdução ao direito do ambiente*. Lisboa: Universidade Aberta, 1998. p. 44.

⁸⁶ DERANI, Cristiane. *Direito ambiental econômico*. São Paulo: Max Limonad, 1997. p. 167.

Surgido⁸⁷ originalmente na Conferência da ONU Sobre Meio Ambiente realizada em Estocolmo na Suécia em 1972, foi primeiramente incorporado por um ordenamento jurídico nacional na Alemanha denominado de *Vorsorgeprinzip*, o qual passou a nortear as políticas ambientais alemãs. Foi aplicado posteriormente, na Conferência Internacional sobre a Proteção do Mar do Norte (1984) e na Convenção de Viena (1985), surgindo como princípio autônomo em 1987 na segunda edição da Conferência Internacional sobre a Proteção do Mar do Norte. No âmbito da Comunidade Européia, passou a integrar o rol de princípios comunitários através do Tratado de Maastricht segundo o qual,

a política da Comunidade para o meio ambiente visará a atingir um elevado nível de proteção, levando em consideração a diversidade de situações existentes nas diferentes regiões da Comunidade. Ela estará baseada nos princípios da precaução e de ação preventiva, no princípio de correção das agressões ao meio ambiente, de preferência na própria fonte, e no princípio de que quem contamina paga. As exigências da proteção ao meio ambiente deverão estar inseridas na definição e na execução das demais políticas da Comunidade (artigo 130.2 do Tratado de Maastricht).⁸⁸

Com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro (Rio 92), o Princípio da Precaução passou a integrar o rol de princípios produzidos naquela oportunidade juntamente com outros princípios fundamentais para o desiderato de promover a proteção do meio ambiente. Assim,

O PRINCÍPIO 15 da Declaração do Rio é do seguinte teor: ‘De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaças de sérios danos ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental’.⁸⁹

Analisando o princípio (n. 15 da Declaração do Rio), destaca-se a necessidade de decisões favoráveis ao meio ambiente frente ao risco e a incerteza científica, visando a

⁸⁷ Anthony Giddens refere que o Princípio da Precaução, “na sua forma mais simples propõe que devem ser tomadas medidas de proteção contra riscos ambientais (e, por inferência, contra outras formas de risco), mesmo que não haja dados científicos seguros sobre eles. Foi assim que, durante a década de 1980, vários países europeus iniciaram programas para conter as chuvas ácidas, enquanto na Grã-Bretanha a falta de provas conclusivas foi usada para justificar a ausência de medidas de defesa contra este e também outros problemas de poluição.” GIDDENS, Anthony. *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Presença, 2000. p. 40.

⁸⁸ RIECHMANN, Jorge. *Cultivos e alimentos transgênicos um guia crítico*. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 171.

⁸⁹ SILVA, Geraldo Eulálio do Nascimento e. *Direito ambiental internacional*. Rio de Janeiro: Thex, 1995. p. 54.

proteção dos direitos geracionais a um meio ambiente equilibrado e preservado, uma vez que,

não é preciso que se tenha prova científica absoluta de que ocorrerá dano ambiental, bastando o risco de que o dano seja irreversível ou grave, para que não se deixe para depois as medidas efetivas de proteção ao meio ambiente. Existindo dúvida sobre a possibilidade futura de dano ao homem e ao meio ambiente, a solução deve ser favorável ao ambiente e não a favor do lucro imediato – por mais atraente que seja as gerações presentes.⁹⁰

Além de estar previsto o Princípio da Precaução na Declaração do Rio, a necessidade de programar medidas de precaução, também é expressamente referida no artigo 3.3 da Convenção Quadro sobre Mudanças no Clima, revelando a necessidade de sua observância na atualíssima temática do aquecimento global, onde se estabelece expressamente a sua observância:

As partes devem adotar medidas de precaução para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos negativos. Quando surgirem ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar essas medidas, levando em conta que as políticas e medidas adotadas para enfrentar a mudança do clima devem ser eficazes em função dos custos, de modo a assegurar benefícios mundiais ao menor custo possível. Para esse fim, essas políticas e medidas devem levar em conta os diferentes contextos socioeconômicos, ser abrangentes, cobrir todas as fontes, sumidouros e reservatórios significativos de gases de efeito estufa e adaptações, e abranger todos os setores econômicos. As Partes interessadas podem realizar esforços, em cooperação, para enfrentar a mudança do clima.⁹¹

Encontra-se ainda referência específica ao Princípio da Precaução no Tratado da Comunidade Européia, estendendo-se sua aplicação às diversas políticas do bloco atinentes ao meio ambiente, com especial ênfase a um direito difuso como o da saúde bem como ao meio ambiente como um todo, numa perspectiva de risco. Dessa forma,

o princípio de precaução pode ser invocado sempre que seja necessária uma intervenção urgente face a um possível risco para a saúde humana, animal ou vegetal, ou quando necessário para a proteção do ambiente caso os dados científicos não permitam uma avaliação completa do risco. Este princípio não deve ser utilizado como pretexto para ações protecionistas, sendo aplicado, sobretudo para os casos de

⁹⁰ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Estudos de Direito Ambiental*. São Paulo: Malheiros, 1994, p. 37.

⁹¹ BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Convenção sobre mudança do clima*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 2 abr. 2007.

saúde pública, porquanto permite, por exemplo, impedir a distribuição ou mesmo a retirada do mercado de produtos suscetíveis de ser perigosos para a saúde.⁹²

Constata-se que durante a evolução do ambientalismo internacional, as convenções internacionais bem como os Estados signatários foram incorporando e reproduzindo o Princípio da Precaução o qual vem a ser segundo Canotilho (1998), “o mais recente princípio do Direito do Ambiente e é aquele que leva a protecção do ambiente mais longe do que qualquer outro”.⁹³

Na legislação pátria, a Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, já teria contemplado segundo Mukai (1998), uma postura de precaução mesmo que não expressando o princípio literalmente. A legislação brasileira incorporou expressamente o Princípio da Precaução, ao regulamentar os incisos II, IV e V do parágrafo 1º. do artigo 225 da Constituição Federal, previsão constitucional de suma importância para a tutela do meio ambiente. Essa regulamentação deu-se através da Lei n. 11.105 de 24 de março de 2005, a qual estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização das atividades que explorem de alguma forma organismos geneticamente modificados ou transgênicos⁹⁴. Como se trata de questão de grande importância e polêmica, pois trata de questões atinentes a direitos difusos como a saúde e o meio ambiente, o artigo 1º. da referida lei estabelece expressamente a observância do Princípio da Precaução:

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

⁹² PORTAL DA UNIÃO EUROPÉIA. *Princípio da precaução*. Disponível em: <<http://www.europa.eu>>. Acesso em: 21 abr. 2007.

⁹³ CANOTILHO, José Joaquim Gomes. *Introdução ao direito do ambiente*. Lisboa: Universidade Aberta, 1998. p. 48.

⁹⁴ Sobre a diferenciação entre os termos: “É importante ressaltar que, ainda que os termos “geneticamente modificado” e “transgênico” sejam empregados, na maioria das vezes, como sinônimos, existe uma diferença semântica entre eles. Conceitualmente, todo transgênico é um OGM, mas nem todo OGM é um transgênico. Isso ocorre porque se considera transgênico o organismo cujo material genético (genoma) foi alterado, por meio da tecnologia do DNA recombinante, pela introdução de fragmentos de DNA exógenos, ou seja, genes provenientes de organismos de espécie diferente da espécie do organismo alvo[...] Os organismos geneticamente modificados, por sua vez, podem ser transgênicos ou não. Se o organismo alvo for modificado geneticamente, por um ou mais genes provenientes de um organismo da mesma espécie do organismo alvo, este é considerado um organismo geneticamente modificado.” GUERRANTE, Rafaela Di Sabato. *Transgênicos uma visão estratégica*. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. p. 4

humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente.⁹⁵

Apesar das referências expressas ao termo precaução nos instrumentos jurídicos de tutela do meio ambiente referido, destaca-se outro princípio muito próximo ao Princípio da Precaução, mas que tem um alcance diferenciado, denominado “Princípio da Prevenção” e que também está intimamente ligado a necessidade de prudência, de antecipação aos danos e a mitigação dos riscos e perigos. Conforme a oportuna diferenciação de Milaré (2001),

prevenção é substantivo do verbo prevenir, e significa ato ou efeito de antecipar-se, chegar antes; induz uma conotação de generalidade, simples antecipação do tempo, é verdade, mas com intuito conhecido. Precaução é substantivo do verbo precaver-se (do Latin prae = antes e cavere = tomar cuidado), e sugere cuidados antecipados, cautela para que uma atitude ou ação não venha a resultar em efeitos indesejáveis. A diferença etimológica e semântica (estabelecida pelo uso) sugere que prevenção é mais ampla que precaução e que, por seu turno, precaução é atitude ou medida antecipatória voltada preferencialmente para casos concretos.⁹⁶

Ainda acerca da diferença etimológica e semântica entre precaução e prevenção, convém destacar que essa diferenciação entre os termos também existe no idioma alemão (pois primeiramente aplicado na Alemanha), no qual *vorsorge* (*Vorsorgeprinzip* ou princípio da precaução no direito alemão) significa prevenção enquanto que precaução equivale a *vorsicht*.⁹⁷

Ultrapassando a mera diferença de sentido e abrangência que os termos possam ter, a principal diferença entre o Princípio da Precaução e o Princípio da Prevenção está centrada na questão da incerteza, da dúvida, o que nos remete novamente a questão do risco (Sociedade de Risco) abordado alhures. Dessa forma, o Princípio da Precaução,

Tem a sua máxima aplicação em caso de dúvida. Ele significa que o ambiente deve ter em seu favor o benefício da dúvida quando haja incerteza, por falta de provas científicas evidentes, sobre o nexo causal entre uma actividade e um determinado

⁹⁵ BRASIL. *Lei n. 11.105 de 24 de março de 2005*. Disponível em: <www.senado.gov.br>. Acesso em: 27 mar. 2007.

⁹⁶ MILARÉ, Edis. *Direito do ambiente*. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001. p. 118.

⁹⁷ Conforme definições trazidas no dicionário de IRMEN, Friedrich; KOLLERT, Ana Maria Cortes. *Langenscheidts taschenwörterbuch portugiesisch* : portugiesisch-deutsch, deutsch-portugiesisch. 8. ed. Berlin: Langenscheidt, 2003. 495 a 500 p.

fenômeno de poluição ou degradação do ambiente. Pode-se falar a este propósito de uma espécie de princípio *in dubio pro ambiente*, ou seja, na dúvida sobre a perigosidade de uma certa actividade para o ambiente, decide-se a favor do ambiente e contra o potencial poluidor.⁹⁸

A necessidade de precaução aos danos futuros surge em virtude da inexistência de certeza científica acerca do risco que determinada atividade possa representar ao meio ambiente, enquanto que a prevenção emerge do conhecimento concreto do risco, ou seja, quando se tem a certeza do potencial lesivo da atividade, implicando na adoção de medidas antecipadoras aos possíveis danos ambientais. Dessa forma, “o princípio da precaução distingue-se, portanto, do da prevenção por exigir uma proteção antecipada do ambiente ainda num momento anterior àquele em que o princípio da prevenção impõe uma actuação preventiva”.⁹⁹

Quando for possível medir as proporções de um dano e a certeza de sua ocorrência se estaria tratando de prevenção, portanto. Quando os resultados negativos ou danos de certa atividade humana forem incertos ou imprevisíveis aos meios que a ciência dispõe, estaríamos falando em precaução (frente às limitações ou incertezas por parte da ciência). Trata-se assim de avaliar os riscos como concretos ou abstratos. Riscos concretos são aqueles que a ciência pode delimitar ou precisar, impondo uma atitude de prevenção. Riscos abstratos são aqueles onde há incerteza científica acerca de sua ocorrência ou extensão, impondo uma postura de precaução. A aplicação do Princípio da Precaução promove e pressupõe determinadas “virtudes”, revelando uma esfera ampla de preceitos tais como,

Responsabilidade: ao iniciar uma nova atividade, recai sobre o iniciador o ônus da prova de que não existe meio alternativo mais seguro para conseguir o que se pretende conseguir.

Respeito: em condições de risco grave, deve prevalecer a ação preventiva para evitar danos, mesmo se não existir absoluta certeza científica quanto às relações causa-efeito.

Prevenção: existe o dever de idealizar meios que evitem os danos potenciais, em lugar de procurar controlá-los e “administra-los” posteriormente.

Obrigação de saber e informar: existe o dever de compreender, pesquisar, informar e agir sobre os impactos em potencial; não se pode pretextar ignorância.

⁹⁸ CANOTILHO, José Joaquim Gomes. *Introdução ao direito do ambiente*. Lisboa: Universidade Aberta, 1998. p. 48-49.

⁹⁹ CANOTILHO, José Joaquim Gomes. *Introdução ao direito do ambiente*. Lisboa: Universidade Aberta, 1998. p. 50.

*Obrigação de compartilhar o poder: democratização da tomada de decisões em questões de ciência e tecnologia.*¹⁰⁰

Essas virtudes ou preceitos destacados indicam posturas e ações que precisam ser observadas toda vez que os riscos de uma atividade a qual terá necessariamente uma perspectiva econômica, e que por isso mesmo terá condições de fazer o devido balanceamento de viabilidade e utilidade da mesma frente à necessidade de antecipar-se a possíveis danos ao meio ambiente. Uma realidade social de riscos e perigos revela a íntima relação que existe entre esta e os Princípios da Precaução e da Prevenção, na medida em que se aplicam na tentativa de antecipar-se aos danos que podem representar riscos concretos (prevenção) ou abstratos (precaução) determinados pela certeza ou incerteza científica. Portanto,

enquanto que a era Industrial exige prevenção aos riscos cuja previsibilidade é possível a partir do conhecimento científico existente (risco concreto), a era do Risco apresenta o surgimento do Princípio da Precaução como instrumento para impor cautela como valor para as tomadas de decisão em face de situações em que não haja certeza nem conhecimento científico suficiente para um diagnóstico seguro acerca das probabilidades, conseqüências e gravidade dos riscos ambientais (riscos abstratos).¹⁰¹

As características próprias de uma sociedade que se pode designar pelo risco, remetem a uma possibilidade de diferenciação entre prevenção e precaução com base, portanto, na certeza ou na imprevisibilidade desses riscos (incerteza). Assim, segundo Carvalho (2007)¹⁰², o Princípio da Prevenção estaria associado a uma modernidade simples da Sociedade Industrial, de riscos concretos; já o Princípio da Precaução associa-se aos riscos invisíveis de uma Sociedade de Risco, de modernidade reflexiva, de riscos abstratos.

Seja precavendo-se ou prevenindo-se, o cerne da questão reside na necessidade de antecipação às conseqüências que determinada atividade humana transformadora do ambiente pode chegar a provocar, remetendo assim à questão do risco numa realidade globalizada caracterizada pela incerteza.

¹⁰⁰ RIECHMANN, Jorge. *Cultivos e alimentos transgênicos um guia crítico*. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 171-172.

¹⁰¹ CARVALHO, Délton Winter de. Dano ambiental futuro: a responsabilidade civil pelo risco ambiental. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, ano 12, n. 45, p. 88, jan./mar. 2007.

¹⁰² *Ibid.*, p. 87.

Uma postura de antecipação aos danos futuros aplicados aos alimentos transgênicos por exemplo, às questões climáticas ou mesmo em relação à aprovação de determinado medicamento, pressupõe a existência de um princípio norteador que se materializa em leis, práticas comerciais ou iniciativas estatais comprometidas com a segurança das decisões que são tomadas hoje e que estabelecem imediatamente laços com o futuro e com as gerações vindouras que não participaram do processo decisório, mas que terão que arcar com o ônus complexo e contingente que tenha se colocado em sua frente como resultado de um possível processo decisório mal conduzido no presente¹⁰³, pois “o futuro depende das decisões que se tomam no presente e que, uma vez colocadas em prática, são irreversíveis”.¹⁰⁴

O destaque feito à questão climática com suas sérias conseqüências no presente e no futuro, justifica-se pela amplitude do tema que abarca não só o clima em si, mas todas as complexas relações que se estabelecem entre o clima e a existência do homem, das plantas e dos animais enquanto parte indivisível que habitam a biosfera terrestre e formam uma grande teia de interdependência e entrelaçamento conforme defende Fritjof Capra.¹⁰⁵

¹⁰³ Encontra-se na jurisprudência nacional uma ação civil pública emblemática que tramitou na 6ª. Vara Federal do Distrito Federal e ajuizada pelo IDEC, a qual tratou da necessidade de realização de EIA/RIMA da multinacional Monsanto antes de se liberar a comercialização e consumo de alimentos transgênicos no Brasil. Nessa ação (1998.34.00.027682-0 - Requerente: IDEC, Requerido: União Federal e Outros), encontra-se longa fundamentação na sentença para a procedência do pedido baseada principalmente na aplicação do princípio da precaução ou prevenção, decisão essa confirmada pelo Tribunal Regional Federal da 1ª. Região. Ainda sobre o risco que envolve determinadas tecnologias como a dos alimentos transgênicos (que reforça a necessidade de precaução), Anthony Giddens destaca que “Nada melhor para ilustrar um caso em que a natureza já não é apenas natureza. Os riscos envolvem vários dados desconhecidos ou, se assim se pode dizer, de conhecidos desconhecidos, pois o mundo tem uma tendência pronunciada para nos surpreender. Poderão vir a verificarem-se conseqüências em que ninguém ainda pensou. Um tipo de risco está na possibilidade de estes gêneros alimentares conterem perigos de médio ou longo prazo para a saúde. Ao cabo e ao resto, uma boa parte da tecnologia dos genes é terreno essencialmente novo, diferente dos métodos mais antigos de cruzamento de plantas. Há também a possibilidade de os genes incorporados nas sementes para lhes aumentar a resistência às pragas se poderem espalhar para outras plantas, criando “supersementes” que, por sua vez, seriam uma ameaça à biodiversidade do meio ambiente. Como a pressão para cultivar, e consumir, produtos geneticamente modificados é motivada apenas por interesses comerciais, não faria sentido impor-lhe uma proibição global.” GIDDENS, Anthony. *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Presença, 2000. p.41.

¹⁰⁴ el futuro depende de las decisiones que se toman en el presente y que una vez puestas en marcha, son irreversibles. (tradução nossa) LUHMANN, Niklas. *Sociología del riesgo*. Guadalajara: Universidad Iberoamericana/Universidad de Guadalajara, 1992. p. 38.

¹⁰⁵ Fritjof Capra amplia a visão apenas natural (no sentido de natureza, biológico) para uma visão bem mais ampla que abarca também os aspectos econômicos e sociais ligando-os todos entre si. Assim, defende que “quanto mais estudamos os principais problemas de nossa época, mais somos levados a perceber que eles não podem ser entendidos isoladamente. São problemas sistêmicos, o que significa que estão interligados e são interdependentes. Por exemplo, somente será possível estabilizar a população quando a pobreza for reduzida em âmbito mundial. A extinção de espécies animais e vegetais numa escala massiva continuará enquanto o Hemisfério Meridional estiver sob o fardo de enormes dívidas. A escassez dos recursos e a degradação do meio ambiente combina-se com populações em rápida expansão, o que leva ao colapso das comunidades locais e à violência étnica e tribal que se tornou a característica mais importante da era pós-guerra fria.” CAPRA, Fritjof. *A teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 2004. p. 23.

As decisões que levem em conta o risco de determinadas atividades para a conservação do meio ambiente de hoje e de amanhã, precisam levar em conta a grande responsabilidade que recai sobre quem as precisa tomar, seja o Estado, a iniciativa privada, a ONU ou outros atores sociais. Escolher entre várias alternativas ou mesmo quando somente se tem um caminho a tomar implica em correr riscos principalmente quando a matéria é de cunho ambiental, pois se refere a nossa própria existência como espécie somada a nossa responsabilidade em relação às demais espécies que dependem sobremaneira dos resultados de nossas decisões e ações projetadas para o futuro a partir do presente.

Uma observação correta acerca das características, utilidade e necessidade de uma ação antecipadora preventiva aos riscos globalizados que criamos com nossa ação transformadora e exploradora do meio ambiente, é de suma importância para se encontrar alternativas e se desenvolver mecanismos tecnológicos e jurídicos que permitam reverter ou ao menos mitigar os resultados negativos do desenvolvimento. Esses mecanismos podem ser além de tecnológicos (como novas formas de produção de energia) e jurídicos (responsabilidade civil, legislação baseada no Princípio da Precaução) também culturais e educacionais (difusão de uma consciência ecológica e de uma visão transdisciplinar e interdisciplinar do tema¹⁰⁶).

O tema aquecimento global pode ser traduzido como o resultado acumulado de gerações despreocupadas e desinformadas acerca da fragilidade dos mecanismos naturais extremamente sensíveis à intervenção desmedida do homem sobre seu meio, sem levar em conta uma postura de conhecimento ou delimitação e porque não de controle dos riscos através de uma atitude de precaução ou prevenção.

No sub-capítulo específico do aquecimento global, objetiva-se destacar a importância que se reveste o tema e sua íntima ligação com a necessidade de aplicação do Princípio da Precaução, essencial para ações que visem antecipar-se aos riscos agora globais produzidos por uma sociedade que vive uma “segunda modernidade” uma vez que a primeira modernidade, centrada na territorialidade de um Estado-Nação onde,

¹⁰⁶ Jayme Paviani explica a importância dessa visão na problemática ambiental, referindo que “Enquanto a interdisciplinaridade prioriza o nível lógico do conhecimento, a transdisciplinaridade é sustentada por evidente fundamento ético-político. Exemplo disso são os problemas do meio ambiente e da ecologia. Nesses casos, o simples encontro entre as disciplinas é insuficiente. Somente a transdisciplinaridade desloca o entrecruzamento de domínios amplos, como o social, o político, o ético, o estético. Assim, vai além das relações interdisciplinares e transforma a estrutura interna das ciências e das disciplinas.” PAVIANI, Jayme. *Interdisciplinaridade: conceitos e distinções*. Porto Alegre: Pyr, 2005. p. 22.

As normas coletivas de vida, progresso e controlabilidade, pleno emprego e exploração da natureza, típicas dessa primeira modernidade, estão agora minadas por cinco processos inter-relacionados: a globalização, a individualização, a revolução dos gêneros, o subemprego e os riscos globais (como a crise ecológica e o colapso dos mercados financeiros globais). O autêntico desafio teórico e político da segunda modernidade é o fato de que a sociedade deve responder *simultaneamente* a todos esses desafios.¹⁰⁷

Num contexto de risco, as demandas globais relacionadas ao meio ambiente necessitam de mecanismos protetores abrangentes que visem o futuro tais como políticas, iniciativas, projetos, leis e acordos internacionais que sejam capazes de comunicar o Princípio da Precaução ao sistema econômico, o principal motor da globalização e do desenvolvimento e que representa também a principal fonte de riscos e perigos.

3.2 O Aquecimento Global e suas Conseqüências

As principais fontes de degradação ambiental foram criadas no decorrer do processo de industrialização e desenvolvimento técnico que alcançamos nas últimas décadas, algumas mais localizadas ou específicas como a poluição de rios ou destruição de matas, outras de abrangência global. Todas, porém, exigindo decisões de cunho antecipador aos danos, uma noção de risco enfim.

Dentre as diversas temáticas ambientais que carecem da aplicação do Princípio da Precaução, observa-se que uma delas recebe especial atenção dos meios de comunicação em geral e que tem essa abrangência globalizada: o aquecimento global provocado pela emissão de CO₂ em grande escala e suas conseqüências catastróficas. Conforme revelam renomados cientistas como James Lovelock, que ao conceber a Terra como “viva”, diagnostica que a mesma está com “febre” e que,

¹⁰⁷ Las pautas colectivas de vida, progreso y controlabilidad, pleno empleo y explotación de la naturaleza típicas de esta primera modernidad han quedado ahora socavadas por cinco procesos interrelacionados: la globalización, la individualización, la revolución de los géneros, el subempleo y los riesgos globales (como la crisis ecológica y el colapso de los mercados financieros globales). El auténtico reto teórico y político de la segunda modernidad el hecho de que la sociedad debe responder *simultáneamente* a todos estos desafíos. (tradução nossa) BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI de España, 2002. p. 2.

Níveis crescentes de dióxido de carbono e gás metano na atmosfera têm conseqüências bem diferentes daquilo que ocorreria em um planeta morto como Marte. A reação da Terra viva às nossas não dependerá apenas do grau de nosso cultivo do solo e das poluições, mas também de seu estado de saúde atual. A Terra, quando jovem e forte, resistia a mudanças adversas e a falhas em sua própria regulação da temperatura; agora ela pode estar idosa e menos resistente.¹⁰⁸

Essa relevância dada contribui para um melhor esclarecimento sobre uma problemática que afeta ou afetará em breve a todos os países do mundo, pois se trata de um problema globalizado típico da Sociedade de Risco onde não se pode mais pensar em fronteiras territoriais capazes de limitar os efeitos negativos do desenvolvimento despreocupado com o meio ambiente e com o futuro.¹⁰⁹

Ao apresentar a questão, os meios de comunicação¹¹⁰ expõem um problema já verificado de longa data, mas que não recebeu antes a devida atenção possivelmente em virtude do recente agravamento dos sinais da dita crise ambiental que afeta todo o planeta, porém de maneiras diferentes, mas interligadas, sendo necessário agir positivamente com base em conhecimento sólido e responsável:

Um dos maiores obstáculos para se começar a agir em relação à mudança climática é que ela se tornou um clichê antes mesmo de ser entendida. O que precisamos agora é de boa informação e de um planejamento cuidadoso, porque nos próximos anos essa

¹⁰⁸ LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006, p. 16.

¹⁰⁹ A preocupação com o tema não é nova por certo, sendo que na época da conferência da ONU realizada no Brasil em 1992 (RIO 92), já se constatava a abrangência planetária das conseqüências da degradação do meio ambiente. Dentre os inúmeros autores que já alertavam para o fato podemos referir: “A interação entre a vida e o meio ambiente sofreu várias modificações em diferentes períodos do passado, sempre que outros mecanismos passaram a dominar e impor suas características ao meio externo. Em termos de tempos geológicos, a contribuição do Homem na mudança do meio ambiente é relativamente recente [...] O impacto do Homem no meio ambiente passou de regional para assumir hoje um caráter global. Os exemplos mais conhecidos no momento, em termos de efeitos globais, são a diminuição da camada de ozônio e o Efeito Estufa.” KIRCHHOFF, Volker W. J. H. *Queimadas na Amazônia e efeito estufa*. São José dos Campos: Contexto, 1992. p. 17-18.

¹¹⁰ A forma pela qual são divulgadas as informações relativas ao aquecimento global pode revelar interesses específicos que contribuem para uma compreensão equivocada do fenômeno, das suas causas e efeitos, revelando-se muitas vezes mais ideológicas do que reais. Muito se discute e divulga em relação à amplitude e gravidade da crise ambiental. Assim, “Será a mudança climática uma terrível ameaça ou apenas um alarme falso? Um estrondo ou um gemido? Talvez seja alguma coisa no meio – uma questão que a humanidade acabará tendo de enfrentar, mas não agora. Os meios de comunicação mundiais estão cheios de indícios respaldando quaisquer desses pontos de vista. E, no entanto, ao pesquisar essa mesma mídia, uma coisa fica clara: a mudança climática é algo difícil de avaliar imparcialmente, porque tem profundas implicações políticas e industriais e porque surge dos processos que estão no âmago do sucesso de nossa civilização. Isso significa que, à medida que enfrentamos esse problema, surgirão vencedores e perdedores. Há muitos interesses em jogo e isso tem levado a uma proliferação de matérias enganadoras à medida que cada grupo defende suas opiniões.” FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 24.

questão vai eclipsar todas as outras. Vai se tornar a *única* questão. Precisamos reexaminá-la com um espírito verdadeiramente cético – para ver sua magnitude e com que rapidez está avançando - e priorizar nossos esforços e recursos para potencializar sua eficiência.¹¹¹

Mudanças climáticas bruscas e catástrofes naturais como a que foi provocada pelo furacão Katrina em setembro de 2005 nos Estados Unidos (país que mais contribuiu para o aquecimento global, seguido bem de perto pela China, e não ratificou o Protocolo de Kyoto), tiveram um papel de certo despertar da consciência coletiva para a realidade em que vivemos, onde o clima se impõe cada vez mais como um elemento transformador da história e dos destinos da espécie humana a Terra.¹¹²

Esse despertar também serve para vislumbrar que o futuro (que pode não ser tão distante assim) poderá reservar para a presente e para as futuras gerações um pesado fardo de degradação ambiental acumulado em décadas de descaso com a temática e despreocupação com o amanhã e com a necessidade de medidas de precaução em função da vulnerabilidade a qual submetemos a natureza. Conforme Jonas (1995), “essa vulnerabilidade manifesta, através dos efeitos, que a natureza da ação humana *mudou de fato* e que lhe foi acrescentado um objeto de ordem totalmente nova, nada menos do que toda a biosfera do planeta.”¹¹³ O aquecimento global¹¹⁴ é atualmente o centro das atenções, dos debates e das controvérsias relativas ao meio ambiente servindo especialmente para demonstrar as inter-relações que existem entre o meio ambiente e o desenvolvimento, as ações e reações inevitáveis nesse processo e a dificuldade comunicativa que existe entre eles, bem como a necessidade de precaução.

¹¹¹ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 29.

¹¹² Conforme referência de Erik Durchmied, “Os imprevistos e o clima sempre exerceram profunda influência sobre a história. Desde a destruição de legiões romanas até a primeira bomba atômica, a lista não teve fim. E continuou não tendo. O velho olhou fixamente para as nuvens carregadas. “Agora só nos resta fazer uma coisa.”, disse ele. “O que?” Perguntou a esposa. “Rezar”. Então, o vento veio e destruiu tudo que aquele homem batalhara para construir.” DURSCHMIED, Erik. *Como a natureza mudou a história*. Tradução: Mário Vilela. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004. p. 14.

¹¹³ esa vulnerabilidad pone de manifiesto, a través de los efectos, que la naturaleza de la acción humana *ha cambiado de facto* y que se le ha agregado un objeto de orden totalmente nuevo, nada menos que la entera biosfera del planeta. (tradução nossa) JONAS, Hans. *El principio de responsabilidad*. Barcelona: Herder, 1995. p. 33.

¹¹⁴ Entre tantas notícias acerca do aquecimento global veiculadas pelos meios de comunicação, o site Ambiente Vital noticiou em 22.02.2007: “Janeiro foi o mais quente da história do mundo. A média das temperaturas mundiais do solo e da superfície dos oceanos bateu todos os recordes históricos em janeiro de 2007, segundo análise dos cientistas da Administração Oceânica e Atmosférica norte-americana (NOAA, na sigla em inglês). A temperatura mundial em janeiro ficou 1,53 grau acima da média do século 20, que é de 12 graus. O recorde anterior ocorreu em janeiro de 2002, quando a temperatura ficou 0,71 grau acima da média.” Disponível em: <<http://www.ambientevital.com.br>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

Fale-se muito do aquecimento global, do efeito estufa e de mudanças climáticas¹¹⁵. De tudo que é dito sobre o assunto, muitas vezes com fortes tendências ideológicas, é possível enfatizar os aspectos mais importantes a fim de compreender melhor essa problemática que já vem sendo estudada de longa data pela ciência. Na definição de Volker Kirchhoff,

O efeito estufa é um processo físico que acontece na atmosfera e que provoca um aumento da temperatura da superfície. Este aumento da temperatura pode causar imediatamente várias modificações ao meio ambiente [...]. O Efeito Estufa é realizado por alguns poucos gases que existem na atmosfera. Estes gases podem ser naturais, isto é, gases produzidos naturalmente na atmosfera, ou podem ser introduzidos artificialmente na atmosfera, pela ação do homem moderno.¹¹⁶

A espécie humana na atualidade é sem dúvida a protagonista da problemática ambiental em virtude de sua ação transformadora e dominadora das demais espécies¹¹⁷. Conforme a mitologia grega, através da qual se pode ilustrar a origem e a ação do homem sobre a natureza, antes da formação da Terra e dos demais elementos havia o Caos, ou seja, uma confusão de elementos:

Antes de serem criados o mar, a terra e o céu, todas as coisas apresentavam um aspecto a que se dava o nome de Caos - uma informe e confusa massa, mero peso morto, no qual, contudo, jaziam latentes as sementes das coisas. A terra, o mar e o ar estavam todos misturados; assim a terra não era sólida, o mar não era líquido e o ar

¹¹⁵ A correta compreensão acerca do aquecimento global e as mudanças climáticas daí decorrentes exigem preliminarmente uma conceituação de termos utilizados diariamente na mídia e que muitas vezes geram certa confusão. Para Flannery, “Se vamos entender a mudança climática, precisamos conhecer três termos importantes, mas pouco compreendidos. Os termos são gases do efeito estufa, aquecimento global e mudança climática. Gases do efeito estufa são uma classe de gases que podem aprisionar o calor próximo da superfície da Terra. À medida que aumenta sua concentração na atmosfera, o calor extra que eles capturam leva ao aquecimento global. Esse aquecimento por sua vez, exerce uma pressão sobre o sistema climático da Terra e pode levar a uma mudança climática. De modo semelhante, é importante saber a diferença entre condições meteorológicas e clima. O clima é a soma de todas as condições meteorológicas ao longo de certo período, para uma região ou para o planeta como um todo. E todos, é claro, são gerados pela atmosfera.” FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 41.

¹¹⁶ KIRCHHOFF, Volker W. J. H. *Queimadas na Amazônia e efeito estufa*. São José dos Campos: Contexto, 1992. p. 39.

¹¹⁷ “Se é verdade que o stress ambiental produz uma nova espécie, então os seres humanos podem ser considerados produtos das eras glaciais. Entretanto, os fatores que contribuíram para o sucesso humano não foram os mesmos que deram vantagem aos mamíferos sobre os dinossauros. Porque os seres humanos possuem uma qualidade que nenhum outro animal possui: a capacidade de alterar o ambiente em que vivem para perseguir seus propósitos. O ser humano também é o animal mais adaptável da Terra, capaz de existir em quase todos os ambientes. Esse alto grau de adaptabilidade é a marca registrada do sucesso humano.” ERICKSON, Jon. *Nosso planeta está morrendo: a extinção das espécies*. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1992. p. 206.

não era transparente. Deus e a natureza intervieram finalmente e puseram fim a essa discórdia, separando a terra do mar e o céu de ambos.¹¹⁸

Posta ordem nesse Caos¹¹⁹, trataram os deuses de arranjar as coisas sobre a Terra, criando-se assim os animais e o Homem. Segundo o mito, Prometeu e seu irmão Epimeteu (que pertenciam à gigantesca raça dos titãs) foram incumbidos dessa tarefa. Epimeteu atribuiu assim a cada animal seus dons específicos, deixando o Homem para o final. Quando chegou a vez do Homem, porém, o descuidado titã havia gasto todos os seus recursos com os outros animais, nada restando para dar ao Homem. Perplexo, Epimeteu recorreu ao seu irmão Prometeu e concedeu ao Homem um dom diferenciador dos demais animais, o fogo, obtido no Olimpo onde entrou secretamente com a ajuda de Atena, acendendo uma tocha no carro de fogo do Sol com a qual acendeu uma haste de funcho, levando o fogo divino ao homem. Prometeu foi castigado por Zeus por sua audácia, ficando acorrentado ao monte Cáucaso para sofrer o suplício de ser atacado todos os dias por um pássaro que lhe devorava o fígado que regenerava diariamente.¹²⁰

Com esse dom (o fogo e outros evidentemente) que a mitologia atribui à intervenção de Prometeu, foi possível ao homem submeter os demais animais fabricando suas armas e ferramentas, tornando-se cada vez mais independente do clima e controlando e modificando em escala cada vez maior a natureza em seu proveito até que sua influência sobre o meio começa a mostrar sinais de estar voltando-se contra si, como no fenômeno do aquecimento global, sendo que “se deixarmos de cuidar da Terra, ela sem dúvida cuidará de si, fazendo com que não sejamos mais bem-vindos”¹²¹, o que é muito preocupante sem dúvida para os seres humanos enquanto espécie.

Gaia¹²², nome dado pelos gregos a Terra (que da sua união com Urano, o céu, deu vida aos titãs), representa a função materna, a *Tellus Mater* viva, a própria representação do início

¹¹⁸ BULFINSCH, Thomas. *O livro de ouro da mitologia: (a idade da fábula): histórias de deuses e heróis*. Tradução: David Jardim Júnior. 28. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002. p. 19.

¹¹⁹ *Ibid.*, p. 20.

¹²⁰ JULIEN, Nadia. *Minidicionário compacto de mitologia*. Tradução de Denise Radonovic Vieira. São Paulo: Rideel, 2002. p. 309-310.

¹²¹ LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 16.

¹²² ROSSIT, Liliansa Allodi. *Educação e cooperação internacional na proteção do meio ambiente*. São Paulo: IOB Thomson, 2006. p. 17-20.

da vida. A Terra pode ser vista assim como um organismo vivo composto de todos os elementos que nela se encontram e habitam, incluindo as rochas e o ar:

Assim como a casca de uma árvore protege contra danos a fina camada de tecido vivo da árvore, a vida na Terra é circundada pela camada protetora da atmosfera, que forma uma blindagem contra luz ultravioleta e outras influências nocivas e mantém a temperatura do planeta no nível correto para a vida florescer. Nem a atmosfera acima de nós nem as rochas abaixo de nós são vivas, mas tem sido, ambas, modeladas e transformadas consideravelmente pelos organismos vivos, assim como a casca e a madeira da árvore. Tanto o espaço exterior como o interior da Terra fazem parte do meio ambiente da Terra.¹²³

A Terra como um grande ser vivo conforme idealizada por Jim Lovelock e representada pelo mito grego de Gaia sugerido pelo romancista William Golding¹²⁴, nos leva a refletir acerca do nosso papel transformador sobre o planeta do qual fazemos parte apenas como mais um dos seus inúmeros elementos, pois “no organismo de Gaia nós, humanos, individualmente, somos apenas células de um de seus tecidos”¹²⁵, mas que pode influir profundamente sobre os mecanismos naturais. Não somos os elementos ou atores principais que tudo pode fazer em detrimento a todas as outras formas de vida, incluindo o próprio planeta Terra como um todo, enquanto ser vivo organizado e interligado de forma autopoietica.¹²⁶ Não é aceitável conceber que qualquer elemento seja dispensável uma vez que “até a parte mineral, os continentes, as rochas – do ar e da água já não precisamos falar – são parte integrante de Gaia, como o caracol ou a concha o são do molusco.”¹²⁷

¹²³ CAPRA, Fritjof. *A teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 2004. p. 173.

¹²⁴ Conforme conta o próprio James Lovelock acerca da origem do nome que deu a sua “hipótese de Gaia”: “Uma entidade que abranja todo o planeta, e que tenha a poderosa capacidade de regular o seu clima e sua composição química, precisa de um nome que lhe faça jus. Tive a felicidade de ter como vizinho, naquela época, o romancista William Golding. Quando discuti esse assunto com ele, durante um passeio a pé pelo nosso bairro, ele sugeriu o termo Gaia - que os gregos empregavam para denominar a Terra. Fiquei ao mesmo tempo satisfeito e agradecido, porque se tratava de uma palavra simples de quatro letras, e não uma sigla para representar uma dessas frases disformes tão apreciadas pelos nossos amigos cientistas.” LOVELOCK, James. *Gaia: um modelo para a dinâmica planetária e celular*. In: THOMPSON; Willian Irwin (Org.). *Gaia: uma teoria do conhecimento*. Tradução: Silvio Serqueira Leite. São Paulo: Gaia, 1990. p. 81-82.

¹²⁵ LUTZENBERGER, José. *Gaia: o planeta vivo (por um caminho suave)*. Porto Alegre: L&PM, 1990. p. 102.

¹²⁶ O termo *autopoiese* foi inventado por Francisco Varela e Humberto Maturana para designar uma descrição formal e completa da concepção de organização circular causal fechado dos seres vivos, um padrão de rede onde a função de cada componente é contribuir na transformação e produção de outros componentes. Assim, “*Auto*”, naturalmente, significa “si mesmo” e se refere à autonomia dos sistemas auto-organizadores, e *poiese* – que compartilha da mesma raiz grega com a palavra “poesia” – significa “criação”, “construção”. Portanto, *autopoiese* significa “autocriação.” CAPRA, Fritjof. *A Teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 2004. p. 87-88.

¹²⁷ LUTZENBERGER, José. *Gaia: o planeta vivo (por um caminho suave)*. Porto Alegre: L&PM, 1990. p. 102.

A “hipótese de Gaia”¹²⁸ formulada por James Lovelock teve a importante contribuição da microbiologista norte-americana Lynn Margulis que juntou seus conhecimentos aos de Lovelock para formular a hipótese de auto-regulação do sistema planetário, a qual demonstra através do ciclo do carbono, a íntima ligação entre os sistemas vivos como animais e plantas aos sistemas não-vivos como oceanos, rochas e a atmosfera. Essa ligação entre todos os elementos do planeta consiste na capacidade de reciclagem do excesso de dióxido de carbono da atmosfera através de um processo de realimentação centrado principalmente na erosão das rochas:

No processo de erosão das rochas, estas combinam-se com a água da chuva e com o dióxido de carbono para formar várias substâncias químicas denominadas carbonatos. O CO₂ é então retirado da atmosfera e retido em soluções líquidas. Esses processos são puramente químicos, não exigindo a participação da vida. No entanto, Lovelock e outros descobriram que a presença de bactérias no solo aumenta enormemente a taxa de erosão das rochas. Num certo sentido, essas bactérias do solo atuam como catalisadores do processo de erosão das rochas.¹²⁹

O ciclo do carbono continua então com esses carbonatos sendo arrastados para o oceano onde pequenas algas (que também absorvem o dióxido de carbono do ar) os absorvem utilizando-os para fabricar conchas calcárias. Quando elas morrem, suas conchas afundam e são compactadas no fundo do oceano fundindo-se nas profundezas, voltando novamente para a atmosfera através das erupções vulcânicas, fechando assim o ciclo do carbono que contribui para a regulação da temperatura do planeta.

A utilização do mito de Gaia representa compreender o planeta enquanto ser vivo que precisa de cada um de seus elementos para manter-se autopoieticamente. Gaia é a “mãe” de onde tudo provém como simbolicamente representa o mito, assim como também é uma hipótese científica que demonstra a íntima ligação entre os elementos vivos e os inanimados e sua interdependência num grande organismo como já referido, onde cada elemento tem uma

¹²⁸ No glossário da mais recente obra de James Lovelock, encontra-se referência ao fato de que “Sabemos agora que tanto a hipótese originalmente anunciada, quanto o pensamento convencional estavam errados. A hipótese evoluiu no que agora constitui a teoria de Gaia e o pensamento convencional, na Ciência do Sistema da Terra.” A “Teoria de Gaia” é, portanto, “Uma visão da Terra como um sistema auto-regulador constituído da totalidade dos organismos, rochas de superfície, oceano e atmosfera estreitamente unidos como um sistema em evolução. A teoria vê esse sistema dotado de um objetivo: a manutenção do equilíbrio das condições de superfície para que sejam sempre as mais favoráveis possíveis à vida atual. Baseia-se em observações e modelo teóricos. Teoria produtiva realizou dez previsões bem-sucedidas.” LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 155.

¹²⁹ CAPRA, Fritjof. *A teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 2004. p. 93.

importância específica. A espécie humana como parte ínfima desse organismo, compõe “um tecido que hoje se apresenta canceroso, mas que, oxalá, ainda tem cura.”¹³⁰ Essa cura depende de ações positivas, mudança de condutas e políticas e principalmente da tomada de consciência de que não se deve esperar que a natureza absorva todo nosso lixo, nosso passivo, pois somos parte dele.

Da mesma maneira que Gaia representa para um ambientalista uma donzela desamparada e frágil, também pode representar uma mãe provedora e vigorosa que não se abala por pouco, que sempre encontra uma maneira de se auto-conservar e de superar agressões que venha a sofrer, pois assim foi durante milênios. E é justamente aí que reside a possibilidade de grave erro de avaliação acerca da capacidade que Gaia tem de se regenerar das agressões provocadas pela espécie humana através de sua característica de realimentação, o que poderia justificar através das idéias sobre Gaia uma autorização para continuar poluindo, deixando que a grande mãe Terra se ajuste e encontre caminhos para compensar as agressões sofridas. Lovelock (1990) alerta assim para o fato de que,

Parece bastante improvável que qualquer coisa que façamos possa ameaçar *Gaia*. Mas, se conseguirmos alterar o ambiente de forma sensível como pode acontecer no caso da concentração de dióxido de carbono na atmosfera – então uma nova adaptação pode se processar. E, provavelmente, não será em nosso benefício.¹³¹

É justamente nesse aspecto que o aquecimento global é um tema tão importante para essa que se pode denominar Sociedade de Risco, na qual se verifica uma sensível alteração de equilíbrio entre o risco e perigo, pois “vivemos num mundo em que os perigos criados por nós são tão ameaçadores, ou mais, do que os perigos que nos são exteriores”¹³², o que faz ressaltar a necessidade de uma correta avaliação de nossas ações as quais podem estar alicerçadas em uma garantia que na verdade não temos, qual seja a Terra e seu intrincado sistema natural resolverá por conta própria os problemas provocados através do desenvolvimento industrial sem a devida preocupação com o futuro.

¹³⁰ LUTZENBERGER, José. *Gaia: o planeta vivo* (por um caminho suave). Porto Alegre: L&PM, 1990. p. 102.

¹³¹ LOVELOCK, James. *Gaia: um modelo para a dinâmica planetária e celular*. In: THOMPSON; Willian Irwin (Org.). *Gaia: uma teoria do conhecimento*. Tradução: Silvio Serqueira Leite. São Paulo: Gaia, 1990. p. 88.

¹³² GIDDENS, Anthony. *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Presença, 2000. p. 42.

Uma perspectiva de mundo através do mito de Gaia implica segundo Flannery (2007), na idéia de sustentabilidade contrária a uma visão reducionista que caracteriza nosso mundo e que é responsável por uma realidade de visíveis mudanças climáticas. Não é mais aceitável uma concepção de mundo onde os atos humanos são vistos isoladamente, desconectados de algo maior e muito mais complexo¹³³, da mesma forma não é mais aceitável esperar que tudo se estabilize por conta própria, crenes na idéia equivocada que,

‘Gaia vai dar um jeito’. Quando Lovelock afirmou que ‘deve existir um intrincado sistema de segurança para garantir que espécies exóticas de fora-da-lei não se tornem sindicatos do crime descontrolados’, desregulando o termostato de Gaia, ele parece estar concordando com isso. E, no entanto, mesmo que a civilização humana seja destruída pela ação da mudança climática, é difícil imaginar como Gaia poderá ‘dar um jeito’. Mesmo que ela consiga se livrar de nós, levaremos conosco tantas espécies que o concerto dos danos à biodiversidade da Terra levaria dezenas de milhões de anos.¹³⁴

O processo de degradação ocorrido através do desenvolvimento de tecnologias que poderíamos remontar a descoberta do fogo, enfatizada pelo mito grego de Prometeu, como o meio para o desenvolvimento de técnicas de denominação das demais espécies e de transformação do ambiente, acaba por levar a civilização humana a uma perigosa relação destrutiva com o planeta do qual faz parte. Destruindo espécies e modificando profundamente as características naturais, acaba por condenar-se a si próprio, pois não pode e não deve esperar que os complicados mecanismos naturais encontrem um caminho porque assim seria mais benéfico ao homem, até porque o caminho que a natureza poderia encontrar hipoteticamente seria a eliminação de um dos elementos que a compõe (apenas uma célula como já referido pela s palavras de Lutzenberger), ou seja, a própria espécie humana.

¹³³ Acerca da ciência e da complexidade, Leonardo Boff pondera com maestria que “A ciência moderna, nascida com Newton, Copérnico e Galileu, não soube o que fazer com a complexidade. A estratégia foi reduzir o complexo ao simples. Por exemplo, ao contemplar a natureza, ao invés de analisar a teia de relações complexas existentes, os cientistas tudo compartimentaram e isolaram. Não consideraram relevantes e isolaram. Não consideraram relevantes os relacionamentos em todas as direções, para frente, para trás, para dentro e para cima, que todas as coisas e todos os seres (rochas, ventos, águas, florestas, animais, homens e mulheres) estabelecem entre si. Assim, começaram a estudar só as rochas, ou só as florestas, ou só os seres humanos. Ou, nos seres humanos, só as células, só os tecidos, só os órgãos, só os organismos, só os olhos, só o coração, só os ossos, etc. Desse estudo nasceram os vários saberes particulares e as várias especialidades. Ganhou-se em detalhe, mas perdeu-se a totalidade. Houve um formidável esquecimento do ser em favor do existente. Desapareceu, destarte, a percepção da totalidade e da complexidade.” BOFF, Leonardo. *A Águia e a galinha: uma metáfora da condição humana*. Petrópolis: Vozes, 1997. p. 50.

¹³⁴ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 39-40.

O fenômeno de aquecimento provocado pelas emissões de dióxido de carbono e outros gases, é um excelente exemplo de como é possível às atividades técnicas cada vez mais eficientes e desenvolvidas, influenciarem profundamente no complexo mecanismo global de manutenção das condições favoráveis à vida¹³⁵, mecanismos esses surgidos durante um lento processo de bilhões de anos que fazem nossa existência no planeta não ser mais do que um breve momento. Estamos “a cem mil anos do surgimento do Homo sapiens e a dez mil anos após o nascimento das civilizações históricas, e que entramos no início do terceiro milênio da era dita cristã”.¹³⁶

A origem da Terra (ou Gaia) remonta a tempos quase inimagináveis para nossa restrita noção de tempo baseada em nossa curta existência pessoal. Retrocedendo a essas origens remotas¹³⁷, tem-se que tudo começou a cerca de 4,6 bilhões de anos com a formação de planetas sólidos como Vênus, Marte e nosso planeta. A Terra era primitivamente um planeta que se formou de uma massa quente recoberta por um manto ou crosta de silicato. Acima dessa crosta fina, foi se formando nossa atmosfera composta principalmente de dióxido de carbono, vapor de água e nitrogênio.

Ao contrário de Marte e Vênus, por exemplo, a Terra desenvolveu-se com condições favoráveis para o surgimento e manutenção da vida, diferentemente dos outros que apresentam temperaturas extremas de frio e calor. O que fez o futuro desses três planetas serem tão diferentes foi o destino de gases como o dióxido de carbono e vapor de água e o efeito estufa!

Esse efeito foi, e continua sendo, fundamental para o delicado mecanismo de manutenção da vida, pois mantém a temperatura da Terra em níveis confortáveis (como uma estufa utilizada para uma cultura específica num ambiente desfavorável). O dióxido de carbono funcionou então, como “um gás de estufa”, proporcionando um ambiente favorável e

¹³⁵ Na opinião de Maurice Crouzet, “a intervenção anárquica dos homens ameaça destruir de maneira irremediável o equilíbrio natural das espécies viventes, num planeta inteiramente habitado, onde não mais é possível o abandono de uma área esgotada em busca de outra mais rica. As máquinas modernas, destinadas à exploração dos recursos naturais, são meios de destruição infinitamente mais poderosos do que aqueles de que dispunham os camponeses dos séculos passados, sobretudo quando associadas a uma organização social fundamentada apenas no lucro industrial (desflorestamento das regiões tropicais em favor das plantações etc).” CROUZET, Maurice. *A época contemporânea: o desmoronamento dos impérios coloniais: o surto das ciências e das técnicas*. Tradução: Pedro Moacyr Campos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 300.

¹³⁶ MORIN, Edgar. *Os sete saberes à educação do futuro*. Tradução: Catarina Eleonora F. da Silva, Jeanne Sawaya. 8. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003. p. 65.

¹³⁷ PEARCE, Fred. *O efeito estufa*. Rio de Janeiro: Edições 70, 1990. p. 43-48.

regulado para a existência da vida ao contrário dos demais planetas referidos. Mas no que consiste o efeito estufa?

Nossa Terra recebe as irradiações solares. Mas a superfície da Terra emite irradiações infravermelhas que, em seu caminho para o espaço, são “enganadas” pela nossa atmosfera e a esquentam [...] Os responsáveis por esse “ardil” são certos gases que existem em quantidades ínfimas na atmosfera: vapor de água, gás carbônico (CO₂), metano, CFCs [...], protóxido de azoto são os principais “gases de efeito estufa”.¹³⁸

Esse efeito consiste, portanto, num mecanismo de retenção de calor benéfico e fundamental para a regulação da temperatura média da Terra, baseado nas propriedades de certos gases presentes na atmosfera¹³⁹. Esses gases retêm o calor da radiação do sol, comparando-os com um “vidro espelhado de um só lado”¹⁴⁰ que não permite que a radiação emitida pela Terra (infravermelha) após receber o calor da radiação solar, escape totalmente para o espaço. Conforme refere Al Gore (Nobel da Paz, 2007¹⁴¹) acerca da radiação refletida pela Terra,

Em condições normais, uma parte dessa radiação infravermelha que volta para o espaço é, naturalmente, retida pela atmosfera – e isso é bom, pois mantém a temperatura na Terra dentro de limites confortáveis. Em comparação, em Vênus os gases de efeito estufa são tão densos que a temperatura do planeta é elevada demais para o ser humano. Já em Marte os gases de efeito estufa que rodeiam o planeta são quase inexistentes, de modo que a temperatura é fria demais. É por isso que alguns chamam a Terra de “planeta de conto de fadas”, pois as temperaturas aqui são exatamente adequadas para o ser humano – nem muito quentes, nem muito frias.¹⁴²

¹³⁸ VERNIER, Jacques. *O meio ambiente*. Campinas: Papirus, 1994. p. 44.

¹³⁹ Jeremy Leggett explica que “traços desses gases têm estado presentes na atmosfera durante a maior parte da história da Terra. O vapor d’água, por sua abundância, é de longe o mais importante gás natural causador do efeito estufa. O dióxido de carbono (CO₂), o segundo gás estufa em importância, é lançado na atmosfera tanto de maneira natural quanto não-natural.” LEGGETT, Jeremy (Ed.). *Aquecimento global: o Relatório Greenpeace*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1992. p. 12.

¹⁴⁰ PEARCE, Fred. *O efeito estufa*. Rio de Janeiro: Edições 70, 1990. p. 102.

¹⁴¹ Mesmo sendo alvo de críticas durante sua campanha em favor da conscientização acerca do aquecimento global, o ex-vice-presidente dos Estados Unidos foi premiado, juntamente com o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), com o Prêmio Nobel da Paz conforme anúncio feito em 11 de outubro de 2007 pelo comitê norueguês em Oslo, Noruega. Com tal premiação, o tema do aquecimento global recebe mais um reforço em termos de importância e reconhecimento internacional. Através de seu filme *Uma verdade inconveniente*, Al Gore já havia recebido dois Oscar, fato que vem a somar na necessária conscientização sobre o problema. Ao dividir o prêmio com o IPCC, o comitê do Prêmio Nobel destaca também o trabalho fundamental do painel criado pela ONU em 1988 o qual objetiva reunir informações científicas acerca do fenômeno através da contribuição de cerca de 2,5 mil cientistas do mundo todo, incluindo 12 brasileiros. *Jornal Zero Hora*. Ano 44, No. 15.386. Porto Alegre, Sábado, 13 de outubro de 2007. p. 24.

¹⁴² GORE, Albert. *Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global/ Al Gore*; Tradução Isa Mara Lando. Barueri: Manole, 2006. p. 26.

Essa característica ímpar no Universo conhecido que tem o planeta Terra de favorecer a existência de vida em função de um clima favorável, estável entre extremos, encontra-se ameaçada pela ação transformadora do meio ambiente pela mão do Homem. O efeito estufa¹⁴³, responsável por boa parte dessa singularidade, passa a ser um motivo de grande preocupação como visto não por sua existência em si que é fundamental, mas pela sua desregulação em virtude do excesso de carbono e outros gases¹⁴⁴ lançados na atmosfera e que tem como consequência o tão falado aquecimento global que implica em mudanças climáticas (ocasionadas, portanto, por atividades humanas) com suas desastrosas consequências.

O mecanismo de retenção de calor que se verifica na atmosfera através dos gases, foi primeiramente compreendido por um barão francês contemporâneo de Napoleão de nome Jean Baptiste Joseph Fourier¹⁴⁵. Suas idéias acerca dessa mecânica de regulação da temperatura foram levadas a diante por Svante Arrhenius, químico sueco ganhador do prêmio Nobel no final do século XIX. O cálculo de Arrhenius acerca do aquecimento global recebeu especial atenção por parte do cientista britânico G. S. Callendar, o qual em 1938 defendeu a teoria que a humanidade poderia alterar o clima através da emissão de dióxido de carbono, idéia que não foi levada a sério na época, até porque a preocupação com o meio ambiente era ainda muito pequena ou quase não existia.

Nos anos de 1950, porém, essa teoria foi retomada pelo americano Roger Revelle, o qual deu início a mais longa coleta de dados até então realizada com o monitoramento sistemático dos níveis de dióxido de carbono na atmosfera através de uma estação no topo da montanha Mauna Loa no Havaí. Destaca-se assim o papel fundamental do cientista Revelle (que foi professor de Al Gore nos anos de 1960) e de Charles David Keeling que passaram a

¹⁴³ Importante referir uma síntese do fenômeno formulada por James Lovelock, o qual explica: “A maior parte da energia radiante do Sol está nas faixas visíveis e próximas do infravermelho. O ar, quando livre de nuvens e poeira, é tão transparente a essa radiação como o vidro de uma estufa. Superfícies na Terra, ou dentro da estufa, são aquecidas pela luz solar, e parte desse calor é transferido ao ar em contato com as superfícies. O ar quente permanece na estufa principalmente porque as paredes e o telhado de vidro impedem que o vento agitado o dissipe. A Terra é mantida quente, de forma parecida mas não idêntica, pela absorção de calor radiante emitido na superfície quente pelos gases dióxido de carbono, vapor d’água e metano. Esses gases, embora transparente à luz, são parcialmente opacos aos cumprimentos de onda mais longos emitidos por uma superfície quente. Esse efeito estufa há muito mantém quente o ar da superfície e, na ausência de poluição, é benigno; sem ele, a Terra seria 32° C mais fria e provavelmente incompatível com a vida.” LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 153-154.

¹⁴⁴ O Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, relaciona em seu Anexo “A” os gases de efeito estufa, quais sejam: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs) e hexafluoreto de enxofre (SF₆). Disponível em: <<http://www.onu-brasil.org.br>>. Acesso em: 10 jul. 2007.

¹⁴⁵ PEARCE, Fred. *O efeito estufa*. Rio de Janeiro: Edições 70, 1990. p. 102-103.

monitorar as concentrações de CO₂ diariamente durante 48 anos, trabalho que revelou o aumento da quantidade de dióxido de carbono na atmosfera:

Nos anos 1950, Revelle concebeu o que os cientistas chamavam de hipótese, mas que para mim parece um insight quase profético: ele enxergou claramente que a expansão econômica global pós-Segunda Guerra Mundial, gerada pelo explosivo crescimento populacional e alimentada, sobretudo, pelo carvão e o petróleo, produziria um perigoso aumento, sem precedentes, na quantidade de CO₂ na atmosfera terrestre.¹⁴⁶

A partir dessa iniciativa pioneira de monitorar sistematicamente os níveis de dióxido de carbono na atmosfera, acrescida da extração de testemunhos de gelo de geleiras pelo Dr. Lonnie Thompson e sua equipe, onde se analisam minúsculas bolhas de ar aprisionadas no gelo por séculos, foi possível ampliar o conhecimento existente até então em relação aos níveis de CO₂ existentes na atmosfera nos últimos séculos a ponto de se estabelecerem estimativas das temperaturas e sua correlação com a concentração desse gás, ficando claro seu aumento anormal principalmente nas últimas duas décadas, pois,

As atividades humanas são as maiores responsáveis pelo aumento a longo prazo do índice de dióxido de carbono da atmosfera. Se a atual tendência prosseguir, o clima, de maneira geral, tornar-se-á mais quente no decorrer das próximas décadas. Ainda que os mecanismos sejam complicados e não completamente entendidos, as conseqüências de um constante aumento do dióxido de carbono atmosférico provavelmente seriam catastróficas se outros fatores moderadores não entrarem em cena.¹⁴⁷

As conseqüências desse fenômeno de aquecimento global anormal já estão visíveis em várias partes do planeta, sendo que outras são estimadas para um futuro próximo ou ainda são imprevisíveis mesmo com os avanços nas tecnologias de monitoramento por satélite e processamento de dados coletados através de modelos climáticos simulados por supercomputadores, o que garante que “as temperaturas do ar e do mar são medidas continuamente, bem como os gases da atmosfera, a cobertura das nuvens, o gelo flutuante e as geleiras, e a saúde dos ecossistemas no oceano e em Terra.”¹⁴⁸ Sem dúvida que essas formas

¹⁴⁶ GORE, Albert. *Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global*/ Al Gore. Tradução: Isa Mara Lando. Barueri: Manole, 2006. p. 38.

¹⁴⁷ ERICKSON, Jon. *Nosso planeta está morrendo: a extinção das espécies*. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1992. p. 171.

¹⁴⁸ LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 63.

de coleta e análise de dados evoluíram muito desde a pioneira iniciativa de Revelle e Keeling nos anos de 1950, porém, o problema em si tende ao agravamento conforme os mais recentes prognósticos científicos divulgados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

Essa tendência ao agravamento é o resultado cumulativo de emissões de gases estufa em grandes quantidades que remonta o início da Revolução Industrial com a utilização do carvão como fonte de energia¹⁴⁹, que resultou num aumento gradual e constante dos níveis de carbono na atmosfera. A posterior utilização em larga escala dos derivados de petróleo como combustível¹⁵⁰ com a motorização do mundo, o desmatamento (como na Amazônia) e o aumento vertiginoso da população mundial, também contribuíram sobremaneira para a evolução negativa do quadro de aquecimento global:

A atual tendência de aquecimento, que chegou a um aumento de mais de 0,5° C durante este século, é notável por sua velocidade sem precedentes. A taxa de aquecimento global é aproximadamente 40 vezes mais rápida do que na última era glacial, quando geleiras de 3.200 m começaram a derreter-se. Durante os momentos finais dessa era glacial, entre 14 e 10 mil anos atrás, a Terra aqueceu-se de 2 a 5° C, o que é comparável ao aumento de temperatura previsto para o efeito estufa. A maior diferença, entretanto, é que o último aquecimento ocorreu durante vários milhares de anos, ao passo que o atual aquecimento tende a ser concentrado em menos de um século.¹⁵¹

O elemento químico carbono, alardeado como grande vilão desse gradual e constante aquecimento global na forma de dióxido de carbono, passa por um complicado ciclo que vem

¹⁴⁹ Tim Flannery ilustra que “A marcha em direção a um futuro dependente dos combustíveis fósseis começou na Inglaterra de Eduardo I, ainda que seus súditos tenham relutado em abandonar o cheiro doce da madeira queimando, que tinha alimentado os fornos durante séculos. O próprio rei detestava tanto o cheiro do carvão que, em 1306, baniu do reino a sua queima, ameaçando os infratores com “grandes multas e punições”. Há mesmo registros de consumidores de carvão sendo torturados, enforcados ou decapitados (as fontes não estão de acordo quanto ao tipo de punição – é possível que as três tenham sido aplicadas). Mas as florestas da Inglaterra estavam sendo exauridas, e à medida que o preço da madeira subia, os ingleses se tornavam os primeiros europeus a queimar carvão em grande escala.” FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 99.

¹⁵⁰ Jeremy Leggett explica que “Os combustíveis fósseis – carvão, petróleo e gás – são constituídos de carbono oriundo da vida preexistente. O carvão é composto basicamente de restos vegetais compactados. O petróleo provém principalmente da maturação térmica (mudança química decorrente do soterramento) de matéria orgânica, sobretudo de sedimentos marinhos resultantes principalmente de fitoplânctons antigos. O gás provém basicamente da maturação térmica de matéria orgânica, numa grande variedade de sedimentos, sobretudo de restos vegetais.” IEGGETT, Jeremy (Ed.). *Aquecimento global: o Relatório Greenpeace*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1992. p. 21-22.

¹⁵¹ ERICKSON, Jon. *Nosso planeta está morrendo: a extinção das espécies*. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1992. p. 183.

se desenvolvendo como já visto, desde a formação do planeta e posteriormente participando do surgimento da vida, estando presente em toda superfície do planeta, sendo seus movimentos extremamente complexos. Assim,

O carbono é o mais importante de uma meia dúzia de elementos essenciais à vida e aos sistemas de apoio da vida na Terra. Metade da matéria sólida do corpo humano é carbono. Quando se formou o planeta, o carbono estava dentro das rochas. Chegou lentamente ao ar, primeiro sob a forma de dióxido de carbono, através dos vulcões e outros distúrbios na crosta da Terra. Uma vez na superfície, o carbono ficou rapidamente envolvido no ciclo da vida.¹⁵²

A atmosfera guarda apenas uma pequena parte do carbono o qual originalmente se encontrava nas rochas que em seu ciclo natural de movimentação, esse elemento deixa a atmosfera e passa para a terra ou para os oceanos formando rochas e organismos vivos, que utilizam o dióxido de carbono para fabricar o carbonato de cálcio que compõe conchas e esqueletos (hipótese de Gaia).

Como resultado desse ciclo natural, formou-se também o carvão (ao ser utilizado em usinas para gerar eletricidade produz enorme quantidade de CO₂) e o petróleo que quando queimados para movimentar a economia mundial desde a Revolução Industrial com a utilização em grande escala do carvão, introduzem na atmosfera grandes quantidades de carbono graças exclusivamente a ação transformadora do homem, metaforicamente representado através do fogo¹⁵³, fundamental diferenciador das demais espécies como referido alhures no mito grego dos irmãos titãs Prometeu e Epimeteu.

Essa ação transformadora influenciando diretamente sobre o meio ambiente altera o ciclo natural gerando conseqüências graves. Os sinais que se tornam cada vez mais evidentes e por isso mesmo vem recebendo maior destaque pela mídia, são objeto de estudos por cientistas de todo mundo, com especial destaque para os que fazem parte da Organização Meteorológica Mundial e do antes referido Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC),

¹⁵² PEARCE, Fred. *O efeito estufa*. Rio de Janeiro: Edições 70, 1990. p. 119.

¹⁵³ Na opinião de James Lovelock acerca da utilização do fogo como elemento transformador do meio ambiente, “O maior erro nosso e de Gaia talvez seja abusarmos conscientemente do fogo. Cozinhar carne numa fogueira pode ter sido aceitável, mas a destruição deliberada de ecossistemas inteiros pelo fogo só para expulsar seus animais foi, sem dúvida, nosso primeiro grande pecado contra a Terra viva. Ele tem nos assolado desde então, e a combustão pode ser agora nosso auto-de-fé e a causa de nossa extinção.” LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução de Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 138.

Prêmio Nobel da Paz 2007. Criado pelas Nações Unidas em 1988 e atualmente dirigido pelo indiano Rajendra Pachauri, divulgou em abril de 2007 seu quarto relatório no qual apresentou previsões negativas para o futuro do planeta nesse século em relação às mudanças do clima, sendo segundo Lovelock (2006), “a fonte abalizada de informações e previsões sobre o clima do novo século”.¹⁵⁴ Nesse relatório, encontramos uma completa e atual avaliação acerca da mudança do clima no que se refere aos impactos, adaptação e vulnerabilidade¹⁵⁵ baseada em dados acumulados desde 1970. Assim,

A avaliação tem por objeto o entendimento científico atual dos impactos da mudança do clima nos sistemas naturais, manejados e humanos, a capacidade de adaptação desses sistemas e sua vulnerabilidade. Baseia-se nas avaliações anteriores do IPCC e incorpora novos conhecimentos gerados desde a Terceira Avaliação.¹⁵⁶

A Terceira Avaliação do IPCC foi realizada em 2001 sendo que de lá para cá o conjunto de dados coletados melhorou consideravelmente segundo o último relatório, proporcionando uma avaliação mais segura acerca da relação entre o aquecimento global e suas conseqüências sobre os sistemas biológicos terrestres. Desde a Primeira Avaliação científica do IPCC em 1990, constatou-se que “o aumento das concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa desde o período pré-industrial havia alterado o balanço de energia Terra/atmosfera, provocando um aquecimento global.”¹⁵⁷

As implicações negativas e até catastróficas da ação humana que hoje se mostram mais claras para a ciência, não foram constatadas apenas agora. Mesmo com a atual intensificação dos estudos e a melhoria nas técnicas de medição, monitoração e previsão dos efeitos climáticos, a preocupação com os possíveis efeitos das emissões anormais de gases

¹⁵⁴ LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução de Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 56.

¹⁵⁵ Na definição do Quarto Relatório de Avaliação do IPCC, “*Vulnerabilidade* é o grau de susceptibilidade ou incapacidade de um sistema para lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, inclusive a variabilidade climática e os eventos extremos do tempo. A vulnerabilidade é uma função do caráter, magnitude e ritmo da mudança do clima e da variação a que um sistema está exposto, sua sensibilidade e sua capacidade de adaptação.” Esse conceito é de especial importância na análise das conseqüências do fenômeno do aquecimento global principalmente no que pertine a avaliação das repercussões humanas e econômicas que estão intimamente atreladas e que se revelam extremamente problemáticas em contextos de subdesenvolvimento. Quarto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II do IPCC, p. 29.

¹⁵⁶ NEIL, Adger et al. *Quarto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II do IPCC*, p. 2. Disponível em: <<http://www.onu-brasil.org.br>>. Acesso em: 23 maio 2007.

¹⁵⁷ BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Aquecimento global*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 23 maio 2007.

estufa já vem sendo objeto de estudos muito antes da “Cúpula da Terra” (Rio-92) como já referido.

O alerta para as conseqüências do aquecimento global destaca a relação entre o aumento do dióxido de carbono e o aquecimento global como feito anteriormente por Roger Revelle. A derrubada de florestas contribui com importante parcela das emissões de dióxido de carbono, pois armazenam grandes quantidades de carbono, o qual é liberado com as queimadas e com o cultivo agrícola que se segue, prática muito comum no Brasil até hoje como se sabe, assim como o próprio desmatamento da Amazônia.

Antes da intensificação dos estudos acerca do fenômeno do aquecimento global que vemos hoje, já era visível que a cumulativa queima de combustíveis fósseis gerava uma crescente concentração de CO₂ na atmosfera assim como uma elevação da temperatura projetando diversas conseqüências futuras. Entre elas, no que se refere às chuvas, por exemplo,

Espera-se que os níveis pluviométricos aumentem globalmente. Mas em toda região receberá uma oferta adicional de chuvas e algumas regiões poderiam de fato tornar-se mais secas à medida que as taxas de evaporação aumentassem em conseqüência do clima mais quente. Com a diminuída precipitação atmosférica, temperaturas mais altas e a maior evaporação, o fluxo dos rios poderiam secar completamente. Importantes lençóis freáticos também poderiam ficar seriamente reduzidos, fazendo com que os poços de irrigação secassem. Outras áreas poderiam ficar alagadas por causa da superabundância de precipitações, resultando em extremas inundações.¹⁵⁸

Essas projeções se confirmam através das conclusões do último relatório (quarto) do IPCC. Com essa desregulação dos índices pluviométricos, a agricultura sofre gravemente, pois culturas específicas de determinadas regiões não mais encontrarão as condições necessárias para seu cultivo como outrora. Além disso, o excesso de chuvas em determinadas regiões do planeta facilita a proliferação de mosquitos transmissores de malária em locais onde não tinha acesso, como vales de montanhas que comportam elevadas densidades populacionais como a Cidade do México, onde que ‘hum futuro próximo, o aquecimento global fornecerá acesso a esses vales de montanha ao parasita da malária e ao seu vetor, o

¹⁵⁸ ERICKSON, Jon. *Nosso planeta está morrendo: a extinção das espécies*. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1992. p. 175.

mosquito *Anopheles*, e lá encontrarão dezenas de milhares de pessoas sem nenhuma resistência à doença.”¹⁵⁹

A elevação da temperatura na atmosfera produz a expansão térmica dos oceanos, fazendo com que haja uma elevação de seus níveis, comprometendo ilhas e áreas costeiras em todo mundo. Em relação ao aumento do nível dos oceanos, verifica-se a crucial contribuição do derretimento de geleiras como o Monte Kilimanjaro, geleira de Boulder (Estados Unidos), geleira de Colúmbia (Alasca), Qori Kalis no Peru, Upsala na Patagônia Argentina e tantas outras, sem contar o principal perigo: o derretimento de grandes massas de gelo do Ártico¹⁶⁰, da Groenlândia e da Antártida¹⁶¹ que já é visível:

O manto de gelo da Antártida oriental é a maior massa de gelo do planeta. Pensava-se que ele continuava aumentando de tamanho. Contudo, dois novos estudos feitos em 2006 mostraram, em primeiro lugar, que ali o volume total do gelo está em declínio, e que 85% das geleiras da região estão acelerando seu deslizamento para o mar. Em segundo lugar, a temperatura atmosférica medida a grande altitude, bem acima dessa massa de gelo, parece ter se aquecido mais depressa do que em qualquer outro lugar do mundo. Foi uma conclusão surpreendente, e os cientistas ainda não compreendem o motivo do fenômeno.¹⁶²

Com a elevação do nível dos oceanos¹⁶³, haverá importantes conseqüências sociais em virtude de extensas faixas litorâneas tornarem-se inabitáveis forçando o êxodo de grandes contingentes humanos para outras regiões mais para o interior dos países o que causaria por

¹⁵⁹ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007, p. 211.

¹⁶⁰ O Quarto Relatório do IPCC destaca em relação às regiões polares, “os principais efeitos biofísicos projetados são as reduções na espessura e extensão das geleiras e mantos de gelo e mudanças nos ecossistemas naturais como efeitos deletérios em muitos organismos, inclusive os pássaros migratórios, mamíferos e predadores mais altos na cadeia alimentar.” Em relação ao Ártico, “são impactos adicionais as reduções na extensão do gelo marinho e do *permafrost* (solo e subsolo permanentemente congelados), o aumento da erosão costeira e um aumento da profundidade do derretimento sazonal do *permafrost*.” Quarto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II do IPCC, p. 16.

¹⁶¹ Conforme o Professor e pesquisador da UFRGS, Francisco Aquino, “Concretamente, a península antártica é a região que mais aqueceu no planeta Terra nos últimos 50 anos, sofrendo uma elevação de temperatura por volta de 3° C. Em conseqüência disso, a paisagem mudou e agora existem áreas livres de gelo, onde o solo aflora. Além disso, apareceram musgos e líquens (uma espécie de grama da região polar), aves migratórias surgiram e também houve alterações nas migrações de colônias de pinguins.” *Jornal da Universidade*, Porto Alegre, ano 10, n. 101, p. 10, ago. 2007.

¹⁶² GORE, Albert. *Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global*/Al Gore. Tradução Isa Mara Lando. Barueri: Manole, 2006. p. 190.

¹⁶³ “Os oceanos já estão subindo com o derretimento das calotas polares. Os cientistas mostram que o século mais quente do último milênio foi o século XX; a década mais quente do último milênio foi a de 1990; o ano mais quente dessa década foi o de 2000. Não surpreendentemente, os oceanos subiram durante o século XX aproximadamente 10 centímetros (cerca de 4 polegadas), a maior parte disso aconteceu na última metade do século passado.” BARLOW, Maude; CLARKE, Tony. *Ouro Azul*. São Paulo: M. Books do Brasil, 2003. p. 49.

evidente, importantes implicações sociais e econômicas tendo em vista que grandes centros urbanos localizam-se no litoral ou muito próximo dele.

O Quarto Relatório de Avaliação do IPCC¹⁶⁴ destaca nesse sentido que a elevação do nível dos oceanos atingirá a muitos milhões de pessoas, tornando-se um desafio especialmente difícil para países em desenvolvimento devido as suas limitações em termos de capacidade de adaptação às novas realidades que prejudicarão especialmente as comunidades que dependem sobremaneira de recursos dependentes do clima como alimento e água¹⁶⁵, de maneira que, “os mais pobres do mundo serão os mais afetados. Eles serão os menos capazes de adaptar-se às transformações do ambiente. Aqueles que se vêem privados da base de sua existência” econômica escaparão da zona de miséria. Um autêntico êxodo de ecorrefugiados e asilados climáticos inundará o Norte rico; as crises do Terceiro e Quarto Mundos poderiam transformar-se em guerras.¹⁶⁶

Uma maior incidência de eventos climáticos de grande potencial destrutivo como furacões, ciclones e tufões, que são na verdade o mesmo fenômeno climático, mas recebem nomes diferentes dependendo do oceano onde se originam, também pode ser atribuído ao aquecimento global devido ao aquecimento da camada superior dos oceanos, que gera mais energia de convecção, aumentando o poder desses fenômenos. Sobre esse aspecto,

Há menos acordo entre cientistas quanto à relação entre o aquecimento global e o número anual de furacões, pois existe um padrão natural, que abrange várias décadas, com forte influência sobre a frequência dos furacões. Hoje, porém, surge um novo e forte consenso de que o aquecimento global está, de fato, ligado a um aumento significativo tanto na duração como na intensidade dos furacões. As provas

¹⁶⁴ NEIL, Adger et al. *Quarto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II do IPCC*, p. 10-11. Disponível em: <<http://www.onu-brasil.org.br>>. Acesso em: 23 maio 2007.

¹⁶⁵ “Alguns cientistas dizem que o aquecimento global é a única maior causa de escassez de água doce no mundo e eles prevêem a diminuição dos níveis de água em todos os grandes lagos e rios do mundo. O Centro de Hadley prevê que o aquecimento global fará com que grande parte da bacia amazônica se torne um deserto antes de 2050. E de acordo com o Dr. Nigel Arnell da Universidade de Southampton, na Inglaterra, o aquecimento global sozinho fará com que 66 milhões de pessoas a mais vivam em países com problemas de água até o ano 2050 e 170 milhões de pessoas a mais estarão morando em países com acentuados problemas de água doce.” BARLOW, Maude; CLARKE, Tony. *Ouro Azul*. São Paulo: M. Books do Brasil, 2003. p. 51.

¹⁶⁶ Los más pobres del mundo serán más afectados. Ellos serán los menos capaces de adaptarse a los cambios del entorno. Quienes se vean privados de la base de su existencia económica huirán de la zona de miseria. Un auténtico éxodo de ecorrefugiados y asilados climáticos inundará el opulento Norte; las crisis del Tercer y Cuarto Mundos podrían convertirse en guerras. (tradução nossa) BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI de España, 2002. p. 98.

mais recentes estão fazendo alguns cientistas afirmarem que o aquecimento global está aumentando também a frequência dos furacões.¹⁶⁷

As conseqüências altamente destrutivas de tais eventos climáticos são bem conhecidas na prática, revelando-se sintomas de que algo não vai bem à conturbada relação entre homem e natureza. Os danos futuros aos quais estamos submetidos, ou os perigos, que como visto nos são externos ao contrário dos riscos que dependem de nossas decisões, revelam-se cada vez maiores e mais abrangentes, pois representam perda de vidas e grandes prejuízos econômicos.

Tem-se ainda, que o fenômeno da acidificação progressiva dos oceanos causada pelo aumento do dióxido de carbono na atmosfera, é outro ponto importante destacado pelo Quarto Relatório do IPCC, o qual implica em prejuízos consideráveis aos organismos que se utilizam do CO₂ para fabricação de conchas como corais, que são elementos fundamentais para a sobrevivência da diversidade marinha assim como as florestas o são para as espécies terrestres.

Lembremos que “existe realmente apenas um grande sumidouro de carbono em nosso planeta, e ela está nos oceanos, que absorvem 48% de todo o carbono emitido pelo homem” e que “quanto mais ácido for um oceano, menos CO₂ poderá absorver”.¹⁶⁸ Se tomarmos por base o ciclo do carbono como um mecanismo de Gaia para manter as condições apropriadas à vida, conclui-se que estamos definitivamente influenciando de forma negativa nos processos naturais com a emissão de dióxido de carbono.

Da mesma forma, a ameaça de extinção de espécies também é potencializada (não obstante outros fatores tais como caça predatória e ocupação urbana irregular) pelo aquecimento global, sendo “provável que aumente o risco de extinção de aproximadamente 20% a 30% das espécies vegetais e animais avaliados até agora se os aumentos da temperatura global média ultrapassarem 1,5 a 2,5° C”¹⁶⁹, com destaque para espécies que habitam o Ártico como o urso-branco ou *nanuk* e a foca anelada, os quais necessitam do gelo como

¹⁶⁷ GORE, Albert. *Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global*/Al Gore. Tradução: Isa Mara Lando. Barueri: Manole, 2006. p. 81.

¹⁶⁸ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima* Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 55-56.

¹⁶⁹ NEIL, Adger et al. *Quarto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II do IPCC*, p. 9. Disponível em: <<http://www.onu-brasil.org.br>>. Acesso em: 23 maio 2007.

habitat e que cada vez mais encontram-se restritos a áreas congeladas cada vez menores o que representa uma grave ameaça a sua existência, tanto que,

Se nada for feito para limitar a emissões de gases estufa, parece certo que em algum ponto deste século chegará o dia em que não haverá gelo no verão do Ártico – apenas um mar vasto, escuro e turbulento[...] As mudanças que estamos testemunhando nos pólos são do tipo descontrolada, isto é: a menos que os gases do efeito estufa possam ser limitados, e rapidamente, não haverá vencedores entre a fauna e a flora únicas dessa região.¹⁷⁰

Os impactos futuros do aquecimento global destacados pelo IPCC, também se relacionam com questões de saúde, sendo “provável que as exposições projetadas relacionadas com a mudança do clima afetem o estado de saúde de milhões de pessoas, em especial as com baixa capacidade de adaptação”¹⁷¹ verificando-se o aumento da subnutrição, o aumento de mortes e doenças causadas por fenômenos climáticos extremos e a disseminação de doenças infecciosas.

Mesmo que sendo o homem apenas mais um dos tantos elementos que formam o planeta¹⁷² pode, através de suas técnicas transformadoras do meio ambiente, influir profundamente nos mecanismos naturais que se formaram durante um longo e complexo processo de mudanças e adaptações pelo qual a Terra passou desde sua origem remota, prejudicando a si mesmo.

Essa capacidade técnica e modificadora do homem proporcionou até certo ponto sua independência em relação à maioria dos limitadores impostos pela natureza, porém, ao mesmo tempo, criou problemáticas ambientais de extrema gravidade como o aquecimento

¹⁷⁰ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução de Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p.129.

¹⁷¹ NEIL, Adger et al. *Quarto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II do IPCC*, p. 11. Disponível em: <<http://www.onu-brasil.org.br>>. Acesso em: 23 maio 2007.

¹⁷² É preciso desenvolver uma consciência mais ampla acerca da existência e papel do homem, na medida em que “Não existe a célula sozinha. Ela é parte de um tecido, que é parte de um órgão, que é parte de um organismo, que é parte de um nicho ecológico, que é parte de um ecossistema, que é parte do planeta Terra, que é parte do Sistema Solar, que é parte de uma galáxia, que é parte do cosmos, que é uma das expressões do Mistério ou de Deus. Tudo tem haver com tudo. A complexidade procura respeitar essa totalidade orgânica, feita de relações em rede e de processos de integração. A natureza e o universo não constituem simplesmente o conjunto dos objetos existentes, como pensava a ciência moderna. Constituem, sim, uma teia de relações, em constante intenção, como os vê a ciência contemporânea. Os seres que interagem deixam de ser apenas objetos. Eles se fazem sujeitos, sempre relacionados e interconectados, formando um complexo sistema de inter-retro-relações. O universo é, pois, o conjunto das relações dos sujeitos.” BOFF, Leonardo. *A Águia e a galinha: uma metáfora da condição humana*. Petrópolis: Vozes, 1997. p. 50-51.

global que muito provavelmente afetará sensivelmente num futuro próximo a vida da espécie humana bem como das demais espécies em virtude das inúmeras conseqüências resultantes desse fenômeno.

A incerteza está presente em praticamente todas as projeções que se fazem em relação ao futuro, ou seja, é preciso aceitar essa realidade e encontrar caminhos. Essas projeções futuras feitas pela ciência indicam que “alguma coisa precisa ser feita”, afirmativa por todos conhecida, mas que se reveste de grande dificuldade quando da implementação de alguma iniciativa que vise combater as conseqüências que decorrem da emissão de gases de efeito estufa. A comunidade científica mundial se debruça sobre esse complexo mapa dos efeitos das atividades humanas buscando encontrar saídas viáveis para reverter o atual quadro de mudanças climáticas.

Adequada assim a visão do problema através da perspectiva de Gaia formulada por James Lovelock, a qual precisa ser considerada com seriedade, pois nos colocamos numa posição subordinada ao todo e não subordinante, onde a espécie humana teria preferência sobre as demais espécies vivas e principalmente sobre o planeta como um todo, uma visão de rede, de interligação. Do complexo mecanismo de manutenção da vida que Gaia dispõe, somos assim um mero elemento, mas que se reveste de especial importância na medida em que nossas decisões serão responsáveis pelos eventos futuros já tão imprevisíveis.

Alguns cientistas apontam alternativas para reverter o quadro de aquecimento global. Muitas delas não são bem aceitas pelas evidentes dificuldades técnicas envolvidas e o alto custo que representariam caso postas em prática. Seja como for, defendem os mesmos que a solução para o problema do aquecimento deve ter também dimensões globais e que grandes projetos de combate ao problema devem ser aplicados. Esses cientistas, sobretudo ligados a recente corrente científica denominada geoengenharia, acreditam ser possível o desenvolvimento de projetos radicais capazes de “esfriar a Terra”.

Entre essas alternativas estão o que se pode chamar de megaprojetos¹⁷³, desenvolvidos nos últimos anos em diversas universidades e centros de pesquisa, podem ser destacados alguns com maior aceitação no meio científico: Uma das soluções seria a

¹⁷³ Megassoluções para um megaproblema. *Revista Veja*, São Paulo, n. 1989, 30 dez. 2006.

substituição de 300 usinas termelétricas por usinas nucleares a fim de reduzir em grande escala a emissão de dióxido de carbono; outro projeto prevê o armazenamento de dióxido de carbono sob o solo em formações geológicas ou poços de petróleo esgotados; existem os que defendem, a exemplo do astrônomo Roger Angel, a viabilidade de se colocarem refletores de calor em órbita ao redor da Terra na forma de pequenos discos, que teriam a capacidade de refletir o calor do sol; físicos do Lawrence Livermore National Laboratory nos Estados Unidos, propõem algo parecido com o princípio dos pequenos discos refletores, porém esse de grandes dimensões; já o meteorologista Paul Crutzen da Holanda, defende a viabilidade de espalhar-se dióxido de enxofre na atmosfera através de balões a fim de se produzir partículas de ácido sulfúrico que teriam a capacidade de refletir parte da luz solar; o centro de pesquisas marinhas Moss Landing Marine idealizou uma estratégia baseada no acréscimo de ferro aos oceanos visando estimular a produção de fitoplâncton, algas microscópicas que absorvem parte do CO₂ (parte do mecanismo de Gaia como visto); por fim, o National Center for Atmospheric Research tem um projeto que consiste na pulverização de nuvens sobre o oceano com gotas de água salgada a fim de aumentar a sua capacidade de refletir os raios solares, atenuando o efeito estufa.

Apesar da existência de alternativas das mais diversas ordens, algumas até de eficácia e de aplicação prática duvidosa como visto, o tempo e o dinheiro necessários para pôr as mesmas em ação revela-se um obstáculo importante. Busca-se cada vez mais o desenvolvimento de formas de redução das emissões dos gases de efeito estufa produzidos pela queima de combustíveis fósseis para a produção de energia principalmente, tanto para veículos (a exemplo dos biocombustíveis, do etanol e até do hidrogênio como combustível) quanto para suprir a humanidade de energia elétrica da qual somos tão dependentes e que destaca o planeta quando visto do espaço a noite pela imensa quantidade de luzes que revelam as principais concentrações humanas¹⁷⁴. James Lovelock, por exemplo, defende que a “energia nuclear seja a única fonte de energia que atenderá nossas necessidades sem prejudicar Gaia nem interferir em sua capacidade de conservar

¹⁷⁴ Entre inúmeras fontes principalmente em sites da internet, destacam-se as fotografias de imagens compostas de satélite publicadas nas obras de Tim Flannery e Al Gore sobre o aquecimento global, onde que a visão do planeta Terra a noite revela um espetacular mosaico de pontos luminosos que mostram o quanto a energia elétrica faz parte de praticamente todos os aspectos da vida cotidiana não só iluminando as noites como movimentando as fábricas e transportes. Grande parte dessa energia consumida é gerada por centrais elétricas alimentadas por carvão, significando grandes quantidades de CO₂ todos os dias na atmosfera. FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007, p. 192-193 e GORE, Albert. *Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global*/ Al Gore. Tradução Isa Mara Lando. Barueri: Manole, 2006. p. 248-249.

um clima e uma composição atmosférica satisfatórios”¹⁷⁵, aliando-se assim a primeira solução referida anteriormente.

Essa posição não é bem aceita pelos ambientalistas e por aqueles que vêem na energia nuclear uma fonte de riscos muito importante, inclusive com a utilização do exemplo do desastre ocorrido e Chernobyl como uma espécie de marco histórico dos riscos transfronteiriços que caracterizam a globalização ou ainda conforme Carvalho (2007) como um sintoma da Sociedade de Risco¹⁷⁶.

A questão da energia nuclear é polêmica¹⁷⁷ tendo em vista sua utilidade e também os perigos que representa bem como o lixo atômico por ela produzido, elementos que assombram a opinião pública temerosa em relação à saúde em virtude do potencial cancerígeno da exposição à radiação em caso de acidente. Merece destaque também, alternativas como a energia derivada da exploração direta do sol e a energia eólica (visível em sua imponência na paisagem plana de Osório-RS e que será devidamente analisada no último capítulo) a qual recebe críticas em virtude da instabilidade dos ventos¹⁷⁸, o que pode ser compensado com a instalação regionalmente dispersa das turbinas de captação, uma vez que o vento estaria sempre soprando em algum lugar.

Ainda no campo da produção de energia, a utilização de biocombustíveis (que pode ser produzido a partir de milho, canola, mamona) é vista por muitos como uma das alternativas para a redução das emissões nocivas de CO₂, principalmente para o Brasil com a produção em larga escala de álcool a partir da cana-de-açúcar e biodiesel. Como se pretende abastecer inclusive o mercado internacional, contribuiria no esforço de redução das emissões bem como representaria uma importante fonte de divisas (uma forma de comunicação

¹⁷⁵ LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 72.

¹⁷⁶ CARVALHO, Délton Winter de. Dano ambiental futuro: a responsabilidade civil pelo risco ambiental. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, ano 12, n. 45, p. 70, jan./mar. 2007.

¹⁷⁷ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 309-314.

¹⁷⁸ Lovelock defende que a energia eólica “não é, de forma alguma, eficiente e econômica: a intermitência do vento faz com que, na melhor das hipóteses, as turbinas de vento produzam energia apenas 25 por cento do tempo. Durante os 75 por cento restantes, a eletricidade precisa ser gerada por centrais elétricas de prontidão movidas a combustível fóssil. Ainda pior, as centrais elétricas precisam ficar ociosas quando a energia eólica está disponível, uma forma de operação ineficiente.” LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 86.

ambientalmente relevante revestida de precaução).¹⁷⁹

Essa alternativa energética também não está isenta de críticas, segundo as quais para substituir os combustíveis fósseis por biocombustíveis, precisaríamos de vários planetas para cultivar de forma segura tamanha quantidade de matéria prima, além do que “tanto os combustíveis fósseis como os biocombustíveis são quantitativamente não-renováveis quando queimados na quantidade excessiva exigida por nossa civilização superdimensionada e dependente de energia”.¹⁸⁰

O problema das emissões de gases de efeito estufa e a busca de soluções viáveis são temáticas complexas que dividem opiniões e cria polêmicas acerca de como conduzir, daqui para frente, o futuro de nossa civilização. Ou seja, trata-se de um processo de decisão sobre o futuro o qual necessita ser orientado por uma consciência acerca dos perigos que provocamos e dos riscos que decorrem de nossas decisões as quais precisam orientar-se pelo Princípio da Precaução.

Assim, como enfrentar o aquecimento global? Temos riscos concretos ou abstratos a enfrentar? A resposta a esses questionamentos pode ser alcançada com base na posição de renomados cientistas como os referidos, os quais convergem no sentido de que existem importantes ameaças às condições de vida no planeta, porém não é esperado que se tenha uma unanimidade acerca de prazos para ocorrência de eventos climáticos anormais e suas conseqüências, tão pouco que se tenha certeza absoluta das exatas implicações de se continuar agredindo Gaia da forma como estamos fazendo. Existem os céticos, que não vislumbram maiores problemas confiantes que Gaia encontrará saídas naturalmente sem prejudicar a

¹⁷⁹ O Brasil tem um programa específico para desenvolvimento e produção de biodiesel denominado Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) implantado através de Decreto em 23 de dezembro de 2003, sendo publicada posteriormente a Lei 11.097 de 13 de janeiro de 2005 que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. Esse programa tem origem em pesquisas desenvolvidas por quase meio século, sendo que o Brasil foi um dos pioneiros no registro de patente sobre a sua produção em 1980. O “Biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos tais como o craqueamento, a esterificação ou pela transesterificação. Pode ser produzido a partir de gorduras animais ou de óleos vegetais, existindo dezenas de espécies vegetais no Brasil que podem ser utilizadas, tais como mamona, dendê (palma), girassol, babaçu, amendoim, pinhão manso e soja, dentre outras. O biodiesel substitui total ou parcialmente o óleo diesel de petróleo em motores ciclodiesel automotivos (de caminhões, tratores, camionetas, automóveis, etc) ou estacionários (geradores de eletricidade, calor, etc). Pode ser usado puro ou misturado ao diesel em diversas proporções.” Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br>>. Acesso em: 08.06.2007.

¹⁸⁰ LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução de Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 76-77.

espécie humana de forma importante. Não queremos por certo que nosso planeta, que nosso mundo como o concebemos seja sensivelmente modificado ou até mesmo destruído pelas mudanças climáticas decorrentes do aumento da temperatura causada por nossas queimas. Nem os que alertam para essa possibilidade, nem os que as desqualificam, querem uma repetição wagneriana da lenda nórdica do “Anel dos Nibelungos”¹⁸¹ na qual o “Valhalla” se consome pelo fogo no *Götterdämmerung* (parte final da célebre ópera de Richard Wagner).

Em virtude da forte possibilidade de desdobramento negativos da chamada crise ambiental que testemunhamos, poderíamos arriscar uma resposta no sentido de que existe um problema concreto e certo, qual seja o aquecimento global que tem seus contornos muito bem definidos pelo último relatório do IPCC e por outros cientistas referidos, excetuando alguns céticos¹⁸². Uma atitude de antecipação, de ação preventiva então é necessária. Não temos certeza absoluta que certas práticas humanas ligadas ao desenvolvimento têm esse ou aquele resultado seguramente determinável, mas sabemos que há fortes indícios, ainda revestidos é claro de certa incerteza sobre a amplitude das conseqüências. Logo, uma atitude de antecipação aos danos através da precaução se impõe como altamente recomendável.

Pode-se concluir assim, que o problema do aquecimento global é uma questão que exige práticas e mecanismos antecipadores aos danos futuros (e presentes, pois já começamos a sentir seus efeitos) causados por nossa influência direta nos mecanismos de Gaia. Essas práticas e mecanismos podem ser classificados tanto como práticas de prevenção quanto de precaução, até mesmo porque a precaução está contida na prevenção que é mais ampla.

¹⁸¹ FRANCHINI, Carmem Seganfredo. As melhores histórias da mitologia nórdica. 5. ed. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2006. p. 319.

¹⁸² James Lovelock refere entre esses céticos que não acreditam que o aquecimento global seja um problema sério a ser enfrentado imediatamente, o estatístico dinamarquês Björn Lomborg e o cientista americano Richard Lindzen. LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 22.

A revista Super Interessante em sua edição de setembro de 2007, refere quatro desses “céticos” os quais qualifica como “os outros inimigos do verde”, outros porque a reportagem fala de Patrick Moore, um dos fundadores do Greenpeace e que agora, fora da entidade, defende posições conflitantes com os ecologistas, inclusive em relação ao aquecimento global. Esses “outros” incluem o dinamarquês e o americano citados por Lovelock, os quais são assim descritos: “Björn Lomborg: Sentiu a ira verde ao publicar o livro *O ambientalista cético*, onde minimiza os riscos de catástrofes ambientais. Como resposta, ganhou uma edição da revista *Scientific American* dedicada a desmontar suas idéias; Richard Lindzen: Físico do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) ajudou a redigir um relatório sobre o aquecimento para a ONU. Depois, virou a casaca: hoje afirma que a Terra vai esfriar – e não esquentar – nos próximos 20 anos; Roy Spencer: Meteorologista da Nasa, ganhou fama ao afirmar que o efeito estufa não está esquentando o planeta. Mas caiu em desgraça ao defender o criacionismo; Martin Durkin: Seu documentário *The Great Global Warming Swindle* insinua que o homem não é responsável pelas mudanças no clima. Para ecologistas, o filme está cheio de erros.” *Revista Super Interessante*. Rio de Janeiro, n. 43, p. 27, set. 2007.

Existem diferenças conceituais e práticas entre precaução e prevenção, tanto no que se refere aos termos em si, quanto a suas definições e aplicações como princípios de Direito Ambiental. Seja como for, uma orientação internacional no sentido de antecipação e tentativa de controle dos perigos (transformando-os em riscos) é fundamental. Vivenciamos tempos de incertezas e de imprevisibilidade, uma vez que numa Sociedade de Risco a tomada de decisões é um aspecto decisivo. Tomar as decisões corretas implica na constante necessidade de aplicação dos Princípios da Precaução e da Prevenção por sua quase que inseparável ligação. É preciso ter presente, porém, que em face dessa incerteza e da abstração das ameaças, a noção de precaução prevalece inclusive por sua expressa previsão enquanto tal no princípio n. 15 produzido na Rio 92, bem como no artigo 3.3 da Convenção Quadro sobre Mudanças no Clima e pela abstração dos riscos.

As demandas ambientais, principalmente no que pertine ao fenômeno do aquecimento global intimamente interligado com as questões de risco, perigo e globalização, são temas que podem ser abordados como realidades que se desenvolvem simultaneamente ou como elementos de um mesmo todo complexo de inúmeros fatores e variantes contingenciais típicas de uma sociedade extremamente dinâmica. Sociedade essa que rompe paradigmas a todo o momento e que por tudo isso precisa ser observada e compreendida em sua complexidade e contingência através de um prisma dito sistêmico, o qual é o mais adequado para o enfrentamento de problemas globais que exigem estratégias antecipadoras baseadas em decisões adequadas e adaptadas a essa realidade.

No próximo capítulo destaca-se a relevância da Teoria dos Sistemas Autopoiética num esforço de entender a mecânica, a forma de funcionamento da sociedade de risco globalizada e ameaçada por suas próprias formas de se relacionar com o meio natural que mostra claros sinais de esgotamento. Tudo para destacar a importância da comunicação nesse processo e identificar possíveis caminhos para superar as insuficiências de modelos que não são capazes de responder com efetividade aos problemas ambientais relacionados ao futuro da espécie humana.

4 A TEORIA DOS SISTEMAS E A TEMÁTICA AMBIENTAL

“Sem comunicação não existem relações humanas nem vida humana propriamente dita”.
Niklas Luhmann

O referencial teórico que se entende o mais adequado à análise das questões ambientais caracterizadas por sua complexidade e multidisciplinaridade é a Teoria Sistêmica Autopoiética na perspectiva de Niklas Luhmann. Objetiva-se conhecer primeiramente as origens do pensamento sistêmico, sua evolução até a autopoiese aplicada à Sociologia por Luhmann e sua utilidade na observação das questões ambientais. Essa primeira parte do capítulo não visa um conhecimento aprofundado da Teoria dos Sistemas e da Autopoiese, mas sim destacar de forma introdutória a importância desse referencial na tentativa de superação da visão fragmentada de mundo que não mais condiz com os complexos problemas da sociedade pós-moderna, sobretudo a problemática ambiental.

A base da Teoria Sistêmica Autopoiética é a comunicação e a existência de sistemas sociais diferenciados e fechados operativamente (mas abertos cognitivamente) e que por isso mesmo não podem estabelecer uma comunicação de forma direta entre si. Revela-se assim a existência de dificuldades comunicativas nas relações entre os sistemas, que estão diretamente ligados à problemática ambiental do aquecimento global e com a necessidade de encontrar caminhos jurídicos para o problema.

Nessa busca de caminhos jurídicos, encontra-se em Niklas Luhmann e sua teoria, bem como em Gunther Teubner, aportes importantes no que se refere à importância da comunicação e às formas de comunicação indiretas passíveis de ocorrerem entre os sistemas sociais, a fim de constatar a impossibilidade de comunicação direta e a necessidade de procurar superar essa barreira através de um mecanismo capaz de estabelecer uma comunicação inter-sistêmica eficaz e possível de realizarem-se em termos práticos, no caso, os créditos de carbono no âmbito do Protocolo de Kyoto.

4.1 As Origens do Pensamento Sistêmico e sua aplicação no Direito e na Temática Ambiental

Durante boa parte da Idade Média, a visão de mundo¹⁸³ centrava-se na filosofia de Aristóteles e na teologia cristã. Essa visão modificou-se radicalmente no século XVI através de uma nova concepção de mundo o qual passou a ser vislumbrado tal como uma máquina, metáfora que permeou o conhecimento no período histórico que se denomina por Idade Moderna, época de Copérnico, Newton, Descartes e outros grandes nomes que deixaram suas importantíssimas marcas no desenvolvimento da ciência.

Dentre todas as importantes inovações científicas e filosóficas desse período, destaca-se o pensamento analítico criado por René Descartes (*Cogito ergo sum* – penso, logo existo¹⁸⁴), através do qual o comportamento do todo era atingido através da fragmentação de fenômenos complexos em partes menores para que, a partir do conhecimento das partes, se compreendesse o todo. Descartes concebia assim sua visão de mundo através da separação entre matéria e mente, entre homem e natureza (aspecto relevante na presente temática).¹⁸⁵ Não que a ciência moderna seja “cartesiana”, ou que as idéias de Descartes sejam ainda hoje aplicadas como antes, mas o destaque que se pretende fazer, diz respeito à origem de uma concepção que ainda se reproduz acerca da relação do homem com o meio ambiente como se dele não fizesse parte como um sistema único.

¹⁸³ CAPRA, Fritjof. *A Teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 2004. p. 34.

¹⁸⁴ CAPRA, Fritjof. *O Tao da física: um paralelo entre a física moderna e o misticismo oriental*. São Paulo: Cultrix, 1983. p. 25.

¹⁸⁵ “A doutrina cartesiana quebra a unidade de que a visão aristotélico-tomista tomava o cuidado de não privar o mundo – unidade da substância humana, na qual, para um Aristóteles, a alma e o corpo constituíam apenas elementos solidários, conjuntos, mutuamente imbricados, sendo a alma a “forma” do corpo, unidade até mesmo do cosmos, também ele tecido simultaneamente de inteligência e de matéria. Ao contrário, a metafísica cartesiana faz da alma e do corpo, do pensamento e da matéria, duas espécies de seres separados. E esse dualismo cartesiano pesará por muito tempo na consciência ocidental: ainda somos seus prisioneiros. É o ancestral de outros dualismos, o do “sujeito” e do “objeto”, de uma separação radical entre os homens e a natureza, entre os conhecimentos morais e as ciências ditas objetivas, entre o valor e o fato, o dever-ser e o ser...” O ponto central que se pretende destacar em relação à visão cartesiana de mundo, é justamente essa separação, essa dicotomia entre o homem e a natureza referida pelo autor, a qual não se aplica mais em termos de fundamentação filosófica numa realidade complexa de riscos e ameaças promovidas pelo “homem contra a natureza”. Essa própria referência tão utilizada para designar a ação do homem em relação ao meio ambiente é equivocada, pois separa o homem do meio, como se ele não fosse parte da natureza. Assim, ações promovidas pelo homem e que causam danos ao meio natural, na verdade são ações contra si mesmo. VILLEY, Michel. *A formação do pensamento jurídico moderno*. Tradução: Cláudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2005. p. 605.

Uma visão de mundo concebida nesses termos implicava no passado em aceitar o mundo (matéria) como uma máquina perfeita governada por leis exatas, visão complementada por Isaac Newton (mecânica newtoniana). Essa concepção mecanicista e fragmentada (que teve grande importância no desenvolvimento da ciência) recebe a oposição do movimento romântico já no final do século XVIII e no século XIX, com a retomada da “tradição aristotélica concentrando-se na natureza de forma orgânica”¹⁸⁶, tendo em Goethe sua figura central, o qual inspirou alguns cientistas a vislumbrar a Terra como um todo, um ser vivo, da forma como James Lovelock no século XX acaba resgatando da antiguidade com o mito de Gaia.

O mundo compreendido a partir de parte isoladas e desconectadas, passa a ser visto de forma oposta pelo pensamento sistêmico o qual relaciona os fenômenos dentro de um todo maior e inseparável, dentro de um contexto que produz (e reproduz) as propriedades essenciais justamente da relação entre essas partes, uma imagem de rede.¹⁸⁷ Assim,

De acordo com a visão sistêmica, as propriedades essenciais de um organismo, ou sistema vivo, são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui. Elas surgem das interações e das relações entre as partes. Essas propriedades são destruídas quando o sistema é dissecado, física ou teoricamente, em elementos isolados. Embora possamos discernir partes individuais em qualquer sistema, essas partes não são isoladas, e a natureza do todo é sempre diferente da mera soma de suas partes.
188

Uma visão ampla da natureza (oposta a um pensamento com contornos cartesianos e analíticos¹⁸⁹) é fundamental para tratar das questões ambientais que consistem em fenômenos resultantes da interação dos mais variados elementos que forma o todo e que não podem ser adequadamente estudados quando fragmentados e desassociados dos demais. Partindo de uma formulação de interligação entre todos os elementos, vivos ou inanimados, como co-responsáveis pelas condições favoráveis a existência de vida no planeta (hipótese de Gaia), o pensamento sistêmico vem ao encontro de uma abordagem adequada das questões ecológicas,

¹⁸⁶ CAPRA, Fritjof. *A Teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 2004. p. 35.

¹⁸⁷ PAVIANI, Jayme. *Interdisciplinaridade: conceitos e distinções*. Porto Alegre: Edições Pyr, 2005. p. 58.

¹⁸⁸ CAPRA, op cit., p. 40-41.

¹⁸⁹ Conforme definição de Ludwig Von Bertalanffy, “Procedimento analítico significa que uma entidade pode ser estudada resolvendo-se em partes e, por conseguinte pode ser constituída ou reconstituída pela reunião dessas partes. Estes procedimentos são entendidos tanto em sentido material quanto em sentido conceitual”. BERTALANFFY, Ludwig Von. *Teoria geral dos sistemas*. Tradução de Francisco Guimarães. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1975. p. 37.

notadamente do complexo fenômeno do aquecimento global e das mudanças climáticas que não pode ser adequadamente estudado através de uma concepção que separe os fenômenos e suas conseqüências em partes, ignorando a complexidade das relações existentes entre tecnologia, desenvolvimento, necessidades humanas e meio ambiente.

O pensamento sistêmico evoluiu a partir da idéia de que as propriedades das partes de um todo não são propriedades intrínsecas, carecendo de uma compreensão adequada incluídas num contexto, enfatizando-se assim a noção de rede de relações (do alemão *vernetztes Denken*), uma das idéias basilares do pensamento sistêmico. Assim, “explicar coisas considerando o seu contexto significa explicá-las considerando o seu meio ambiente, também podemos dizer que todo pensamento sistêmico é pensamento ambientalista”.¹⁹⁰ Por esse motivo, o pensamento sistêmico consiste no referencial teórico mais adequado à análise do fenômeno do aquecimento global.

A Teoria Geral dos Sistemas passou a ser aprofundada a partir dos anos cinquenta por Ludwig Von Bertalanffy através de sua idéia de “ciência geral da totalidade”, “arquitetada baseando-se num conjunto coerente de conceitos gerais, tais como sistema, rede, não-linearidade, estabilidade, entropia e auto-organização”,¹⁹¹ que representou um avanço importante à concepção de ciência e que se desenvolveu conjuntamente com três estudos fundamentais, quais sejam, a cibernética de Wiener em 1948, a teoria da informação de Shannon e Weaver em 1949 e a teoria dos jogos de Von Neumann e Morgenstern (1947).¹⁹²

Talcott Parsons foi o primeiro a aplicar a Teoria dos Sistemas às observações sociais, criando os elementos precursores de uma linguagem conceitual no âmbito das ciências sociais relacionando elementos de Durkheim e Weber, influenciando através de sua teoria sociológica, importantes pensadores como Niklas Luhmann e Jürgen Habermas, os quais desenvolvem suas próprias teorias até um alto grau de complexidade e de vasta aplicabilidade na Sociologia e no Direito, bem como na observação e análise das questões ambientais em virtude de sua complexidade e interdisciplinaridade.

¹⁹⁰ CAPRA, Fritjof. *A Teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 2004. p. 46-47.

¹⁹¹ ROCHA, Leonel Severo e Dutra, Jéferson Luiz Dellavalle. Notas introdutórias à concepção sistêmica de contrato. In: STRECK, Lenio Luiz (et al.). *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: programa de pós-graduação em Direito da UNISINOS: mestrado e doutorado/ Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS, 2005. p. 285.*

¹⁹² BERTALANFFY, Ludwig von. *Teoria geral dos sistemas*. Tradução de Francisco M. Guimarães. 2. ed. Petrópolis: Vozes Ltda, 1975. p. 33.

Luhmann e Habermas desenvolveram suas idéias de forma diferenciada apesar de terem experimentado trajetórias semelhantes uma vez que partem das idéias de Parsons. Luhmann, Hegeliano, trabalha a questão da produção da diferença como sentido da sociedade ao contrário de Habermas que busca o consenso.¹⁹³

Niklas Luhmann é o autor que mais interessa destacar na presente abordagem da Teoria Sistêmica, pois através dele tem-se um importante aporte teórico e conceitual, um “estilo científico”¹⁹⁴ mais adequado à observação e compreensão da nova e complexa sociedade em que vivemos, e que tem na problemática ambiental uma das principais fontes dessa complexidade e riscos, a exemplo das mudanças climáticas resultantes do aquecimento global.

A matriz pragmática sistêmica de Niklas Luhmann¹⁹⁵ provocou uma importante mudança epistemológica sem, infelizmente, exercer grande influência sobre uma teoria do Direito centrada em muito ainda na dogmática positivista baseada, sobretudo, nas idéias de Hans Kelsen com seu normativismo analítico desenvolvido na obra *Teoria pura do direito*.¹⁹⁶ Luhmann vai muito além de Kelsen e Weber, partindo inicialmente da Teoria dos Sistemas de Parsons, desenvolve numa segunda fase uma perspectiva epistemológica denominada de “autopoietica” pela influência que recebe da biologia através de Maturana e Varela (Escola de Santiago) e da cibernética de Von Foerster.¹⁹⁷

Nessa perspectiva autopoietica formulada por Luhmann, a Sociologia e o Direito são auto-reprodutores de suas próprias estruturas a exemplo da teoria biológica onde se originou.

A sociedade é concebida assim, como um sistema social que apresenta infinitas possibilidades de interações sociais e se reveste de grande complexidade a exigir subsistemas

¹⁹³ ROCHA, Leonel Severo. *Da epistemologia jurídica normativista ao construtivismo sistêmico*. In: _____. SCHWARTZ, Germano; CLAM, Jean. (Org.). *Introdução à teoria do sistema autopoietico do direito*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005. p. 30.

¹⁹⁴ ROCHA, Leonel Severo. *Epistemologia jurídica e democracia*. 2. ed. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 2003. p. 102.

¹⁹⁵ ROCHA, Leonel Severo. *Da epistemologia jurídica normativista ao construtivismo sistêmico*. In: ROCHA, Leonel Severo; SCHWARTZ, Germano; CLAM, Jean. (Org.). *Introdução à teoria do sistema autopoietico do direito*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005. p. 30-31.

¹⁹⁶ KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. 6. ed. Tradução João Batista Machado, São Paulo: Martins Fontes, 2003.

¹⁹⁷ ROCHA, Leonel Severo e Dutra, Jéferson Luiz Dellavalle. Notas introdutórias à concepção sistêmica de contrato. In: Lenio Luiz Streck et al. *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: programa de pós-graduação em Direito da UNISINOS: mestrado e doutorado*. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS, 2005. p. 291.

altamente especializados como o Direito, a Política e a Economia, os quais possuem suas próprias racionalidades e estruturas diferenciadas como condição de sua própria existência enquanto sistemas sociais, os quais são formas de relação comunicacional.¹⁹⁸

A sociedade como concebida por Luhmann, tem a comunicação como elemento central e fundamental.¹⁹⁹ Dessa forma, faz-se necessário analisar essa perspectiva a fim de identificar a necessidade de superar as dificuldades que surgem justamente da improbabilidade da comunicação entre os sistemas (ou subsistemas) sociais, dificultando a aplicação de uma postura de antecipação (precaução) aos danos pelo Direito sobre a Economia.

4.2 A Comunicação na Teoria Sistêmica: Dificuldades Comunicativas entre Direito e Economia em Prejuízo do Meio Ambiente

A importância da comunicação para a espécie humana é algo indiscutível, assim como é para os animais que também possuem formas particulares de comunicação que aos poucos são descobertas, descortinando-se uma infinidade de códigos próprios de cada espécie. É através da comunicação que se estabelecem os laços sociais e as relações interpessoais. Sem uma comunicação altamente desenvolvida, jamais a espécie humana teria alcançado esse estágio de desenvolvimento e complexidade, muito provavelmente nem existisse como tal.

Desde os primórdios da existência do homem, diversas formas de comunicação foram desenvolvidas e aperfeiçoadas. Gestuais, pinturas ruprestes, escrita e fala deram início a um processo de constante aperfeiçoamento e complexização das formas pelas quais o homem interage com os outros e compreende a si mesmo.

Uma das características principais do fenômeno da globalização como visto, é justamente o desenvolvimento dos meios de comunicação e a velocidade com que as informações percorrem as distâncias cada vez mais encurtadas pelos avanços nessa área vital para um mundo cada dia mais baseado no dinamismo e na fluidez. Um mundo globalizado

¹⁹⁸ LUHMANN, Niklas. *Sociología Del Riesgo*. Guadalajara: Universidad Iberoamericana/Universidad de Guadalajara, 1992. p. 11.

¹⁹⁹ ROCHA, Leonel Severo. *Epistemologia jurídica e democracia*. 2.ed. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 2003. p. 104.

precisa e depende da confiabilidade, da rapidez e da eficiência dos meios de comunicação que são aperfeiçoados a todo o momento para aproximar pessoas e padronizar linguagens, pretendendo um distanciamento cada vez maior de uma realidade de mundo fragmentado e conflituoso possível de resgatar desde a história bíblica da Torre de Babel²⁰⁰.

Numa perspectiva sistêmica e autopoietica como formulada por Niklas Luhmann, a comunicação representa um elemento fundamental, pois “a análise social se ocupa unicamente da comunicação. Comunicação e não outra coisa é a operação com a qual a sociedade como sistema social se produz e reproduz *autopoieticamente*.”²⁰¹ Não há como se pensar em sociedade sem comunicação entre as pessoas, “portanto, a sociedade é comunicação.”²⁰²

Niklas Luhmann formula uma teoria da comunicação baseada em sua improbabilidade, o que expõe a existência de dificuldades que precisam ser superadas para produzir-se comunicação. Para o autor, é improvável sua ocorrência primeiramente, em virtude do isolamento da consciência do indivíduo. Como segunda improbabilidade, refere o problema da extensão espacial e temporal que torna improvável que uma comunicação alcance uma quantidade de pessoas maior do que aquelas presentes em determinada situação. A terceira improbabilidade se refere à aceitação do que foi comunicado, ou seja, aquilo que se comunicou pode não ter sido aceito e, portanto, não se atingiu o resultado desejado.²⁰³ Esse resultado significa a adoção ou não de uma conduta por parte do receptor para o qual foi dirigida a comunicação.

²⁰⁰ A origem da palavra “Babel” pode ser encontrada no aramaico *Babilu* – “Portão de Deus” -, o local que os gregos denominavam Babilônia, onde se supõe ter sido construída a Torre de Babel original. Em hebraico, *bilbel* significa “confusão”, referência a dispersão das equipes de construtores da torre que pretendia atingir o céu, resultante das intransponíveis barreiras lingüísticas. A palavra “Babel” chegou às línguas modernas, como no inglês *babble*, no italiano *babele*, no espanhol *babel* e *baluceo* e no francês *babil*. BERLITZ, Charles Frambach. *As línguas do mundo*. Tradução: Heloisa Gonçalves Barbosa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988. p. 14.

²⁰¹ El análisis social se ocupa únicamente de la comunicación. Comunicación y no otra cosa es la operación con la que la sociedad como sistema social se produce y reproduce autopoieticamente. (tradução nossa). LUHMANN, Niklas. *Sociologia del riesgo*. Guadalajara: Universidad Iberoamericana/Universidad de Guadalajara, 1992. p. 40.

²⁰² SCHWARTZ, Germano. *A Fase pré-autopoietica do sistema Luhmanniano*. In: ROCHA, Leonel Severo; SCHWARTZ, Germano; CLAM, Jean. (Org.). *Introdução à teoria do sistema autopoietico do direito*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005. p. 71.

²⁰³ LUHMANN, Niklas. *A improbabilidade da comunicação*. Tradução: Anabela Carvalho. 3.ed. Lisboa: Veja, 2001. p. 42-43.

Em termos sistêmicos, esse aspecto da improbabilidade da aceitação de uma conduta pelo receptor está ligado à dificuldade de aceitação pela racionalidade econômica de diretrizes partidas do Direito que pretendam a aceitação e aplicação de posturas antecipadoras aos danos futuros (Princípio da Precaução) e incertos como é o caso das mudanças climáticas e suas conseqüências.

Cada sistema social atua e orienta suas operações segundo seu código próprio. Um sistema emite uma informação com sua codificação específica para outro sistema que por sua vez não o compreende, não o reconhece, demonstrando ser impraticável uma comunicação direta. Tal situação é verificada na comunicação entre qualquer sistema social que se pretenda observar, porém o problema da improbabilidade da comunicação intersistêmica adquire contornos relevantes para a presente abordagem, quando se objetiva observar a comunicação jurídica com outros sistemas. Direito e Economia, são sistemas sociais que estão diretamente ligados à necessidade de aplicação do Princípio da Precaução em face do aquecimento global. O primeiro que se pretende ver interferindo sobre o segundo a fim de enfrentar o problema através de suas possibilidades.

Assim é, pois as tentativas de comunicar uma informação ambientalmente relevante representam não mais que ruídos incompreensíveis prejudicando a ação do Direito o qual, operando a partir de mecanismos superados que pretendem impor uma ordem sem considerar a complexidade e a policontextualidade características da sociedade globalizada, não representa mais do que simples estática, no máximo um custo adicional assim compreendido pelo sistema econômico.

A realidade dinâmica e incerta da Sociedade Contemporânea, não condiz mais com a insuficiência dos modelos conservadores de observação da sociedade onde uma visão estanque, fragmentada e desconectada impede uma compreensão ampla o suficiente para enfrentar as complexidades da pós-modernidade, sendo as questões ambientais um exemplo especialmente claro devido à abordagem multidisciplinar e conectada que exige.

Se a comunicação entre os Sistemas Sociais Autopoiéticos é algo improvável, tem-se um obstáculo a ser superado em matéria ambiental ao pretender-se que o Direito e sua operacionalidade própria, possam comunicar de forma efetiva uma postura antecipadora em relação ao futuro através do Princípio da Precaução. Na perspectiva de Gunther Teubner,

existem três formas indiretas de estabelecer-se essa necessária comunicação ou intervenção pelo Direito. Passa-se assim a analisar essas idéias procurando encontrar uma que se adapte a necessidade apontada.

4.3 Formas (Indiretas) de Comunicação Intersistêmica

Considerando a complexidade e a contingência próprias de um mundo globalizado, tanto nos benefícios como nos resultados negativos de seu desenvolvimento técnico, faz-se necessário dispor de todas as ferramentas possíveis para frear o processo de destruição do meio ambiente. Essas ferramentas podem ser técnicas (pois podemos utilizar o conhecimento em benefício da preservação do meio ambiente), políticas (nas decisões que remetem ao futuro) ou jurídicas através da aplicação do Princípio da Precaução, por exemplo.

Para aplicar o princípio de uma forma ambientalmente positiva, num espectro mais amplo, é preciso superar as dificuldades comunicativas existentes entre os sistemas que operam numa clausura operacional própria (condição de existência) e auto-referência e que por isso mesmo não se comunicam de forma direta (improbabilidade da comunicação), ou quando se comunicam, não atingem o resultado esperado ou pretendido.

Na tentativa de superar essas dificuldades comunicativas entre os sistemas, encontramos importantes caminhos teóricos na obra *O Direito como sistema autopoietico* de Gunther Teubner, onde refere o autor alemão que o sistema jurídico é um sistema autopoietico de segundo grau, formado por atos de comunicação baseados na distinção legal/ilegal. Esses atos de comunicação,

São regulados por expectativas jurídicas especializadas (que coordenam os processos sistêmicos internos da reprodução daqueles) e definem, graças à sua especialização “normativa”, as fronteiras do próprio sistema jurídico. Nas suas operações, o sistema jurídico constrói um meio envolvente próprio, a “realidade jurídica”, que aqui deve ser entendida no sentido sistêmico estrito de modelo interno do mundo exterior – sendo nisso que reside a chamada abertura cognitiva ou informativa do sistema jurídico operativamente fechado.²⁰⁴

²⁰⁴ TEUBNER, Gunther. *O Direito como sistema autopoietico*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1989. p. 140.

O sistema jurídico é, portanto, operativamente fechado, mas cognitivamente aberto²⁰⁵ assim como são os sistemas político e econômico, por exemplo. Conforme Teubner é aí que se encontra a problemática da produção legislativa do Direito, ou seja, o problema reside na dupla autonomia ou auto-regulação (autopoiese do direito e dos demais subsistemas sociais), bem como na reunião de fatores como: “1) clausura autopoietica do direito; 2) clausura autopoietica do subsistema social regulado; 3) pretensões intervencionistas por parte de um sistema político também ele autopoieticamente fechado.”²⁰⁶

Antes de tratar das três estratégias de intervenção jurídica ou de comunicação (observação, interferência e organização), Teubner caracteriza o modelo autopoietico, sendo destacáveis três aspectos:

O primeiro deles é a clausura sistêmica ou a natureza fechada dos sistemas, onde “o modelo autopoietico arranca antes de uma clausura operacional dos subsistemas sociais que torna efectivamente impossível a participação de um sistema na autopoiesis doutro sistema”²⁰⁷. O segundo aspecto refere-se a “natureza” da autonomia sistêmica, a qual é “qualitativamente diferente”. Dessa forma, “Todas as vezes que uma operação, processo ou sistema se vê confrontado consigo mesmo na realidade social (seja sob a forma de produção ou observação), então *emerge* uma relação de autodeterminação impossível de ser condicionada ou interferida do exterior: é isto o que significa a *autonomia*”.²⁰⁸

A autonomia social é assim, uma realidade gradativa, onde os subsistemas sociais são dotados de diferentes graus de autonomia, divergindo assim da visão “rígida e inflexível” da autopoiesis de Humberto Maturana e Niklas Luhmann.

Como terceiro e último aspecto, tem-se que “o modelo autopoietico fornece claras indicações sobre a natureza da *resistência* oferecida pela autonomia social ao fenómeno legislativo ou a outras intervenções do tipo exógeno”²⁰⁹. Para Teubner, essa resistência

²⁰⁵ ROCHA, Leonel Severo. *Sistema do direito e transdisciplinaridade: de pontes de Miranda a Autopieise*. In: COPETTI, André Leonardo et al. *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: programa de pós-graduação em Direito da Unisinos: mestrado e doutorado*. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS, 2006. p. 190.

²⁰⁶ TEUBNER, Gunther. *O Direito como sistema autopoietico*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1989. p. 143.

²⁰⁷ *Ibid.*, p. 150.

²⁰⁸ *Ibid.*, p. 152.

²⁰⁹ *Ibid.*, p. 153.

oferecida pelos subsistemas em face de tentativas de regulação exógena, origina-se na sua clausura auto-referencial.²¹⁰

Assim, em face da autonomia que os subsistemas sociais possuem, tornam-se inacessíveis a uma intervenção jurídica direta, restando, portanto opções de interferência de forma indireta, as quais são designadas como *observação sistêmica mútua, articulação pela interferência e comunicação pela organização*, que passamos a detalhar pela sua utilidade à pesquisa.

A primeira estratégia apresentada por Teubner consiste na *observação intersistêmica*. Exemplificando, refere-se à imposição de um congelamento de preços por parte do legislador, o que poderia ser considerado uma intervenção direta do Direito sobre o sistema econômico. Porém, “da perspectiva autopoietica, não representa senão um acto de observação, em que o direito observa a economia através de um comando jurídico em matéria de controle de preços”.²¹¹

Dessa forma, uma tentativa de regulação externa pelo Direito não passa de simples observação, onde o mesmo limita-se a observar suas operações imaginando o funcionamento do sistema econômico, sendo a norma de regulação de preços, “apenas um feixe de operações cognitivas e normativas dentro do sistema jurídico que jamais podem ser transferidas para o sistema econômico”.²¹² Da mesma forma que uma norma visa regular preços, pode visar à proteção do meio ambiente através de uma norma que restrinja uma atividade ou mesmo a proíba em face de sua periculosidade ou risco.

Partindo desse exemplo relativo à tentativa de controle de preços, Teubner amplia a questão para além de uma norma específica de controle de preços, para uma visão geral de relação entre Direito e Economia ao referir que normas jurídicas são tidas pelo sistema

²¹⁰ Acerca da auto-referência, Teubner refere que “a teoria dos sistemas autopoieticos está assente no pressuposto de que a unidade e identidade de um sistema deriva da característica fundamental de auto-referencialidade das suas operações e processos. Isso significa que só por referência a si próprios podem os sistemas continuar a organizar-se e reproduzir-se como tais, como sistemas distintos do respectivo meio envolvente[...]A idéia da auto-referência e autopiesis pressupõe que os pilares ou bases do funcionamento dos sistemas residem, não nas condições exógenas impostas pelo meio envolvente[...]mas afinal no próprio seio sistêmico”. TEUBNER, Gunther. *O Direito como sistema autopoietico*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1989, p. 31-32.

²¹¹ Ibid., p. 155-156.

²¹² Ibid., p. 158.

econômico como mais um elemento constituinte do quadro “custo-benefício” e não em virtude de sua validade normativa²¹³. Dessa forma,

As intervenções do direito na economia devem ser entendidas como observações recíprocas entre os sistemas de comunicação hermeticamente fechados e autônomos. O direito ‘inventa’ uma linguagem da economia, formulando as respectivas normas com referência a tal imagem. A economia ‘inventa’ uma imagem do direito, processando os actos de pagamento também com referência a esta’²¹⁴

O autor desenvolve o conceito de co-evolução²¹⁵, concluindo que observação mútua dos sistemas conduz apenas a uma co-evolução “cega” da sociedade e do Direito, sendo que o sistema jurídico “só poderá afinal regular outros subsistemas sociais regulando-se a si próprio”.²¹⁶ Tem-se assim, que o Princípio da Precaução previsto tanto nos tratados internacionais quanto nos ordenamentos jurídicos nacionais, encontra dificuldades para sua efetividade enquanto norma ou diretriz de políticas que visem o controle dos riscos relativos ao meio ambiente. O simples fato de estar previsto no sistema do Direito, não o torna automaticamente aplicável numa realidade onde se promove a reprodução de um modelo transformador do ambiente considerando como valor central o “lucro” da mesma forma como ocorre com o congelamento de preços exemplificado.

²¹³ Essa constatação torna-se extremamente útil e adequada à análise do fenômeno da globalização, em virtude da complexidade que envolve as relações entre os sistemas do Direito e da Economia, o surgimento dos regimes privados referidos por Teubner e a própria questão da possibilidade de intervenção da qual se está tratando. É de relativa facilidade a constatação da exemplificação do autor, uma vez que as sanções previstas pelas normas jurídicas possuem um peso para os custos econômicos de acordo com a valoração dada pela economia a essas sanções. Em questões ambientais, por exemplo, proibições, restrições e multas a determinadas atividades econômicas entram no cálculo econômico como custos e não como um valor normativo da forma que ocorre dentro do sistema jurídico. Nessa questão da ecologia (de grande importância num contexto de globalização econômica), encontramos em Teubner uma referência chave, ao defender que “A “estratégia de conhecimento” dominante – adotada, designadamente, pela jurisprudência sociológica e pela análise econômica do direito – ensina que a solução para qualquer problema relativo à adequação social do direito num determinado domínio ou área de regulação deve consistir em tornar “o aparelho mais inteligente”; ou seja, o sistema jurídico deve aumentar os seus conhecimentos sobre os processos, funções e estruturas reais do subsistema social regulado e moldar as respectivas normas de acordo com modelos científicos dos sistemas envolventes.” TEUBNER, Gunther. *O Direito como sistema autopoiético*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1989. p. 162.

²¹⁴ *Ibid.*, p. 160.

²¹⁵ Sobre o conceito de co-evolução, Teubner refere que “uma *co-evolução*, definida como o desenvolvimento de mecanismos evolutivos autônomos em sistemas fechados e respectivas articulações estruturais”; e ainda: “no contexto de processos de co-evolução, a seleção das mudanças e inovações no direito não é apenas imputável à autopsies do próprio sistema jurídico, *mas também, ainda que de modo bastante mais indirecto, à autopoiesis doutros subsistemas sociais e da própria sociedade.*” *Ibid.*, p. 107 e 123.

²¹⁶ *Ibid.*, p. 165.

A segunda estratégia consiste na *interferência intersistêmica*. Teubner refere inicialmente que a crítica formulada contra a teoria sistêmica, consiste em demonstrar que ela não poderia contribuir para a solução dos problemas regulatórios do Direito. Contudo, existem diversas maneiras para resolver o problema. Parte assim da constatação de que “sistema jurídico e sistema econômico constroem ambos postos fronteiriços especializados capazes de intercomunicação, tornando-os assim mutuamente acessíveis. Esta visão, porém, não está isenta de problemas”.²¹⁷

Assim, seria impossível a comunicação entre os sistemas sociais enquanto atores coletivos, uma vez que apenas uma fração dos subsistemas é formalmente organizada. Outro caminho seria explorar a diferença entre clausura operacional e abertura cognitiva, porém, os sistemas cognitivos também não têm contato com o meio. Luhmann é referido por Teubner no sentido de que apresenta uma outra solução por meio do contato através do *medium* do sistema, visão que também não é isentada de crítica. Com essa breve introdução, Teubner defende ser possível sair dos circuitos fechados de observação uma vez que,

É possível romper esta circularidade por outro modo que não internamente. A chave para isto reside numa característica peculiar da natureza dos sistemas autopoieticos de segundo grau, como o sistema jurídico, o sistema econômico ou o sistema político, característica até hoje algo negligenciada: a *interferência* de sistemas autopoieticos homogêneos, nascidos ou resultantes do processo interno de diferenciação de um sistema autopoietico mais abrangente. A tese que sustentamos é a de que é esta interferência que possibilita o contacto directo recíproco entre os sistemas sociais, para além da mera observação.²¹⁸

Teubner defende assim ser possível o contato direto entre os subsistemas sociais, explicando que temos com a interferência, um tipo de “ponte” entre os subsistemas sociais, os quais “não apenas ultrapassam os horizontes da mera auto-observação, como se articulam reciprocamente num mesmo e comum evento comunicativo”²¹⁹. Esclarece assim que não se pode entender interferência como uma forma de troca de informações entre sistemas de forma direta (*tipo input/output*) posto que “a informação é sempre gerada *ab novo* em cada subsistema social, só que, no contexto da interferência, com a particularidade de ser gerada simultaneamente e na base do mesmo evento comunicativo no seio dos sistemas em causa”.²²⁰

²¹⁷ TEUBNER, Gunther. *O Direito como sistema autopoietico*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1989. p. 167.

²¹⁸ Ibid., p. 172.

²¹⁹ Ibid., p. 173.

²²⁰ Ibid., p. 174.

Como exemplo de interferência, refere os sistemas especializados de impulsos no sistema neurológico que podem estimular outros sistemas mesmo sendo eles fechados operativamente, e ainda os subsistemas sociais, nos quais a comunicação ocorre em círculos diferentes ao mesmo tempo. “Isto significa que um e mesmo acto de comunicação está ligado a dois circuitos comunicativos diferentes, um da sociedade e outro do direito”.²²¹

Dessa forma, é possível ir além da mera observação entre os sistemas econômico e jurídico, na medida em que os subsistemas “podem fazer algo mais do que observar-se mutuamente ou do que regular-se a si próprios, graças a um processo de interferência recíproca entre, por exemplo, o sistema jurídico, o mundo de vida e o sistema econômico.”²²² Porém, os ganhos obtidos na comunicação sobre a mera observação, acabam por se perder ao nível da motivação e informação dos sistemas. Assim,

O preço da interferência entre o direito e o “mundo-da-vida” consiste assim num efeito de crescente “in-diferenciação” (ou ausência de diferenciação). Comunicações jurídicas apenas podem motivar de forma segura e garantida outras comunicações jurídicas, sendo a sua força de persuasão no contexto das comunicações sociais gerais bastante limitada, como sabemos, devendo ser reforçada por outros meios de comunicação, tais como pressões de natureza ética, persuasão sobre a rectitude do direito e sobretudo, naturalmente, através de sanções, do uso do poder coactivo.²²³

Por fim, faz o autor uma importante menção aos institutos do contrato e do direito subjetivo, na medida em que tais institutos podem estabelecer interferência direta entre o Direito e a Economia, uma vez que o contrato é ao mesmo tempo uma comunicação de tipo econômica e também jurídica. Com base nessas idéias desenvolvidas pelo autor em relação às duas primeiras formas de comunicação apresentadas, é possível ponderar que não seria através das mesmas que se alcançaria uma comunicação ambientalmente relevante capaz de comunicar o Princípio da Precaução especificamente na questão de se buscar alternativas capazes de enfrentar o problema do aquecimento global.

Porém, como uma terceira e última forma de intervenção, Teubner propõe a estratégia que parece ser a que melhor se adapta ao propósito de superar as dificuldades comunicativas entre os sistemas e comunicar o Princípio da Precaução em âmbito global a fim de combater o aquecimento global. Essa “estratégia” seria a comunicação pela (ou através da) organização:

²²¹ TEUBNER, Gunther. *O Direito como sistema autopoietico*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1989. p. 177.

²²² *Ibid.*, p. 178.

²²³ *Ibid.*, p. 182.

Os principais subsistemas sociais – política, direito, economia, ciência – não são, enquanto tais, dotados de capacidade de acção colectiva. A fim de assegurar capacidade comunicativa, esses subsistemas têm necessidade de organizações operacionais capazes de agir. A acção destas organizações, todavia, não é representativa nem vinculativa para a totalidade do respectivo subsistema. Tais subsistemas compensam tal falha através de mecanismos de organização formal que lhes atribuem certos poderes sobre os seus membros e por meio de uma retórica política. Essas organizações formais, enquanto actores colectivos, podem assim comunicar através das fronteiras dos subsistemas funcionais, mas apenas sob condições de ser construído um sistema de comunicações intersistémicas, o qual, por seu turno, se torna progressivamente independente (v.g., grupos de discussão, negociações coletivas, “*hearings*” e acção concentrada). Uma tal estrutura, como dissemos, multiplica as relações de observação operativamente fechadas.²²⁴

Através dessa forma de comunicação, as organizações utilizam-se das decisões organizacionais “podendo ser ligadas comunicativamente com o direito se estas coincidirem uno acto com comunicações jurídicas. E o mesmo vale para as comunicações econômicas”²²⁵, alertando-se para o fato de que em face da diversidade dos contextos sistêmicos, tem-se perda de informação e motivação.

Mesmo assim, Teubner considera os sistemas de negociação neocorporativos um “mecanismo de ajustamento recíproco dos modelos internos ao mundo externo pelos órgãos de controlo central dos vários subsistemas, acentuando, portanto, o aspecto da limitação das potencialidades próprias de um sistema graças à consideração das funções dos restantes sistemas”²²⁶, advertindo para o fato de que o papel do Direito nesses processos é muito limitado, restrito assim ao fornecimento de “formas de organização” e “quadros processuais” para as relações intra e interorganizacionais.

Teubner entende que quando normas jurídicas são moldadas objetivando fomentar sistemas de negociação, estariam de certa forma promovendo um direito reflexivo²²⁷, onde que para o desenvolvimento de uma política jurídica de cunho reflexiva seria conveniente

²²⁴ TEUBNER, Gunther. *O direito como sistema autopoiético*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1989, p.191-192.

²²⁵ Ibid., p. 192.

²²⁶ Ibid., p. 193.

²²⁷ Explicando o termo “Direito Reflexivo”: “A sociedade inserida nesse contexto de alta complexidade e na transição entre paradigmas demonstra um modelo multifacetado e pluralista, podendo ser descrita a partir de inúmeros pontos teóricos de observação, proporcionando diferentes visões de um mesmo fenómeno. A sociedade, como um sistema de comunicação, apresenta-se como um modelo de transição entre paradigmas. Da Modernidade à Pós-Modernidade, da Modernidade à Modernidade Reflexiva. Daí a expressão Direito Reflexivo.” ROCHA, Leonel Severo, CARVALHO, Délton Winter de. Policontextualidade jurídica e Estado ambiental. In: STRECK, Lenio Luiz, _____. (Org.). *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: programa de pós-graduação em Direito da UNISINOS: mestrado e doutorado*. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS, 2007. p. 134.

“aprofundar as análises neo-corporativas”. Conclui assim referindo que,

Informação e interferência são assim os dois mecanismos que asseguram a abertura de sistemas sociais autopoieticamente fechados. Por um lado, o direito produz o seu modelo interno do mundo externo [...] Por outro lado, interferências externas entre o direito e a respectiva envolvente social são responsáveis pelo estabelecimento de uma relação de “articulação estrutural” entre eles. É a combinação destes dois mecanismos que torna possível a regulação social através do direito, ainda que sob formas extremamente indirectas e até incertas. Tornando-se “reflexivo” no sentido de que orienta as respectivas normas e processos em função dessa situação social, o direito aumenta a sua eficácia regulatória; todavia, e maugrado toda a “reflexividade” possível, o direito mantém-se um sistema autopoietico operando num universo de sistemas autopoieticos fechados, sendo por isso impossível pensar em romper com esta clausura.²²⁸

Com essas considerações, pode-se concluir que é possível uma regulação social pelo Direito, mesmo que de forma indireta em virtude da característica clausura dos sistemas sociais. Essa conclusão é fundamental para a observação das relações entre os subsistemas, principalmente sob um enfoque de globalização e Sociedade de Risco. Assim,

As organizações são uma forma de acoplamento estrutural privilegiada. As *organizações* (Poder Judiciário, IBAMA, Agências Nacionais) são instituições produtoras de observações, descrições e tomadas de decisões que servem a vários sistemas sociais.²²⁹

A comunicação, ou intervenção indireta do Direito, através da organização conforme formulado por Teubner, indica um caminho teórico importante (embora infelizmente, não muito difundido na dogmática jurídica) para a construção de alternativas com a pretensão de superar as dificuldades comunicativas que envolvem os problemas ambientais, mais precisamente a temática do aquecimento global. Impõem-se a necessidade de comunicar (tornar efetivo) o Princípio da Precaução em benefício das gerações futuras (e também da presente), as quais necessitam de uma tutela condizente com essa nova realidade, superando assim matrizes epistemológicas inadequadas que infelizmente ainda são reproduzidas pelo

²²⁸ TEUBNER, Gunther. *O Direito como sistema autopoietico*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1989, p. 195-196.

²²⁹ ROCHA, Leonel Severo, CARVALHO, Délton Winter de. Policontextualidade jurídica e Estado ambiental. In: STRECK, Lenio Luiz, _____ (Org.). *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: programa de pós-graduação em Direito da UNISINOS: mestrado e doutorado*. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS, 2007. p. 143.

Sistema do Direito.²³⁰

A Organização das Nações Unidas e suas iniciativas que congregam grande número de Estados em torno de diretrizes gerais acerca das políticas necessárias a implantar relativamente às mudanças climáticas e suas implicações, destaca-se como uma organização (assim como o são o Poder Judiciário, IBAMA, Agências Nacionais como visto) que poderia ser capaz de liderar um esforço conjunto visando à preservação do meio ambiente através da promoção de mecanismos adequados para tanto. Tem-se que o Protocolo de Kyoto tem mecanismos aptos para tanto como se verá no próximo capítulo.

Também como um dos principais atores de uma governança em nível mundial, a ONU tem sem dúvida um papel importante na tomada de decisão que envolve a temática ambiental, sendo suas iniciativas nessa área fundamentais para se pensar soluções viáveis. Longe talvez do ideal, a comunicação de diretrizes ambientais pela organização ONU é, porém, um elemento concreto através do qual podem ser aprimorados os processos comunicativos que busquem surtir efeitos positivos na comunicação do Princípio da Precaução em nível global.

Através do Protocolo de Kyoto e da instituição do mercado de carbono, temos quem sabe, um importante processo comunicativo entre os sistemas que como visto, operam sob racionalidades distintas, pois operativamente fechados (o que os distingue como sistemas) dificultando, porém, a comunicação a qual se espera ambientalmente relevante. Vejamos, portanto no que consiste o Protocolo de Kyoto e de que maneira poderia o mercado de carbono contribuir para amenizar os efeitos do aquecimento global, levando em consideração a teoria da comunicação de Niklas Luhmann e as idéias de Gunther Teubner acerca da intervenção ou comunicação pela organização.

²³⁰ “O Sistema do Direito, desta maneira, continua atuando com instrumentos, teorias e matrizes epistemológicas não condizentes com o novo modelo do Estado Ambiental e da Sociedade de Risco, fato que repercute numa profunda dificuldade de tomadas de decisão na solução dos novos e complexos problemas apresentados ao Direito na Sociedade de Risco. Há, assim, um verdadeiro abismo epistemológico entre questões ecológicas e Teoria do Direito vigente. O Direito Ambiental representa exatamente este *paradoxo: a comunicação jurídica ao mesmo tempo em que possibilita a tomada de decisões em relação aos problemas acerca da ecologia, limita de forma considerável* (em vista do seu paradigma tradicional) *uma proteção ambiental mais ambiciosa.*” ROCHA, Leonel Severo, CARVALHO, Délton Winter de. Policontextualidade Jurídica e Estado Ambiental. In: STRECK, Lenio Luiz, _____ (Org.). *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: programa de pós-graduação em Direito da UNISINOS: mestrado e doutorado*. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS, 2007. p. 143-144.

5 O PROTOCOLO DE KYOTO E OS CRÉDITOS DE CARBONO

Se um número suficiente de pessoas comprar energia de fontes renováveis, painéis solares, sistemas solares de água quente e veículos híbridos, o custo desses itens vai despencar.

O que será suficiente para encorajar a venda de mais painéis e geradores de vento, e logo o grosso da energia doméstica será produzido com tecnologias renováveis.

Isso exercerá uma pressão suficiente sobre a indústria, que, combinada com a pressão de Kyoto, vai forçar as empresas famintas de energia a maximizarem a eficiência e adotarem as fontes limpas.

Tim Flannery

No capítulo final, as temáticas do risco, da globalização e da necessidade de precaução em virtude das conseqüências do aquecimento global ligam-se entre si na forma de um acordo internacional (Protocolo de Kyoto) que visa conter as emissões de gases estufa através do cumprimento de metas de redução de emissões, instituindo os créditos de carbono (RCE) como uma maneira subsidiária de cumprirem-se as metas propostas e aceitas pelas nações signatárias. Essas nações acabaram reconhecendo por esse tratado, que a ação do homem sobre a natureza, principalmente no que pertine às emissões de gases pela queima de combustíveis fósseis, está provocando mudanças climáticas importantes que podem agravar-se caso nenhuma atitude for tomada.

Sob uma perspectiva sistêmica e autopoietica desenvolvida no capítulo antecedente, o presente objetiva conhecer o conteúdo do tratado internacional firmado em Kyoto no Japão, como funcionam seus mecanismos de efetividade, as principais críticas formuladas contra o mesmo, bem como se defende serem os créditos de carbono, uma forma de comunicação entre os sistemas, possibilitando uma comunicação eficiente do Princípio da Precaução.

Como exemplo de um MDL, faz-se uma análise sobre o Parque Eólico de Osório-RS e seu processo de certificação de créditos de carbono, por consistir o empreendimento numa matriz energética limpa (MDL) largamente utilizada em outros países e que contribui sobremaneira para a redução das emissões de CO₂ na produção de energia. Além disso, proporciona uma fonte de recursos importante através da possibilidade de comercialização dos créditos de carbono que pode negociar com outros países que necessitam de tal recurso para cumprir de forma subsidiária suas metas de redução nos moldes do acordo firmado em Kyoto.

O Parque Eólico de Osório que é uma realidade que se destaca na paisagem plana visível por quem se dirige ao Litoral Norte do Rio Grande do Sul é utilizado como um exemplo concreto e próximo de produção de energia limpa que promove o desenvolvimento sustentável e de certificação de créditos de carbono através dos quais se estabelece uma comunicação eficiente entre os sistemas em benefício do esforço internacional que representa o Protocolo de Kyoto na contenção do aquecimento global e suas conseqüências. Uma forma prática de intervenção pelo Direito.

5.1 Conhecendo o Protocolo de Kyoto

Desenvolveu-se no capítulo 3.2 o fenômeno do aquecimento global provocado pelo efeito estufa que tem seus complexos mecanismos alterados pela ação do homem sobre o meio ambiente. Viu-se que o planeta funciona como um grande organismo vivo conforme formulado por James Lovelock e que por isso é suscetível a intervenções anormais como ocorre com as emissões de gases estufa especialmente o dióxido de carbono proveniente da queima de combustíveis fósseis principalmente, o que faz do mito grego de Epimeteu e Prometeu acerca do fogo diferenciador das demais espécies, uma metáfora paradoxal no atual contexto de aquecimento global provocado justamente pelo fogo. Não através do fogo em si (assim como o efeito estufa em si é benéfico à manutenção das condições favoráveis a vida), mas através do fogo enquanto elemento dominado pelo homem e propulsor do desenvolvimento das técnicas de transformação dos demais elementos encontrados em estado natural.

Processo iniciado com o inocente ato de cozimento dos alimentos, aquecimento e proteção contra animais, passando pelo derretimento e mistura de metais e chegando aos motores de combustão interna, usinas termelétricas e queimadas (por mais primitiva que seja a prática), enfim, “a queima de carbono armazenado para adquirir energia constituem um dos fenômenos biológicos mais estranhos do sistema solar”²³¹ e é produzido pela espécie humana.

²³¹ LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 71.

Quanto mais nos desenvolvemos e utilizamos o fogo como elemento transformador e quanto maiores são as emissões de gases resultantes de nossas “queimas”²³², mais contribuímos para a desregulação do efeito estufa que está provocando várias mudanças climáticas e que reforça uma realidade de imprevisibilidade do futuro e de riscos acentuada pelo fenômeno da globalização econômica. Essas mudanças revestem-se de uma inerente complexidade e dificuldades para sua solução na medida em que afetam a economia, o desenvolvimento e a necessária melhoria nas condições de vida de grupos humanos que não se beneficiam dos avanços e das benesses que a tecnologia e a globalização oferecem para quem tem condições de acessá-las.

Para os habitantes do planeta Gaia, a melhoria nas condições sociais passa pelo desenvolvimento e por consequência pela exploração do meio ambiente. Temos assim a necessidade de prover a humanidade de condições de vida mais dignas e por outro lado o urgente compromisso de não permitir que nossas decisões de hoje revelem-se erradas no futuro quando a possibilidade de remediá-las pode não mais existir.

Uma atitude antecipadora e ponderada baseada na precaução aos possíveis danos provocados pelas decisões erradas se coloca como uma premente necessidade. Seja ela através da educação ambiental, da conscientização em relação ao papel de cada um nessa realidade, do aporte de novas tecnologias destinadas a reverter processos de destruição do meio ambiente ou através de ações internacionais que possam ser capazes de produzir mecanismos aptos a estabelecer uma comunicação ambientalmente positiva mesmo sendo improvável a comunicação intersistêmica.

Através dessas iniciativas internacionais voltadas a vincular os Estado soberanos a um compromisso comum e fundamental de aceitar uma realidade praticamente inquestionável de

²³² Acerca da crescente utilização de recursos naturais e do efeito cumulativo de nossas “queimas”, Tim Flannery faz um paralelo importante: “Grande parte do CO₂ liberado quando nossas bisavós acendiam seus fogões a carvão, nos anos posteriores à Primeira Guerra Mundial, continua a aquecer o nosso planeta hoje em dia. Contudo, a maior parte dos danos começou a ser provocada a partir da década de 1950, quando nossos pais e avós dirigiam aqueles Chevrolets rabo-de-peixe e faziam funcionar seus eletrodomésticos com a energia de usinas termoeletricas ineficientes, movidas a carvão. Mas a maior culpada é a geração baby-boomer: metade da energia gerada desde a Revolução Industrial foi consumida nos últimos vinte anos. É fácil condenar a extravagância que levou à situação em que nos encontramos agora, mas precisamos nos lembrar de que, até recentemente, ninguém tinha a menor idéia de que as emissões dos canos de descarga de seus carros, ou que seus aspiradores de pó, teriam um impacto sobre seus filhos e netos.” FLANNERY, Tim. Os senhores do clima. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 199-200.

mudanças climáticas provocadas pelo homem e de criar meios jurídicos para barrar ou ao menos amenizar um perigoso e imprevisível processo de aquecimento global, é possível comunicar a necessária postura de cautela frente à realidade que se apresenta. O Direito enquanto sistema social diferenciado dos demais produz a partir de suas estruturas, instrumentos capazes de contribuir com esse esforço, no caso, através de tratados internacionais como é o caso do Protocolo de Kyoto à Convenção-Quadro e seus mecanismos de efetividade. “Há, assim, o surgimento de uma comunicação sobre o risco ecológico através dos tratados internacionais”.²³³

Entende-se que foi suficientemente tratado na presente dissertação do assunto “aquecimento global” e seus desdobramentos em seu capítulo específico para que se aceite a realidade de que há, no mínimo, grande possibilidade de se concretizarem as projeções científicas em relação às conseqüências negativas as quais estamos provocando à Gaia que já apresenta sinais claros de mudanças negativas. Não obstante as controvérsias que cercam o tema principalmente no que se refere aos dados, estimativas futuras e opiniões de autores que divergem em alguns aspectos, certo é como visto, que tanto a certeza de dano futuro quanto a dúvida quanto a sua ocorrência carecem de uma atitude que comunique de forma eficiente a devida antecipação aos danos futuros, enfim, políticas e decisões de cautela, de precaução.

Criar uma forma de influenciar (comunicar) sobre a lógica operativa ou racionalidade (em termos sistêmicos) da Economia hoje globalizada e de difícil controle como visto, é sem dúvida um caminho, uma alternativa que foi construída através da Organização das Nações Unidas²³⁴ ao promover um esforço internacional no sentido de construir esse caminho capaz de chegar a um tratado internacional visando à redução das emissões de gases de efeito estufa que promove ao mesmo tempo o desenvolvimento sustentável, conhecido por Protocolo de Kyoto.

²³³ ROCHA, Leonel Severo, CARVALHO, Délton Winter de. Policontextualidade jurídica e Estado ambiental. In: STRECK, Lenio Luiz, _____ (Org.). *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: programa de pós-graduação em Direito da UNISINOS: mestrado e doutorado*. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS, 2007. p. 144.

²³⁴ Conforme explica a introdução a “Convenção sobre Mudança do Clima” editado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, havia na década de 1980, um apelo da comunidade internacional no sentido de enfrentar o problema cada vez mais evidente das mudanças do clima provocadas pelo homem. Frente a isso, “Em 1990, a Assembléia Geral das Nações Unidas respondeu a esses apelos estabelecendo o Comitê Intergovernamental de Negociação para a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima (INF/FCCC). O INF/FCCC preparou a redação da Convenção e adotou-a em 9 de maio de 1992 na sede das Nações Unidas em Nova York. A Convenção foi aberta a assinatura em junho de 1992 na Cúpula da Terra no Rio de Janeiro.” Convenção sobre mudança do clima, Disponível em: <www.mct.gov.br>. Acesso em: 2 abr. 2007.

A movimentação internacional em torno da temática ambiental, e mais precisamente acerca das mudanças climáticas causadas pelo homem no meio ambiente, iniciou-se muito antes da ratificação do Protocolo de Kyoto e das Convenções que o antecederam. Tem-se assim que,

O caminho para Kyoto começou em 1985 com uma conferência científica em Villach, na Áustria, que produziu a primeira avaliação séria da magnitude da mudança climática que o mundo enfrenta. Seguiu-se, em junho de 1988, um encontro em Toronto, do qual participaram trezentos cientistas e autoridades de 48 países. Embora não tivesse nenhum valor especial, essa reunião logo ficou conhecida como um “chamado à ação” para reduzir as emissões de CO₂ em 2005 a 20% dos valores de 1988.²³⁵

Antes, porém, importante destacar que já a partir dos anos sessenta²³⁶, há uma relevante movimentação internacional visando a regulamentação global da utilização do meio ambiente através da assinatura de uma série de acordos internacionais²³⁷ que trataram desde a restrição das armas nucleares até a proteção da fauna e da flora passando pela poluição marinha.

As agressões ao meio ambiente que se procurou enfrentar através de iniciativas supranacionais, foram resultantes de um efeito cumulativo de danos ao meio ambiente intensificado sobremaneira após a Segunda Guerra Mundial²³⁸ através de eventos ambientais como, por exemplo, o *fog* londrino que causou a morte de cerca de 4.000 pessoas, a poluição do rio Ruhr na Alemanha, a chuva ácida que contaminou rios e lagos na Escandinávia, o *smog* de Los Angeles entre outros eventos causados pela poluição, sobretudo atmosférica. Assim, em virtude da necessidade de se reduzir esses níveis de poluição (que passou a ser reconhecido como um problema transfronteiriço), amadureceram-se as iniciativas internacionais intensificando-se a movimentação em torno da necessidade de regulamentação em nível mundial de medidas que combatessem os efeitos nocivos do desenvolvimento.

²³⁵ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução de Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 260.

²³⁶ SOARES, Guido Fernando Silva. *Direito internacional do meio ambiente: emergência, obrigações e responsabilidades*. São Paulo: Atlas, 2001.p. 50-51.

²³⁷ Dentre esses tratados internacionais relativos ao meio ambiente produzidos na década de sessenta (ratificados pelo Brasil inclusive), podemos destacar o Tratado da Antártida que entrou em vigor em 1961, o Tratado de Proscrição das Experiências com Armas Nucleares na Atmosfera, no Espaço Cósmico e Debaixo da Água de 1963, a Convenção Internacional para a Conservação do Atum no Atlântico de 1969, a Convenção sobre o Alto Mar de 1962, entre outros. SILVA, Geraldo Eulálio do Nascimento e. *Direito ambiental internacional*. Rio de Janeiro: Thex, 1995. p. 157.

²³⁸ SILVA, Geraldo Eulálio do Nascimento e. *Direito ambiental internacional*. Rio de Janeiro: Thex, 1995.p. 57.

Produziu-se assim a Declaração de Estocolmo, um marco no ambientalismo internacional, numa época em que “ocorreu a passagem da normatização ambiental nacional, para uma normatização internacional, surgindo então o Direito Ambiental como uma disciplina própria.”²³⁹

Em 1972, na Suécia, a Declaração do Meio Ambiente pelas Nações Unidas complementou os direitos inerentes ao Homem²⁴⁰ constantes da Declaração Universal de 1948 através da instituição de 26 princípios destinados a preservação do meio ambiente, revelando a necessidade de complementar os direitos humanos com a temática ambiental que passa a ter especial importância:

A referida Declaração do Meio Ambiente proclama que “o Homem é, a um tempo, resultado e artífice do meio que o circunda, o qual lhe dá o sustento material e o brinda com a oportunidade de desenvolver-se intelectual, moral e espiritualmente.[...]. Os dois aspectos do meio ambiente, o natural e o artificial, são essenciais para o bem-estar do Homem e para que ele goze de todos os direitos humanos fundamentais, inclusive o direito à vida mesma”. Por isso, a “proteção e melhora do meio ambiente é uma questão fundamental que afeta o bem-estar dos povos e o desenvolvimento econômico do mundo inteiro”.²⁴¹

Na década de 1980²⁴² a preocupação da comunidade internacional com a questão ambiental recebeu um impulso importante em termos de iniciativas conjuntas devido a constatação da destruição da camada de ozônio (ozonoesfera) provocada por gases largamente utilizados na época conhecidos por CFCs (clorofluorcarbonetos), positivando-se através da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio (firmada em 22 de março de 1985) e do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que destroem a Camada de Ozônio,

²³⁹ CALSING, Renata de Assis. *O Protocolo de Quioto e o direito ao desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 3 set. 2007. p. 2.

²⁴⁰ Cançado Trindade destaca: “A proteção ambiental e a proteção dos direitos humanos situam-se hoje, e certamente continuarão a situar-se nos próximos anos, na vanguarda do direito internacional contemporâneo. Estes dois domínios de proteção, ao fazerem abstração de soluções jurisdicionais e espaciais (territoriais) clássicas do direito internacional público, nos incitam a pensar as próprias bases e princípios deste último, contribuindo assim à sua revitalização. Com efeito, até mesmo o processo de formação e evolução do *corpus* normativo dos domínios de proteção dos direitos humanos e do meio-ambiente, marcado por uma tomada de consciência mundial, beneficiando-se hoje da contribuição de uma multiplicidade de novos atores (grupos, associações, organizações não-governamentais, formadores de opinião, cientistas), em interação no plano internacional, tornando o processo legiferante, além de em parte não-institucionalizado, a um tempo mais dinâmico e complexo.” TRINDADE, Antônio Augusto Cançado. *Direitos humanos e meio ambiente: paralelo dos sistemas de proteção internacional*. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 1993. p. 199.

²⁴¹ SILVA, José Afonso da. *Direito ambiental constitucional*. 4. ed. rev.atual. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 59.

²⁴² SILVA, Geraldo Eulálio do Nascimento e. *Direito ambiental internacional*. Rio de Janeiro: Thex, 1995. p. 63-66.

assinado em 17 de setembro de 1987. No final da década, merece destaque ainda a Convenção sobre Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos ou Convenção da Basileia, firmada em 22 de março de 1989.

Duas décadas depois de Estocolmo, quando da realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, incluiu-se na pauta internacional o conceito de desenvolvimento sustentável. Um princípio novo em virtude da nova problemática a qual se começou a aceitar como realidade e que passou a servir de diretriz nas decisões internacionais que se seguiram em matéria ambiental.

Constatou-se a existência de um problema fundamental que exigia uma resposta por parte da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, qual seja a produção de danos ambientais e um número cada vez maior de pessoas pobres e vulneráveis com as tendências desenvolvimentistas que se apresentavam, surgindo assim à tese do desenvolvimento sustentável que previa um tipo de desenvolvimento capaz de manter o progresso, mas de forma a preservar o meio ambiente às gerações futuras. A tese não foi isenta de críticas:

O desenvolvimento sustentável tal como formulado é mais importante para os países desenvolvidos do que para os países em desenvolvimento. Graças a uma política de degradação ambiental, os países desenvolvidos puderam elevar o nível de vida de suas populações, provocando com isto um grau de poluição global que faz com que a adoção agora, pelos países em desenvolvimento, de uma política semelhante tornaria o mundo quase inabitável. No fundo, é indispensável que todos, desenvolvidos e em desenvolvimento, estejam dispostos a dar a sua colaboração, visando melhorar a saúde do planeta.²⁴³

Mesmo com as críticas ao conceito de desenvolvimento sustentável, a instituição da Agenda 21 (com as críticas em relação ao seu objetivo²⁴⁴), buscou-se que os países ricos ou desenvolvidos (a Convenção Quadro sobre Mudanças no Clima os denomina “Partes países

²⁴³ SILVA, Geraldo Eulálio do Nascimento e. *Direito ambiental internacional*. Rio de Janeiro: Thex, 1995. p. 49.

²⁴⁴ Héctor Ricardo Leis refere nesse particular, que “A *Agenda 21* teve um caráter contraditório, o que a torna difícil de ser avaliada. Por um lado, é positivo que se tenha elaborado uma espécie de programa de ação normativo, bastante exaustivo (estabelecendo 115 áreas de ações prioritárias, ao longo de 40 capítulos), sobre a transição rumo a um modelo de desenvolvimento sustentável, contemplando como deveriam ser as relações Norte-Sul em um contexto de governabilidade democrática. Por outro lado, é negativo que os requerimentos financeiros e os mecanismos institucionais para sua implementação não tenham recebido tratamento adequado.” LEIS, Héctor Ricardo. *O Labirinto: ensaios sobre ambientalismo e globalização*. São Paulo: Gaia; Blumenau, SC: Fundação Universitária de Blumenau, 1996. p. 46.

desenvolvidos”) reestruturassem as relações políticas e econômicas em nível mundial a fim de viabilizar o desenvolvimento sustentável, limitando de certa forma o sistema econômico e sua ação globalizada em benefício do meio ambiente mesmo com a recusa em aderir do maior poluidor, os Estados Unidos da América. Entre outras razões para não aderir ao Protocolo de Kyoto, o principal poluidor não quer vincular sua soberania e sua política econômica ao cumprimento de diretrizes oriundas do consenso entre outros países, diretrizes (ou princípios) essas que agora são normas importantes para a preservação do meio ambiente.²⁴⁵

Talvez tenham razão as críticas de que a tese do desenvolvimento sustentável da forma como formulada não seja suficiente para abarcar a real amplitude da problemática ambiental, carecendo de aperfeiçoamentos ou uma formulação que poderia surgir de um esforço conjunto, uma iniciativa global de consenso (através da governança quem sabe) frente à ameaça que representa o desenvolvimento indiscriminado a nossa própria existência e das demais espécies.

Seja como for, a questão ambiental passou a ter uma nova faceta que não pode ser ignorada, qual seja, a necessidade de se preservar o meio ambiente sem, porém, impedir o desenvolvimento, principalmente daqueles países em que os direitos fundamentais e humanos carecem muitas vezes de elementos materiais para sua efetividade os quais poderiam ser alcançados através do seu desenvolvimento econômico como ocorreu com os países classificados como desenvolvidos. Relevante fazer uma advertência acerca dessa complicada relação entre desenvolvimento e meio ambiente:

É, no entanto, verdade, que um “desenvolvimento” acrescido dos países mais desfavorecidos, implicará outras formas de atentado ao ambiente, que se aparentam, às que afectam o hemisfério Norte do planeta. Este dilema que, pelo menos de uma certa forma, opõe os imperativos de desenvolvimento aos da proteção do ambiente, estava no centro dos debates da Conferência do Rio de Janeiro de Junho de 1992. Sabemos que, a acção conjugada das reivindicações legítimas dos países em vias de desenvolvimento e dos interesses econômicos dos países mais ricos, fez inclinar a balança no sentido de desenvolvimento, de que se procura fazer crer que rima com ambiente. De certa forma, é a sorte das gerações presentes que é, assim, privilegiada em relação às das gerações futuras. O que nos leva à nossa questão central: que tipo de responsabilidade assumimos nós em relação às gerações futuras, e, logo, de que gerações futuras falamos nós?²⁴⁶

²⁴⁵ CALSING, Renata de Assis. *O Protocolo de Quioto e o direito ao desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 3 set. 2007. p. 8.

²⁴⁶ OST, François. *A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito*. Lisboa: Instituto Piaget, 1995. p. 320.

Essa preocupação com o desenvolvimento (que precisa dar-se de forma sustentável) e por consequência com a economia globalizada, está presente tanto na Convenção-Quadro sobre Mudanças no Clima de 1992²⁴⁷ quanto no Protocolo de Kyoto de 1997, o qual surge em meio a controvérsias de complicada solução como a questão do desenvolvimento sustentável e as críticas acerca da sua eficácia como instrumento internacional, podendo se defender que o “Protocolo de Kyoto talvez seja o tratado internacional mais duramente contestado já concretizado, o que parece estranho quando consideramos seus modestos objetivos. Os dois grandes motivos para isso são econômicos e políticos”.²⁴⁸

Retomando a evolução histórica que levou a assinatura do Protocolo de Kyoto, verifica-se que o esforço internacional em torno da necessidade tutelar o meio ambiente referida inicialmente culminou com a produção do primeiro tratado ou instrumento que versou sobre mudanças climáticas²⁴⁹. Assim, a preocupação com o clima na Terra e seu aquecimento (ou a febre de Gaia para Lovelock²⁵⁰) passou a ser objeto de uma convenção criada pela ONU (que não é um tratado impositivo) denominada “Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima” (CQNUMC), a qual foi aberta para assinaturas na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92) e assinada por 155 nações²⁵¹, onde:

O objetivo final da Convenção é o de estabilizar as concentrações de gases do efeito estufa sem danos ao desenvolvimento econômico sustentável, à produção de alimentos e à adaptação natural dos ecossistemas. Países desenvolvidos devem tomar a dianteira para obter um fluxo menor de emissões com o fito de diminuir as

²⁴⁷ O artigo 2 da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima adotada em 09 de maio de 1992 em Nova Iorque, estabelece que “O objetivo final desta Convenção e de quaisquer instrumentos jurídicos com ela relacionados que adote a Conferência das Partes é o de alcançar, em conformidade com as disposições pertinentes desta Convenção, a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável.” Portanto, conforme se verifica no texto da Convenção, a questão do desenvolvimento sustentável e sua necessidade num mundo de globalização econômica é o objetivo principal a ser perseguido pelas Nações que se comprometeram com a Convenção. *Convenção quadro sobre mudança do clima*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 2 set. 2007.

²⁴⁸ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução de Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 259.

²⁴⁹ ALMEIDA, Hugo Netto Natrielli de. *Créditos de carbono. Natureza jurídica e tratamento tributário*. Disponível em <<http://www.jus.com.br>>. Acessado em 3/08/2007.

²⁵⁰ LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006, p.15.

²⁵¹ “O Brasil foi o primeiro país que assinou a Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudança do Clima em 4 de junho de 1992 e o Congresso Nacional a ratificou em 28 de fevereiro de 1994. A Convenção entrou em vigor para o Brasil em 29 de maio de 1994, no nonagésimo dia após a ratificação pelo Congresso Nacional.” Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acessado em: 23.05.2007.

concentrações mencionadas acima. A cooperação é essencial para um resultado final significativo.²⁵²

Longas negociações se seguiram à assinatura da Convenção-Quadro no Rio de Janeiro para se estabelecerem as metas e as formas de alcançá-las. Conforme previsto na Convenção-Quadro, a discussão das metas para a redução dos gases estufa deveriam ocorrer através de reuniões dos países signatários ao menos uma vez por ano, denominadas Conferências das Partes (COPs). Apenas após cinco anos é que houve um consenso acerca de como se processariam as reduções das emissões de CO₂ conforme ajustado anteriormente na Convenção-Quadro, tendo sido realizadas duas delas antes de Kyoto que foi a terceira reunião (COP-3)²⁵³. Foi assim que,

Em 11 de dezembro de 1997, os signatários da Convenção da ONU chegaram a um novo entendimento sobre como as emissões seriam reduzidas. Conhecido como Protocolo de Kyoto (porque foi negociado na cidade japonesa do mesmo nome), ele estabeleceu dois fatores importantes. O estabelecimento de limites para emissão de gases do efeito estufa para os países desenvolvidos e acordos para troca das emissões dos seis mais importantes gases do efeito estufa, uma troca avaliada agora em 10 bilhões de dólares.²⁵⁴

Na assinatura do Protocolo no Japão²⁵⁵, o qual entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, ficaram de fora pequenos países como Mônaco e Liechtenstein, além de grandes como a Austrália (que felizmente anunciou sua adesão em dezembro de 2007) e o principal responsável pela emissão de gases estufa, os Estados Unidos da América. Essa recusa de aderir ao Protocolo por parte da maior nação industrial do planeta certamente prejudica em muito os esforços internacionais em prol da redução das emissões de gases estufa que visa conter o aquecimento global e suas conseqüências, mas não pode ser motivo de desânimo ou conformismo pela comunidade internacional, pois é certo que o caminho foi aberto para um

²⁵² DINIZ, Eliezer Martins. *Crescimento, poluição e o Protocolo de Quioto*: uma avaliação do caso brasileiro. São Paulo: Banco Santos/Universidade de Oxford, 2001. p. 148.

²⁵³ Ao todo, foram realizadas treze reuniões (COPs), a saber: COP-1, em 1995 em Berlim, COP-2, em 1996 em Genebra, COP-3 em Kyoto, COP-4, em Buenos Aires, COP-5, em 1999 em Roma, COP-6, em 2000 em Haia, COP-6,5, em 2001 em Bonn, COP-7, em 2001 em Marrakesh, COP-8, em 2002 em Nova Deli, COP-9, em 2003 em Milão, COP-10, em 2004 em Buenos Aires, COP-11, em 2005 em Montreal e COP-12, em 2006 em Nairóbi. SISTER, Gabriel. *Mercado de carbono e Protocolo de Quioto*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007, p. 7-8.

²⁵⁴ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. (tradução de Jorge Calife). Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 260.

²⁵⁵ O Protocolo de Kyoto à Convenção-Quadro sobre Mudança no Clima foi resultado da terceira sessão da Conferência das Partes (COP) que vem a ser o órgão supremo da Convenção. A primeira reunião ocorreu em Berlim em 1995 e a segunda sessão deu-se em Genebra em 1996. BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Convenção sobre mudança do clima*. Disponível em: <www.mct.gov.br>. Acesso em: 20 abr. 2007.

entendimento ambiental em nível global mesmo sem a concordância expressa de todas as nações do planeta. Kyoto representou ainda a regulamentação e especificação da Convenção-Quadro, a qual, como antes referido, não é um tratado impositivo que através dessa regulamentação, ganha em efetividade e eficácia.²⁵⁶

O Protocolo de Kyoto surge nesse contexto mundial de globalização e incertezas sobre o futuro (risco) como uma possível forma (um instrumento) de tentar amenizar o problema através de um acordo internacional no sentido de reduzir as emissões de gases estufa. Cria para tanto novos e interessantes mecanismos para dar a devida efetividade ao objetivo de limitar ou adequar o desenvolvimento a parâmetros de sustentabilidade. Esses parâmetros e mecanismos instituídos a partir de Kyoto recebem duras críticas as quais se abordará oportunamente²⁵⁷ inclusive para destacar que não existe consenso acerca do tema.

Antes, porém, passemos a conhecer as ferramentas (MDL e RCE) criadas para dar a devida efetividade ao compromisso das nações em reduzirem suas emissões adaptando-se, mesmo que de forma insuficiente talvez, a uma meta de desenvolvimento de maneira sustentável que conjugue meio ambiente com desenvolvimento. E mais, que consiga tornar possível a comunicação entre os sistemas e assim proporcionar uma oportunidade de melhor efetivar uma conduta de precaução em relação aos efeitos negativos do aquecimento global que tendem a um gradativo agravamento e que no futuro poderão frustrar as expectativas da humanidade (gerações futuras), aumentando ainda mais as incertezas e inseguranças típicas do contexto social que vivemos.

²⁵⁶ CALSING, Renata de Assis. *O protocolo de Quioto e o direito ao desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 3 set. 2007. p. 4.

²⁵⁷ Adiantando as críticas formuladas contra o protocolo de Kyoto, tem-se que as mesmas centram-se principalmente nas modestas metas de redução frente à gravidade do problema. Conforme a opinião forte do físico britânico David King, “O protocolo de Kyoto não serve mais. Se a humanidade quiser lidar com o maior problema já enfrentado pela civilização, o da mudança climática, soluções mais radicais precisam ser tomadas. E isso inclui metas obrigatórias de redução de emissões de gases de efeito estufa até para países pobres, como o Brasil [...]. A Convenção do Clima da ONU foi montada sobre a idéia de que precisávamos evitar a mudança climática perigosa. Nós passamos do ponto de poder evitar a mudança climática perigosa. O que falamos agora é de evitar a mudança climática catastrófica.” *Folhaonline*. Disponível em: <<http://www.folha.com.br>>. Acesso em: 9 abr. 2007.

5.2 Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e Créditos de Carbono (RCE)

A preocupação da comunidade internacional com as possíveis conseqüências acarretadas pelo aquecimento global, fez com que houvesse uma importante movimentação em torno da busca de soluções viáveis e capazes de frear o processo de aquecimento provocado pelo efeito estufa intimamente ligado à emissão de gases estufa, sobretudo o CO₂ (dióxido de carbono), que resulta da enorme utilização de combustíveis fósseis com os quais o mundo globalizado está tão habituado e adaptado (tão dependente) que torna o tema de difícil solução pela multiplicidade de interligações existentes.

Por ser um problema típico de uma sociedade de riscos com os seus contornos de globalização e complexidade, apenas através de uma iniciativa mais abrangente e que envolvesse a grande maioria das nações é que se poderia verificar algum resultado positivo, caso contrário muito pouco se poderia fazer. Assim, em virtude dos claros perigos aos quais a humanidade está se auto-sujeitando devido ao seu desordenado modelo de desenvolvimento, a reunião dos Estados-nação em torno de um objetivo comum de procurar equilibrar seus interesses e necessidades com as limitações do meio ambiente, representou um marco importante a movimentação política global que levou ao Protocolo de Kyoto e aos compromissos assumidos naquela ocasião e os que se seguiram nas demais Conferências das Partes.

Não obstante a ausência de importantes nações responsáveis por essas emissões perigosas ao planeta como um todo, a iniciativa dos demais países reunidos em prol de um objetivo comum, produziu acordos internacionais os quais “são as normas de direito internacional por excelência”²⁵⁸, reforçando a fundamental participação do sistema do Direito nesse processo decisório (decisão que significa risco), nessa que podemos definir como uma complexa forma de comunicação entre sistemas sociais operativamente fechados e diferenciados de improvável comunicação entre si.

O Protocolo de Kyoto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima é, em linhas gerais, um instrumento jurídico internacional ou um Tratado

²⁵⁸ ALMEIDA, Hugo Netto Natrielli de. *Créditos de carbono: natureza jurídica e tratamento tributário*. jusnavegandi. Disponível em: <<http://www.jus.com.br>>. Acesso em: 9 abr. 2007. p. 1.

Internacional²⁵⁹ onde as nações signatárias comprometeram-se em reduzir suas emissões de gases poluentes e nocivos de acordo com certos padrões e estimativas (critérios não isentos de críticas como se verá) que atenderiam (ao menos em tese) aos objetivos de conter o aquecimento global e as mudanças climáticas daí decorrentes sem prejudicar o desenvolvimento, o qual pode continuar ocorrendo, mas de forma sustentável. Para que isso fosse possível na prática, ou seja, para que esse compromisso de redução pudesse ser levado a efeito, para que as emissões dos gases estufa pudessem ser mensuradas, certificados e controlados e para que o desenvolvimento ocorresse de forma sustentável, constou nesse tratado a instituição do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e as Reduções Certificadas de Emissões ou RCE (resultado de uma sugestão brasileiro-americana), as quais ficaram conhecidas como “créditos de carbono”²⁶⁰, uma vez que as reduções de emissões podem ser comercializadas.

Com o Protocolo de Kyoto fez-se o que se poderia chamar de uma diferenciação entre as nações que a ele aderiram. Essa diferenciação, que na verdade é uma classificação, refere-se ao grau de desenvolvimento dos países signatários que contribuem de forma diferenciada em relação aos demais nas emissões de gases estufa. Assim, estabeleceu-se uma lista (Anexo D)²⁶¹ na qual constam as Nações que tem obrigações diferentes no tocante ao cumprimento do

²⁵⁹ Conforme Geraldo Eulálio do Nascimento e Silva, “Os Tratados são a fonte por excelência do direito ambiental internacional, sobretudo porque, nestes últimos vinte anos de existência, o surgimento de regras tidas como *de lege ferenda* ainda não tiveram tempo de se consolidar. Além de outras vantagens, os tratados tem a virtude de determinar, de maneira nítida, ou quase nítida, os direitos e as obrigações das partes contratantes.” O autor também destaca que “Uma crítica feita à maioria dos tratados ambientais é que carecem de clareza ou então evitam adotar regras objetivas. Em poucas palavras, têm sido considerados *soft law*, muito embora esta expressão seja juridicamente falha. Mas, com o passar do anos, é de se prever que a comunidade internacional firmará tratados mais objetivos.” O Protocolo de Kyoto também sofre como se verá, críticas nesse sentido, porém representa hoje, bem ou mal, o acordo internacional vigente referente as mudanças climáticas do qual é preciso retirar o máximo de proveito em benefício do meio ambiente. SILVA, Geraldo Eulálio do Nascimento e. *Direito ambiental internacional*. Rio de Janeiro: Thex, 1995. p. 8-10.

²⁶⁰ Acerca da utilização da designação “crédito de carbono” para as RCEs, tem-se que sua origem é incerta, aparecendo em outros idiomas como no inglês (*carbon credits*), no francês (*crédits de carbone*) e italiano (*accreditamento de carbonio*). A utilização da expressão “créditos de carbono” é largamente utilizada na mídia e nas publicações que tratam do assunto, porém poderia considerá-la equivocada levando em conta que o mercado criado pelo Protocolo de Kyoto não é o único que existe no mundo com o objetivo de reduzir emissões de CO₂, a exemplo da *Chicago Climate Exchange*. Não obstante a pertinência dessa ressalva quanto a utilização da expressão, tem-se que por ser o âmbito do Protocolo de Kyoto mais amplo e divulgado, nada obsta a utilização da mesma para referir-se às RCEs. SISTER, Gabriel. *Mercado de carbono e protocolo de Quioto*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 49.

²⁶¹ Os países desenvolvidos e os países em fase de transição para uma economia de mercado constantes do Anexo I ao Protocolo de Kyoto são: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Bulgária, Canadá, Dinamarca, Eslováquia, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Federação Russa, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Letônia, Liechtenstein, Lituânia, Luxemburgo, Mônaco, Noruega, Nova Zelândia, Países Baixos, Polônia, Portugal, Reino Unido, Irlanda do Norte, República Tcheca, Romênia, Suécia, Suíça, Turquia e Ucrânia. Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Convenção sobre mudança do clima*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 20 abr. 2007.

desiderato de limitar as emissões de gases estufa. Esses países precisam reduzir suas emissões mesmo que isso represente adquirir cotas ou créditos (cerca de 20% da meta) das nações que não fazem parte do Anexo I como o Brasil, as quais podem beneficiar-se economicamente e ambientalmente de projetos (MDL) e da comercialização de RCE. Essa obrigação de redução de emissões totais de gases estufa ficou expressa no Artigo 3.1 do Protocolo de Kyoto, assim redigido:

ARTIGO 3.1. As partes incluídas no Anexo I devem, individual ou conjuntamente, assegurar que suas emissões antrópicas agregadas, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa listados no Anexo A não excedam suas quantidades atribuídas, calculadas em conformidade com seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões descritos no Anexo B e de acordo com as disposições deste Artigo, com vistas a reduzir suas emissões totais desses gases em pelo menos 5 por cento abaixo dos níveis de 1990 no período de compromisso de 2008 a 2012.²⁶²

O mercado passou a ser através do Protocolo de Kyoto, uma forma auxiliar no processo de redução de gases estufa em face da criação três mecanismos de flexibilização que funcionam a partir de estruturas econômicas, quais sejam, o da Implementação Conjunta (IC), do Comércio Internacional de Emissões (CIE) e do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O primeiro deles (IC), encontra-se definido no artigo 6º do Protocolo e permite a um país constante do rol do Anexo I, “Compensar suas emissões adquirindo de outro país do Anexo I unidades de redução de emissões resultantes de projetos que tenham como objetivo a redução das emissões antrópicas por fontes ou o aumento das remoções antrópicas por sumidouros de GEE em qualquer setor da economia.”²⁶³

O segundo mecanismo de flexibilização referido, consiste no Comércio Internacional de Emissões previsto no artigo 17 do Protocolo de Kyoto, o qual prevê a possibilidade de negociação de limites de emissão entre países com o objetivo de cumprir com o estabelecido no artigo 3º, porém de forma complementar a ações desenvolvidas no próprio país visando atender seu compromisso de redução.

²⁶² BRASIL. *Decreto n. 5.445, de 12 de maio de 2005*. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 2 ago. 2007.

²⁶³ SISTER, Gabriel. *Mercado de carbono e protocolo de Quioto*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 11.

O terceiro mecanismo de flexibilização previsto no artigo 12 é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que objetiva proporcionar as partes não constantes do Anexo I (países como o Brasil, por exemplo) alcançar o seu desenvolvimento de forma sustentável e ainda auxiliar os países do Anexo I no cumprimento de suas metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), os quais deverão:

Formular programas nacionais e regionais adequados para melhorar a qualidade dos fatores de emissão, e que contenham medidas para mitigar a mudança do clima bem como medidas para facilitar uma adaptação adequada à mudança do clima, assim também cooperar na promoção de modalidades efetivas para o desenvolvimento, a aplicação e a difusão, e tomar as medidas possíveis para promover, facilitar e financiar, conforme o caso, a transferência ou o acesso a tecnologias, know-how, práticas e processos ambientalmente seguros relativos à mudança do clima.²⁶⁴

Importante destacar, que o MDL representa uma forma de cumprir as metas de redução de forma subsidiária, e não única, mas sim somada aos projetos desenvolvidos dentro das próprias nações partes do Anexo I. Por esse sistema²⁶⁵, cada tonelada métrica de carbono que deixar de ser emitida ou for de alguma forma retirada da atmosfera no que se denomina por seqüestro de carbono²⁶⁶, através de um projeto instalado em um país em desenvolvimento, poderá ser objeto de comercialização com países que precisam cumprir suas metas e não o conseguem devido a circunstâncias próprias, promovendo assim o desenvolvimento

²⁶⁴ ALMEIDA, Hugo Netto Natrielli de. *Créditos de carbono: natureza jurídica e tratamento tributário*. Disponível em: <<http://www.jus.com.br>>. Acesso em: 3 ago. 2007. p. 2.

²⁶⁵ SISTER, Gabriel. *Mercado de carbono e protocolo de Quioto*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007, p.13.

²⁶⁶ “Um conceito relacionado com a matéria é o de *seqüestro de carbono*, que é a captura de dióxido de carbono da atmosfera pela *fotossíntese* - processo de assimilação clorofiliana que consiste na liberação de oxigênio no ar ao mesmo tempo em que dele retira o gás carbônico. A clorofila das folhas das árvores tem participação fundamental no processo de fotossíntese. Daí que o desmatamento e a desertificação em geral contribuem para a concentração de gás carbônico na atmosfera, porque a diminuição das folhas importa que a luz solar não encontre clorofila para a realização da fotossíntese, o que significa deixar na atmosfera grande quantidade de gás carbônico sem a troca com o oxigênio. Quer dizer, a não-captura de gás carbônico por força da assimilação clorofiliana significa agravar o efeito estufa, até porque a luz solar não é absorvida pela clorofila, que, por causa do desmatamento, se tomou absolutamente insuficiente”. SILVA, José Afonso da. *Direito ambiental constitucional*. 4. ed. rev. atual. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 68.

A empresa Sadia teve aprovada em 2006, metodologia para obtenção de créditos de carbono seqüestrado mediante a instalação de biodigestores nas propriedades rurais que criam os suínos para a empresa. Através da instalação desses equipamentos, será possível evitar a emissão de gás metano (21 vezes mais poluente que o CO₂) através da queima desse gás, gerando uma sensível diminuição do impacto ambiental. Numa segunda fase, os criadores conveniados que assim desejarem, poderá utilizar a queima do metano na produção de energia elétrica em suas propriedades. Para a instalação de biodigestores nas propriedades, a Sadia obteve financiamento junto ao BNDS no valor de 60 milhões de reais os quais serão pagos com a comercialização de créditos de carbono. A previsão é de não emitir 10 milhões de toneladas de gás metano. Disponível em: <<http://www.concept.gov.br>>. Acesso em: 22 jun. 2007.

sustentável através de um incentivo econômico. A previsão está no artigo 12.3 do Protocolo de Kyoto o qual estabelece:

Sob o mecanismo de desenvolvimento limpo: (a) As partes não incluídas no Anexo I beneficiar-se-ão de atividades de projetos que resultem em reduções certificadas de emissões; e (b) As Partes incluídas no Anexo I podem utilizar as reduções certificadas de emissões, resultantes de tais atividades de projetos, para contribuir com o cumprimento de parte de seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3, como determinado pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo.²⁶⁷

Vejamos então como funcionam esses mecanismos, a forma pela qual é possível certificar os créditos de carbono e de que maneira eles poderiam contribuir para a promoção da necessária efetividade do Princípio da Precaução em relação ao aquecimento global.

5.3 O Funcionamento dos Créditos de Carbono e sua Importância na Preservação do Meio Ambiente: Uma Forma Viável de Comunicar Precaução?

Conforme visto, os MDL proporcionam a certificação de RCE ou créditos de carbono conforme a quantidade de toneladas métricas de carbono retiradas ou não emitidas à atmosfera. Passa-se assim a analisar o funcionamento dessas Reduções Certificadas de Carbono e sua importância como forma de tornar concreto o cumprimento das metas estabelecidas no Protocolo de Kyoto, bem como de aplicar o Princípio da Precaução em nível global, centrando-se na produção de energia elétrica, grande responsável pela emissão de dióxido de carbono em sua produção quando por termelétricas.

Para transformar toneladas métricas de carbono em créditos negociáveis no mercado com nações que os necessitam para contribuir com o alcance de suas metas pré-estabelecidas, faz-se necessário cumprir uma série de etapas e requisitos previstos no Protocolo de Kyoto, bem como serem certificadas as reduções pelos organismos competentes para tanto.

Antes porém de pretender a certificação dos créditos é preciso observar se o projeto a

²⁶⁷ BRASIL. Decreto n. 5.445 de 12 de maio de 2005. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 2 ago. 2007.

ser implementado (MDL) e posteriormente utilizado para obtenção de RCE, está ligado principalmente a áreas como “(i) investimentos em tecnologias mais eficientes; (ii) substituição de fontes de energias fósseis por renováveis; (iii) racionalização do uso da energia; e (iv) florestamento e reflorestamento”²⁶⁸, demonstrando ainda que contribui com o desenvolvimento sustentável do país hospedeiro (onde será instalado) e mostrar os benefícios reais relativos as mudanças climáticas que serão verificados com sua implementação. Esses projetos, após cumprirem as etapas necessárias para sua instalação, recebem o apoio do Banco Mundial:

Com o fito de implementar mecanismos, a Diretoria Executiva do Banco Mundial aprovou o Fundo Protótipo do Carbono (PCF no original) em julho de 1999. O objetivo é o de fazer o comércio de emissões por meio de um fundo de investimentos que reduzem as emissões envolvendo carbono, nos quais o Banco Mundial será um intermediário para trazer capital dos países industrializados para os países em desenvolvimento. Dessa forma, países desenvolvidos podem atingir seus alvos de redução de emissões explicitados no Protocolo de Quioto.²⁶⁹

As referidas etapas²⁷⁰ a cumprir consistem basicamente: (I) elaboração do Documento de Concepção do Projeto - DCP; (II) validação/aprovação; (III) registro; (IV) monitoramento; (V) verificação/certificação; (VII) emissão e aprovação das RCE. Na primeira fase²⁷¹ (documento de concepção), far-se-á a descrição das atividades, os limites do projeto, o plano de monitoramento, estudos de impacto ambiental, a metodologia a ser usada nos cálculos, entre outros detalhamentos relevantes. Superada essa primeira fase, o projeto será encaminhado à Entidade Operacional Designada (EOD)²⁷², a qual avaliará e aprovará o projeto para posterior remessa ao Conselho Executivo do MDL onde ocorre o registro que é um pré-requisito para a emissão das RCE.

Feito o registro no Conselho Executivo do MDL, sucedem-se quatro fases até obter-se finalmente a emissão das RCE.²⁷³ Primeiramente, inicia-se a etapa de monitoramento (fase

²⁶⁸ ALMEIDA, Hugo Netto Natrielli de. *Créditos de carbono: natureza jurídica e tratamento tributário*. Disponível em: <<http://www.jus.com.br>>. Acesso em: 3 ago. 2007. p. 3.

²⁶⁹ DINIZ, Eliezer Martins. *Crescimento, poluição e o protocolo de Quioto: uma avaliação do caso brasileiro*. São Paulo: Banco Santos/Universidade de Oxford, 2001. p. 151.

²⁷⁰ SISTER, Gabriel. *Mercado de carbono e protocolo de Quioto*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 14.

²⁷¹ ALMEIDA, Hugo Netto Natrielli de. *Créditos de carbono. Natureza jurídica e tratamento tributário*. Disponível em: <<http://www.jus.com.br>>. Acesso em: 3 ago. 2007. p. 4.

²⁷² No Brasil, a Entidade Operacional Designada é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC).

²⁷³ SISTER, Gabriel. *Mercado de carbono e protocolo de Quioto*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 17.

em que, a propósito, se encontra o processo do Parque Eólico de Osório - RS) que resulta na produção de relatórios a serem submetidos à Entidade Operacional Designada que passa a fazer a verificação (segunda fase) onde é avaliado se a redução nas emissões dos gases estufa que se pretendia reduzir no projeto efetivamente ocorreram e se é realmente resultado do projeto de MDL. Estando a redução ou seqüestro de carbono ocorrendo conforme previamente estabelecido, da-se a certificação dessas reduções que uma vez tornada pública, habilita a solicitação por parte do interessado ao Conselho Executivo do MDL a emissão das RCE equivalentes a quantidade reduzida/seqüestrada de GEE (gases de efeito estufa), sendo que cada unidade de Redução Certificada de Emissão é equivalente a uma tonelada métrica de dióxido de carbono. “São estes títulos que serão passíveis de comercialização, de acordo com o artigo 12.3, do Protocolo de Quioto.”²⁷⁴

Para chegar-se a um valor específico da quantidade de dióxido de carbono que foi possível reduzir ou seqüestrar com a implementação de um MDL na área de produção de energia elétrica, por exemplo, faz-se necessário elaborar um cálculo com base nos fatores de emissão de dióxido de carbono resultantes da geração de eletricidade pelo Sistema Interligado Nacional, sobretudo por usinas termelétricas que se utiliza combustíveis primários como gás natural, carvão e óleo combustível que provocam emissões em sua queima para produzir energia elétrica. Essa sistemática de cálculo dos fatores de emissão de CO₂ foi desenvolvida no Brasil pelos Ministérios da Ciência e Tecnologia e de Minas e Energia conforme diretrizes (Metodologia ACM0002) aprovadas pelo Conselho Executivo do MDL em Bonn, Alemanha. Assim, “Os projetos que ofertem energia elétrica para a rede ou que reduzem ou eliminam o consumo de energia da rede devem utilizar o fator de emissão de CO₂ associado à rede para calcular as reduções obtidas com a implementação do projeto.”²⁷⁵

Devidamente certificados e calculados, esses créditos de carbono passíveis de comercialização, sejam eles de projetos de geração de energia ou de outra atividade prevista no Protocolo de Kyoto, transformam-se em bens (vamos assim denominar por enquanto) que possuem valor comercial e que representam uma fonte de receita para quem os certifica e os

²⁷⁴ ALMEIDA, Hugo Netto Natrielli de. *Créditos de carbono: natureza jurídica e tratamento tributário*. Disponível em: <<http://www.jus.com.br>>. Acesso em: 3 ago. 2007. p. 4.

²⁷⁵ O Ministério da Ciência e Tecnologia disponibiliza em sua página eletrônica essa metodologia de cálculo com todos os seus detalhamentos, fórmulas matemáticas e definições. Cálculo dos fatores de emissão de CO₂ pela geração de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional do Brasil. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 1 ago. 2007.

comercializa junto a quem deles necessita para cumprir suas metas de redução de emissões. É justamente esse aspecto que representa uma forma de promover a aplicação prática do Princípio da Precaução através de um elemento próprio da racionalidade da Economia, ou seja, a possibilidade de obter lucro com a venda de créditos de carbono no mercado, pode estimular a implementação de projetos (MDL) que possibilitem a emissão das RCE que por sua vez representam receitas financeiras.

Como qualquer ação antecipadora à possibilidade de danos futuros certos ou incertos (prevenção e precaução) representa uma ação ambientalmente relevante, a comercialização de créditos de carbono (mesmo que essencialmente econômica) poderá ser um mecanismo eficiente para esse fim.

Oportuno referir a existência de outros mercados onde se comercializam créditos de carbono fora do âmbito do Protocolo de Kyoto, os quais não são o objeto central da dissertação, mas que são importantes por apresentarem um funcionamento e uma utilidade ambiental digna de referência em virtude de sua similitude com o mercado que se viabilizou com o Protocolo de Kyoto.

A discussão em torno da natureza jurídica dos créditos de carbono (que antes se designou por bens) também merece aqui uma breve referência na medida em que os mesmos possuem valor comercial e representam um importante mecanismo de combate ao aquecimento global, mas ainda não são juridicamente definidos, carecendo assim de uma regulamentação que se revela numa necessidade importante principalmente com a intensificação da quantidade de projetos²⁷⁶ e do interesse em torno do tema. A natureza jurídica dos créditos de carbono ainda não está definida no ordenamento jurídico brasileiro. Porém,

²⁷⁶ Conforme destaca Roberta Danelon Leonhardt, advogada especializada em assessoria às empresas interessadas na implementação de MDL e emissão de RCE, em entrevista ao site Consultor Jurídico do Estado de São Paulo, o Brasil “tem 226 projetos registrados no Conselho Executivo da Organização das Nações Unidas para MDL – órgão internacional que avalia e autoriza a implementação de projetos de redução de emissão de gases poluentes. A procura pelos escritórios brasileiros que têm especialização no mercado de carbono está crescendo, “mas ainda não é suficiente para ocupar todo o dia do advogado”. De acordo com Roberta, a tendência é o aumento do trabalho no período de implementação do Protocolo de Quioto. Ou depois, quando as regras serão revistas. O período de implementação é a época em que os países desenvolvidos terão para atingir as metas de redução estabelecidas e ratificadas na assinatura do protocolo.” LEONHARDT, Roberta Danelon. *Projetos de redução de emissão de gases poluentes*. Disponível em: <<http://conjur.estadao.com.br>>. Acesso em: 14 ago. 2007.

podemos classificar os “Créditos de Carbono” como bens incorpóreos, imateriais ou intangíveis, tendo em vista que estes não têm existência física, mas são reconhecidos pela ordem jurídica (Protocolo de Quioto), tendo valor econômico para o homem, uma vez que são passíveis de negociação.²⁷⁷

A necessidade de uma regulamentação jurídica dos créditos de carbono reside, sobretudo, no tratamento legal-tributário a ser dado aos negócios realizados com a emissão de RCE que “configura espécie atípica de negócio jurídico, devendo, portanto, ser tratada como tal”.²⁷⁸ Dessa forma, existe atualmente uma indefinição acerca de sua classificação, a qual poderá enquadrar-se “como valor mobiliário, ativo financeiro ou como commodity”,²⁷⁹, dependendo da regulamentação legislativa que vier a prevalecer.

Tem-se assim, que a comercialização de RCE ou créditos de carbono da forma como prevista no Protocolo de Kyoto e regulamentada em Marrakesh (COP 7, em 2001), representa uma forma ou uma estratégia viável para comunicar o Princípio da Precaução do sistema social do Direito para o da Economia, na medida em que consiste numa espécie de elo de ligação, de comunicação aceite (compreendido) pelas racionalidades distintas dos sistemas envolvidos. Assim é, pois se trata de uma criação jurídica (uma vez que prevista num tratado internacional) que carrega um elemento capaz de ser compreendido e assimilado pela racionalidade própria da economia, qual seja uma vantagem econômica, uma fonte de receita.

A resposta ao questionamento proposto no presente tópico pode ser positiva, na medida em que se pode reconhecer a importância dos créditos de carbono enquanto uma forma viável e concreta de promover a aplicação do Princípio da Precaução, pois com a aceitação dos créditos de carbono pelo sistema da Economia como um bem passível de comercialização, seja qual for a classificação jurídica que se venha a lhe atribuir, estará se incentivando a instalação de empreendimentos com características de MDL, prevenindo muitos danos ambientais futuros através de decisões corretas.

²⁷⁷ ALMEIDA, Hugo Netto Natrielli de. *Créditos de carbono: natureza jurídica e tratamento tributário*. Disponível em: <<http://www.jus.com.br>>. Acesso em: 3 ago. 2007. p. 5.

²⁷⁸ SISTER, Gabriel. *Mercado de carbono e protocolo de Quioto*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 53.

²⁷⁹ Roberta Danelon Leonhardt destaca em sua entrevista ao site “Consultor Jurídico”, que existe uma lacuna legislativa no que se refere à regulamentação dos créditos de carbono, pois os dois projetos existentes nesse sentido no Congresso foram arquivados, sendo a única possibilidade de regulamentação em vista um projeto de lei que trata da política nacional de mudanças climáticas de autoria do deputado federal Mendes Thame de São Paulo. Disponível em: <<http://conjur.estadao.com.br>>. Acesso em: 14 ago. 2007.

Convém lembrar que a instalação de um projeto passível de enquadramento como MDL, precisa passar por todos os requisitos necessários para ser como tal reconhecido. Tais requisitos foram estabelecidos por acordos internacionais como os de Kyoto e Marrakesh pelas nações reunidas pela organização internacional ONU para esse fim. Logo, com tais diretrizes estabelecidas em conjunto, os créditos de carbono promovem a aplicação prática e global do Princípio da Precaução, desde que esse sistema seja aceito e fomentado em termos globais pelos Estados e organizações privadas.

Sem dúvida que essa visão pode ser considerada muito mercadológica, muito econômica a ponto de ser criticada e desqualificada como estratégia efetiva de combate ao aquecimento global. Por isso, passa-se a avaliar essas críticas e objeções ao papel do Protocolo de Kyoto.

5.4 Críticas ao Papel do Protocolo de Kyoto no Combate ao Aquecimento Global

O conteúdo do Protocolo consiste basicamente numa tentativa de frear a emissão de gases estufa na atmosfera a fim de combater o aquecimento global provocado pelo efeito estufa que uma vez alterado pelas enormes emissões de gases, principalmente o dióxido de carbono (não esquecendo certamente de outros gases nocivos como o metano emitido por lixões e pela pecuária entre outros), passa de regulador das condições favoráveis à vida para vilão de um processo de autodestruição levado a efeito pela maciça industrialização e queima de combustíveis fósseis sobretudo na produção de energia e nos transportes, ambos tão necessários no processo de globalização econômica.

Essa iniciativa internacional recebe críticas, pois não atende as expectativas de todos os interesses e necessidades que estão em jogo. Essas restrições à utilidade das metas e mecanismos estabelecidos no Protocolo de Kyoto são dignas de referência inclusive para ressaltar que não se defende esse compromisso entre nações como sendo a solução definitiva para o problema do aquecimento global. Trata-se sim, de uma alternativa entre outras que podem ainda surgir. Além disso, tem a particular característica de revestir-se de uma capacidade de facilitar a comunicação intersistêmica através de MDL e das RCE que podem ser obtidas a partir de projetos como do Parque Eólico de Osório-RS. Esse empreendimento,

além de proporcionar o desenvolvimento sustentável do Brasil (pois produz energia limpa) ainda possibilita a futura certificação de créditos de carbono que auxiliam as nações do Anexo I do Protocolo de Kyoto a cumprirem as suas metas de redução representando também uma fonte de recursos importantes ao empreendimento quando da comercialização desses créditos.

Uma das principais críticas formuladas ao Protocolo de Kyoto refere-se às metas que foram traçadas que agora, em virtude da aceleração do fenômeno do aquecimento global, não seriam mais eficazes para mudar alguma coisa na situação, pois “se vamos estabilizar o nosso clima, os objetivos de Kyoto precisavam ser aumentados 12 vezes: cortes de 70% das emissões em 2050 são necessários para manter o CO₂ atmosférico no dobro dos níveis pré-industriais.”²⁸⁰ Ou seja, a velocidade com que evolui a crise ambiental não foi acompanhada pelas metas do Protocolo, visto assim como um instrumento defasado a ponto de fazer pouca diferença para a solução do problema.

Outra crítica²⁸¹ defende que o cálculo efetuado para a redução das emissões baseia-se nos níveis de emissões verificadas em 1990, o que torna a questão complicada, pois no caso das nações que antes faziam parte do bloco socialista, sobretudo do Leste Europeu, a crise econômica verificada desde o início dos anos noventa teria reduzido as emissões em torno de 25%, o que representa um crédito a negociar que tem uma função diferente dos créditos de carbono oriundos de projetos de MDL. Essa diferença está no fato de que estes créditos não contribuem para o propósito de incentivar o desenvolvimento de projetos que evitem ou capturem emissões que poderiam receber todo o afluxo de recursos em vez de se direcionar parte destes para compensações relativas a um passado mais “próspero” dessas nações beneficiadas unicamente por um desempenho econômico fraco.

Há quem duvide ainda²⁸², que o Protocolo de Kyoto possa contribuir no enfrentamento à crise ambiental, comparando o mesmo ao Acordo de Munique²⁸³ que antecedeu a Segunda

²⁸⁰ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução de Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 261.

²⁸¹ *Ibid.*, p. 262.

²⁸² LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p 22-23.

²⁸³ A analogia que Lovelock faz ao Acordo de Munique se explica pelo fato de que o mesmo consistiu na última tentativa das nações européias em evitar a Segunda Guerra Mundial através de um acordo firmado em Munique-Alemanha em 29 de setembro de 1938. Esse acordo versava sobre as exigências territoriais da Alemanha nazista em face da Tchecoslováquia (região dos Sudetos). Nesse acordo, o então primeiro-ministro britânico Chamberlain esforçou-se ao máximo para obter de Hitler a garantia de que não haveria guerra mediante o acordo que previa a divisão da Tchecoslováquia. Porém, Chamberlain foi iludido e o acordo no qual depositava inteira confiança não evitou a guerra. Foi assim o Acordo de Munique uma tentativa de apaziguamento que não deu efeito, por isso a comparação feita por James Lovelock.

Guerra Mundial, pois as nações estariam, a exemplo do que fizeram no final dos anos de 1930, executando uma política de apaziguamento na tentativa de ganhar tempo apenas frente ao inevitável, sem acreditar na eficácia do acordo.

É possível ainda relacionar como problemas²⁸⁴ do Protocolo de Kyoto, a questão da eliminação de poluentes através de sumidouros a fim de atenuar as mudanças climáticas, de eficácia controversa, posto que os projetos de reflorestamento, por exemplo, não atacariam as principais causas de emissões de gases estufa que são a utilização de energia e a industrialização. Destaca-se também, a ausência de metas de redução aos países em desenvolvimento como o Brasil (Partes Não Anexo I) o que contribuiria para uma redução menor das emissões. Esses países poderiam até aumentar suas emissões em face do afluxo de investimentos externos atraídos por leis ambientais mais brandas ou pela ausência de metas de redução. Outro ponto negativo seria o fato de que as reduções das emissões não pode ser medida com precisão, colocando em dúvida a efetividade dos investimentos ambientais visando combater as mudanças climáticas. Existe ainda o problema da ausência de mecanismos para garantir o cumprimento das metas.

A crítica que se fundamenta na possibilidade de adquirir créditos de carbono para poder poluir também é muito divulgada. Talvez essa crítica centrada na “mercantilização” surgida dessa iniciativa, seja na verdade uma solução para o problema da efetividade das normas que procuram barrar a degradação ambiental fazendo valer o Princípio da Precaução na medida em que se “fala” ou se comunica uma orientação pró-ambiente através de uma lógica que é compreendida e acolhida pela racionalidade econômica. Algo como uma solução realista, não ideal, mas possível dentro de um contexto desfavorável ao meio ambiente em virtude, sobretudo, das pressões quase insuportáveis exercidas pelo mercado globalizado. Seja como for, é preciso ter presente que não obstante todas as objeções e críticas que são feitas ao Protocolo de Kyoto pelos mais diversos motivos como visto,

É de suma importância compreender que o Protocolo de Kyoto é o único tratado internacional vigente para combater a mudança climática. Para aqueles que pedem o seu abandono ou que o criticam, há duas perguntas: com o que você propõe substituir Kyoto? E como espera conseguir apoio internacional para a sua alternativa?²⁸⁵

²⁸⁴ DINIZ, Eliezer Martins. *Crescimento, poluição e o protocolo de Quioto: uma avaliação do caso brasileiro*. São Paulo: Banco Santos/Universidade de Oxford, 2001. p. 152.

²⁸⁵ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução de Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 269.

Alternativas devem ser trabalhadas e apresentadas de forma que possam se tornar viáveis e de aplicação prática, não consistindo apenas defesas de circunstâncias ou posturas que deveriam ser de uma forma ou de outra, mas que efetivamente podem assim ser, ou seja, que possam ser implementadas e tornadas realidade. Não obstante todas as reservas que se possam sustentar, Kyoto representa algo de concreto, um instrumento que mesmo carecendo de correções, atualizações ou mesmo reformulações amplas, precisa ser aproveitado ao máximo em todos os aspectos positivos que apresenta os quais podem ser ampliados a partir de uma base que já foi construída. Poder-se-ia assim lançar uma pergunta: Se nem em torno do Protocolo de Kyoto com todas as suas limitações e objetivos modestos se chegou a um consenso, o que esperar nesse momento de um outro acordo internacional mais ambicioso e abrangente a ser ainda negociado?

Certamente que uma ação conjunta²⁸⁶ decorrente de uma negociação internacional mais ampla seria o quadro ideal para o enfrentamento do efeito estufa (talvez a Conferência de Bali, Indonésia, de 03 a 14 de dezembro de 2007 seja um início importante). Um acordo mais consciente acerca dos perigos que estamos expostos representaria uma postura de precaução em relação às incertezas do futuro. Porém, conciliar todos os interesses que estão em jogo e que exercem pressões fortíssimas sobre as decisões, é uma tarefa complicada em virtude da diversidade de realidades e necessidades das nações que estão cada vez mais interdependentes através do fenômeno da globalização.

Por ora, não dispomos de um acordo internacional mais amplo e ambicioso nem uma governança mundial para o problema como seria desejável. Assim, precisamos compreender em que medida os mecanismos previstos pelo Protocolo de Kyoto podem servir como elementos aptos a comunicar o Princípio da Precaução. Para tanto, passemos a analisar a hipótese da negociação dos créditos de carbono representar uma forma de comunicação intersistêmica ambientalmente relevante entre o Direito e a Economia e o exemplo prático de

²⁸⁶ Nesse sentido, Tim Flannery acredita que “Se houver uma ação conjunta no sentido de eliminar as emissões de carbono atmosférico, estou certo de que conseguiremos estabilizar e salvar a nossa criosfera. Podemos salvar nove em cada dez espécies atualmente ameaçadas, limitar a extensão dos eventos climáticos extremos, de maneira que as perdas em vidas humanas e em investimentos sejam uma fração das que estão sendo previstas, e reduzir, quase a zero, a possibilidade de qualquer um dos três grandes desastres ocorrerem neste século. Mas, para que isso aconteça, indivíduos, indústrias e governos precisam agir sobre a mudança climática agora: uma atraso de uma década será demasiado.” FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução de Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 341.

MDL que consiste no Parque Eólico de Osório-RS, o qual representa a energia eólica aplicada na prática.

5.5 Mercado de Créditos de Carbono e Meio Ambiente: Uma Forma de Comunicação Relevante entre Direito e Economia?

As críticas formuladas contra o Protocolo de Kyoto baseadas em supostas metas tímidas, mecanismos de efetividade insuficientes, na não adesão dos Estados Unidos entre outras, são realmente consideráveis e não deixam de guardar certa razão, ao menos em parte. Porém, enquanto resultado de uma movimentação internacional visando enfrentar de alguma maneira a possibilidade de danos graves ao meio ambiente provocados pelo desenvolvimento humano, o Protocolo de Kyoto é um instrumento concreto que compromete todos que o ratificaram e pode ser considerado como um marco normativo internacional em matéria ambiental de especial importância.

Todos os temas desenvolvidos até aqui convergem e se justificam, pois proporcionam uma visão da problemática do aquecimento global com a amplitude e a interligação necessárias para indicar um caminho que se entende viável na busca de alternativas para o controle ou mitigação das conseqüências negativas da ação humana sobre a natureza. A mesma ação que tem a capacidade e o conhecimento para construir, tem a mesma capacitação para inviabilizar a existência terrena.

Os elementos trazidos demonstram que o aquecimento global é uma realidade inegável, tendo sido colocado em marcha pela ação humana sobre o meio ambiente visando seu desenvolvimento. Estas três realidades pós-modernas, Sociedade de Risco, globalização e aquecimento global, estão tão interligadas que analisá-las distintamente torna-se uma tarefa quase impraticável, no mínimo fragmentada, tendo em vista que podem muito bem ser compreendidas como fenômenos que são causa e ao mesmo tempo conseqüência entre si. Aceitar e compreender essa interligação consiste no primeiro passo para buscar alternativas com base num diagnóstico da realidade que a espécie humana vive.

Uma atitude de antecipação aos danos se impõe como condição fundamental para enfrentar a crise ambiental. Essa atitude se transforma num mecanismo jurídico de alcance internacional através do Princípio da Precaução, sobretudo, previsto nas Convenções Internacionais e nas legislações nacionais. Mas de que forma o Direito pode contribuir para com o desiderato de reverter ou ao menos barrar o aquecimento global? Seria possível reconhecer na implementação dos RCE como uma forma de comunicação ambientalmente positiva entre os sistemas do Direito e da Economia? Tudo indica que sim. O mercado pode contribuir na complicada tarefa que representa enfrentar o aquecimento global, já que sua força nesse mundo globalizado é praticamente irresistível. Logo, quando o mercado passa a considerar viável e lucrativo um empreendimento em face da possibilidade de comercializar créditos certificados no projeto, está ocorrendo uma forma de superação das dificuldades comunicativas existente entre os sistemas sociais. Por isso, o mercado de carbono ou o comércio de emissões de gases estufa se transforma numa peça importante no esforço internacional de combate ao aquecimento global.

Importante ressaltar, que existem outros mercados de carbono já implementados no mundo além do previsto no âmbito do Protocolo de Kyoto, porém a ênfase que se dá na dissertação é em relação ao mercado que surge com a necessidade de cumprimento de metas de redução de GEE resultante dessa iniciativa internacional. Sem dúvida que as iniciativas de mercados paralelos ao de Kyoto têm grande importância, pois também podem contribuir na redução de emissões. Entre essas estruturas de mercado, ou exemplos de experiências prévias²⁸⁷, pode-se destacar: *Programa norte-americano de comercialização de créditos de emissões*; *Programa de eliminação de chumbo na gasolina (Lead Phasedown)*; *Programa de combate à chuva ácida*; *Mercado regional de incentivos para ar limpo* e a *Negociação de licenças de pesca na Nova Zelândia*.

Nos Estados Unidos ainda, existe uma iniciativa privada em atividade que consiste no *Chicago Climate Exchange (CCX)*²⁸⁸. Através desse mercado, comercializam-se reduções de emissões que possuem valor comercial entre empresas que entram no CCX de forma voluntária (forma como Bush defende também para as nações) comprometendo-se a reduzirem suas emissões de dióxido de carbono. Cada membro (empresa) que reduzir suas

²⁸⁷ SISTER, Gabriel. *Mercado de carbono e protocolo de Quioto*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 26.

²⁸⁸ GORE, Albert. *Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global*/Al Gore. Tradução: Isa Mara Lando. Barueri: Manole, 2006. p. 252.

emissões, pode negociar seus créditos obtendo retorno financeiro daquelas que precisaram adquirir créditos, pois aumentaram suas emissões. A lógica desse mercado é igual a qualquer sistema de bolsa de valores valendo a lei da oferta e da procura, sendo assim muito similar ao mecanismo previsto no Protocolo de Kyoto, com a diferença principal da não participação estatal no CCX.

Tudo é válido nessa perspectiva. Iniciativas privadas podem também contribuir na redução de emissões de gases estufa. Porém, como a problemática do aquecimento global é muito ampla e tem proporções globais, se ganha em amplitude das ações quando há um comprometimento oficial das nações, um compromisso com metas definidas que orientam suas políticas em prol do cumprimento de acordos internacionais. Por esse motivo, o mercado de créditos de carbono (que se iniciará de forma mais visível em 2008 quando os países terão que cumprir suas metas) conforme previsto pelo Protocolo de Kyoto, pode ser considerado um elemento muito importante no combate ao aquecimento global.

Se a aplicação do Princípio de Precaução depende de um compromisso com o futuro da humanidade e do planeta, se existem fortes pressões econômicas sobre as decisões e se existem dificuldades comunicativas entre os sistemas do Direito e de Economia, um mercado que promova a negociação de créditos resultantes de um esforço para reduzir emissões, promove certamente uma ligação, uma comunicação ambientalmente positiva que precisa ser fomentada e apoiada. Ou então que se crie algo novo que possa desempenhar o mesmo papel.

Enquanto não for criado um mecanismo mais eficiente e mais abrangente (com metas maiores, prazos mais curtos e medidas mais drásticas, por exemplo), tem-se no Protocolo de Kyoto uma alternativa concreta, um instrumento do Direito Internacional que possibilita uma melhor assimilação do Princípio da Precaução no cálculo da racionalidade econômica, facilitando uma comunicação entre os sistemas.

Para que o mercado de créditos de carbono como previsto em Kyoto possa tornar-se realidade, é preciso implementar projetos que proporcionem a certificação das emissões que deixam de ocorrer ou que são capturadas da atmosfera. Através de um MDL, como o Parque Eólico de Osório-RS, abre-se essa possibilidade e promove-se o desenvolvimento sustentável na área energética que é de suma importância e ponto nevrálgico da problemática ambiental. Passa-se assim à aplicação concreta do Protocolo de Kyoto através da energia eólica, uma

forma de produção energética que se reveste da capacidade de aplicar o Princípio da Precaução em relação às conseqüências do aquecimento global.

5.6 Aplicação Concreta do Protocolo de Kyoto: Parque Eólico de Osório-RS, um Empreendimento para o Futuro Sustentável

As opções disponíveis para exemplificar²⁸⁹ a aplicação prática dos compromissos assumidos em Kyoto poderia ser uma pequena hidrelétrica ou um aterro sanitário conforme se pode constatar na relação de empreendimentos cadastrados junto ao Ministério da Ciência e Tecnologia²⁹⁰. A escolha feita na presente recaiu sobre o Parque Eólico de Osório-RS por tratar-se de um empreendimento muito próximo a nossa realidade no Estado (inclusive muito bem visível na paisagem plana onde está imponentemente instalado e operando), por ser uma instalação de produção de energia limpa de grande importância para o desenvolvimento sustentável do país, por fomentar o desenvolvimento regional através de impostos, empregos e outros benefícios correlatos, por contribuir para a divulgação da viabilidade da energia eólica que pode ser largamente utilizada no Brasil devido à extensa faixa litorânea, por possibilitar um incremento na produção de energia elétrica tão necessária para o desenvolvimento e por representar uma forma de contribuição (subsidiária como visto) aos países Partes do Anexo I no cumprimento da necessária e urgente redução de emissões de GEE, comunicando-se precaução.

Primeiramente se verá a importância da força dos ventos na história do desenvolvimento da humanidade e sua hodierna utilização na produção de energia elétrica em vários países do mundo além do Brasil, que através do Parque Eólico de Osório inaugura uma nova fase de produção de energia a partir de fontes renováveis como o vento. Com isso, passa-se a conhecer melhor o empreendimento instalado em Osório-RS, suas características,

²⁸⁹ Conforme reportagem veiculada no site Consultor Jurídico, “Hoje, o país tem 226 projetos registrados no Conselho Executivo da Organização das Nações Unidas para MDL - órgão internacional que avalia e autoriza a implementação de projetos de redução de emissão de gases poluentes”. Disponível em: <<http://conjur.Estadao.com.br>>. Acesso em: 14 ago. 2007.

²⁹⁰ Na página do Ministério da Ciência e Tecnologia, encontra-se uma relação com todos os Projetos MDL já aprovados no Brasil, os quais estão numerados de 0001 a 0182 (em agosto de 2007) e referem-se a Projetos relacionados à biomassa, recuperação de metano, pequenas centrais hidrelétricas, gás de aterros sanitários, captura e combustão de metano de granjas de suínos, energia eólica e outros. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24.ago. 2007.

importância e o processo de instalação como MDL que proporcionará a certificação de RCE, a qual se defende ser uma forma de comunicação entre os sistemas.

5.6.1 A Energia Eólica no Mundo

As forças da natureza sempre estiveram presentes na evolução do planeta e da humanidade, representando para o homem o que comumente designamos por perigos naturais. Perigos porque sobre eles pouco ou nada se pode fazer, ao contrário do que ocorre quando tratamos de riscos os quais dependem de nossas decisões que precisam basear-se em diretrizes de precaução visando certo controle sobre os danos futuros. A relação entre o homem com o meio ambiente deveria basear-se na harmonia, mas não é exatamente dessa forma que essa relação ocorre, a exemplo do fenômeno do aquecimento global que provocamos com nossa interferência sobre os mecanismos naturais.

O efeito estufa como visto, é benéfico e condição essencial para a manutenção da vida. O que torna essa propriedade única do planeta Terra um problema é a sua desregulação. Fenômenos atmosféricos extremos como furacões e tufões, relacionados também como o aquecimento global, acabam transformando os ventos de aliados a vilões destruidores. Os ventos são aliados do homem desde os tempos em que se inventaram as técnicas de navegação à vela que viabilizaram a construção de boa parte da história humana, em alguns momentos recebendo a designação de “vento divino” (*kamikaze*) e em outras selando o destino de uma armada invasora como a espanhola sobre a Inglaterra, mudando a história em ambos os casos.

A força dos ventos é utilizada já de longa data pela humanidade em seu benefício como um impulso ao desenvolvimento, principalmente nos transportes. Um ótimo exemplo disso é a navegação à vela, uma tecnologia utilizada desde a Antiguidade e que teve nos Grandes Descobrimentos Marítimos iniciados no século XV (poderia representar como visto uma primeira globalização), uma fase memorável que se estendeu até o advento da utilização da força do vapor na navegação durante a Revolução Industrial (e o início da fase histórica da extensa queima de combustíveis fósseis), não representando o fim da utilização do vento como força impulsionadora de embarcações até hoje verificada.

A inestimável força motriz proporcionada pelo vento também se aplicou em engenhosos dispositivos como os dos moinhos de vento característicos das paisagens holandesas²⁹¹ e que foram essenciais para a drenagem do baixo relevo daquela região sempre sujeita aos alagamentos e suas conseqüências. Da mesma forma, o vento contribuiu sobremaneira aos colonizadores das Grandes Planícies nos Estados Unidos que tinha no vento a força necessária para bombear água do subsolo à superfície²⁹², moendo grãos entre tantos outros exemplos de utilização.

Os ventos foram eventos atmosféricos divinizados na Antiguidade e receberam especial referência pela mitologia grega que lhes atribui Gaia (nosso planeta vivo conforme designa James Lovelock) como mãe e Urano como pai. Os ventos eram submissos ao Deus Éolo que os mantinha aprisionados nas ilhas Eólicas (daí a origem da palavra) libertando-os conforme as ordens de Zeus ou Poseidon (pai de Éolo). Cada um dos ventos era a personificação de doze ventos distintos²⁹³. Conforme a Odisséia, que narra o retorno de Ulisses (ou Odisseu em grego) de Tróia para o reino de Ícara, teria Ulisses feito uma escala na ilha de Éolo que o recebeu hospitaleiramente dando-lhe na partida um saco de couro que continha os ventos prejudiciais restando assim apenas os bons ventos para levá-lo ao seu destino pelos mares. Ocorre que Ulisses adormeceu após nove dias no leme sem dormir, despertando a curiosidade e a cobiça de seus marinheiros em relação ao saco de couro que havia recebido de Éolo. Acreditando conter o mesmo alguma riqueza da qual pretendiam uma parte, os marinheiros desavisados abriram o saco e libertaram os ventos ruins, afastando os navios de sua direção quase os destruindo e obrigando a utilização de remos pelo resto da viagem.²⁹⁴

²⁹¹ “No século XVII, os holandeses já eram os maiores engenheiros hidráulicos do mundo, usando moinhos de vento para recuperar até 1800 hectares por ano. Uma extensão de água rasa era cercada por um dique e construía-se um canal em torno dela; os moinhos bombeavam a água para o canal, de onde corria para o mar. Uma série escalonada de moinhos coordenados podia drenar um lençol de água de 4,5 metros de profundidade.” Poderes da Coroa 1600-1700. In: HISTÓRIA em Revista. Rio de Janeiro: Abril, 1992, p. 116.

²⁹² GORE, Albert. *Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global/Al Gore*. Tradução: Isa Mara Lando. Barueri: Manole, 2006. p. 279.

²⁹³ Seus nomes eram “Bóreas, o Vento do Norte; Euros, o Vento do leste; Notos, o Vento do Sul, e Zéfiros, o Vento do Oeste. Mais tarde, contaram-se oito ou doze deles: Euros, Bóreas, Aparctios, Kaekias, Apeliote, Euronotos, Notos, Libonotos, Lips, Zéfiros, Lapix e Trácios.” JULIEN, Nadia. *Minidicionário compacto de mitologia*. Tradução de Denise Radonovic Vieira. São Paulo: Rideel, 2002. p. 356.

²⁹⁴ BULFINSCH, Thomas. *O livro de ouro da mitologia: (a idade da fábula): histórias de deuses e heróis*. Tradução: David Jardim Júnior. 28. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002. p. 287.

Distante do mito e próximo da realidade, a energia eólica se faz presente hoje como fonte de energia limpa em diversos países com especial destaque à Dinamarca, que é o lar da moderna indústria de utilização da força dos ventos²⁹⁵. Mesmo quando a produção de energia através da captação do vento por hélices acionando turbinas²⁹⁶ geradoras de eletricidade era mais cara que a produzida a partir de combustíveis fósseis, o governo dinamarquês apostou nesse potencial a ponto de reduzirem-se os custos antes tão elevados a ponto de tornar-se tão viável economicamente que chega a representar hoje cerca de 21% de toda eletricidade consumida na Dinamarca.²⁹⁷

Segundo estimativas, a utilização desse tipo de energia cresce 28,6% ao ano em todo mundo que conta com cerca de 85 mil turbinas eólicas²⁹⁸ instaladas, mesmo com a desvantagem que representa o fato de que o vento não sopra sempre, comprometendo de certa forma sua confiabilidade como fonte energética. Isso pode, porém, ser compensado com sua dispersão numa região mais ampla, pois o vento sempre estará soprando em algum lugar que possa ser aproveitado inclusive através de processos de armazenamento em forma de ar comprimido durante as horas do dia em que estiver operando, compensando assim a falta de vento em períodos de escassez.

Em comparação com a produção de energia por meio de usinas termelétricas, há uma gritante desvantagem para o meio ambiente na forma de dióxido de carbono emitido uma vez que, por exemplo, a produção de 100 megawatts de energia que 50 torres de dois megawatts cada (como as do Parque Eólico de Osório-RS) geram sem nenhuma emissão, implicaria na queima de cerca de 50 mil toneladas de carvão por ano numa usina termelétrica, contribuindo assim sobremaneira para o agravamento do aquecimento global. A única emissão de CO₂ que se pode registrar com a energia eólica refere-se às emissões decorrentes apenas do processo industrial de fabricação das máquinas eólicas e suas torres.

²⁹⁵ FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007, p. 310-312.

²⁹⁶ “As fábricas de energia eólica trabalham com o princípio da força aerodinâmica. O vento batendo no rotor cria pressão positiva debaixo da vela, enquanto há pressão negativa acima da vela. Essa pressão diferencial gera uma força levantadora que as fábricas modernas de energia de vento utilizam para movimentar a produção elétrica”. Disponível em: <http://www.discoverybrasil.com/guia_tecnologia/energia_alternativa_eolica/index.shtml>. Acesso em: 6 set. 2007.

²⁹⁷ A utilização da energia eólica na Dinamarca é tão importante, que turbinas de produção de energia eólica são o principal produto de exportação do país, onde “Em certas noites ao longo do litoral dinamarquês, o vento noturno gera toda a energia necessária para uso local. Até 2008, ¼ da eletricidade desse país será extraída dos ventos.” GORE, Albert. *Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global*/ Al Gore. Tradução: Isa Mara Lando. Barueri: Manole, 2006. p. 279.

²⁹⁸ VENTOS DO SUL S/A. Disponível em: <<http://www.ventosdosulenergia.com.br/>>. Acesso em: 14 set. 2007.

As máquinas eólicas, aerogeradores ou turbinas eólicas como são designadas, são mecanismos que convertem energia cinética do vento (princípio da força aerodinâmica) a qual aumenta exponencialmente em proporção à velocidade de rotação proporcionada pela hélice.²⁹⁹ Assim, teoricamente, se for dobrada a velocidade do vento, a produção de energia elétrica resultante é oito vezes maior. Por esse motivo, a correta escolha do local de instalação de uma planta produtora de energia eólica é fundamental para o sucesso e a eficiência na produção energética.

Apesar da visível importância e viabilidade da utilização da força dos ventos na produção de eletricidade, há quem defenda sua ineficiência como fonte de energia capaz de combater as emissões de GEE a exemplo do renomado cientista James Lovelock criador da importante Teoria de Gaia já referida anteriormente. Para o britânico, que defende a utilização da energia nuclear como visto, a energia eólica,

Como um sistema integral está nos estágios iniciais de desenvolvimento, não sendo muito mais eficiente do que aqueles biplanos antigos, com suas peças presas com arame, que foram a primeira forma de transporte aéreo. Ainda temos muito que aprender sobre o emprego da energia eólica, sobretudo sobre o armazenamento da energia produzida quando o vento sopra. O vento é inquieto e sopra apenas parte do tempo.³⁰⁰

Sem dúvida que a energia eólica tem suas limitações às quais estão relacionadas principalmente com a instabilidade dos ventos e com a região do planeta onde for instalada, sendo necessário, portanto um apurado estudo de viabilidade antes de sua instalação. Por ter essas limitações não é possível defender que seja ela a solução para o problema energético a ser enfrentado por todos os países do mundo mais cedo ou mais tarde, pois cada um tem suas características geográficas, tecnológicas e de desenvolvimento/necessidade de energia elétrica que precisam ser consideradas para uma aplicação viável dessa fonte.

Porém, a energia a ser produzida a partir do aproveitamento dos ventos precisa ser explorada ao máximo nas suas potencialidades, pois se trata de uma fonte limpa a qual com o

²⁹⁹ ENERGIA-eolica Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/energia-eolica2.htm>>. Acesso em: 6 set. 2007.

³⁰⁰ LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 84-85.

devido planejamento e investimento, poderá contribuir sobremaneira no combate aos efeitos do aquecimento global provocado justamente pela utilização de fontes de energia que são as responsáveis por grande parte das emissões de gases estufa pela queima de combustíveis fósseis como o carvão nas termelétricas a exemplo de países como a Austrália³⁰¹, outra nação que não ratificou inicialmente o Protocolo de Kyoto devido a questões econômicas, sobretudo, mas que anunciou sua adesão recentemente (dezembro de 2007) na Conferência da ONU em Bali, Indonésia.

Segundo o Greenpeace³⁰² e o Conselho Europeu de Energia Renovável (EREC), em recente estudo comparativo entre os custos de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis e não renováveis, a produção de energia por matrizes renováveis como a eólica reduziria os custos de produção em até dez vezes a partir do ano de 2030. Isso representaria uma economia de 180 bilhões de dólares por ano à economia mundial (principalmente no que se refere aos subsídios gastos com o carvão e o gás natural) além de reduzir pela metade a emissão de dióxido de carbono na atmosfera. Para chegar a esse estágio de revolução energética, deveriam ser aplicados 22 bilhões de dólares anuais em energia renovável, uma decisão estratégica (risco) visando o futuro do planeta, ou seja, uma decisão que implica no controle dos perigos que representam os danos futuros.

Os Estados Unidos³⁰³ e sua recusa em aderir ao protocolo de Kyoto, também por questões econômicas e de soberania, são como se sabe grandes consumidores de energia, a qual é obtida principalmente através da queima de carvão (52%), seguida pela nuclear (20%), gás natural (16%), hidrelétricas (7%). Apenas nos 5% restantes existe participação da energia eólica com uma capacidade instalada de cerca de nove mil MW em 2006 que representa apenas 1% de toda a energia gerada naquele país. Segundo a Associação Americana de Energia Eólica, o potencial não explorado dessa fonte limpa de energia nos Estados Unidos

³⁰¹ O caso da Austrália merece referência por tratar-se de um país que apresenta a maior emissão de GEE por pessoa entre todos os países industrializados, sendo maior inclusive que a dos Estados Unidos. Noventa por cento da eletricidade produzida na Austrália é gerada através da queima de carvão em termelétricas por uma questão de escolha de sua matriz energética, a qual poderia ser nuclear, pois o país tem cerca de 28% do urânio do mundo. Os motivos de não aderir a Kyoto foram as dificuldades enfrentadas em face das grandes distâncias existentes no país, que demanda grande consumo de combustível, bem como os custos econômicos para a adaptação a um modelo de desenvolvimento não tão dependente de emissões de carbono. Felizmente o novo governo australiano resolveu aderir a Kyoto, o que representa um importante incremento ao esforço mundial. FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007. p. 262-265.

³⁰² GREENPEACE. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org.br>>. Acesso em: 7 set. 2007.

³⁰³ ENERGIA-eólica. Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/energia-eolica2.htm>>. Acesso em: 6 set. 2007.

equivale a 10,8 trilhões de kWh por ano, valor que impressiona se comparado ao seu equivalente em petróleo: 20 bilhões de barris, ou a produção mundial de petróleo durante um ano aproximadamente. Assim, a viabilidade econômica da energia eólica passa fundamentalmente pela questão estratégica e pela vontade política das nações (decisão) com suas populações que em termos globais está em franco crescimento.

O previsível e constante aumento da população mundial projeta a necessidade de um aumento considerável na produção de energia elétrica, tão importante para o mundo globalizado. Esse incremento não deve ocorrer através de matrizes energéticas que agravam mais e mais o problema das mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global. Por isso, a energia eólica é um caminho, não uma solução, mas uma das formas de combater o problema. A aliança entre o homem e os ventos manifestou-se de várias maneiras durante a história e na mitologia. Uma moderna aliança num momento tão definitivo para o futuro da humanidade, talvez possa ser hoje representada pelas usinas eólicas produzindo energia elétrica através da força dos ventos de Éolo, numa época onde estamos que m sabe, repetindo o ato insensato dos marinheiros de Ulisses em relação a todo o meio ambiente.

O Parque Eólico de Osório-RS é um exemplo prático e próximo cuja importância precisa ser destacada e fomentada, de utilização dessa forma de energia limpa reconhecida como Projeto de MDL com suas correspondentes RCE ou créditos de carbono (em fase de monitoramento), o qual passa-se a detalhar.

5.6.2 O Parque Eólico de Osório - RS

Com o empreendimento do Parque Eólico de Osório-RS, temos materializado a instalação de uma fonte de energia limpa de alta tecnologia que vem a ser um MDL (pois passou por todas as fases necessárias para tanto) que promove ao mesmo tempo o desenvolvimento sustentável do Brasil e proporciona sua contribuição ao cumprimento das metas de redução de GEE através da futura comercialização de RCE ou créditos de carbono, que representam também uma forma de receita à empresa. Trata-se, portanto, de um incentivo econômico que acaba por promover o que se poderia conceber como uma comunicação intersistêmica ambientalmente relevante de precaução a uma possível realidade de mudanças

climáticas que representam uma ameaça à própria existência da espécie humana. Vejamos então as suas características e importância.

Conforme o Sumário Executivo do empreendimento³⁰⁴, os participantes do Projeto são a Ventos do Sul Energia S/A (ou simplesmente “Ventos do Sul”) criada e registrada em 2005 no Brasil, a qual tem como acionistas as empresas Enerfin Enervento S/A da Espanha (pertencente ao Grupo Elecnor, responsável por algo em torno de 1500 MW de energia eólica no mundo³⁰⁵) que detém 90,9% do capital, a Wobben Windpower Enercon (que é filial da empresa alemã Enercon GMGH) que possui 9% do capital e ainda a CIP Consultores Internacionais (empresa brasileira) com os restantes 0,01% do capital da Ventos do Sul Energia S/A.

O projeto conta ainda com a colaboração da Econergy Brasil Ltda e da FCA Assessoria Ambiental Ltda que são empresas brasileiras que prestam consultoria especificamente em relação ao cálculo de redução de emissões de GEE bem como com o registro do empreendimento como MDL o qual é gerenciado (e foi construído) pela empresa Enerfin do Brasil Sociedad de Energía.

Sua construção³⁰⁶ teve início em setembro de 2005 e contou com a mão de obra de cerca de 1000 profissionais revezando-se em três turnos a fim de cumprir rigorosamente o prazo estabelecido pela Eletrobrás para a conclusão da obra que se deu em dezembro de 2006, dentro do previsto. A logística necessária para tanto foi bastante complexa em virtude das particularidades da obra como a utilização de guindastes móveis capazes de erguerem 750 toneladas a 100 metros de altura.

Para se ter uma idéia, cada uma das torres consumiu cerca de 430 metros cúbicos de concreto, bem como 60 toneladas de aço necessárias para sustentar os 25 segmentos de concreto que compõem cada uma das torres, as quais se apóiam sobre 32 estacas de 50 centímetros de diâmetro enterradas entre 25 e 35 metros de profundidade. A construção

³⁰⁴ PORTO ALEGRE. Projeto Eólico de Osório (Rio Grande do Sul – Brasil) – Sumário Executivo. Porto Alegre, 2006. p. 4-5.

³⁰⁵ OSÓRIO. Prefeitura Municipal. Disponível em: <<http://www.osorio.rs.gov.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

³⁰⁶ VENTOS DO SUL ENERGIA S/A. Disponível em: <<http://www.ventosdosulenergia.com.br/>>. Acesso em: 14 set. 2007.

dessas estruturas que compõem o Parque representou assim algo inédito no Brasil devido ao seu tamanho e tecnologia necessária.

Tecnicamente, consiste numa planta de produção de energia elétrica a partir do vento composta de 75 aerogeradores de avançada tecnologia construídos no Brasil³⁰⁷ pela empresa Wobben Windpower (filial da Enercon GMBH da Alemanha e que tem cerca de 3.000 turbinas de produção de energia eólica operando em cerca de 15 países) sendo que as pás das hélices medem 35 metros de raio, instalados em torres de 98 metros de altura com 810 toneladas de peso³⁰⁸ cada uma e que produzem individualmente 2 MW de energia, totalizando assim uma capacidade instalada de 150 MW.³⁰⁹

Essas torres com seus respectivos aerogeradores estão distribuídos de forma perfilada em três áreas de geração ou parques com 25 torres cada um, quais sejam, Sangradouro, Osório e dos Índios, todos no município de Osório-RS.³¹⁰ Com esse potencial instalado, o Parque Eólico de Osório (ou Parques Eólicos de Osório, pois são na verdade três) é o maior projeto dessa natureza da América Latina e o segundo maior do mundo³¹¹, sendo capaz de produzir 425 milhões de kw/h por ano de energia elétrica, o suficiente para o abastecimento de cerca de 650 mil pessoas³¹², que equivale à metade da população de Porto Alegre ou ainda a população do Litoral do Rio Grande do Sul fora da época de veraneio.³¹³

³⁰⁷ Conforme consta do Formulário do Documento de Concepção de Projeto (MDL-DCP) – Versão 02, “A turbina eólica E-70 de 2 MW foi escolhida devido tanto às suas especificações técnicas (emissões sonoras e vida útil de serviço só para mencionar algumas) como as condições do PROINFA. De acordo com o PROINFA 60% das aquisições do projeto devem ser feitas no mercado local. O BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social) concorda que a E-70 é feita no Brasil e 100% de sua construção é feita por companhias brasileiras, logo, o projeto cumpre com as condições do PROINFA. Os contratos de compra foram assinados em dezembro de 2004, e depois dessa data, o fornecedor da turbina eólica, Enercon Gmgh, através de sua subsidiária no Brasil, Wobben Windpower fez uma parceria com a Ventos do Sul Energia, a companhia proprietária do projeto. A Wobben Windpower é a única produtora de turbinas eólicas na América do Sul. Ela fabrica turbinas e componentes eólicos para exportação e para o mercado interno. A Wobben possui duas grandes fábricas no Brasil: Sorocaba no estado de São Paulo e Pecem no Ceará.” Formulário do Documento de Concepção de Projeto (MDL-DCP) – Versão 02. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24 set. 2007. p. 6.

³⁰⁸ PARQUE eólico de Osório terá geração maior nos meses de verão. Disponível em: <<http://www.power.inf.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

³⁰⁹ BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Dados constantes do “Formulário do Documento de Concepção de Projeto (MDL-DCP) – Versão 02”. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24 ago. 2007.

³¹⁰ PORTO ALEGRE. Projeto Eólico de Osório (Rio Grande do Sul – Brasil) – Sumário Executivo. Porto Alegre, 2006. p. 7.

³¹¹ RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Energia, Minas e Comunicações. Parque Eólico de Osório. Disponível em: <<http://www.semc.rs.gov.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

³¹² OSÓRIO. Prefeitura Municipal. Disponível em: <<http://www.osorio.rs.gov.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

A instalação do Parque³¹⁴ foi precedida por dois anos de análises ambientais e um Estudo de Impacto Ambiental Simplificado preparado pela empresa de consultoria INTERCON e apresentado à FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental) em novembro de 2002. Esse estudo fez as devidas avaliações acerca dos impactos ambientais do Projeto sobre fauna, flora, solo, ruído, recursos hídricos entre outros, tendo concluído ao final a viabilidade do mesmo em termos legais, ambientais e econômicos. Assim, o empreendimento recebeu a sua licença de instalação ambiental, LI n. 702/2005-DL em 14 de setembro de 2005, sendo a mesma válida até janeiro de 2009.³¹⁵ “Posteriormente, PPEO recebeu a licença de operação LO n. 5128/2006-DL em 21/06/2006 para operação do PPEO e a LO n. 5142/2006-DL em 23/06/2006 para as linhas de transmissão”.³¹⁶

Em 19 de abril de 2006, o primeiro aerogerador foi ligado ao Sistema Interligado Nacional (SIN). Sua operação comercial iniciou em 29 de junho de 2006 com o primeiro grupo gerador de 50 MW. O segundo grupo, também de 50 MW, entrou em operação em 30 de setembro e o terceiro em 13 de dezembro de 2006.³¹⁷

Conforme o Relatório de Validação do Projeto³¹⁸, o Parque Eólico de Osório-RS tem a capacidade de comercializar energia elétrica para a rede regional Sul-Sudeste-Centro-Oeste e o excedente para a Eletrobrás (Centrais Elétricas Brasileiras)³¹⁹ e dessa forma evitar que a mesma quantidade de energia produzida pelo vento seja gerada por usinas térmicas que se utilizam de carvão para produção de energia elétrica (termelétricas) proporcionando assim a redução de emissões de gases estufa na ordem de “1 038 275 toneladas de CO2 equivalente (tCO2e) durante o primeiro período renovável de 7 anos (com o potencial de ser renovado 2

³¹³ PARQUE Eólico de Osório deve gerar R\$11,5 milhões de ISSQN ao município até o final do ano. Disponível em: <<http://www.rsvirtual.com.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

³¹⁴ PORTO ALEGRE. Projeto Eólico de Osório (Rio Grande do Sul – Brasil) – Sumário Executivo. Porto Alegre, 2006. p. 10.

³¹⁵ Após um ano de funcionamento (30.11.2007), o Parque Eólico de Osório obteve da FEPAM a licença prévia para duplicar sua capacidade de produção de energia com o desenvolvimento da segunda fase do Parque.

³¹⁶ Relatório de Validação do Projeto Parque Eólico Osório no Brasil. Relatório No. 2006-0497 formulado pela Det Norske Veritas, p. 2. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24 ago. 2007. p. 8.

³¹⁷ OSÓRIO. Prefeitura Municipal. Parque Eólico Osório. Disponível em: <<http://www.osorio.rs.gov.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

³¹⁸ Relatório de Validação do Projeto Parque Eólico Osório no Brasil. Relatório No. 2006-0497 formulado pela Det Norske Veritas, p. 2. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24 ago. 2007. p. 2.

³¹⁹ O Sistema Elétrico Brasileiro é dividido em três subsistemas separados que são o Sistema Interconectado Sul/Sudeste/Centro-Oeste, o Sistema Interconectado Norte/Nordeste e os Sistemas Isolados, os quais são 300 localizações eletricamente isoladas dos sistemas interconectados. Documento de Concepção de Projeto (MDL-DCP) – Versão 02. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24 ago. 2007. p. 33.

vezes), resultando em uma estimativa anual de reduções de emissões de 148 325 tCO₂e.”³²⁰ Essa redução de emissões proporcionada pela energia gerada pelo Parque Eólico de Osório, pode ser medida em toneladas de carbono³²¹ e certificadas como RCE passíveis de comercialização, representando uma fonte de receita, um incentivo econômico que favorece o meio ambiente.

O investimento feito pela iniciativa privada no Projeto, com expectativa de retorno em 12 anos³²², foi de R\$670 milhões³²³, estando enquadrado nas exigências do PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia do Governo Federal). Do total investido, R\$465 milhões foram financiados pelo BNDES através de um consórcio entre os bancos Santander, ABN Amro Real, Banco do Brasil, BRDE, Banrisul e Caixa RS. O crédito concedido pelo BNDES equivale a 69% do valor investido no projeto, sendo o primeiro aprovado pelo banco para esse tipo de energia no Brasil, existindo outros sete projetos em sua carteira com previsão de financiamento de R\$821,4 milhões.³²⁴

O PROINFA³²⁵, consiste num programa do Governo Federal coordenado pelo Ministério de Minas e Energia criado em 26 de abril de 2002 através da Lei n. 10.438 e revisado pela Lei 10.762 de 11 de novembro de 2003, que visa a necessária diversificação da matriz energética brasileira através da contratação de 3.300 MW de energia produzidos a partir de fontes como pequenas centrais hidrelétricas, biomassa e eólica (1.100 MW para cada matriz), onde se enquadra o Parque de Osório. Através do PROINFA, tem-se um instrumento capaz de complementar o abastecimento energético sazonal à energia produzida por hidrelétricas, que representam cerca de 90% da geração nacional, pois o período de chuvas é inverso ao dos ventos. Importante ainda considerar que o Brasil tem 41% da sua matriz energética renovável, muito acima dos 14% da média mundial e mais ainda dos 6% dos países

³²⁰ Relatório de Validação do Projeto Parque Eólico Osório no Brasil. Relatório No. 2006-0497 formulado pela Det Norske Veritas, p.2. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24 ago. 2007 p. 2.

³²¹ No site do empreendimento, há um contador em tempo real que indica a quantidade de emissões de CO₂ evitadas no ano, o qual em meados de setembro de 2007, equivale a 139.224 toneladas. Disponível em: <<http://www.ventosdosulenergia.com.br/>>.

³²² Conforme declaração do diretor da empresa CIP Brasil, Alberto Martins Costa, empresa sócia do empreendimento, a expectativa de retorno em 12 anos coincide com o prazo de pagamento do financiamento. PARQUE Eólico de Osório dará retorno em 12 anos. *JORNAL DO COMÉRCIO*, Porto Alegre. 9 maio 2006. (Destaque do Ano de 2005).

³²³ OSÓRIO. Prefeitura Municipal. Parque eólico Disponível em: <<http://www.osorio.rs.gov.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

³²⁴ BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Financiamento de Projetos. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 4 set. 2007.

desenvolvidos, o que ressalta ainda mais a importância do programa por proporcionar financiamentos e contratos de fornecimento de energia de 20 anos de duração.

Ao enquadrar-se no PROINFA e aos critérios estabelecidos pelo Protocolo de Kyoto, contribui assim para o desenvolvimento sustentável do Brasil enquanto país anfitrião e receptor do Projeto³²⁶ aumentando a sustentabilidade ambiental evitando impactos verificáveis em outras fontes de energia, pois não consome recursos não renováveis e não contamina o ar, a água ou o solo. Da mesma forma evita impactos com origem na queima de combustíveis fósseis quando da produção de energia térmica, diminui os riscos relacionados ao transporte de cargas perigosas resultantes da energia termelétrica e nuclear, além de ser desnecessária a construção de tubulações ou centrais de gás que também são potencialmente fontes de eventuais danos ambientais.

Como não produz os GEE, a energia eólica não contribui para o agravamento do problema do aquecimento global, além de permitir ainda seu desmonte ao final da sua vida útil (para o Parque Eólico de Osório está estimada em 25 anos³²⁷) sem comprometer o ambiente no qual estava instalada entre outras contribuições ao desenvolvimento local como infra-estrutura, empregos, impostos e turismo.

A contribuição do Parque Eólico de Osório para o desenvolvimento sustentável do Brasil é sem dúvida relevante, pois se trata de uma planta produtora de energia pouco utilizada no país e que agora começa a receber uma atenção diferenciada em virtude de sua utilidade como fonte de energia limpa economicamente viável a passível de reconhecimento como MDL com suas vantagens ambientais e econômicas.

Mesmo que o Brasil não se utilize tanto de energia produzida a partir da queima de combustíveis fósseis, pois predomina a energia hidrelétrica³²⁸, a utilização da força dos ventos

³²⁵ BRASIL. Ministério de Minas e Energia. PROINFA. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2007.

³²⁶ PORTO ALEGRE. *Projeto Eólico de Osório (Rio Grande do Sul – Brasil) – Sumário Executivo*. Porto Alegre, 2006..p. 9-10.

³²⁷ Relatório de Validação do Projeto Parque Eólico Osório no Brasil. Relatório No. 2006-0497 formulado pela Det Norske Veritas, p. 2. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24 ago. 2007. p. 5.

³²⁸ “O sistema elétrico brasileiro compreende atualmente ao redor de 101,3 GW de capacidade instalada, no total de 1.482 iniciativas de geração de eletricidade. Destas, aproximadamente 70% são plantas hidrelétricas, perto de 10% são plantas de energia a partir da queima de gás natural, 4,5% são plantas de diesel e óleo combustível, 3,2% de são fontes de biomassa (cana-de-açúcar, madeira, casca de arroz, biogás e licor negro), 2% são usinas nucleares, 1,4% são plantas de carvão, e também há 8,17 GW de capacidade instalada nos países vizinhos

para produzir eletricidade representa uma alternativa de incremento na produção de energia bem como uma opção de substituição das fontes que contribuem para o aquecimento global originadas de termelétricas que operam no Rio Grande do Sul³²⁹ e no Brasil.

O Parque Eólico de Osório pode ser apenas o primeiro de uma série de empreendimentos desse tipo no Estado do Rio Grande do Sul, pois as condições climáticas para a instalação desse tipo de usina são favoráveis conforme demonstram os dados constantes do *Atlas Eólico do Estado do Rio Grande do Sul*.³³⁰ Os estudos disponíveis destacam que existem sete regiões onde se registram os melhores ventos do Estado, que são o Litoral Norte, o Escudo Rio-Grandense, o Planalto das Missões, a Serra, a Coxilha de Santana, o Litoral Sul e a costa da Lagoa dos Patos, onde também poderiam se instalar usinas eólicas. O referido Atlas traz informações bastante completas sobre o regime dos ventos no Estado que possibilita a elaboração de estudos prévios de viabilidade técnica e econômica de novos parques eólicos. O que há previsto por ora é a instalação de outros dois parques eólicos: um em Tramandaí pela empresa Elebrás/Innovent e outro em Palmares do Sul pela empresa Ventos do Sul, que somados produzirão cerca de 77 MW de energia com um investimento de 360 milhões.³³¹

Além dos combustíveis fósseis usados nos transportes, a energia elétrica é outro elemento chave na sociedade contemporânea (Sociedade de Risco) posto que através dela que boa parte do desenvolvimento, sobretudo econômico, se processa. Tanto na produção

(Argentina, Venezuela, Uruguai e Paraguai) que deverão despachar energia à rede brasileira. Essa última capacidade é na realidade compreendida principalmente por 5,65 GW da parte do Paraguai na *Itaipu Binacional*, uma usina hidrelétrica que opera tanto no Brasil quanto no Paraguai, mas cuja produção é enviada quase que totalmente para a rede brasileira BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Dados constantes do “*Formulário do Documento de Concepção de Projeto (MDL-DCP) – Versão 02*”. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24 ago. 2007. p. 34.

³²⁹ Conforme o Atlas Eólico do Rio Grande do Sul, o Estado tem as seguintes usinas termelétricas instaladas: Uruguaiana, Presidente Médici, Canoas I, Charqueadas, Osvaldo Aranha (Alegrete), Nutepa, São Jerônimo, Piratini e Uruguaiana II, totalizando 1406 MW de capacidade. CAMARGO, Odilon A et al. *Atlas eólico: Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria de Energia Minas e Comunicações. 2002. p. 6.

³³⁰ “Ao longo dos 630 km de extensão do litoral do Estado do Rio Grande do Sul, existem cerca de 986 km² de areia e dunas, sopradas por ventos intensos e constantes. Também no interior do Estado, na baixa rugosidade e aceleração orográfica das coxilhas da campanha, muitos ventos se unem ao Minuano para compor um dos potenciais eólicos mais promissores do Brasil. A este cenário, soma-se um sistema elétrico que nos últimos anos tem recebido investimentos e reforços importantes na geração e transmissão, exigidos pelas altas taxas de crescimento da demanda energética resultante da industrialização e do desenvolvimento econômico estadual. Neste contexto, a energia eólica representa uma alternativa capaz de contribuir no fortalecimento do sistema elétrico estadual, ou até mesmo do sistema interligado brasileiro, dada a grande complementaridade sazonal entre os regimes naturais eólico e hidráulico no País.” CAMARGO, Odilon A et al. *Atlas eólico: Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria de Energia Minas e Comunicações. 2002. p. 1.

³³¹ Disponível em: <<http://www.semc.rs.gov.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

industrial em geral quanto no uso doméstico, é praticamente inconcebível um mundo globalizado da forma como está organizado sem a energia elétrica que precisa ser produzida em quantidades cada vez maiores para suprir a crescente demanda. Produzir toda essa energia implica também em produzir grandes quantidades de dióxido de carbono³³² uma vez que a energia termelétrica que se utiliza de carvão e petróleo é largamente utilizada no mundo e contribui sobremaneira para o agravamento do efeito estufa e das mudanças climáticas daí causadas.

Através de alternativas à produção de energia por esses meios amplamente utilizados no mundo, será possível contribuir (não resolver infelizmente) de forma concreta no combate ao aquecimento global. Uma dessas alternativas entre outras é a energia eólica que tem no Parque Eólico de Osório-RS um exemplo concreto de sucesso que promove a aplicação do Princípio da Precaução na forma de práticas conscientes de enfrentamento à crise ambiental, pois a simples implementação de um projeto que visa à produção de energia concebida sob bases de sustentabilidade e preocupação ambiental, já representa um passo importante a ser seguido que somado a outros mundo a fora podem proporcionar uma sensível diferença no quadro de riscos e incertezas que produzimos e vivenciamos, sobretudo com a crise ambiental que precisa ser enfrentada.

O Parque Eólico de Osório é reconhecido como um MDL e está em processo de obtenção de certificação de RCE. Demonstra na prática ser possível uma comunicação intersistêmica entre Direito e Economia em benefício do meio ambiente, pois promovendo o muitas vezes criticado desenvolvimento sustentável, pode interferir nas decisões a serem tomadas e que repercutirão no futuro, quando as gerações seguintes à nossa herdarão nosso legado, o qual pode ser tanto positivo, quanto negativo, dependendo de nossas posturas e práticas no presente, ou seja, das nossas decisões que repercutirão no futuro.

³³² Somando a produção de dióxido de carbono produzido para gerar eletricidade com o procedente da queima em motores à combustão, “A produção mundial anual de dióxido de carbono é de 27 bilhões de toneladas. Se tudo isso fosse congelado em dióxido de carbono sólido a -80° C, formaria uma montanha com mais de 1,5 quilômetros de altura e 19 quilômetros de circunferência. Ainda demoraremos em conseguir isolar tudo isso a cada ano – provavelmente uns vinte anos. Apesar e toda vontade e entusiasmo, qualquer tecnologia nova ainda leva de vinte a quarenta anos para se tornar global. Foi o que aconteceu com a máquina a vapor, a eletricidade, a aviação, o rádio e a televisão, e os computadores.” LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. p. 78.

Com o incentivo proporcionado pela necessidade de sustentabilidade das práticas humanas e pela possibilidade de retorno financeiro decorrente da comercialização de RCE (valor que se saberá na época em que oportunamente serão negociados), um empreendimento como esse representa muito em termos de superação das dificuldades comunicativas entre os sistemas sociais, no caso do Direito e da Economia, dos quais não se espera uma comunicação direta como visto.

O Protocolo de Kyoto é um acordo internacional produzido dentro de uma racionalidade jurídica que o positivou como instrumento de referência para o cumprimento de metas e práticas que visam o enfrentamento ao problema das mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global resultante, sobretudo, da emissão de CO₂ pela produção de energia. Em suas disposições, estão previstos os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e as Reduções Certificadas de Emissões que são as formas pelas quais se dá a devida efetividade às metas de redução e se promove o desenvolvimento sustentável. Com tais disposições, o sistema do Direito produziu uma forma de comunicação entre Direito e Economia ou de intervenção do Direito pela organização como formula Teubner, que representa um avanço na perspectiva ambiental.

A pretensão de enfrentar a questão do aquecimento global através de mecanismos jurídicos (ou produzidos pelo sistema do Direito) é uma das maneiras ou fretes de combate que podem ser abertas, não a única nem a definitiva por certo, mas uma delas. Se a questão energética é uma espécie de “calcanhar de Aquiles” da sociedade pós-moderna, pois é indispensável e ao mesmo tempo a causa das mudanças climáticas, a busca de alternativas viáveis que proporcionem a gradual substituição de matrizes energéticas responsáveis pelo efeito estufa desregulado, é um caminho a ser seguido e fomentado. A energia eólica entra nesse contexto como uma possibilidade viável de reformulação da matriz energética mundial no sentido de reduzir a dependência dos combustíveis fósseis e sua queima.

Um Projeto como o do Parque Eólico de Osório-RS, demonstra de forma prática e efetiva que essa opção pela energia eólica é técnica e economicamente viável, e no âmbito do Protocolo de Kyoto, representa um empreendimento capaz de promover o desenvolvimento sustentável e a comunicação ambientalmente positiva entre os sistemas sociais, que acolhe os créditos de carbono em sua racionalidade própria como uma possibilidade de lucro. Através dessa recepção como um lucro pela economia, os créditos de carbono promovem a aplicação

do Princípio da Precaução e assim uma tentativa válida de superação nas dificuldades comunicativas.

Espera-se que os ventos de Éolo possam proporcionar à humanidade uma fonte inesgotável e limpa de energia capaz de fazer frente ao poder do fogo nos presenteado por Prometeu e que agora cobra seu preço em virtude dos excessos que cometemos com sua utilização para transformar o mundo em benefício da espécie humana. Espera-se também que saibamos utilizar os elementos naturais de forma consciente no presente e comprometida com o futuro, o qual é incerto, exigindo cautela responsável.

6 CONCLUSÕES

O conjunto das obras e demais fontes consultadas para a realização da presente dissertação, proporcionou um acréscimo significativo aos conhecimentos necessários para fazer-se uma reflexão acerca da problemática do aquecimento global com seus variados elementos e possibilidades. Foi possível chegar a conclusões importantes que podem contribuir para o enfrentamento do problema, mas que não são definitivas por certo, uma vez que a temática escolhida é dinâmica e repleta de possibilidades e variantes que podem ser objeto de estudos específicos a explorar um assunto fascinante e ao mesmo tempo muito complexo.

A grande quantidade de informações sobre o problema, muitas delas equivocadas, diariamente divulgadas pelos meios de comunicação de massa típicos de uma época de globalização, contribuem para um estado de inquietação, dúvidas e incertezas próprias de uma Sociedade que se transformou em produtora de riscos e perigos de danos futuros que não respeitam fronteiras territoriais nem limites que se possa pretender impor.

Um dos objetivos da dissertação foi proporcionar um conhecimento mais amplo sobre o aquecimento global, fixando uma base capaz de servir de ponto de partida para a busca de caminhos a partir do Direito para enfrentar o problema. Tem-se que o conjunto do texto atingiu esse desiderato, podendo o Direito habilitar-se então nessa busca por alternativas possíveis de se realizar através de sua interferência, mesmo que indireta.

Chegou-se a conclusões que se entende positivas e úteis para auxiliar na tarefa que para toda humanidade se apresenta e que a todos diz respeito, uma vez que todos são responsáveis por sua cota parte no aquecimento global e todos são ou serão afetados pelas mudanças climáticas, pois habitamos o mesmo planeta, fazendo assim parte de um grande ser vivo representado por Gaia, a mãe Terra provedora.

Inicialmente tratou-se de uma necessária contextualização da problemática ao abordar os novos contornos da Sociedade que vivenciamos. Para tanto, tratou-se de balizar a pesquisa dentro de uma concepção de Sociedade que produz perigos e riscos capazes de comprometer o futuro da espécie humana e da própria Terra com seus demais elementos formadores. A

possibilidade de danos futuros, no caso as conseqüências do aquecimento global, causam incertezas e exigem decisões que possam de alguma forma controlar sua ocorrência em benefício de todo o planeta.

Através da conceituação de risco e perigo e da diferenciação que se estabeleceu, foi possível compreender uma dimensão mais ampla da Sociedade Contemporânea que se diferencia em muito da Sociedade Industrial onde a abrangência dos riscos era localizada e não globalizada como é hoje. Vivemos numa Sociedade de Risco, a qual não deixa de ser uma Sociedade Industrial potencializada pela tecnologia, o que torna as conseqüências das atividades humanas muito mais difíceis de controlar. Acreditava-se que técnica e planejamento seriam capazes de resolver os problemas produzidos pelo homem, proporcionando segurança e certeza. Porém, verifica-se que isso não é possível. Logo, vivemos a incerteza e o futuro continua imprevisível e repleto de riscos.

A Sociedade é complexa e sua autonomia dificulta um planejamento ambiental relevante. Conclui-se assim, que antes de abordar o problema central proposto (aquecimento global), faz-se necessário contextualizá-lo e observá-lo como resultado, como uma característica produzida por uma Sociedade onde a incerteza em relação ao futuro é uma realidade que precisa ser aceita e enfrentada como tal. Tratar de risco, perigo e Sociedade contribuiu na presente dissertação para proporcionar uma visão com a devida amplitude e principalmente para afastar a idéia de que é possível buscar a segurança plena no futuro. Incerteza e riscos são os elementos com os quais precisamos conviver e sobre essa realidade buscar caminhos, criando quem sabe, uma nova realidade que valorize o meio ambiente.

Risco e globalização são realidades interligadas e delimitam uma compreensão das problemáticas pós-modernas onde a questão ambiental é uma das principais, se não for a principal pelas complexas relações que se pode estabelecer entre o meio ambiente e os sistemas sociais, sobretudo do Direito e da Economia. Essas relações e interconexões são complexas justamente porque os sistemas sociais são organizados de acordo com suas racionalidades próprias e operativamente fechados, impossibilitando uma comunicação direta entre os mesmos, ou seja, uma interferência direta que se pretende possibilitar. Essa realidade precisa ser compreendida antes de analisar-se um dos motivos pelos quais se entende que existam tantas dificuldades em proteger de forma efetiva o meio ambiente e tantos entraves para programar a aplicação do Princípio da Precaução.

O desenvolvimento e a utilização em grande escala de combustíveis fósseis, acabaram por provocar uma sensível influência sobre os mecanismos naturais de manutenção da vida. As mudanças climáticas decorrentes desse processo de desregulação, trazem conseqüências graves que poderão influir profundamente sobre nossa civilização no futuro, que para alguns significa 100 anos, para outros 25 ou ainda que já estariam ocorrendo. Seja como for, as incertezas que nos aguardavam no futuro, e que sempre nos acompanharam, agora são potencializadas por nossa intervenção direta, ou seja, por mais incerto que seja o futuro, conseguimos torná-lo ainda mais indeterminado. Contra essa tendência, é fundamental que a humanidade assuma uma postura de precaução aos danos ambientais com os quais podemos nos deparar no futuro quando talvez a maioria deles seja irreversível, irremediável.

Com a abordagem feita acerca da globalização, foi possível reforçar e complementar a dimensão social de risco que vivenciamos, uma vez que grande parte da amplitude dos danos ambientais é promovida pelo fenômeno característico da Sociedade de Risco. Através da análise do fenômeno, compreendeu-se ainda que há grande dificuldade em conciliar desenvolvimento com a preservação do meio ambiente que sofre ameaças e danos em níveis nunca antes verificados. Com a tecnologia e com a multiplicidade das possibilidades de infringir danos a natureza, a dimensão planetária do aquecimento global fica evidenciada, sobretudo com a ação da Economia, sistema social diferenciado que é o principal motor a promover a exploração.

Procurou-se assim demonstrar que a globalização existe graças a vários fatores os quais somados, produziram um contexto de interligação, diminuição das distâncias, avanços tecnológicos e fortalecimento das multinacionais. Da mesma forma, esses elementos conjugados formadores do fenômeno produziram diversas conseqüências negativas, sendo a principal delas a exploração ambiental com grande eficiência e volume em todo o planeta. Esse aspecto é praticamente unânime, não trazendo em si grande inovação. Porém, essa conclusão ao ser inserida na temática desenvolvida, proporcionou uma importante contribuição na medida em que permite observar a Sociedade de Risco como resultado direto de um processo de utilização sem limites dos recursos naturais em benefício de um mercado que sempre buscou o lucro, mas que agora o busca através de um complexo sistema que se mantém e se reproduz numa escala planetária gerando riscos e danos na mesma proporção.

Com isso pode-se concluir que se tem o fortalecimento do mercado, elemento que está diretamente ligado com a questão do aquecimento global. Essa ligação da Economia com o

problema, se estabelece através da reprodução de uma racionalidade própria do sistema e que se traduz na produção de mecanismos capazes de proporcionar o lucro seu elemento central. Como as formas pelas quais se atinge a lucratividade relacionam-se com a utilização dos recursos naturais da Terra, tem-se que sua mecânica não assimila diretamente valores ambientais ou princípios que a restrinjam, considerando-os isso sim, como custos ou mera interferência. Isso prejudica sobremaneira qualquer ação oriunda de outro sistema que tenha como objetivo enfrentar o aquecimento global.

Dentre todas as formas pelas quais pode haver um combate eficaz ao problema, uma ação por parte do sistema do Direito é uma delas, e a forma como poderia se dar é o que se buscou com a presente dissertação. O Direito assim, pode valer-se de seus mecanismos para esse fim através de leis, tratados internacionais e organizações. Ocorre que nem todos esses mecanismos têm a mesma eficiência e a mesma amplitude (que se entende ser necessariamente global) para combater de forma eficaz o problema. Por exemplo, leis que restrinjam uma atividade aplicando multas ou fixando limites podem não ser devidamente assimiladas pelo sistema econômico que pode não as reconhecer ou aceitar na exata programação nas quais foram produzidas pelo Direito. Assim, é possível identificar que existem dificuldades para o Direito agir positivamente nas questões ambientais de âmbito global, havendo sem dúvida barreiras para superar.

Dos mecanismos que dispõe o Direito, acredita-se que o Princípio da Precaução e o Protocolo de Kyoto, são os que oferecem as condições mais adequadas e realistas para o enfrentamento do problema. Ao tratar do Princípio da Precaução, sua origem e aplicação, foi possível concluir que em relação aos riscos abstratos e globalizados que produzimos, o mais acertado é promover uma atitude de antecipação aos danos futuros, uma postura que possa programar na medida do possível, as ações e decisões que tomamos em relação ao meio ambiente mesmo não havendo absoluta certeza acerca das conseqüências.

O Princípio da Precaução foi acolhido na Convenção-Quadro sobre Mudanças no Clima, instrumento de Direito Internacional que estabeleceu as Conferências das Partes, onde o Protocolo de Kyoto é uma delas. Logo, o único tratado internacional que trata especificamente do aquecimento global e das mudanças climáticas, prevê a observância do princípio no conjunto de medidas e diretrizes que estabelece. Tem-se assim, que esse princípio é de fundamental importância para enfrentar o aquecimento global a partir do

sistema do Direito, pois, se observado, é capaz de conciliar o desenvolvimento com a necessária proteção do meio ambiente.

Incerteza e insegurança são realidades como visto. Numa Sociedade que promove grande exploração dos recursos naturais e utilização de combustíveis fósseis, os problemas ambientais assumem dimensões globais que exigem ações de combate com a mesma amplitude. O aquecimento global, tema de grande controvérsia, foi o assunto central escolhido na presente dissertação em virtude de sua gravidade e abrangência planetária, por isso mesmo um grande desafio ao Direito dentro de suas possibilidades.

Ficou evidente que o assunto precisa ser mais bem compreendido por todos, pois é tratado pelos meios de comunicação de forma equivocada muitas vezes ou ainda de maneira a confundir mais do que auxiliar numa consciência necessária sobre o mesmo. Tem-se ainda, que a maior parte dos estudos científicos já realizados indica a existência de inequívocos sinais de mudanças climáticas que em sua grande maioria são ou serão prejudiciais no futuro para a humanidade e o planeta como um todo. Mesmo com divergências de opiniões e estimativas, foi possível concluir que estamos sim influenciando perigosamente no mecanismo de regulação de temperatura da Terra através do desenvolvimento que exige, dentro desse modelo estabelecido, uma utilização desmedida de recursos naturais para manter-se, sobretudo de energia a qual é produzida em grande parte através da queima de combustíveis fósseis, um dos principais responsáveis pelo aquecimento global através do dióxido de carbono concentrado na atmosfera.

Foi possível também concluir, que o fenômeno do aquecimento do planeta é resultado direto da ação humana sobre os mecanismos naturais que nunca na história planetária experimentou mudanças tão rápidas e importantes. Ao analisar as consequências do fenômeno, constatou-se que importantes mudanças climáticas estão em andamento através do degelo dos pólos, espécies extintas, desertificação progressiva de grandes áreas, diminuição de fontes de água doce, maior incidência de furacões e outros eventos climáticos prejudiciais distribuídos por todo o planeta. De tudo isso pode-se concluir que nunca foi tão importante a busca de mecanismos capazes de enfrentar os riscos produzidos pelo homem e nunca foi tão incerto o futuro. Esses riscos, ou seja, a possibilidade do futuro apresentar-se de forma imprevisível e possivelmente repleto de consequências negativas de nossas decisões no presente carece de uma ação capaz de mitigar essas consequências.

Em termos práticos, existem importantes dificuldades na implementação de iniciativas e políticas revestidas de precaução. A globalização econômica e as necessidades de consumo e produção de bens, as quais necessitam de energia e transportes, prima pelo imediatismo, pelo lucro e pela despreocupação com o futuro. Logo, uma das principais forças sociais existentes (do mercado) não reconhece de forma geral, a necessidade de promoverem-se posturas e medidas de precaução. Com isso, tem-se uma defasagem significativa entre as necessidades econômicas e ambientais, as quais são preteridas quase sempre.

Para abarcar toda essa complexidade, a Teoria Sistêmica, que foi o referencial teórico utilizado, é o mais adequado para esse desiderato, pois permitiu observar a Sociedade de uma forma mais completa em seus fenômenos necessariamente interligados. Sob essa perspectiva, foi possível identificar um dos problemas centrais aqui propostos, que vem a ser a dificuldade de se criar e programar posturas revestidas de precaução aos danos que provocamos hoje no meio ambiente e que serão sentidos com maior intensidade no futuro.

A sociedade, que é comunicação na perspectiva Luhmaniana, é concebida como um conjunto de sistemas diferenciados e autopoieticos como o Direito, a Economia e a Política, cuja comunicação entre os mesmos pode ocorrer, porém de forma indireta. Foi possível concluir por essa visão, que a comunicação intersistêmica é improvável, revelando-se improvável também uma comunicação ambientalmente positiva entre os sistemas do Direito e o da Economia. Principalmente no que se refere às tentativas de intervenção jurídica que não consigam alcançar o nível de complexidade e de múltiplas possibilidades da Sociedade de Risco através de mera observação ou interferência.

Para que o Direito possa contribuir de forma efetiva na busca de caminhos para enfrentar o aquecimento global, impõem-se a superação dessa dificuldade comunicativa (improbabilidade) através de estratégias mais adequadas e realistas. Concluiu-se que a comercialização de créditos de carbono ou RCE (com valor econômico) nos moldes do Protocolo de Kyoto (Direito Internacional), é uma forma pela qual a precaução (princípio) necessária frente ao quadro de aquecimento global pode ser comunicada de um sistema social para outro. Uma estratégia baseada na comunicação pela organização, aqui concebida como uma forma de interferência do Direito processada através da organização ONU que produziu o Protocolo de Kyoto bem como as empresas (organizações) que podem comprar e vender as RCE. Sendo os créditos de carbono resultantes da implementação de MDL em países em desenvolvimento, revestem-se de um valor econômico que carrega ou comunica o Princípio

da Precaução, na medida em que seu escopo principal é combater o aquecimento global estimulando economicamente a redução das emissões de gases de efeito estufa.

É o que qualificam (criticam) de “compra do direito de poluir” ou outra designação equivalente que denote enfim uma prevalência do sistema da Economia em detrimento ao ambiente, entendimento esse que se pretendeu refutar com a pesquisa, pois se trata de uma visão equivocada por sua parcialidade, na medida em que há uma grande utilidade ambiental nesse mecanismo que se utiliza do mercado como forma de realizar-se. Ter um aliado tão poderoso como o mercado trabalhando (mesmo que por via indireta) pela difusão do Princípio da Precaução, não deve ser motivo de reservas, mas sim de estímulo.

A complexidade própria da Sociedade não permite a solução de problemas complexos e com múltiplos elementos como é o caso do aquecimento global, através de simples ordens proibitivas ou restritivas (normas) ou idéias simplificadas desconectadas da realidade que é influenciada sem dúvida por interesses econômicos e assim precisa ser enfrentada.

Se o ideal para Gaia e a espécie humana (e seu sagrado fogo) seria uma união entre as nações e os atores econômicos em torno de prioridades ambientais, a realidade mostra-se infelizmente muito diversa desse “ideal” que quase ninguém nega, mas quase ninguém tem os meios, os projetos ou a vontade concreta de mudar. As próprias críticas ao Protocolo de Kyoto podem servir como demonstração clara de quanto ainda é difícil atingir um entendimento entre as nações, mínimo que seja, acerca das formas através das quais poderíamos enfrentar o aquecimento global sem prejuízo do desenvolvimento do qual nós enquanto espécie relutamos tanto em abrir mão mesmo com os riscos e perigos aos quais expomos a presente a as futuras gerações.

O Protocolo de Kyoto produziu um compromisso de âmbito global entre as nações que o ratificaram. Criou-se também um argumento de pressão sobre aqueles países que não aderiram a ele e cuja ausência é uma triste realidade. Lamentável sim, mas não um motivo para desacreditar o potencial lançado sobre as bases de Kyoto que precisa por certo sofrer atualizações ou reformulações. Mesmo assim, é o que temos de concreto no momento e por isso mesmo precisamos levar a diante seus princípios, seus mecanismos de efetividade e de comprometimento das nações.

Por meio da iniciativa da ONU enquanto organização criou-se a figura do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Com esse conceito inovador, projetos específicos recebem o incentivo para sua instalação a fim de promover o desenvolvimento sustentável. O Parque Eólico de Osório – RS representa o primeiro e importante passo para o enfrentamento prático e realista do aquecimento global no âmbito nacional no que se refere à produção de energia. O Brasil, mesmo não tendo compromissos de redução de emissões de gases estufa, pode promover através de MDL, a construção de infra-estrutura para continuar seu desenvolvimento vislumbrando um futuro de sustentabilidade e de auxílio aos países que não irão (sejamos realistas) mudar sensivelmente seus modelos de desenvolvimento. Esse auxílio, traduz-se na complementação das cotas de redução às quais os países do Anexo I estão comprometidos, através da comercialização de Reduções Certificadas de Emissões que podem representar um importante atrativo econômico capaz de promover por esse motivo, a multiplicação de iniciativas no mesmo sentido, o que comprova a grande quantidade de projetos apresentados junto aos órgãos competentes.

Não se objetivou com a presente dissertação a redução de toda a problemática ambiental à questão econômica, que é sem dúvida determinante, mas não a única responsável. O que se pretendeu e se conseguiu, foi demonstrar que a questão do aquecimento global é mais complexa do que parece e por esse motivo precisa ser enfrentada de todas as formas possíveis, seja através de mais tecnologia, seja através de educação ou através de uma ação proveniente do sistema do Direito, que foi a ênfase central, pois se acredita que é possível e viável.

A principal contribuição da dissertação foi possibilitar uma conclusão no sentido de que o Direito, enquanto sistema social, pode sim contribuir para o desiderato de combater o aquecimento global mesmo com suas limitações e dificuldades. Aparentemente a tarefa parece simples, mas não é: criar-se-iam normas internacionais ou no âmbito estatal que proibam certas atividades, multem certas condutas e apliquem de forma coercitiva o respeito ao Princípio da Precaução. Porém, na prática, sabemos que as coisas não são simples. Temos uma série de fatores que influenciam profundamente na realidade, tais como a globalização econômica, questões culturais, de soberania e tantas outras que tornam a questão extremamente complexa e por isso mesmo de difícil solução. Medidas impositivas e metas utópicas não são o caminho.

Frente à incerteza inevitável, a precaução é necessária. Ao Direito cabe assim a função de promover a aplicação do Princípio da Precaução através de formas inteligentes e adaptadas a uma realidade de riscos, globalização e de enorme poderio econômico que devido à própria clausura e racionalidade dos sistemas, não se pode esperar uma comunicação direta em benefício do meio ambiente. É preciso desenvolver uma comunicação ambientalmente positiva de superação. É preciso “falar a mesma língua” da Economia para promover uma eficiente ação do Direito através de seus mecanismos.

Os créditos de carbono podem assim ser considerados uma forma importante de promover a aplicação do Princípio da Precaução em nível global, pois toca num ponto muitas vezes ignorado pela grande maioria que busca encaminhamentos para o problema: as racionalidades diferentes dos sistemas e as dificuldades em termos de efetividade de posturas preventivas daí decorrentes, são empecilhos que precisam ser reconhecidos como tais e superados por ações inovadoras.

Podem evidentemente surgir outras formas mais eficazes de promover a proteção do meio ambiente das mudanças climáticas decorrentes do efeito estufa. Porém, num âmbito internacional, abrangente e globalizado, conclui-se que o Protocolo de Kyoto é o instrumento jurídico mais apto a esse fim mesmo com suas imperfeições.

O Protocolo de Kyoto precisa ser defendido e seus mecanismos fomentados, pois é a única alternativa jurídica de amplitude global que temos. Se seus objetivos e metas não são suficientes, é preciso unir esforços internacionais para reformulá-lo aproveitando-se de seus aspectos positivos. Um desses aspectos é a criação do conceito de mecanismo de desenvolvimento limpo para designar projetos que possam, devido as suas características peculiares, contribuir para uma mudança no próprio modelo de desenvolvimento que sempre foi dissociado de um objetivo de sustentabilidade e de visão de futuro. Ao criar e definir critérios balizadores capazes de identificar quais atividades e projetos contribuem para a sustentabilidade, o Protocolo de Kyoto acaba por influenciar nas bases do modelo de desenvolvimento criando, ou normatizando parâmetros que passam a ser seguidos pelas nações signatárias difundindo nos países uma consciência, um compromisso de enfrentamento do aquecimento global realista.

Através dos seus dispositivos, o Protocolo de Kyoto oferece várias alternativas de projetos ligados diretamente à questão do aquecimento global, com destaque ao desenvolvimento de novas tecnologias, substituição de fontes de energias fósseis por renováveis (como o vento), racionalização do consumo de energia e reflorestamento. Assim é possível concluir que através desse tratado internacional (produzido pelo Direito enquanto sistema social), são apresentadas alternativas viáveis e práticas que poderão contribuir consideravelmente para diminuir as conseqüências do efeito estufa.

Uma dessas alternativas é realidade no Estado do Rio Grande do Sul com o Parque Eólico de Osório. A escolha desse exemplo prático já foi justificada na introdução, podendo-se concluir enfim, que a mesma revelou-se extremamente oportuna no desenvolvido na dissertação.

Aceitando que o aquecimento global é um processo em andamento, e que sua causa é a grande industrialização e utilização de combustíveis fósseis como fonte de energia essencial nesse processo, qualquer incentivo que venha a contemplar a implantação de projetos direcionados a enfrentar o problema, é muito bem vindo. Ao fomentar a instalação de projetos que possam substituir energias fósseis por renováveis, o Protocolo de Kyoto indica aos investidores aqueles que podem conciliar desenvolvimento com preservação ambiental.

O Parque Eólico de Osório consiste num MDL que já está em funcionamento e mostra-se viável economicamente devido à demanda de energia no país (uma fonte a mais é sempre bem vinda), aos incentivos estatais baseados no compromisso firmado em Kyoto e ainda por possibilitar a certificação de créditos de carbono que também representam um incentivo a mais para o empreendedor.

Com esse exemplo prático de MDL abordado, foi possível concluir que Kyoto não representa apenas um acordo internacional distante e ineficaz como o é para muitos. É possível reconhecer no Parque de Osório o que se poderia designar de materialização do Princípio da Precaução, pois ao introduzir no sistema energético brasileiro certa quantidade de energia limpa, evita a produção dessa mesma quantidade através de outras fontes poluentes como a termelétrica (que produz dióxido de carbono em grande quantidade) e a controvertida energia nuclear.

Dessa forma, está promovendo uma retração nas emissões de gases estufa, o desenvolvimento sustentável do Brasil e ainda contribuindo para o futuro cumprimento das metas de redução de nações desenvolvidas através da futura e oportuna comercialização dos créditos de carbono certificados a partir do projeto, os quais se conclui, são uma forma de comunicação entre os sistemas do Direito e da Economia.

A dissertação contribui para o encaminhamento de alternativas ao aquecimento global, pois liga vários temas relacionados entre si através de uma visão sistêmica, uma visão de conexão entre todos esses elementos. Por meio desse prisma sistêmico, facilita-se a observação da Sociedade que tem na comunicação seu elemento mais importante e que é composta de sistemas altamente especializados os quais não se comunicam diretamente. Por essa visão, identificam-se esses problemas comunicativos e por consequência possíveis caminhos são mais bem formulados superando-se as dificuldades que o Direito enfrenta para responder com efetividade as demandas ambientais.

O direito ao meio ambiente preservado para a presente e as futuras gerações é um direito fundamental e humano, um direito de terceira geração, um novo direito. As questões ambientais estão cada vez mais relacionadas com a existência humana e das demais espécies, com o desenvolvimento e com a paz mundial, tanto que o Premio Nobel da Paz desse ano foi concedido ao IPCC e a Al Gore justamente devido à importância do tema e sua relação inclusive com a estabilidade das relações entre as nações. Esse novo direito carece de proteção, de uma ação positiva.

Infelizmente não foi possível encontrar uma solução definitiva para o aquecimento global e suas consequências, até porque não se acredita que exista. Porém, a dissertação pode contribuir primeiramente para a formação de uma consciência acerca do problema. Contribui ainda para observar a Sociedade através de um prisma mais amplo e conectado de todos os fatores que o compõem. Com essa visão mais ampla, é possível conscientizar-se de que está ocorrendo um processo de mudanças climáticas importantes provocadas pela ação transformadora do homem que exige a busca de alternativas mais bem elaboradas e mais adequadas a realidade de incerteza e risco típica de nossa época.

Identificando a existência de dificuldades comunicativas entre os sistemas sociais, contribui o texto para indicar um caminho que leve em consideração essa realidade e com

base nela, criem-se alternativas. Na comercialização dos créditos de carbono, é possível visualizar uma forma concreta de interferência pelo Direito, logo, ele é capaz de provocar ressonância num processo de co-evolução dos sistemas. Uma forma inteligente de promover a aplicação do Princípio da Precaução.

Um novo caminho entende-se que se abre. Por mais modesto que seja, pode contribuir positivamente na observação da realidade e na formulação de estratégias capazes de enfrentar novos problemas e defender novos direitos.

Se o Protocolo de Kyoto fará alguma diferença importante no futuro do planeta, é uma questão que só saberemos quando ele, o futuro, chegar. Se nossas ações hoje implementadas serão capazes de evitar as graves conseqüências do aquecimento global, somente o tempo poderá dizer! O que temos de concreto apenas, é que não podemos nos omitir e que mais do que nunca, o futuro é incerto, principalmente porque nós somos os principais responsáveis. Que assim não seja, mas o arrependimento poderá ser nossa maior e única certeza quando o futuro chegar!

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Hugo Netto Natrielli de. *Créditos de carbono: natureza jurídica e tratamento tributário*. Disponível em: <<http://www.jus.com.br>>. Acesso em: 3 ago. 2007.

ARNAUD, André-Jean. *O direito entre modernidade e globalização: lições de filosofia do direito e do Estado*. Tradução: Patrice Charles Wuillaume. Rio de Janeiro: Renovar, 1999.

A. S. FRANCHINI, Carmem Seganfredo. *As melhores histórias da mitologia nórdica*. 5. ed. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2006.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. *Financiamento de Projetos*. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 4 set. 2007.

BARLOW, Maude; CLARKE, Tony. *Ouro azul*. São Paulo: M. Books do Brasil, 2003.

BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

_____. *Globalização: as conseqüências humanas*. Tradução: Marcus Penchel. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.

BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI de España, 2002.

_____. *La sociedad del riesgo*. Barcelona: Paidós Ibérica, 1998.

BEEVOR, Antony. *Stalingrado: o cerco fatal*. Rio de Janeiro: Record, 2005.

BENJAMIN, Antônio Hermann V. *Dano ambiental prevenção, reparação e repressão*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993.

BERLITZ, Charles Frambach. *As línguas do mundo*. Tradução: Heloisa Gonçalves Barbosa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.

BERTALANFFY, Ludwig von. *Teoria geral dos sistemas*. Tradução de Francisco M. Guimarães. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1975.

BOFF, Leonardo. *A Águia e a galinha: uma metáfora da condição humana*. Petrópolis: Vozes, 1997.

BRASIL. *Decreto n. 5.445 de 12 de maio de 2005*. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 2 ago. 2007.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Convenção sobre mudança do clima*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 2 abr.2007.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Formulário do documento de concepção de projeto (MDL-DCP) - versão 02*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24 ago. 2007.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Manual para submissão de MDL a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 2 ago. 2007.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Relatório de Validação do Projeto Parque Eólico Osório no Brasil*. Relatório No. 2006-0497 formulado pela Det Norske Veritas, p.2. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24 ago. 2007.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Cálculo dos fatores de emissão de CO₂ pela geração de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional do Brasil*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 1 set. 2007.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *PROINFA*. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2007.

BULFINSCH, Thomas. *O livro de ouro da mitologia: (a idade da fábula): histórias de deuses e heróis*. Tradução: David Jardim Júnior. 28. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

CALSING, Renata de Assis. *O Protocolo de Quioto e o Direito ao Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 3 set. 2007.

CAMARGO, Odilon A et al. *Atlas eólico: Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria de Energia Minas e Comunicações, 2002.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. *Introdução ao direito do ambiente*. Lisboa: Universidade Aberta, 1998.

CARVALHO, Delton Winter de. *Ecologização do direito racionalidade reflexiva do risco*. Passo Fundo: Ed. Universitária, 2003.

_____. Dano ambiental futuro: a responsabilidade civil pelo risco ambiental *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, ano 12, n. 45, jan./mar. 2007.

_____. A Proteção jurisdicional do meio ambiente: uma relação jurídica comunitária. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, ano 6, n. 24, out., 2001.

CAPRA, Fritjof. *A Teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 2004.

_____. *As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2004.

_____. *O Tao da Física: um paralelo entre a física moderna e o misticismo oriental*. São Paulo: Cultrix, 1983.

_____. *O ponto de mutação*. Tradução: Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 2006.

CASTORIADIS, Cornelius, COHN-BENDIT, Daniel. *Da ecologia à autonomia*. Tradução: Luiz Roberto Salinas Fortes. [S.l.]: Brasiliense, 1981.

CROUZET, Maurice. *A época contemporânea: o desmoronamento dos impérios coloniais: o surto das ciências e das técnicas*. Tradução: Pedro Moacyr Campos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

DAHL, Arthur Lyon. *O princípio ecológico: ecologia e economia em simbiose*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

DE GIORGI, Raffaele. *Direito, democracia e risco vínculos com o futuro*. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 1998.

DERANI, Cristiane. *Direito ambiental econômico*. São Paulo: Max Limonad, 1997.

DINIZ, Eliezer Martins. *Crescimento, poluição e o protocolo de Quioto: uma avaliação do caso brasileiro*. São Paulo: Banco Santos/Universidade de Oxford, 2001.

DURSCHMIED, Erik. *Como a natureza mudou a história*. Tradução: Mário Vilela. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

ENERGIA eólica. Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/energia-eolica2.htm>>. Acesso em: 6 set. 2007.

ERICKSON, Jon. *Nosso planeta está morrendo: a extinção das espécies*. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1992.

FLANNERY, Tim. *Os senhores do clima*. Tradução: Jorge Calife. Rio de Janeiro: Record, 2007.

FREEMAN, Michael. *Direitos humanos universais e particularidades nacionais*. Tradução de Janete Ferreira Carneiro. Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais. Disponível em: <<http://www.mre.gov.br/ipri>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

FRIEDMAN, Thomas. *La tierra es plana: breve historia del mundo globalizado del siglo XXI*. Madri: Martínéz Roca, 2006.

GEORGE, Pierre. *O meio ambiente*. Lisboa: Edições 70, 1998.

GUERRANTE, Rafaela Di Sabato. *Transgênicos: uma visão estratégica*. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

GIDDENS, Anthony. *O mundo na era da globalização*. Lisboa: Presença, 2000.

GORE, Albert. *Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global*/Al Gore. Tradução: Isa Mara Lando. Barueri: Manole, 2006.

HOBSBAWM, Eric J. *Era dos extremos: o breve século XX: 1914-1991*. Tradução: Marcos Santarrita. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

JONAS, Hans. *El principio de responsabilidad*. Barcelona: Herder, 1995.

JORNAL ZERO HORA, Porto Alegre, ano 44, n. 15.386. 13 out. 2007.

JULIEN, Nadia. *Minidicionário compacto de mitologia*. Tradução de Denise Radonovic Vieira. São Paulo: Rideel, 2002.

KELSEN, Hans. *Teoria Pura do Direito*. 6. ed. Tradução João Batista Machado, São Paulo: Martins Fontes, 2003.

KIRCHHOFF, Volker W. J. H. *Queimadas na Amazônia e efeito estufa*. São José dos Campos: Contexto, 1992.

LEFF, Enrique. *Saber ambiental*. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

LEGGETT, Jeremy (Ed.). *Aquecimento global: o relatório greenpeace*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1992.

LEIS, Héctor Ricardo. *O Labirinto: ensaios sobre ambientalismo e globalização*. São Paulo: Gaia; Blumenau, SC; Fundação Universitária de Blumenau, 1996.

LEITE, José Rubens Morato. *Dano ambiental: do individual ao coletivo extra patrimonial*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. *Direito ambiental na sociedade de risco*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

LEONHARDT, Roberta Danelon. *Projetos de redução de emissão de gases poluentes*. Disponível em: <<http://conjur.estadao.com.br>>. Acesso em: 14 ago. 2007.

LOPES, Ignez Vidigal (Coord.). *O mecanismo de desenvolvimento limpo MDL: guia de orientação*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002.

LOVELOCK, James. *A vingança de Gaia*. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006.

_____. Gaia: um modelo para a dinâmica planetária e celular. In: THOMPSON; Willian Irwin (Org.). *Gaia: uma teoria do conhecimento*. Tradução: Silvio Serqueira Leite. São Paulo: Gaia, 1990.

LUHMANN, Niklas. *Sociologia do direito*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983.

_____. *Teoria de la sociedad*. Cidade do México: Unibero Americana, 1993.

LUHMANN, Niklas. *La realidad de los medios de masas*. Tradução: Javier Torres Nafarrate. Barcelona: Universidad Iberoamericana, 2000.

_____. *Introducción a la teoría de sistemas*. Barcelona: Universidad Iberoamericana, 2002. (Lecciones publicadas por Javier Torres Nafarrate).

_____. *Organización y decisión: autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo*. Barcelona: Universidad Iberoamericana, 1997.

_____. *A improbabilidade da comunicação*. Tradução: Anabela Carvalho. 3 ed. Lisboa: Veja, 2001.

_____. *Observaciones de la modernidad: racionalidad y contingencia en la sociedad moderna*. Tradução: Carlos Fortea Gil. Barcelona: Paidós, 1997.

LUTZENBERGER, José. *Gaia: o planeta vivo (por um caminho suave)*. Porto Alegre: L&PM, 1990.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Estudos de direito ambiental*. São Paulo: Malheiros, 1994.

MATEO, Ramon Martin. *Derecho ambiental*. Madrid: Maribel Artes Gráficas, 1977.

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

MORIN, Edgar. *Os sete saberes à educação do futuro*. Tradução: Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 8. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003.

MORIN, Edgar; SILVA, Juremir Machado da. *As duas globalizações: complexidade e comunicação, uma pedagogia do presente*. 2. ed. Porto Alegre: Sulina/EDIPUCRS, 2002.

MUKAI, Toshio. *Direito ambiental sistematizado*. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998.

NEGREIROS, Teresa. *Teoria do contrato: novos paradigmas*. Rio de Janeiro: Renovar, 2002.

NEIL, Adger et al. *Quarto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II do IPCC*, p. 2. Disponível em: <<http://www.onu-brasil.org.br>>. Acesso em: 23 maio 2007.

NEWSWEEK, n 16; n. 23, Apr. 2007.

NORONHA, Fernando. *Direito e sistemas sociais*. Florianópolis: Ed. UFSC, 1988.

OSÓRIO. Prefeitura Municipal. *Projeto Eólico de Osório*. Disponível em: <<http://www.osorio.rs.gov.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

OST, François. *A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito*. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Por una globalización justa: crear oportunidades para todos*. Genebra, 2004.

PARQUE Eólico de Osório deve gerar R\$11,5 milhões de ISSQN ao município até o final do ano. Disponível em: <<http://www.rsvirtual.com.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

PARQUE eólico de Osório terá geração maior nos meses de verão. Disponível em: <<http://www.power.inf.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

PARSONS, Talcott. *El sistema social*. Madrid: Revista de Occidente, 1976.

_____. *Hacia una teoría general de la acción*. Buenos Aires: Kapelusz, 1996.

_____. *O sistema das sociedades modernas*. São Paulo: Pioneira, 1974.

PAVIANI, Jayme. *Interdisciplinaridade: conceitos e distinções*. Porto Alegre: Pyr, 2005.

PORTO ALEGRE. *Projeto Eólico de Osório (Rio Grande do Sul – Brasil) – Sumário Executivo*. Porto Alegre, 2006.

PEARCE, Fred. *O efeito estufa*. Rio de Janeiro: Edições 70, 1990.

PELIZZOLI, M. L. *A emergência do paradigma ecológico*. Petrópolis: Vozes. 1999.

REVISTA AVENTURAS NA HISTÓRIA. Rio de Janeiro, n. 50, out. 2007.

REVISTA SUPER INTERESSANTE, Rio de Janeiro, n. 243, set. 2007.

RIECHMANN, Jorge. *Cultivos e alimentos transgênicos um guia crítico*. Petrópolis: Vozes, 2002.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Energia, Minas e Comunicações. *Parque Eólico de Osório*. Disponível em: <<http://www.semc.rs.gov.br>>. Acesso em: 5 set. 2007.

ROCHA, Leonel Severo. *Sistema do Direito e Transdisciplinaridade: de pontes de Miranda a Autopieise*. In: SANTOS, André Leonardo Copetti *et al.* *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: programa de pós-graduação em Direito da UNISINOS: mestrado e doutorado*. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS, 2006.

ROCHA, Leonel Severo e CARVALHO, Délton Winter de. *Policontextualidade Jurídica e Estado Ambiental*. In: SANTOS, André Leonardo Copetti *et al.* *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: programa de pós-graduação em Direito da UNISINOS: mestrado e doutorado*. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS, 2007.

ROCHA, Leonel Severo e Dutra, Jéferson Luiz Dellavalle. *Notas introdutórias à concepção sistêmica de contrato*. In: SANTOS, André Leonardo Copetti *et al.* *Constituição, sistemas sociais e hermenêutica: programa de pós-graduação em Direito da UNISINOS: mestrado e doutorado*. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS, 2005.

ROCHA, Leonel Severo e CARVALHO, Délton Winter de. *Auto-referência, Circularidade e paradoxos na teoria do direito*. *Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito*. São Leopoldo, 2002.

ROCHA, Leonel Severo. *Epistemologia jurídica e democracia*. 2. ed. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 2003.

ROCHA, Leonel Severo; SCHWARTZ, Germano; CLAM, Jean. (Org.). *Introdução à teoria do sistema autopoiético do direito*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005.

RODRÍGUEZ, Darío; ARNOLD, Marcelo. *Sociedad y teoría de sistemas*. Santiago: Universitária, 1991.

ROSSIT, Liliana Allodi. *Educação e cooperação internacional na proteção do meio ambiente*. São Paulo: IOB Thomson, 2006.

SAFRANSKI, Rüdiger. *¿Cuánta globalización podemos soportar?* Tradução: Raúl Gabás. Barcelona: Tusquets, 2004.

SARLET, Ingo Wolfgang. *A eficácia dos direitos fundamentais*. 2. ed. rev.atual. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2001.

SILVA, Geraldo Eulálio do Nascimento e. *Direito ambiental internacional*. Rio de Janeiro: Thex, 1995.

SILVA, José Afonso da. *Direito ambiental constitucional*. 4. ed. rev.atual. São Paulo: Malheiros, 2003.

SISTER, Gabriel. *Mercado de carbono e protocolo de Quioto*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SOARES, Guido Fernando Silva. *Direito internacional do meio ambiente: emergência, obrigações e responsabilidades*. São Paulo: Atlas, 2001.

STIGLITZ, Joseph E. *El malestar en la globalización*. Buenos Aires: Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara, 2002.

TEUBNER, Gunther. *O Direito como sistema autopoietico*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

_____. *Direito, sistema e policontextualidade*. Piracicaba: Ed. Unimep, 2005.

TRINDADE, Antônio Augusto Cançado. *Direitos humanos e meio ambiente: paralelo dos sistemas de proteção internacional*. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 1993.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. *JORNAL DA UNIVERSIDADE*, Porto Alegre, ano 10, n. 101, p. 10, ago. 2007.

VENTOS DO SUL ENERGIA S/A. Disponível em: <<http://www.ventosdosulenergia.com.br>>. Acesso em: 14 set. 2007.

VERNIER, Jacques. *O meio ambiente*. Campinas: Papirus, 1994.

VILLEY, Michel. *A formação do pensamento jurídico moderno*. Tradução: Cláudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

WILSON, Edward Osborne. *O futuro da vida: um estudo da biosfera para a proteção de todas as espécies, inclusive a humana*. Tradução: Ronaldo Sérgio de Biasi. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

ZYMLER, Benjamim. *Política e direito: uma visão autopoietica*. Curitiba: Juruá, 2002.

ANEXO A - PROTOCOLO DE KYOTO

PROTOCOLO DE KYOTO À CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

As Partes deste Protocolo,

Sendo Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, doravante denominada "Convenção",

Procurando atingir o objetivo final da Convenção, conforme expresso no Artigo 2,

Lembrando as disposições da Convenção,

Seguindo as orientações do Artigo 3 da Convenção,

Em conformidade com o Mandato de Berlim adotado pela decisão 1/CP.1 da Conferência das Partes da Convenção em sua primeira sessão,

Convieram no seguinte:

ARTIGO 1

Para os fins deste Protocolo, aplicam-se as definições contidas no Artigo 1 da Convenção. Adicionalmente:

1. "Conferência das Partes" significa a Conferência das Partes da Convenção.
2. "Convenção" significa a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, adotada em Nova York em 9 de maio de 1992.
- 3 "Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima" significa o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima estabelecido conjuntamente pela Organização Meteorológica Mundial e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente em 1988.
4. "Protocolo de Montreal" significa o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destróem a Camada de Ozônio, adotado em Montreal em 16 de setembro de 1987 e com os ajustes e emendas adotados posteriormente.

5. "Partes presentes e votantes" significa as Partes presentes e que emitam voto afirmativo ou negativo.
6. "Parte" significa uma Parte deste Protocolo, a menos que de outra forma indicado pelo contexto.
7. "Parte incluída no Anexo I" significa uma Parte incluída no Anexo I da Convenção, com as emendas de que possa ser objeto, ou uma Parte que tenha feito uma notificação conforme previsto no Artigo 4, parágrafo 2(g), da Convenção.

ARTIGO 2

1. Cada Parte incluída no Anexo I, ao cumprir seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões assumidos sob o Artigo 3, a fim de promover o desenvolvimento sustentável, deve:

(a) Implementar e/ou aprimorar políticas e medidas de acordo com suas circunstâncias nacionais, tais como:

O aumento da eficiência energética em setores relevantes da economia nacional;

A proteção e o aumento de sumidouros e reservatórios de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, levando em conta seus compromissos assumidos em acordos internacionais relevantes sobre o meio ambiente, a promoção de práticas sustentáveis de manejo florestal, florestamento e reflorestamento;

A promoção de formas sustentáveis de agricultura à luz das considerações sobre a mudança do clima;

A pesquisa, a promoção, o desenvolvimento e o aumento do uso de formas novas e renováveis de energia, de tecnologias de sequestro de dióxido de carbono e de tecnologias ambientalmente seguras, que sejam avançadas e inovadoras;

A redução gradual ou eliminação de imperfeições de mercado, de incentivos fiscais, de isenções tributárias e tarifárias e de subsídios para todos os setores emissores de gases de efeito estufa que sejam contrários ao objetivo da Convenção e aplicação de instrumentos de mercado;

O estímulo a reformas adequadas em setores relevantes, visando a promoção de políticas e medidas que limitem ou reduzam emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal;

Medidas para limitar e/ou reduzir as emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal no setor de transportes;

A limitação e/ou redução de emissões de metano por meio de sua recuperação e utilização no tratamento de resíduos, bem como na produção, no transporte e na distribuição de energia;

(b) Cooperar com outras Partes incluídas no Anexo I no aumento da eficácia individual e combinada de suas políticas e medidas adotadas segundo este Artigo, conforme o Artigo 4, parágrafo 2(e)(i), da Convenção. Para esse fim, essas Partes devem adotar medidas para compartilhar experiências e trocar informações sobre tais políticas e medidas, inclusive desenvolvendo formas de melhorar sua comparabilidade, transparência e eficácia. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve, em sua primeira sessão ou tão logo seja praticável a partir de então, considerar maneiras de facilitar tal cooperação, levando em conta toda a informação relevante.

2. As Partes incluídas no Anexo I devem procurar limitar ou reduzir as emissões de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal originárias de combustíveis do transporte aéreo e marítimo internacional, conduzindo o trabalho pela Organização de Aviação Civil Internacional e pela Organização Marítima Internacional, respectivamente.

3. As Partes incluídas no Anexo I devem empenhar-se em implementar políticas e medidas a que se refere este Artigo de forma a minimizar efeitos adversos, incluindo os efeitos adversos da mudança do clima, os efeitos sobre o comércio internacional e os impactos sociais, ambientais e econômicos sobre outras Partes, especialmente as Partes países em desenvolvimento e em particular as identificadas no Artigo 4, parágrafos 8 e 9, da Convenção, levando em conta o Artigo 3 da Convenção. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo pode realizar ações adicionais, conforme o caso, para promover a implementação das disposições deste parágrafo.

4. Caso a Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo considere proveitoso coordenar qualquer uma das políticas e medidas do parágrafo 1(a) acima, levando em conta as diferentes circunstâncias nacionais e os possíveis efeitos, deve considerar modos e meios de definir a coordenação de tais políticas e medidas.

ARTIGO 3

1. As Partes incluídas no Anexo I devem, individual ou conjuntamente, assegurar que suas emissões antrópicas agregadas, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa listados no Anexo A não excedam suas quantidades atribuídas, calculadas em conformidade com seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões descritos no Anexo B e de acordo com as disposições deste Artigo, com vistas a reduzir suas emissões totais desses gases em pelo menos 5 por cento abaixo dos níveis de 1990 no período de compromisso de 2008 a 2012.
2. Cada Parte incluída no Anexo I deve, até 2005, ter realizado um progresso comprovado para alcançar os compromissos assumidos sob este Protocolo.
3. As variações líquidas nas emissões por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa resultantes de mudança direta, induzida pelo homem, no uso da terra e nas atividades florestais, limitadas ao florestamento, reflorestamento e desflorestamento desde 1990, medidas como variações verificáveis nos estoques de carbono em cada período de compromisso, deverão ser utilizadas para atender os compromissos assumidos sob este Artigo por cada Parte incluída no Anexo I. As emissões por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa associadas a essas atividades devem ser relatadas de maneira transparente e comprovável e revistas em conformidade com os Artigos 7 e 8.
4. Antes da primeira sessão da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, cada Parte incluída no Anexo I deve submeter à consideração do Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico dados para o estabelecimento do seu nível de estoques de carbono em 1990 e possibilitar a estimativa das suas mudanças nos estoques de carbono nos anos subseqüentes. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve, em sua primeira sessão ou assim que seja praticável a partir de então, decidir sobre as modalidades, regras e diretrizes sobre como e quais são as atividades adicionais induzidas pelo homem relacionadas com mudanças nas emissões por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa nas categorias de solos agrícolas e de mudança no uso da terra e florestas, que devem ser acrescentadas ou subtraídas da quantidade atribuída para as Partes incluídas no Anexo I, levando em conta as incertezas, a transparência na elaboração de relatório, a comprovação, o trabalho metodológico do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima, o assessoramento fornecido pelo Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico em conformidade com o Artigo 5 e

as decisões da Conferência das Partes. Tal decisão será aplicada a partir do segundo período de compromisso. A Parte poderá optar por aplicar essa decisão sobre as atividades adicionais induzidas pelo homem no seu primeiro período de compromisso, desde que essas atividades tenham se realizado a partir de 1990.

5. As Partes em processo de transição para uma economia de mercado incluídas no Anexo I, cujo ano ou período de base foi estabelecido em conformidade com a decisão 9/CP.2 da Conferência das Partes em sua segunda sessão, devem usar esse ano ou período de base para a implementação dos seus compromissos previstos neste Artigo. Qualquer outra Parte em processo de transição para uma economia de mercado incluída no Anexo I que ainda não tenha submetido a sua primeira comunicação nacional, conforme o Artigo 12 da Convenção, também pode notificar a Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo da sua intenção de utilizar um ano ou período históricos de base que não 1990 para a implementação de seus compromissos previstos neste Artigo. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve decidir sobre a aceitação de tal notificação.

6. Levando em conta o Artigo 4, parágrafo 6, da Convenção, na implementação dos compromissos assumidos sob este Protocolo que não os deste Artigo, a Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo concederá um certo grau de flexibilidade às Partes em processo de transição para uma economia de mercado incluídas no Anexo I.

7. No primeiro período de compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, de 2008 a 2012, a quantidade atribuída para cada Parte incluída no Anexo I deve ser igual à porcentagem descrita no Anexo B de suas emissões antrópicas agregadas, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa listados no Anexo A em 1990, ou o ano ou período de base determinado em conformidade com o parágrafo 5 acima, multiplicado por cinco. As Partes incluídas no Anexo I para as quais a mudança no uso da terra e florestas constituíram uma fonte líquida de emissões de gases de efeito estufa em 1990 devem fazer constar, no seu ano ou período de base de emissões de 1990, as emissões antrópicas agregadas por fontes menos as remoções antrópicas por sumidouros em 1990, expressas em dióxido de carbono equivalente, devidas à mudança no uso da terra, com a finalidade de calcular sua quantidade atribuída.

8. Qualquer Parte incluída no Anexo I pode utilizar 1995 como o ano base para os hidrofluorcarbonos, perfluorcarbonos e hexafluoreto de enxofre, na realização dos cálculos mencionados no parágrafo 7 acima.

9. Os compromissos das Partes incluídas no Anexo I para os períodos subsequentes devem ser estabelecidos em emendas ao Anexo B deste Protocolo, que devem ser adotadas em conformidade com as disposições do Artigo 21, parágrafo 7. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve dar início à consideração de tais compromissos pelo menos sete anos antes do término do primeiro período de compromisso ao qual se refere o parágrafo 1 acima.

10. Qualquer unidade de redução de emissões, ou qualquer parte de uma quantidade atribuída, que uma Parte adquira de outra Parte em conformidade com as disposições do Artigo 6 ou do Artigo 17 deve ser acrescentada à quantidade atribuída à Parte adquirente.

11. Qualquer unidade de redução de emissões, ou qualquer parte de uma quantidade atribuída, que uma Parte transfira para outra Parte em conformidade com as disposições do Artigo 6 ou do Artigo 17 deve ser subtraída da quantidade atribuída à Parte transferidora.

12. Qualquer redução certificada de emissões que uma Parte adquira de outra Parte em conformidade com as disposições do Artigo 12 deve ser acrescentada à quantidade atribuída à Parte adquirente.

13. Se as emissões de uma Parte incluída no Anexo I em um período de compromisso forem inferiores a sua quantidade atribuída prevista neste Artigo, essa diferença, mediante solicitação dessa Parte, deve ser acrescentada à quantidade atribuída a essa Parte para períodos de compromisso subsequentes.

14. Cada Parte incluída no Anexo I deve empenhar-se para implementar os compromissos mencionados no parágrafo 1 acima de forma que sejam minimizados os efeitos adversos, tanto sociais como ambientais e econômicos, sobre as Partes países em desenvolvimento, particularmente as identificadas no Artigo 4, parágrafos 8 e 9, da Convenção. Em consonância com as decisões pertinentes da Conferência das Partes sobre a implementação desses parágrafos, a Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve, em sua primeira sessão, considerar quais as ações se fazem necessárias para minimizar os efeitos adversos da mudança do clima e/ou os impactos de medidas de resposta sobre as

Partes mencionadas nesses parágrafos. Entre as questões a serem consideradas devem estar a obtenção de fundos, seguro e transferência de tecnologia.

ARTIGO 4

1. Qualquer Parte incluída no Anexo I que tenha acordado em cumprir conjuntamente seus compromissos assumidos sob o Artigo 3 será considerada como tendo cumprido esses compromissos se o total combinado de suas emissões antrópicas agregadas, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa listados no Anexo A não exceder suas quantidades atribuídas, calculadas de acordo com seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, descritos no Anexo B, e em conformidade com as disposições do Artigo 3. O respectivo nível de emissão determinado para cada uma das Partes do acordo deve ser nele especificado.

2. As Partes de qualquer um desses acordos devem notificar o Secretariado sobre os termos do acordo na data de depósito de seus instrumentos de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão a este Protocolo. O Secretariado, por sua vez, deve informar os termos do acordo às Partes e aos signatários da Convenção.

3. Qualquer desses acordos deve permanecer em vigor durante o período de compromisso especificado no Artigo 3, parágrafo 7.

4. Se as Partes atuando conjuntamente assim o fizerem no âmbito de uma organização regional de integração econômica e junto com ela, qualquer alteração na composição da organização após a adoção deste Protocolo não deverá afetar compromissos existentes no âmbito deste Protocolo. Qualquer alteração na composição da organização só será válida para fins dos compromissos previstos no Artigo 3 que sejam adotados em período subsequente ao dessa alteração.

5. Caso as Partes desses acordos não atinjam seu nível total combinado de redução de emissões, cada Parte desses acordos deve se responsabilizar pelo seu próprio nível de emissões determinado no acordo.

6. Se as Partes atuando conjuntamente assim o fizerem no âmbito de uma organização regional de integração econômica que seja Parte deste Protocolo e junto com ela, cada Estado-Membro dessa organização regional de integração econômica individual e conjuntamente com a organização regional de integração econômica, atuando em conformidade com o Artigo 24,

no caso de não ser atingido o nível total combinado de redução de emissões, deve se responsabilizar por seu nível de emissões como notificado em conformidade com este Artigo.

ARTIGO 5

1. Cada Parte incluída no Anexo I deve estabelecer, dentro do período máximo de um ano antes do início do primeiro período de compromisso, um sistema nacional para a estimativa das emissões antrópicas por fontes e das remoções antrópicas por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal. As diretrizes para tais sistemas nacionais, que devem incorporar as metodologias especificadas no parágrafo 2 abaixo, devem ser decididas pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo em sua primeira sessão.

2. As metodologias para a estimativa das emissões antrópicas por fontes e das remoções antrópicas por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal devem ser as aceitas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima e acordadas pela Conferência das Partes em sua terceira sessão. Onde não forem utilizadas tais metodologias, ajustes adequados devem ser feitos de acordo com as metodologias acordadas pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo em sua primeira sessão. Com base no trabalho, inter alia, do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima e no assessoramento prestado pelo Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico, a Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve rever periodicamente e, conforme o caso, revisar tais metodologias e ajustes, levando plenamente em conta qualquer decisão pertinente da Conferência das Partes. Qualquer revisão das metodologias ou ajustes deve ser utilizada somente com o propósito de garantir o cumprimento dos compromissos previstos no Artigo 3 com relação a qualquer período de compromisso adotado posteriormente a essa revisão.

3. Os potenciais de aquecimento global utilizados para calcular a equivalência em dióxido de carbono das emissões antrópicas por fontes e das remoções antrópicas por sumidouros dos gases de efeito estufa listados no Anexo A devem ser os aceitos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima e acordados pela Conferência das Partes em sua terceira sessão. Com base no trabalho, inter alia, do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima e no assessoramento prestado pelo Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico, a Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve rever periodicamente e, conforme o caso, revisar o potencial de aquecimento global de

cada um dos gases de efeito estufa, levando plenamente em conta qualquer decisão pertinente da Conferência das Partes. Qualquer revisão de um potencial de aquecimento global deve ser aplicada somente aos compromissos assumidos sob o Artigo 3 com relação a qualquer período de compromisso adotado posteriormente a essa revisão.

ARTIGO 6

1. A fim de cumprir os compromissos assumidos sob o Artigo 3, qualquer Parte incluída no Anexo I pode transferir para ou adquirir de qualquer outra dessas Partes unidades de redução de emissões resultantes de projetos visando a redução das emissões antrópicas por fontes ou o aumento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa em qualquer setor da economia, desde que:

- (a) O projeto tenha a aprovação das Partes envolvidas;
- (b) O projeto promova uma redução das emissões por fontes ou um aumento das remoções por sumidouros que sejam adicionais aos que ocorreriam na sua ausência;
- (c) A Parte não adquira nenhuma unidade de redução de emissões se não estiver em conformidade com suas obrigações assumidas sob os Artigos 5 e 7; e
- (d) A aquisição de unidades de redução de emissões seja suplementar às ações domésticas realizadas com o fim de cumprir os compromissos previstos no Artigo 3.

2. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo pode, em sua primeira sessão ou assim que seja viável a partir de então, aprimorar diretrizes para a implementação deste Artigo, inclusive para verificação e elaboração de relatórios.

3. Uma Parte incluída no Anexo I pode autorizar entidades jurídicas a participarem, sob sua responsabilidade, de ações que promovam a geração, a transferência ou a aquisição, sob este Artigo, de unidades de redução de emissões.

4. Se uma questão de implementação por uma Parte incluída no Anexo I das exigências mencionadas neste parágrafo é identificada de acordo com as disposições pertinentes do Artigo 8, as transferências e aquisições de unidades de redução de emissões podem continuar a ser feitas depois de ter sido identificada a questão, desde que quaisquer dessas unidades não sejam usadas pela Parte para atender os seus compromissos assumidos sob o Artigo 3 até que seja resolvida qualquer questão de cumprimento.

ARTIGO 7

1. Cada Parte incluída no Anexo I deve incorporar ao seu inventário anual de emissões antrópicas por fontes e remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, submetido de acordo com as decisões pertinentes da Conferência das Partes, as informações suplementares necessárias com o propósito de assegurar o cumprimento do Artigo 3, a serem determinadas em conformidade com o parágrafo 4 abaixo.

2. Cada Parte incluída no Anexo I deve incorporar à sua comunicação nacional, submetida de acordo com o Artigo 12 da Convenção, as informações suplementares necessárias para demonstrar o cumprimento dos compromissos assumidos sob este Protocolo, a serem determinadas em conformidade com o parágrafo 4 abaixo.

3. Cada Parte incluída no Anexo I deve submeter as informações solicitadas no parágrafo 1 acima anualmente, começando com o primeiro inventário que deve ser entregue, segundo a Convenção, no primeiro ano do período de compromisso após a entrada em vigor deste Protocolo para essa Parte. Cada uma dessas Partes deve submeter as informações solicitadas no parágrafo 2 acima como parte da primeira comunicação nacional que deve ser entregue, segundo a Convenção, após a entrada em vigor deste Protocolo para a Parte e após a adoção de diretrizes como previsto no parágrafo 4 abaixo. A frequência das submissões subsequentes das informações solicitadas sob este Artigo deve ser determinada pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, levando em conta qualquer prazo para a submissão de comunicações nacionais conforme decidido pela Conferência das Partes.

4. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve adotar em sua primeira sessão, e rever periodicamente a partir de então, diretrizes para a preparação das informações solicitadas sob este Artigo, levando em conta as diretrizes para a preparação de comunicações nacionais das Partes incluídas no Anexo I, adotadas pela Conferência das Partes. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve também, antes do primeiro período de compromisso, decidir sobre as modalidades de contabilização das quantidades atribuídas.

ARTIGO 8

1. As informações submetidas de acordo com o Artigo 7 por cada Parte incluída no Anexo I devem ser revistas por equipes revisoras de especialistas em conformidade com as decisões

pertinentes da Conferência das Partes e em consonância com as diretrizes adotadas com esse propósito pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, conforme o parágrafo 4 abaixo. As informações submetidas segundo o Artigo 7, parágrafo 1, por cada Parte incluída no Anexo I devem ser revistas como parte da compilação anual e contabilização dos inventários de emissões e das quantidades atribuídas. Adicionalmente, as informações submetidas de acordo com o Artigo 7, parágrafo 2, por cada Parte incluída no Anexo I devem ser revistas como parte da revisão das comunicações.

2. As equipes revisoras de especialistas devem ser coordenadas pelo Secretariado e compostas por especialistas selecionados a partir de indicações das Partes da Convenção e, conforme o caso, de organizações intergovernamentais, em conformidade com a orientação dada para esse fim pela Conferência das Partes.

3. O processo de revisão deve produzir uma avaliação técnica completa e abrangente de todos os aspectos da implementação deste Protocolo por uma Parte. As equipes revisoras de especialistas devem preparar um relatório para a Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, avaliando a implementação dos compromissos da Parte e identificando possíveis problemas e fatores que possam estar influenciando a efetivação dos compromissos. Esses relatórios devem ser distribuídos pelo Secretariado a todas as Partes da Convenção. O Secretariado deve listar as questões de implementação indicadas em tais relatórios para posterior consideração pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo.

4. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve adotar em sua primeira sessão, e rever periodicamente a partir de então, as diretrizes para a revisão da implementação deste Protocolo por equipes revisoras de especialistas, levando em conta as decisões pertinentes da Conferência das Partes.

5. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve, com a assistência do Órgão Subsidiário de Implementação e, conforme o caso, do Órgão de Assessoramento Científico e Tecnológico, considerar:

(a) As informações submetidas pelas Partes segundo o Artigo 7 e os relatórios das revisões dos especialistas sobre essas informações, elaborados de acordo com este Artigo; e

(b) As questões de implementação listadas pelo Secretariado em conformidade com o parágrafo 3 acima, bem como qualquer questão levantada pelas Partes.

6. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve tomar decisões sobre qualquer assunto necessário para a implementação deste Protocolo de acordo com as considerações feitas sobre as informações a que se refere o parágrafo 5 acima.

ARTIGO 9

1. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve rever periodicamente este Protocolo à luz das melhores informações e avaliações científicas disponíveis sobre a mudança do clima e seus impactos, bem como de informações técnicas, sociais e econômicas relevantes. Tais revisões devem ser coordenadas com revisões pertinentes segundo a Convenção, em particular as dispostas no Artigo 4, parágrafo 2(d), e Artigo 7, parágrafo 2(a), da Convenção. Com base nessas revisões, a Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve tomar as providências adequadas.

2. A primeira revisão deve acontecer na segunda sessão da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo. Revisões subseqüentes devem acontecer em intervalos regulares e de maneira oportuna.

ARTIGO 10

Todas as Partes, levando em conta suas responsabilidades comuns mas diferenciadas e suas prioridades de desenvolvimento, objetivos e circunstâncias específicos, nacionais e regionais, sem a introdução de qualquer novo compromisso para as Partes não incluídas no Anexo I, mas reafirmando os compromissos existentes no Artigo 4, parágrafo 1, da Convenção, e continuando a fazer avançar a implementação desses compromissos a fim de atingir o desenvolvimento sustentável, levando em conta o Artigo 4, parágrafos 3, 5 e 7, da Convenção, devem:

(a) Formular, quando apropriado e na medida do possível, programas nacionais e, conforme o caso, regionais adequados, eficazes em relação aos custos, para melhorar a qualidade dos fatores de emissão, dados de atividade e/ou modelos locais que reflitam as condições socioeconômicas de cada Parte para a preparação e atualização periódica de inventários nacionais de emissões antrópicas por fontes e remoções antrópicas por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, empregando metodologias comparáveis a serem acordadas pela Conferência das Partes e consistentes com as diretrizes para a preparação de comunicações nacionais adotadas pela Conferência das Partes;

(b) Formular, implementar, publicar e atualizar regularmente programas nacionais e, conforme o caso, regionais, que contenham medidas para mitigar a mudança do clima bem como medidas para facilitar uma adaptação adequada à mudança do clima:

(i) Tais programas envolveriam, entre outros, os setores de energia, transporte e indústria, bem como os de agricultura, florestas e tratamento de resíduos. Além disso, tecnologias e métodos de adaptação para aperfeiçoar o planejamento espacial melhorariam a adaptação à mudança do clima; e

(ii) As Partes incluídas no Anexo I devem submeter informações sobre ações no âmbito deste Protocolo, incluindo programas nacionais, em conformidade com o Artigo 7; e as outras Partes devem buscar incluir em suas comunicações nacionais, conforme o caso, informações sobre programas que contenham medidas que a Parte acredite contribuir para enfrentar a mudança do clima e seus efeitos adversos, incluindo a redução dos aumentos das emissões de gases de efeito estufa e aumento dos sumidouros e remoções, capacitação e medidas de adaptação;

(c) Cooperar na promoção de modalidades efetivas para o desenvolvimento, a aplicação e a difusão, e tomar todas as medidas possíveis para promover, facilitar e financiar, conforme o caso, a transferência ou o acesso a tecnologias, know-how, práticas e processos ambientalmente seguros relativos à mudança do clima, em particular para os países em desenvolvimento, incluindo a formulação de políticas e programas para a transferência efetiva de tecnologias ambientalmente seguras que sejam de propriedade pública ou de domínio público e a criação, no setor privado, de um ambiente propício para promover e melhorar a transferência de tecnologias ambientalmente seguras e o acesso a elas;

(d) Cooperar nas pesquisas científicas e técnicas e promover a manutenção e o desenvolvimento de sistemas de observação sistemática e o desenvolvimento de arquivos de dados para reduzir as incertezas relacionadas ao sistema climático, os efeitos adversos da mudança do clima e as conseqüências econômicas e sociais das várias estratégias de resposta e promover o desenvolvimento e o fortalecimento da capacidade e dos recursos endógenos para participar dos esforços, programas e redes internacionais e intergovernamentais de pesquisa e observação sistemática, levando em conta o Artigo 5 da Convenção;

(e) Cooperar e promover em nível internacional e, conforme o caso, por meio de organismos existentes, a elaboração e a execução de programas de educação e treinamento, incluindo o

fortalecimento da capacitação nacional, em particular a capacitação humana e institucional e o intercâmbio ou cessão de pessoal para treinar especialistas nessas áreas, em particular para os países em desenvolvimento, e facilitar em nível nacional a conscientização pública e o acesso público a informações sobre a mudança do clima. Modalidades adequadas devem ser desenvolvidas para implementar essas atividades por meio dos órgãos apropriados da Convenção, levando em conta o Artigo 6 da Convenção;

(f) Incluir em suas comunicações nacionais informações sobre programas e atividades empreendidos em conformidade com este Artigo de acordo com as decisões pertinentes da Conferência das Partes; e

(g) Levar plenamente em conta, na implementação dos compromissos previstos neste Artigo, o Artigo 4, parágrafo 8, da Convenção.

ARTIGO 11

1. Na implementação do Artigo 10, as Partes devem levar em conta as disposições do Artigo 4, parágrafos 4, 5, 7, 8 e 9, da Convenção.

2. No contexto da implementação do Artigo 4, parágrafo 1, da Convenção, em conformidade com as disposições do Artigo 4, parágrafo 3, e do Artigo 11 da Convenção, e por meio da entidade ou entidades encarregadas da operação do mecanismo financeiro da Convenção, as Partes países desenvolvidos e as demais Partes desenvolvidas incluídas no Anexo II da Convenção devem:

(a) Prover recursos financeiros novos e adicionais para cobrir integralmente os custos por elas acordados incorridos pelas Partes países em desenvolvimento para fazer avançar a implementação dos compromissos assumidos sob o Artigo 4, parágrafo 1(a), da Convenção e previstos no Artigo 10, alínea (a); e

(b) Também prover esses recursos financeiros, inclusive para a transferência de tecnologia, de que necessitem as Partes países em desenvolvimento para cobrir integralmente os custos incrementais para fazer avançar a implementação dos compromissos existentes sob o Artigo 4, parágrafo 1, da Convenção e descritos no Artigo 10 e que sejam acordados entre uma Parte país em desenvolvimento e a entidade ou entidades internacionais a que se refere o Artigo 11 da Convenção, em conformidade com esse Artigo.

A implementação desses compromissos existentes deve levar em conta a necessidade de que o fluxo de recursos financeiros seja adequado e previsível e a importância da divisão adequada do ônus entre as Partes países desenvolvidos. A orientação para a entidade ou entidades encarregadas da operação do mecanismo financeiro da Convenção em decisões pertinentes da Conferência das Partes, incluindo as acordadas antes da adoção deste Protocolo, aplica-se *mutatis mutandis* às disposições deste parágrafo.

3. As Partes países desenvolvidos e demais Partes desenvolvidas do Anexo II da Convenção podem também prover recursos financeiros para a implementação do Artigo 10 por meio de canais bilaterais, regionais e multilaterais e as Partes países em desenvolvimento podem deles beneficiar-se.

ARTIGO 12

1. Fica definido um mecanismo de desenvolvimento limpo.

2. O objetivo do mecanismo de desenvolvimento limpo deve ser assistir às Partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir às Partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3.

3. Sob o mecanismo de desenvolvimento limpo:

(a) As Partes não incluídas no Anexo I beneficiar-se-ão de atividades de projetos que resultem em reduções certificadas de emissões; e

(b) As Partes incluídas no Anexo I podem utilizar as reduções certificadas de emissões, resultantes de tais atividades de projetos, para contribuir com o cumprimento de parte de seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3, como determinado pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo.

4. O mecanismo de desenvolvimento limpo deve sujeitar-se à autoridade e orientação da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo e à supervisão de um conselho executivo do mecanismo de desenvolvimento limpo.

5. As reduções de emissões resultantes de cada atividade de projeto devem ser certificadas por entidades operacionais a serem designadas pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, com base em:

- (a) Participação voluntária aprovada por cada Parte envolvida;
- (b) Benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo relacionados com a mitigação da mudança do clima, e
- (c) Reduções de emissões que sejam adicionais às que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto.

6. O mecanismo de desenvolvimento limpo deve prestar assistência quanto à obtenção de fundos para atividades certificadas de projetos quando necessário.

7. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve, em sua primeira sessão, elaborar modalidades e procedimentos com o objetivo de assegurar transparência, eficiência e prestação de contas das atividades de projetos por meio de auditorias e verificações independentes.

8. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve assegurar que uma fração dos fundos advindos de atividades de projetos certificadas seja utilizada para cobrir despesas administrativas, assim como assistir às Partes países em desenvolvimento que sejam particularmente vulneráveis aos efeitos adversos da mudança do clima para fazer face aos custos de adaptação.

9. A participação no mecanismo de desenvolvimento limpo, inclusive nas atividades mencionadas no parágrafo 3(a) acima e na aquisição de reduções certificadas de emissão, pode envolver entidades privadas e/ou públicas e deve sujeitar-se a qualquer orientação que possa ser dada pelo conselho executivo do mecanismo de desenvolvimento limpo.

10. Reduções certificadas de emissões obtidas durante o período do ano 2000 até o início do primeiro período de compromisso podem ser utilizadas para auxiliar no cumprimento das responsabilidades relativas ao primeiro período de compromisso.

ARTIGO 13

1. A Conferência das Partes, o órgão supremo da Convenção, deve atuar na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo.

2. As Partes da Convenção que não sejam Partes deste Protocolo podem participar como observadoras das deliberações de qualquer sessão da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo. Quando a Conferência das Partes atuar na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, as decisões tomadas sob este Protocolo devem ser tomadas somente por aquelas que sejam Partes deste Protocolo.

3. Quando a Conferência das Partes atuar na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, qualquer membro da Mesa da Conferência das Partes representando uma Parte da Convenção mas, nessa ocasião, não uma Parte deste Protocolo, deve ser substituído por um outro membro, escolhido entre as Partes deste Protocolo e por elas eleito.

4. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve manter a implementação deste Protocolo sob revisão periódica e tomar, dentro de seu mandato, as decisões necessárias para promover a sua implementação efetiva. Deve executar as funções a ela atribuídas por este Protocolo e deve:

(a) Com base em todas as informações apresentadas em conformidade com as disposições deste Protocolo, avaliar a implementação deste Protocolo pelas Partes, os efeitos gerais das medidas tomadas de acordo com este Protocolo, em particular os efeitos ambientais, econômicos e sociais, bem como os seus efeitos cumulativos e o grau de progresso no atendimento do objetivo da Convenção;

(b) Examinar periodicamente as obrigações das Partes deste Protocolo, com a devida consideração a qualquer revisão exigida pelo Artigo 4, parágrafo 2(d), e Artigo 7, parágrafo 2, da Convenção, à luz do seu objetivo, da experiência adquirida em sua implementação e da evolução dos conhecimentos científicos e tecnológicos, e a esse respeito, considerar e adotar relatórios periódicos sobre a implementação deste Protocolo;

(c) Promover e facilitar o intercâmbio de informações sobre medidas adotadas pelas Partes para enfrentar a mudança do clima e seus efeitos, levando em conta as diferentes circunstâncias, responsabilidades e recursos das Partes e seus respectivos compromissos assumidos sob este Protocolo;

(d) Facilitar, mediante solicitação de duas ou mais Partes, a coordenação de medidas por elas adotadas para enfrentar a mudança do clima e seus efeitos, levando em conta as diferentes circunstâncias, responsabilidades e capacidades das Partes e seus respectivos compromissos assumidos sob este Protocolo;

(e) Promover e orientar, em conformidade com o objetivo da Convenção e as disposições deste Protocolo, e levando plenamente em conta as decisões pertinentes da Conferência das Partes, o desenvolvimento e aperfeiçoamento periódico de metodologias comparáveis para a implementação efetiva deste Protocolo, a serem acordadas pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo;

(f) Fazer recomendações sobre qualquer assunto necessário à implementação deste Protocolo;

(g) Procurar mobilizar recursos financeiros adicionais em conformidade com o Artigo 11, parágrafo 2;

(h) Estabelecer os órgãos subsidiários considerados necessários à implementação deste Protocolo;

(i) Buscar e utilizar, conforme o caso, os serviços e a cooperação das organizações internacionais e dos organismos intergovernamentais e não-governamentais competentes, bem como as informações por eles fornecidas; e

(j) Desempenhar as demais funções necessárias à implementação deste Protocolo e considerar qualquer atribuição resultante de uma decisão da Conferência das Partes.

5. As regras de procedimento da Conferência das Partes e os procedimentos financeiros aplicados sob a Convenção devem ser aplicados *mutatis mutandis* sob este Protocolo, exceto quando decidido de outra forma por consenso pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo.

6. A primeira sessão da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve ser convocada pelo Secretariado juntamente com a primeira sessão da Conferência das Partes programada para depois da data de entrada em vigor deste Protocolo. As sessões ordinárias subsequentes da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo devem ser realizadas anualmente e em conjunto com as sessões ordinárias da Conferência das Partes a menos que decidido de outra forma pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo.

7. As sessões extraordinárias da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo devem ser realizadas em outras datas quando julgado necessário pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, ou por solicitação

escrita de qualquer Parte, desde que, dentro de seis meses após a solicitação ter sido comunicada às Partes pelo Secretariado, receba o apoio de pelo menos um terço das Partes.

8. As Nações Unidas, seus órgãos especializados e a Agência Internacional de Energia Atômica, bem como qualquer Estado-Membro dessas organizações ou observador junto às mesmas que não seja Parte desta Convenção podem se fazer representar como observadores nas sessões da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo. Qualquer outro órgão ou agência, nacional ou internacional, governamental ou não-governamental, competente em assuntos de que trata este Protocolo e que tenha informado ao Secretariado o seu desejo de se fazer representar como observador numa sessão da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, pode ser admitido nessa qualidade, salvo se pelo menos um terço das Partes presentes objete. A admissão e participação dos observadores devem sujeitar-se às regras de procedimento a que se refere o parágrafo 5 acima.

ARTIGO 14

1. O Secretariado estabelecido pelo Artigo 8 da Convenção deve desempenhar a função de Secretariado deste Protocolo.

2. O Artigo 8, parágrafo 2, da Convenção, sobre as funções do Secretariado e o Artigo 8, parágrafo 3, da Convenção, sobre as providências tomadas para o seu funcionamento, devem ser aplicados *mutatis mutandis* a este Protocolo. O Secretariado deve, além disso, exercer as funções a ele atribuídas sob este Protocolo.

ARTIGO 15

1. O Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico e o Órgão Subsidiário de Implementação estabelecidos nos Artigos 9 e 10 da Convenção devem atuar, respectivamente, como o Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico e o Órgão Subsidiário de Implementação deste Protocolo. As disposições relacionadas com o funcionamento desses dois órgãos sob a Convenção devem ser aplicadas *mutatis mutandis* a este Protocolo. As sessões das reuniões do Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico e do Órgão Subsidiário de Implementação deste Protocolo devem ser realizadas conjuntamente com as reuniões do Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico e do Órgão Subsidiário de Implementação da Convenção, respectivamente.

2. As Partes da Convenção que não são Partes deste Protocolo podem participar como observadoras das deliberações de qualquer sessão dos órgãos subsidiários. Quando os órgãos subsidiários atuarem como órgãos subsidiários deste Protocolo, as decisões sob este Protocolo devem ser tomadas somente por aquelas que sejam Partes deste Protocolo.

3. Quando os órgãos subsidiários estabelecidos pelos Artigos 9 e 10 da Convenção exerçam suas funções com relação a assuntos que dizem respeito a este Protocolo, qualquer membro das Mesas desses órgãos subsidiários representando uma Parte da Convenção, mas nessa ocasião, não uma Parte deste Protocolo, deve ser substituído por um outro membro escolhido entre as Partes deste Protocolo e por elas eleito.

ARTIGO 16

A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve, tão logo seja possível, considerar a aplicação a este Protocolo, e modificação conforme o caso, do processo multilateral de consultas a que se refere o Artigo 13 da Convenção, à luz de qualquer decisão pertinente que possa ser tomada pela Conferência das Partes. Qualquer processo multilateral de consultas que possa ser aplicado a este Protocolo deve operar sem prejuízo dos procedimentos e mecanismos estabelecidos em conformidade com o Artigo 18.

ARTIGO 17

A Conferência das Partes deve definir os princípios, as modalidades, regras e diretrizes apropriados, em particular para verificação, elaboração de relatórios e prestação de contas do comércio de emissões. As Partes incluídas no Anexo B podem participar do comércio de emissões com o objetivo de cumprir os compromissos assumidos sob o Artigo 3. Tal comércio deve ser suplementar às ações domésticas com vistas a atender os compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos sob esse Artigo.

ARTIGO 18

A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve, em sua primeira sessão, aprovar procedimentos e mecanismos adequados e eficazes para determinar e tratar de casos de não-cumprimento das disposições deste Protocolo, inclusive por meio do desenvolvimento de uma lista indicando possíveis conseqüências, levando em conta a causa, o tipo, o grau e a freqüência do não-cumprimento. Qualquer procedimento e mecanismo sob

este Artigo que acarretem conseqüências de caráter vinculante devem ser adotados por meio de uma emenda a este Protocolo.

ARTIGO 19

As disposições do Artigo 14 da Convenção sobre a solução de controvérsias aplicam-se mutatis mutandis a este Protocolo.

ARTIGO 20

1. Qualquer Parte pode propor emendas a este Protocolo.
2. As emendas a este Protocolo devem ser adotadas em sessão ordinária da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo. O texto de qualquer emenda proposta a este Protocolo deve ser comunicado às Partes pelo Secretariado pelo menos seis meses antes da sessão em que será proposta sua adoção. O texto de qualquer emenda proposta deve também ser comunicado pelo Secretariado às Partes e aos signatários da Convenção e, para informação, ao Depositário.
3. As Partes devem fazer todo o possível para chegar a acordo por consenso sobre qualquer emenda proposta a este Protocolo. Uma vez exauridos todos os esforços para chegar a um consenso sem que se tenha chegado a um acordo, a emenda deve ser adotada, em última instância, por maioria de três quartos dos votos das Partes presentes e votantes na sessão. A emenda adotada deve ser comunicada pelo Secretariado ao Depositário, que deve comunicá-la a todas as Partes para aceitação.
4. Os instrumentos de aceitação em relação a uma emenda devem ser depositados junto ao Depositário. Uma emenda adotada, em conformidade com o parágrafo 3 acima, deve entrar em vigor para as Partes que a tenham aceito no nonagésimo dia após a data de recebimento, pelo Depositário, dos instrumentos de aceitação de pelo menos três quartos das Partes deste Protocolo.
5. A emenda deve entrar em vigor para qualquer outra Parte no nonagésimo dia após a data em que a Parte deposite, junto ao Depositário, seu instrumento de aceitação de tal emenda.

ARTIGO 21

1. Os anexos deste Protocolo constituem parte integrante do mesmo e, salvo se expressamente disposto de outro modo, qualquer referência a este Protocolo constitui ao mesmo tempo

referência a qualquer de seus anexos. Qualquer anexo adotado após a entrada em vigor deste Protocolo deve conter apenas listas, formulários e qualquer outro material de natureza descritiva que trate de assuntos de caráter científico, técnico, administrativo ou de procedimento.

2. Qualquer Parte pode elaborar propostas de anexo para este Protocolo e propor emendas a anexos deste Protocolo.

3. Os anexos deste Protocolo e as emendas a anexos deste Protocolo devem ser adotados em sessão ordinária da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo. O texto de qualquer proposta de anexo ou de emenda a um anexo deve ser comunicado às Partes pelo Secretariado pelo menos seis meses antes da reunião em que será proposta sua adoção. O texto de qualquer proposta de anexo ou de emenda a um anexo deve também ser comunicado pelo Secretariado às Partes e aos signatários da Convenção e, para informação, ao Depositário.

4. As Partes devem fazer todo o possível para chegar a acordo por consenso sobre qualquer proposta de anexo ou de emenda a um anexo. Uma vez exauridos todos os esforços para chegar a um consenso sem que se tenha chegado a um acordo, o anexo ou a emenda a um anexo devem ser adotados, em última instância, por maioria de três quartos dos votos das Partes presentes e votantes na sessão. Os anexos ou emendas a um anexo adotados devem ser comunicados pelo Secretariado ao Depositário, que deve comunicá-los a todas as Partes para aceitação.

5. Um anexo, ou emenda a um anexo, que não Anexo A ou B, que tenha sido adotado em conformidade com os parágrafos 3 e 4 acima deve entrar em vigor para todas as Partes deste Protocolo seis meses após a data de comunicação a essas Partes, pelo Depositário, da adoção do anexo ou da emenda ao anexo, à exceção das Partes que notificarem o Depositário, por escrito, e no mesmo prazo, de sua não-aceitação do anexo ou da emenda ao anexo. O anexo ou a emenda a um anexo devem entrar em vigor para as Partes que tenham retirado sua notificação de não-aceitação no nonagésimo dia após a data de recebimento, pelo Depositário, da retirada dessa notificação.

6. Se a adoção de um anexo ou de uma emenda a um anexo envolver uma emenda a este Protocolo, esse anexo ou emenda a um anexo não deve entrar em vigor até que entre em vigor a emenda a este Protocolo.

7. As emendas aos Anexos A e B deste Protocolo devem ser adotadas e entrar em vigor em conformidade com os procedimentos descritos no Artigo 20, desde que qualquer emenda ao Anexo B seja adotada mediante o consentimento por escrito da Parte envolvida.

ARTIGO 22

1. Cada Parte tem direito a um voto, à exceção do disposto no parágrafo 2 abaixo.
2. As organizações regionais de integração econômica devem exercer, em assuntos de sua competência, seu direito de voto com um número de votos igual ao número de seus Estados-Membros Partes deste Protocolo. Essas organizações não devem exercer seu direito de voto se qualquer de seus Estados-Membros exercer esse direito e vice-versa.

ARTIGO 23

O Secretário-Geral das Nações Unidas será o Depositário deste Protocolo.

ARTIGO 24

1. Este Protocolo estará aberto a assinatura e sujeito a ratificação, aceitação ou aprovação de Estados e organizações regionais de integração econômica que sejam Partes da Convenção. Estará aberto a assinatura na sede das Nações Unidas em Nova York de 16 de março de 1998 a 15 de março de 1999. Este Protocolo estará aberto a adesões a partir do dia seguinte à data em que não mais estiver aberto a assinaturas. Os instrumentos de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão devem ser depositados junto ao Depositário.
2. Qualquer organização regional de integração econômica que se torne Parte deste Protocolo, sem que nenhum de seus Estados-Membros seja Parte, deve sujeitar-se a todas as obrigações previstas neste Protocolo. No caso de um ou mais Estados-Membros dessas organizações serem Partes deste Protocolo, a organização e seus Estados-Membros devem decidir sobre suas respectivas responsabilidades pelo desempenho de suas obrigações previstas neste Protocolo. Nesses casos, as organizações e os Estados-Membros não podem exercer simultaneamente direitos estabelecidos por este Protocolo.
3. Em seus instrumentos de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão, as organizações regionais de integração econômica devem declarar o âmbito de suas competências no tocante a assuntos regidos por este Protocolo. Essas organizações devem também informar ao

Depositário qualquer modificação substancial no âmbito de suas competências, o qual, por sua vez, deve transmitir essas informações às Partes.

ARTIGO 25

1. Este Protocolo entra em vigor no nonagésimo dia após a data em que pelo menos 55 Partes da Convenção, englobando as Partes incluídas no Anexo I que contabilizaram no total pelo menos 55 por cento das emissões totais de dióxido de carbono em 1990 das Partes incluídas no Anexo I, tenham depositado seus instrumentos de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão.

2. Para os fins deste Artigo, "as emissões totais de dióxido de carbono em 1990 das Partes incluídas no Anexo I" significa a quantidade comunicada anteriormente ou na data de adoção deste Protocolo pelas Partes incluídas no Anexo I em sua primeira comunicação nacional, submetida em conformidade com o Artigo 12 da Convenção.

3. Para cada Estado ou organização regional de integração econômica que ratifique, aceite, aprove ou adira a este Protocolo após terem sido reunidas as condições para entrada em vigor descritas no parágrafo 1 acima, este Protocolo entra em vigor no nonagésimo dia após a data de depósito de seu instrumento de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão.

4. Para os fins deste Artigo, qualquer instrumento depositado por uma organização regional de integração econômica não deve ser considerado como adicional aos depositados por Estados-Membros da organização.

ARTIGO 26

Nenhuma reserva pode ser feita a este Protocolo.

ARTIGO 27

1. Após três anos da entrada em vigor deste Protocolo para uma Parte, essa Parte pode, a qualquer momento, denunciá-lo por meio de notificação por escrito ao Depositário.

2. Essa denúncia tem efeito um ano após a data de recebimento pelo Depositário da notificação de denúncia, ou em data posterior se assim nela for estipulado.

3. Deve ser considerado que qualquer Parte que denuncie a Convenção denuncia também este Protocolo.

ARTIGO 28

O original deste Protocolo, cujos textos em árabe, chinês, inglês, francês, russo e espanhol são igualmente autênticos, deve ser depositado junto ao Secretário-Geral das Nações Unidas.

FEITO em Quioto aos onze dias de dezembro de mil novecentos e noventa e sete.

EM FÉ DO QUE, os abaixo assinados, devidamente autorizados para esse fim, firmam este Protocolo nas datas indicadas.

GASES DE EFEITO ESTUFA

Dióxido de carbono (CO₂)

Metano (CH₄)

Óxido nitroso (N₂^o)

Hidrofluorcarbonos (HFCs)

Perfluorcarbonos (PFCs)

Hexafluoreto de enxofre (SF₆)

Setores/categorias de fontes

Energia

Queima de combustível

Setor energético

Indústrias de transformação e de construção

Transporte

Outros setores

Outros

Emissões fugitivas de combustíveis

Combustíveis sólidos

Petróleo e gás natural

Outros

Processos industriais

Produtos minerais

Indústria química

Produção de metais

Outras produções

Produção de halocarbonos e hexafluoreto de enxofre

Consumo de halocarbonos e hexafluoreto de enxofre

Outros

Uso de solventes e outros produtos

Agricultura

Fermentação entérica

Tratamento de dejetos

Cultivo de arroz

Solos agrícolas

Queimadas prescritas de savana

Queima de resíduos agrícolas

Outros

Resíduos

Disposição de resíduos sólidos na terra

Tratamento de esgoto

Incineração de resíduos

Outros

ANEXO B - FOTOS DO PARQUE EÓLICO DE OSÓRIO-RS

