

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Reginaldo Pereira

**DIREITO AMBIENTAL PARA UM ESTADO ECOLÓGICO:
UMA ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA
NACIONAL DO MEIO AMBIENTE À LUZ DA ECOLOGIA
NATURAL E DA SOCIEDADE DE RISCO GLOBAL**

Chapecó – SC, 2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

**DIREITO AMBIENTAL PARA UM ESTADO ECOLÓGICO:
UMA ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA
NACIONAL DO MEIO AMBIENTE À LUZ DA ECOLOGIA
NATURAL E DA SOCIEDADE DE RISCO GLOBAL**

Reginaldo Pereira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação da Universidade Comunitária Regional de Chapecó, como parte dos pré-requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Silvana Terezinha Winckler
Co-Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Gilza Maria de S. Franco

Chapecó – SC, fevereiro, 2008

FICHA CATALOGRÁFICA

344.046
P436d Pereira, Reginaldo
 Direito ambiental para um estado ecológico: uma análise dos
 instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente à luz da
 ecologia natural e da sociedade de risco global [manuscrito] /
 Reginaldo Pereira. – Chapecó, 2008.

 195 p.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Comunitária Regional
 de Chapecó, 2008.
 Orientador: Prof^ª. Dra. Silvana Terezinha Winckler e Prof^ª. Dra.
 Gilza Maria de S. Franco

 1. Direito ambiental. 2. Política Nacional do Meio Ambiente –
 Brasil. 3. Sociedade de risco global . I. Winckler, Silvana Terezinha.
 II. Título.

CDD 344.046



UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

**DIREITO AMBIENTAL PARA UM ESTADO ECOLÓGICO: UMA
ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO
MEIO AMBIENTE À LUZ DA ECOLOGIA NATURAL E DA
SOCIEDADE DE RISCO GLOBAL**

Reginaldo Pereira

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do grau de

Mestre em Ciências Ambientais
sendo aprovado em sua forma final.

Silvana Terezinha Winckler, Doutora
Orientadora

Gilza Maria de Souza Franco, Doutora
Co-Orientadora

BANCA EXAMINADORA

Leonel Severo Rocha, Doutor

Osmar Tomaz de Souza, Doutor

CHAPECÓ, SC, 29 DE FEVEREIRO DE 2008

À minha esposa, Marlei e aos meus filhos Luiz Henrique e Rute Maria pelo amor, carinho, apoio e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Às Professoras Silvana Terezinha Winckler e Gilza Maria de Souza Franco, pela paciência, pelo tempo dedicado e principalmente pela confiança depositada.

Aos Professores Leonel Severo Rocha e Osmar Thomaz de Souza, pela atenção dedicada e pela contribuição nos debates na Banca de Defesa da Dissertação.

Aos Professores Arlene Anelia Renk, Claudio Alcides Jacoski, Gilza Maria De Souza Franco, Ireno Antonio Berticelli, Jaime Humberto Palacio Revello, Osmar Tomaz De Souza, Rosiléa Garcia França, Silvana Terezinha Winckler e Vanessa Barbisan Fortes pela convivência prazerosa e profícua.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, pela atenção dedicada.

À Universidade Regional de Chapecó, pelo apoio despendido.

RESUMO

PEREIRA, Reginaldo. Direito Ambiental para um Estado Ecológico: Uma Análise dos Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente à Luz da Ecologia Natural e da Sociedade de Risco Global (Mestrado). Universidade Comunitária Regional de Chapecó – UNOCHAPECÓ, 2008. 195 p.

A presente dissertação tem por escopo avaliar as possibilidades conferidas pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente para que o Estado tome as medidas necessárias na efetivação dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, através da aplicação dos instrumentos de tutela administrativa do meio ambiente. Para tanto, verifica-se os principais instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – Zoneamento Ambiental, Avaliação de Impacto Ambiental, Licenciamento Ambiental e Fundo Nacional de Direitos Difusos (FDD) – em uma abordagem que ultrapassa as barreiras do direito. Orientada, primeiramente, pela análise dos instrumentos de tutela administrativa contextualizada na sociedade de risco global – marcada pela mundialização do risco, que encontra na crise ambiental uma das principais características, e pela inserção em nível planetário de atores sociais tão poderosos ou, até mesmo, mais significativos que os Estados nacionais, atuando em subsistemas diferenciados quer pelos objetivos colimados ou, ainda, pela linguagem utilizada. Este contexto impõe ao Estado uma forma ecológica de atuação, não mais centrada no binômio Estado nacional/Direito, mas sim: Estado ecológico/sociedade policontextural, ou seja, um Estado cuja atuação seja pautada em princípios ecológicos buscando a comunicação, nos mais diversos níveis, com uma sociedade multifacetada, funcionalmente diferenciada. Propõe-se, a seguir, como uma das propostas possíveis a orientar a atuação do Estado ecológico, a re-significação dos princípios do direito ambiental através dos aportes teóricos da ecologia natural. Este exercício demonstra a necessidade da aproximação do direito ambiental a diversas áreas do conhecimento para uma correta interpretação dos seus princípios e institutos, visando torná-lo idôneo para gestão e resolução dos grandes desafios atuais. Por fim, o trabalho indica a necessidade de serem definidos critérios ecológicos de aplicação dos instrumentos ecológicos estudados, que levem em consideração as peculiaridades de cada indivíduo, população, comunidade, ecossistema e bioma e, ao mesmo tempo, conte com a participação de todos os cidadãos em um modelo integrado, democrático, participativo, responsável e ecologicamente integrado de gestão.

Palavras-chave: Sociedade de Risco Global. Estado Ecológico. Princípios de Direito Ambiental. Ecossistemas. Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

ABSTRACT

PEREIRA, Reginaldo. Environmental Law for an Ecological State: An Analysis of the Environmental National Politics tools in the view of Natural Ecology and of the Global Risk Society (Master Degree). Universidade Comunitária Regional de Chapecó – UNOCHAPECÓ, 2008. 195 p.

The present dissertation has as a purpose to evaluate the possibilities granted by the Environmental National Politics Law in order that the State takes the necessary measures on the effectiveness of the objectives from the Environmental National Politics, through the application of the administrative tutelage tools from the environment. In order to reach this study desideratum it is intended not only to verify the main Environmental National Politics tools – environmental zoning, environmental impact evaluation, environmental licensing and National Funds of the Diffuse Rights – in an approach that overcomes the law barriers. It was guided, initially, by the analysis of the administrative tutelage tools contextualized on the global risk society – labelled by the risk globalization that finds on the environmental crisis one of the main characteristics and, by the planetary insertion of the so powerful social actor or, even though more meaningful than the National States acting on the differentiated subsystems either by the intended targets or, still, by the used language. This context imposes to the State an ecological way of acting no longer centred on the National/Right State binomial, but for sure on the ecological/society State (in this last case, more than one context), that is, in a State where the action is based on ecological principles searching for the communication on the several levels with a multifaceted society functionally differentiated. It is proposed, as to follow, as one of the possible proposals to guide the ecological State acting, the re-meaning of the environmental law principles through the theoretical basis from the natural ecology. This exercise intends still, to demonstrate the necessity of the approaching of the environmental law to the several other areas of knowledge in order to obtain a correct interpretation of the principles and the institutes trying to make it qualified for the management and for the resolution of the current big challenges. Finally, the work indicates the necessity to define ecological criteria of application of the ecological tools studied, which take into consideration the peculiarities of each individual, population, community, ecosystem and its big ecosystems and, at the same time, may count with all the citizens' participation in an integrated, democratic, participative, responsible and ecologically integrated management model.

Key words: Global Risk Society, Ecological State, Environmental Law Principles, Ecosystems, Environmental National Politics Tools.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Evolução da Arrecadação do FDD (CFDD, 2007).....	171
Figura 3.2 – Evolução da Arrecadação Por Origem dos Recursos (CFDD, 2007).....	173
Figura 3.3 – Convênios Firmados Conforme a Natureza Jurídica da Pessoa Contemplada (CFDD, 2007).....	175
Figura 3.4 – Projetos Apoiados por Área em 2004, 2005 e 2006 (CFDD, 2007).....	176

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Principais Tragédias Ambientais Ocorridas nas Décadas de 1970/1980.....	35
Tabela 1.1 – Principais Tragédias Ambientais Ocorridas nas Décadas de 1970/1980.....	35
Tabela 3.1 – Valores Recolhidos ao FDD nos Últimos 12 Anos.....	171
Tabela 3.2 – Receitas do FDD por Origem.....	172
Tabela 3.3 – Projetos em Tramitação, Encaminhados, Financiados e Desistidos.....	174
Tabela 3.4 – Convênios Firmados em Reais.....	175

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
- AGAPAM – Associação Gaúcha de Proteção Ambiental
- AIA – Avaliação de Impacto Ambiental
- ANA – Agência Nacional de Águas
- ANAMMA – Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente
- BRASILCON – Instituto Brasileiro de Política e Direito do Consumidor
- CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica
- CAPOIB – Conselho de Articulação dos Povos e Organizações Indígenas do Brasil
- CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica
- CFDD – Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos
- CGT – Confederação Geral dos Trabalhadores
- CMMAD – Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
- CNBS – Conselho Nacional de Biossegurança
- CNCG – Conselho Nacional de Comandantes Gerais das Polícias Militares e Corpos de Bombeiros Militares
- CNEA – Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas
- CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
- CNPT – Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentável das Populações Tradicionais
- CNS – Companhia Siderúrgica Nacional
- CNTC – Confederação Nacional dos Trabalhadores no Comércio
- CNTI – Confederação Nacional dos Trabalhadores na Indústria
- CNUMAD – Confederação das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CONTAG – Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura
- CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
- CUT – Central Única dos Trabalhadores
- DPDC – Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor
- EIA – Estudo de Impacto Ambiental
- FBCN – Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza
- FDD – Fundo de Defesa dos Direitos Difusos
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza
MMA – Ministério do Meio Ambiente
OMC – Organização Mundial do Comércio
ONG – Organização Não Governamental
ONU – Organização das Nações Unidas
PBI – Programa Biológico Internacional
PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente
PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPB – Produtividade Primária Bruta
PPL – Produtividade Primária Líquida
RA – Respiração Autotrófica
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SEMA – Secretaria do Meio Ambiente
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
VERA – Valor Econômico dos Recursos Naturais
VO – Valor de Opção
VUD – Valor de Uso Direto
VUI – Valor de Uso Indireto
ZZE – Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xi
INTRODUÇÃO.....	15
CAPITULO I.....	19
1 ESTADO ECOLÓGICO E SOCIEDADE DE RISCO GLOBAL	19
1.1 Da modernidade simples à modernidade reflexiva: a consolidação da sociedade de risco global.....	20
1.1.1 A modernidade como projeto antagônico de ‘emancipação’	20
1.1.2 Da modernidade simples à modernidade reflexiva: a construção da sociedade de risco.....	24
1.1.3 A sociedade de risco global.....	30
1.1.3.1 Os processos de globalização.....	31
1.1.3.1.1 A globalização hegemônica e seus efeitos sobre o meio ambiente e o poder normativo do Estado Moderno.....	34
1.1.3.1.2 A globalização contra-hegemônica e os novos movimentos sociais.....	40
1.2 Premissas para implantação e consolidação do Estado ecológico.....	43
1.2.1 O novo meio ambiente: sua hipossuficiência e internalização.....	44
1.2.2 O novo meio ambiente e o novo direito ambiental.....	51
CAPÍTULO II.....	59
2 RE-SIGNIFICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL A PARTIR DA ECOLOGIA.....	59
2.1 O papel da ecologia na construção do novo meio ambiente enquanto componente elementar do Estado ecológico.....	60
2.2 A re-significação dos princípios do direito ambiental pelos princípios do ecossistema.....	71
2.2.1 Equilíbrio dinâmico.....	73
2.2.2 Energia	90
2.2.3 Evolução e conservação.....	105
2.2.4 Serviços ecossistêmicos.....	123
CAPÍTULO III.....	131
3 INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE E ESTADO ECOLÓGICO.....	131
3.1 Lei da Política Nacional do Meio Ambiente: histórico, princípios e objetivos.....	132
3.2 Instrumentos de consecução dos objetivos da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente	141
3.2.1 Zoneamento Ambiental.....	144
3.2.2 Avaliação de Impacto Ambiental.....	150
3.2.3 Licenciamento Ambiental.....	159
3.2.4 Fundo de Defesa dos Direitos Difusos.....	166
3.2.4.1 Valores recolhidos ao FDD.....	171
3.2.4.2 Receitas por origem.....	172
3.2.4.3 Projetos em tramitação, encaminhados, financiados e desistidos.....	174
3.2.4.4 Visitas técnicas aos projetos contemplados.....	177
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	179
REFERÊNCIAS.....	182

INTRODUÇÃO

A intensificação dos processos produtivos, a massificação do consumo e o avanço da ciência possibilitaram, a partir da segunda metade do século XX, a consolidação de um novo modelo de organização sócioeconômica, a sociedade de risco. Se, na modernidade simples, os grandes debates giravam em torno da produção e distribuição das riquezas, na atualidade – modernidade avançada – a preocupação está centrada na distribuição e gestão dos efeitos deletérios oriundos da necessidade de serem mantidos padrões de vida altamente entrópicos.

Tais efeitos, por força dos processos de globalização hegemônica – ditados pelos grandes detentores do capital financeiro – são, agora, mundiais, com capacidade de atingirem qualquer pessoa situada em qualquer local do Planeta. Dentre as principais conseqüências da sociedade de risco global a crise ambiental é a que, atualmente, mais preocupa a humanidade.

A globalização não se apresenta como fenômeno único, maciço, irresistível. Pelo contrário é acompanhada de uma série de processos contra-hegemônicos – de baixo-para-cima – representados por reações localizadas e por diálogos entre organizações mundiais de trabalhadores, de filantropia, de assistência jurídica, de redes mundiais de movimentos feministas, de organizações não governamentais internacionais que lutam pelos direitos humanos, pelo meio ambiente e tanto outros bens considerados patrimônio comum da humanidade.

Este contexto multifacetado, verdadeiro campo social marcado pela atuação de estruturas sociais complexas, com interesses antagônicos, diversificados e diferenciados, desafia as estruturas sociais tradicionais – em especial, o Estado moderno – a fornecerem respostas aptas a equacionar os grandes desafios e problemas hodiernos.

Ocorre que, na atualidade, experimenta-se um descompasso entre uma sociedade policontextural e o poder normativo do Estado moderno, centrado, ainda, em uma

racionalidade orientada pelos princípios modernos de organização política, pensados para um modelo de Estado centrado em um território delimitado, detentor de soberania e autonomia.

Face à perda do poder normativo do Estado moderno e a da sua inaptidão em frear a incessante crise ambiental, preconiza-se o estabelecimento do Estado ecológico – Estado democrático de direito cuja atuação encontrar-se-ia pautada em princípios ecológicos. Na *praxis* do Estado ecológico releva-se o papel do direito ambiental, como ramo autônomo, cujos princípios foram e continuam sendo moldados em plena sociedade de risco global.

O direito ambiental, assim como os demais direitos de terceira dimensão – que têm na difusidade o traço comum – possibilitaria ao Estado ecológico meios à governança ecológica (não somente do meio ambiente), mas, para tanto, faz-se necessária uma abordagem que privilegie a análise multidisciplinar de seus princípios, instrumentos e institutos cruzando-os com as demais disciplinas e saberes com quem deve comunicar-se, em outras palavras, é mister que o direito ambiental se alicerce no saber ambiental, que ocupe o seu lugar de fronteira, de interface entre as diversas áreas do conhecimento.

Neste contexto se insere a pesquisa ora apresentada, que foi realizada visando atingir a três objetivos.

O primeiro é proceder à descrição da consolidação da sociedade de risco global, com a conseqüente perda de normatividade do Estado moderno e a necessária afirmação do Estado ecológico.

Em seguida, procura-se avaliar o papel da ecologia natural, através da re-significação dos princípios do direito ambiental a partir da dinâmica dos ecossistemas, na forma de atuação do Estado de direito do ambiente.

Por fim, objetiva-se encetar uma análise da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, com especial enfoque nos principais instrumentos de consecução dos objetivos traçados para a efetivação da Política Nacional do Meio Ambiente, quais sejam: zoneamento ambiental, avaliação de impacto ambiental, licenciamento ambiental e fundo de direitos difusos.

O entendimento de que tais instrumentos, se manuseados a partir dos princípios que orientam o direito ambiental – ecologicamente re-significados – representam importante ferramental para a atuação do Estado ecológico justifica a sua abordagem.

Para tanto, estruturou-se o presente trabalho em três capítulos.

No primeiro capítulo – Estado ecológico e sociedade de risco global – são enumerados os elementos indicativos da consolidação de uma sociedade de risco global e da conseqüente ocorrência de um processo de ecologização do direito, o qual, a partir de uma racionalidade diferenciada da moderna, possibilite a implantação do Estado Ecológico, pautado em práticas que privilegiem a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A primeira parte do capítulo – da modernidade simples à modernidade reflexiva: a consolidação da sociedade de risco global – é dedicada à descrição da afirmação da sociedade de risco global, suas implicâncias sobre o meio ambiente e sobre o poder normativo do Estado moderno e da passagem da modernidade simples para a modernidade reflexiva que se vê obrigada a gerir os riscos por ela produzidos. Nela, são abordados aspectos concernentes ao projeto antagônico de emancipação do homem – antagônico porque baseado em uma incessante disputa entre o plano da imanência e o da transcendência – que constituiu a modernidade e as principais características do Estado moderno. Após trata-se da modernização da modernidade e do conseqüente surgimento da sociedade de risco, a qual, décadas após, viria a se globalizar através de processos globalizantes – hegemônicos e contra hegemônicos.

A globalização hegemônica é abordada como processo social, fruto de um consenso entre as grandes potências econômicas que o ditaram e, também, em função de seus efeitos sobre o meio ambiente e o poder normativo do Estado Moderno.

Já na análise dos processos sociais contra-hegemônicos privilegia-se os novos movimentos sociais que a compõem.

Em seguida, na segunda parte do capítulo – premissas para implantação e consolidação do Estado ecológico – são estabelecidas as premissas necessárias para a implantação de um Estado de direito ambiental ou Estado ecológico, quais sejam: a internalização do meio ambiente como entidade hipossuficiente, a ser protegida por grupos humanos em face da atuação de outras pessoas, formando, assim, um novo meio ambiente e os desdobramentos que este processo de viragem antropológica impõe ao direito ambiental, que a partir de então pode ser considerado novo direito ambiental.

No capítulo II, intenciona-se re-significar os princípios que orientam o direito ambiental e que, necessariamente, devem nortear a atuação de um Estado ecologicamente orientado.

Na primeira parte do capítulo é abordada a relação entre ecologia, direito ambiental e

Estado ecológico, com especial atenção aos cruzamentos necessários entre ecologia e direito ambiental para a construção do Estado de direito ambiental e ao objeto de estudo da ecologia natural, os ecossistemas.

Na segunda parte, adentra-se na análise de alguns princípios que regem o ecossistema e a reverberação destes naqueles que informam a atuação do Estado ecológico, com especial ênfase aos relacionados ao direito ambiental.

A metodologia utilizada procura imprimir uma abordagem fronteira entre ecologia natural, direito, economia e demais disciplinas relacionadas aos seguintes tópicos: equilíbrio dinâmico, energia, evolução e conservação de espécies e serviços ecossistêmicos. A partir destes, se estabelecem as pontes entre os princípios do direito ao meio ambiente equilibrado como direito fundamental do ser humano, desenvolvimento sustentável, precaução/prevenção e poluidor pagador.

O terceiro capítulo – instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e Estado ecológico – centrar-se, inicialmente, em uma abordagem da lei da Política Nacional do Meio Ambiente, seu histórico, princípios e objetivos e, em seguida, nos principais instrumentos de consecução dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente: zoneamento ambiental, avaliação de impacto ambiental, licenciamento ambiental e fundo de direitos difusos.

A escolha destes instrumentos decorre de serem, os três primeiros, dotados de natureza antecipatória enquanto que o último (fundo de direitos difusos), reparatória.

Com isto demonstra-se que o Estado está municiado de meios que o tornam sujeito privilegiado do comando inserido no artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de promover a preservação do meio ambiente para as atuais e futuras gerações, bastando, para tanto, a atuação dentro de parâmetros ecológicos.

O método utilizado no desenvolvimento da pesquisa é o analítico, através de pesquisa bibliográfica com análise dos posicionamentos doutrinários nacionais e estrangeiros, Constituição da República Federativa do Brasil e demais normas internas e externas pertinentes, bem como dos aportes de outras disciplinas em especial a ecologia natural e a biologia da conservação.

CAPITULO I

1 ESTADO ECOLÓGICO E SOCIEDADE DE RISCO GLOBAL

Como o objetivo último do trabalho que ora se inicia é verificar se os principais instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente permitem ao Estado promover a tutela administrativa do meio ambiente, pretende-se, no presente capítulo, estabelecer os elementos indicativos da ocorrência de um processo de ecologização do direito que venha possibilitar a consolidação de um Estado de direito ambiental ou Estado ecológico, pautado em práticas que privilegiem a recuperação e a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Para tanto, entende-se necessário realizar o resgate da consolidação da sociedade de risco global retratando a passagem da modernidade simples para a modernidade reflexiva que se vê obrigada a gerir os riscos e perigos por ela produzidos. É preciso ainda descrever os efeitos que a globalização hegemônica produziu sobre o meio ambiente e o surgimento de movimentos sociais contra-hegemônicos, dentre os quais, o movimento ambientalista, que, na atualidade, constituem-se em uma das vertentes que canalizam as grandes críticas à globalização e encontram-se na gênese do direito ambiental.

A problematização acerca da ineficácia do modelo analítico moderno e da necessidade de ser estabelecido um paradigma ecológico de ciência para a compreensão dos efeitos causados pelo atual estágio de organização social sobre os recursos ambientais e o poder normativo do Estado moderno, bem como, para que sejam delimitadas as implicações advindas da ecologia às ciências sociais e, em especial, ao direito ambiental, é, da mesma forma, premissa a ser observada.

Por fim, como providência de caráter metodológico, intentar-se-á realizar uma análise que privilegie o tratamento do meio ambiente na interface das diversas ciências e saberes correlatos, em especial a ecologia e o direito ambiental, por se entender ser esta a abordagem

que melhor permite a compreensão das relações estabelecidas em sociedades multifacetadas.

1.1 Da modernidade simples à modernidade reflexiva: a consolidação da sociedade de risco global

Qual a pertinência de se iniciar a presente análise a partir do resgate da consolidação da sociedade de risco e da transformação da modernidade simples em reflexiva? O que justificaria tal recorte a não ser a arbitrariedade do pesquisador?

Como já frisado, um dos objetivos do presente estudo é estabelecer parâmetros de análise pautados na ecologia para se verificar a possibilidade de o Estado ser eficaz na gestão da questão ambiental. Tais parâmetros simplesmente não surgiram do nada, pelo contrário, foram ou estão sendo estabelecidos em um momento crucial da história do planeta. É justamente para fugir-se da vozeria, da simples denúncia, que, apesar de sua importância, carece, na maioria das vezes, de um embasamento científico qualificador, que se procurará descrever o estágio de organização sócioeconômica das sociedades atuais.

Tal providência mostra-se, da mesma forma, oportuna na medida em que condiciona a decisão de se escolher (ou não) e aplicar, como parâmetro analítico, este ou aquele princípio ecológico, desta ou daquela forma em atenção aos bens e processos a serem restabelecidos ou salvaguardados pelas ações governamentais, pois a prática decisória que não se pauta a partir do contexto onde se insere é, por si só, ineficaz.

Assim, delinear a sociedade atual é medida que se impõe para poder-se, em seguida, verificar a falibilidade da escolha de outro paradigma científico que não o ecológico para a construção de um Estado que privilegie o equilíbrio ambiental em suas práticas.

1.1.1 A modernidade como projeto antagônico de ‘emancipação’

Longe de ser um processo pacífico, a construção da modernidade apresentou antagonismos desde a sua gênese. Na verdade, dois conceitos excludentes de modernidade foram cunhados desde o humanismo até o final do iluminismo. O primeiro estruturou-se, na Europa, entre os anos de 1200 e 1600, a partir da noção de imanência¹. Autores como Johannes Duns Scotus, Dante Alighieri, Nicolas de Cusa, Giovanni Pico della Mirandola,

¹ Imanência é definida como a qualidade do que é imanente, ou seja, “[...] que está contido em ou que provém de um ou mais seres, independentemente de ação exterior”. (FERREIRA, 1986, p. 918).

Charles de Bovelles, Francis Bacon e Galileu Galilei, dentre outros, promoveram o que Hardt e Negri (2001, p. 88) denominam de “plano revolucionário de imanência”, o qual consistiu basicamente no rompimento do teocentrismo dominante na Europa Medieval e na elevação, por meio das artes e da ciência, do ser humano, ontologicamente considerado, denominado por Bovelles, *apud* Hardt e Negri (2001, p. 90), de *homohomo*, cabendo ao Estado, no campo político, tão somente, de forma democrática, já que este residiria na própria essência do todo – na multidão² – zelar pelo ser duplamente humano.³

À imanência opôs-se a transcendência, não mais a divina, mas a de outro ente capaz de pôr fim à crise gerada a partir da disputa travada entre o desejo de emancipação de um lado e de novas forças que procuraram controlar e neutralizar o projeto renascentista através da implantação de uma metafísica do poder que viesse substituir a forma dominante até então.

Tais forças se organizaram a partir do iluminismo, cujo desafio maior foi o de sobrepujar a noção de imanência sem reproduzir o dualismo absoluto que orientou a idade média. Para tanto, os pensadores da idade das luzes – René Descartes, Immanuel Kant, Thomas Hobbes, Jean-Jacques Rousseau e outros – lançaram as bases de constituição de um aparelho transcendental capaz de orientar a multidão, evitando que esta se organizasse de maneira espontânea, canalizando a sua força em poder transcendente e necessário. (HARDT e NEGRI, 2001, p. 92-109).

Souza (2003, p. 236-237) fornece os elementos sobre os quais foi erigido o projeto da modernidade:

O projeto da modernidade é caracterizado, em sua matriz, por um equilíbrio entre regulação e emancipação, convertidos nos dois pilares sobre os quais se sustenta a transformação radical da sociedade pré-moderna. O pilar da regulação é constituído por três princípios: o princípio do Estado (Hobbes), o princípio do mercado (Locke) e o princípio da comunidade (Rousseau). O pilar da emancipação é constituído pela articulação entre três dimensões da racionalização e secularização da vida coletiva: a racionalidade moral-prática do direito moderno; a racionalidade cognitivo-experimental da ciência e da técnica modernas; e a racionalidade estético-expressiva das artes e da literatura modernas. O equilíbrio pretendido entre a regulação e a emancipação obtém-se pelo desenvolvimento harmonioso de cada um dos pilares e das relações dinâmicas entre eles.

² Multidão deve ser tomada nos termos conferidos por Hardt e Negri (2001, p. 120) como sendo uma “[...] multiplicidade, um plano de singularidades, um conjunto aberto de relações, que não é nem homogênea nem idêntica a si mesma, e mantém uma relação indistinta e inclusiva com os que estão fora dela”.

³ Segundo Spinoza: “O objetivo supremo do Estado não é dominar os homens nem contê-los pelo medo é, isso sim, livrar cada um deles do medo, permitindo-lhe viver e agir em plena segurança e sem prejuízo para si ou seu vizinho. O objetivo do Estado, repito, não é transformar seres racionais em feras e máquinas. É fazer com que seus corpos e suas mentes funcionem em segurança. É levar os homens a viver segundo uma razão livre e a exercitá-la; para que não desperdicem suas forças com o ódio, a raiva e a perfídia, nem atuem uns com os outros de maneira injusta. Assim, o objetivo do Estado é, realmente, a liberdade”. (*apud* DURANT, 1991, p. 191).

Este pretense equilíbrio entre os pilares da emancipação e da regulação jamais foi atingido. Tal fato se deve a uma série de fatores, dentre os quais: i) identificação da trajetória da modernidade com a do capitalismo; ii) fortalecimento do pilar da regulação à custa do da emancipação; iii) hipertrofia da racionalidade cognitivo-experimental à custa da racionalidade moral-prática do direito moderno e da racionalidade estético-expressiva das artes e da literatura modernas, no pilar da emancipação; iv) no pilar da regulação, hipertrofia do princípio do mercado em prejuízo ao princípio do Estado e de ambos em detrimento do princípio da comunidade; v) na atualidade observa-se um servilismo do princípio do Estado ao princípio do mercado globalizado e um total esvaziamento do princípio da comunidade. (SOUZA, 2003, p. 236-237).

O excesso de regulação apontado pelo autor deve-se basicamente a dois fatos. O primeiro está relacionado à simbiose que a modernidade manteve com o modelo capitalista de produção – os contornos desta relação mutualista⁴ serão aprofundados no subitem seguinte – e, o segundo, à ligação desse pilar com o ideário iluminista o qual, aliado à transformação da multidão em povo⁵, lançou as bases para o surgimento do Estado moderno.

A emergência do Estado moderno ou territorial soberano é vinculada geralmente aos tratados de Vestfália que, em 1648, puseram fim à Guerra dos Trinta Anos e, também, ao déficit de ordenação social ocasionado pela decadência da ordem tradicional em consequência da perda de poder político da Igreja católica (ESTEVEZ, 2006, p. 16). Segundo Koselleck (1999, p. 21):

[...] no século XVI, a ordem tradicional estava em plena decadência. Em consequência da perda de unidade da Igreja, a ordem social como um todo saiu dos eixos. Antigos laços e alianças foram desfeitos. Alta traição e luta pelo bem comum tornaram-se conceitos intercambiáveis, conforme as frentes de luta e os homens que nelas se locomoviam. A anarquia generalizada levou a duelos, violências e assassinatos, e a pluralização da Ecclesia Santa foi um fermento para a depravação de tudo o que era antes coeso: famílias, estamentos, países e povos. Assim, a partir da segunda metade do século XVI, um problema que não podia ser resolvido pelos meios da ordem tradicional tornava-se cada vez mais virulento: a época impunha a necessidade de encontrar uma solução em meio a Igrejas intolerantes, que travavam duros combates e se perseguiram cruelmente, e em meio a frações estamentais ligadas à religião. Uma solução que contornasse, apaziguasse ou abafasse a luta. Como era possível restabelecer a paz?

⁴ Relação mutualista é tomada aqui no sentido ecológico. Para Dajos (2005, p. 129): “O mutualismo é uma interação da qual os dois parceiros tiram vantagem, que pode ser a proteção, o aporte de alimento, a polinização, a dispersão, etc”. Um exemplo de relação mutualista é a mantida entre as plantas e os fungos micorrizais. De acordo com Richlefs (2003, p. 360): “Os fungos micorrizais extraem nutrientes inorgânicos do solo e os tornam disponíveis para as plantas, e as plantas suprem seus parceiros fúngicos com carboidratos”.

⁵ “Povo é algo uno, que tem vontade, e a quem uma ação pode ser atribuída; [...]”, Em contraste com a multidão, “[...] o povo tende à identidade e homogeneidade internamente, ao mesmo tempo em que estabelece diferenças em relação ao que dele está fora e excluído”. (HARDT E NEGRI, 2001, p. 120).

O Estado moderno se estruturou inicialmente na forma patrimonial absolutista, no qual o poder transcendente estava jungido nas mãos do monarca ou soberano, em última análise: o representante de Deus na terra. Tal modelo foi necessário para a conjugação dos interesses da nobreza feudal e da burguesia então incipiente. Segundo Hardt e Negri (2001, p. 112): “Até a era das três grandes revoluções burguesas (a inglesa, a americana e a francesa), não havia alternativa política que se pudesse opor a esse modelo com êxito”.

Com o empoderamento da burguesia, em virtude de processos de acumulação primitiva do capital, o Estado patrimonial absolutista foi-se transformando no Estado territorial soberano moderno, pautado no conceito de nação, cujo fundamento transcendente resultou da combinação de território, povo e soberania – advinda da noção de identidade nacional. O Estado-nação adotou a forma burocrática de organização, já que sua legitimação encontrava-se não mais em um poder sobrenatural, mas sim na própria racionalização do poder, pois, de acordo com Weber (1999, p. 525): “[...] o Estado é aquela comunidade humana que, dentro de determinado território – [...] – reclama para si (com êxito) o monopólio da coação física legítima”.

Esta relação simbiótica mantida entre Estado-nação e capitalismo acabou conferindo à sociedade moderna uma forma organizacional até então jamais experimentada. Conforme Giddens (1997, p. 114):

Como resultado da associação que se desenvolveu entre capitalismo e o Estado-nação, as sociedades modernas diferem de todas as formas de civilização preexistentes. O Estado-nação e a empresa capitalista eram ambos depositários de poder, nos quais o desenvolvimento dos novos mecanismos de vigilância assegurava muito maior integração social através do tempo e do espaço do que havia sido previamente possível.

Observa-se, dessa forma, que o projeto renascentista de emancipação, centrado na imanência do ser humano, foi substituído pelo projeto iluminista de transcendência que estruturou o Estado moderno como ente responsável pela regulação da vida em sociedade, voltado às necessidades, desejos e interesses da burguesia industrial em ascensão. Este processo antagônico ocorrido nos poucos séculos que integraram a modernidade modificou a história da humanidade e constituiu-se na condição necessária à implantação de uma forma de organização sócio-econômica que viria a modificar abruptamente a história do Planeta, pondo em risco a sua existência.

1.1.2 Da modernidade simples à modernidade reflexiva: a construção da sociedade de risco

O Estado territorial soberano moderno foi, segundo Barzotto (2001, p. 146), produto de uma série de fatores: i) o fator econômico: o capitalismo moderno; ii) o fator político: as necessidades da sociedade de massas; e iii) o fator técnico: a superioridade sobre qualquer forma de organização. No momento, o interesse recai sobre a ligação entre capitalismo e Estado moderno, já que, como bem observam Hardt e Negri (2001, p. 103): “[...] a modernidade europeia é inseparável do capitalismo [...]”, estando a soberania do Estado moderno voltada ao desenvolvimento do capital.

Não se pretende, no presente trabalho, teorizar acerca do modelo capitalista de produção, basta caracterizar, com base em Santos (2003, p. 76-93), os três períodos do desenvolvimento do capitalismo, em um interregno que começa no final do século XVIII e termina no início do século XXI. Tal abordagem se justifica na medida em que, a partir das revoluções burguesas, o Estado moderno e o capitalismo, para quem a racionalidade cognitivo-experimental pôs-se a serviço, se entrelaçaram e moldaram a forma moderna de organização política, econômica e social, fornecendo, ainda, tal reciprocidade, condições para que se estruturasse em um primeiro momento a sociedade industrial e, posteriormente, a sociedade de risco que, em uma etapa seguinte, seria alçada à categoria de global.

De acordo com o autor, é possível vislumbrar três períodos distintos na história do capitalismo moderno: i) o do capitalismo liberal; ii) o do capitalismo organizado; e iii) o do capitalismo financeiro.

O capitalismo liberal estendeu-se sobre todo o século XIX. Pautado no princípio do *laissez faire*, este período foi marcado pelo agigantamento do princípio do mercado em detrimento, principalmente, do princípio da comunidade, que se reduziu a dois elementos: o indivíduo formalmente livre e igual, constitutivo básico da sociedade civil (SANTOS, 2003, p. 81). Os Estados soberanos europeus em função do colonialismo⁶ experimentaram um expansivo crescimento econômico.

⁶ Hardt e Negri (2001, p. 12) assim reportam-se ao colonialismo europeu: “As fronteiras definidas pelo moderno sistema de Estados-nação foram fundamentais para o colonialismo europeu e para a expansão econômica: os limites territoriais do país delimitavam o centro de poder a partir do qual era exercido o controle sobre territórios externos por meio de um sistema de canais e barreiras que, sucessivamente, facilitavam e obstruíam o fluxo de produção e circulação. O imperialismo era, na realidade, uma extensão da soberania dos Estados-nação europeus além de suas fronteiras. Finalmente, quase todos os territórios existentes puderam ser parcelados e o mapa mundial pôde ser codificado e cores européias: vermelho para territórios britânicos, azul para franceses, verde para portugueses”.

Nos países centrais, as forças produtivas desenvolveram-se intensivamente, permitindo uma pilhagem das riquezas naturais em uma escala e velocidade sem precedentes na história do planeta. (FOLADORI, 2001, p. 175).

A utilização indiscriminada dos recursos naturais, que foi acompanhada pela sobre exploração da mão-de-obra assalariada, deveu-se em grande parte pela ausência de controle social sobre as forças produtivas. Comparando as sociedades pré-capitalistas com as capitalistas modernas, Romeiro (2003, p. 14-15) observa que, enquanto naquelas a racionalidade econômica estava submetida a um conjunto de restrições de natureza não econômicas, nas sociedades industriais capitalistas modernas o “[...] uso dos recursos, tanto humanos como naturais, passa a ter quase nenhum controle social”.

As reações à exploração desmedida da força laboral fizeram-se sentir imediatamente e favoreceram a formação de um novo corpo social, o movimento obreiro, através de uma densa produção intelectual e de uma forte estrutura organizacional hierarquizada que se encontram na base da formação do Estado providência; já, no tocante à utilização desenfreada dos recursos naturais, “[...] só muito recentemente os agentes econômicos passaram a sofrer restrições em relação à forma como os vinham usando”. (ROMEIRO, 2003, p. 14).

Sob as luzes do liberalismo econômico estruturou-se, dessa forma, a sociedade industrial que somente não causou maiores impactos sobre o meio ambiente em virtude de limitações de ordem tecnológica que impediram um maior avanço sobre os recursos naturais.

Todavia, a acumulação primitiva, somada a mais valia, permitiu o financiamento de pesquisas de caráter tecno-científico⁷ que vieram a aprimorar os meios de produção, retro alimentando positivamente os processos fabris, em uma lógica de aperfeiçoamento e modernização incessantes, segundo Beck (1997, p. 39):

A Revolução Industrial também conduz à modernidade industrial. Isso proporcionou permanentemente aos donos do capital, à classe média empresarial o direito à permanente inovação. A mudança, impossível de ser detida e controlada, algo que parecia ser completamente inconcebível – e até blasfemo – em períodos anteriores, agora é tacitamente assumida, uma certeza que merece ser questionada; ela torna-se a lei da modernidade a que cada uma deve se submeter, sob risco de morte política.

A trajetória de Georges-Louis Leclerc, conde de Buffon, narrada por Deléage (1993, p. 34-35), constitui-se em exemplo da ligação ambígua da ciência com interesses industriais. Buffon, figura emblemática da história da ecologia do século XVIII, cujas teorias influenciaram duas gerações de naturalistas, entre os quais se contam Lamarck e Darwin, era, “[...] sábio em Paris e empresário na Borgonha, [...]” tendo iniciado suas investigações sobre a

⁷ O termo tecno-científico é derivado de tecno-ciência. Sobre tecno-ciência, vide Morin e Kern (1995).

natureza através de um trabalho experimental sobre a resistência da madeira. Em 1743, criou em Montbard um viveiro, com dupla finalidade: proporcionar a observação científica e, ao mesmo tempo, a aquisição de renda.

Aliado à espiral crescente tecnológica, o surgimento da sociedade de consumo, estruturada a partir do dirigismo econômico, foi outro fator determinante para a consolidação da modernidade simples.

O capitalismo dirigido abrange um lapso temporal que vai do início do século XX até a década de 1960, época em que o Estado providência atingiu seu ápice. O mercado continua em franca expansão, concentram-se o capital industrial, financeiro e comercial, proliferam-se os cartéis e as economias de escala impõem as unidades fabris a aumentarem de tamanho e a renovarem constantemente as tecnologias empregadas nos processos produtivos. É neste período que surgem as grandes cidades industriais que estabelecem os parâmetros de desenvolvimento das regiões nas quais se encontram localizadas. O Estado passa a dirigir as ações em proveito do mercado e, ao mesmo tempo, passa a garantir, através de legislação protetora e de políticas sociais, os mínimos existenciais ao proletariado (SANTOS, 2003, p. 84-85).

É neste período, em especial naquele definido por Hobsbawm (1995) como a “Era dos Extremos”, que o Mundo assiste a duas guerras totais entre as grandes potências econômicas do Planeta, à ascensão do proletariado ao poder em várias nações, ao surgimento da sociedade de massa, na qual a figura moderna do cidadão é substituída pelo do consumidor e, já no fim do “século breve”, à derrocada do ‘socialismo’ na extinta União Soviética e, em especial, ao extermínio de seres humanos em série, ao surgimento do que Riordan, citado por Latour, Schwartz e Charvolin (1998, p. 93), denomina de “inverno nuclear”. Por fim, é nesta época que a primeira modernidade é substituída pela modernidade avançada, que a sociedade industrial transforma-se em sociedade de risco.

Partindo-se da premissa de que a modernização constitui-se em um processo de mobilização dos componentes sócio-econômicos numa determinada direção, cujo resultado mais imediato pode ser visualizado pelo aumento da produtividade do trabalho e a ampliação das redes produtivas, sem que, para isto, tenha, a priori, existido um princípio organizador a coordenar o seu desenrolar, já que, o que ocorreu foi um assenhoreamento da modernização industrial pelo capitalismo, que impôs o ideário econômico e a dirigiu em função do aumento contínuo da produtividade e a maximização do lucro (BRITO; RIBEIRO, 2003, p. 5), que

elementos diferenciariam, neste processo, a modernidade simples da modernidade reflexiva?⁸
Em que e em qual medida a sociedade de risco se distancia da industrial?⁹

A sociedade industrial é caracterizada por Beck (2006) como sendo uma sociedade estatal e nacional, com estruturas coletivas e pleno emprego, sujeita a uma rápida industrialização através da exploração da natureza não "visível", "[...] nas quais as relações e redes sociais e as comunidades se entendem essencialmente em um sentido territorial". (BECK, 2006, p. 2).

Nesta sociedade, os conflitos estabelecidos entre os principais atores – distribuídos em classes sociais, nas quais o ser determinava a consciência – giravam em torno da distribuição das riquezas produzidas, da satisfação visível de necessidades materiais, da busca do ideal de igualdade. (BECK, 1998, p. 52-64).

O domínio do poder disciplinar é uma característica marcante da sociedade industrial, de acordo com Moraes e Nascimento (2002, p. 92):

[...] o poder disciplinar inaugura a sociedade da norma, do normal, do padrão, do comportamento que opera em função do modelo – um controle que se dá e se interioriza nas pessoas em função daquilo que elas deveriam ser. Nas escolas e nas fábricas, nos manicômios, o tempo ideal, as atitudes 'normais', os comportamentos-padrões as 'boas' performances serão observados, comparados, medidos e descritos, servindo de parâmetro de classificação entre as pessoas.

Esta forma peculiar de organização social deveu-se à influência do positivismo científico, o qual surgiu, no último quarto do século XVIII, como "[...] utopia crítico-revolucionária da burguesia antiabsolutista, para tornar-se, no decorrer do século XIX, até os nossos dias, uma ideologia conservadora identificada com a ordem (industrial-burguesa) estabelecida". (LÖWY, 1998, p. 18).

Os avanços da ciência e a necessidade de contínua expansão econômica, fatores advindos da crença moderna no progresso, da autoconfiança da modernidade em sua própria técnica que se converteu em força criadora, conforme salienta Beck (1998, p. 269), fizeram com que fossem incorporadas aos processos produtivos substâncias e energias que acabaram pondo em cheque o domínio disciplinar, retirando da sociedade industrial a capacidade de

⁸ A modernidade simples é também conhecida como primeira modernidade. Para designar modernidade reflexiva são utilizados os termos segunda modernidade ou, ainda, modernidade avançada.

⁹ Segundo Mattedi (2002, p. 129-151) os problemas ambientais decorrentes da destruição da natureza converteram-se em um componente essencial da dinâmica de reprodução social. A partir desta constatação o autor delimita quatro estratégias utilizadas pela sociologia para a explicação da relação entre os problemas ambientais e o risco: a) a abordagem culturalista de Mary Douglas e Aaron Wildavski; b) a análise sistêmica de Niklas Luhmann; c) a interpretação fenomenológica de Antony Giddens e; d) a interpretação autocrítica social de Ulrich Beck. Não obstante a relevância das demais abordagens, neste trabalho pretende-se analisar o surgimento e a consolidação da sociedade de risco a partir da visão de Ulrich Beck.

auto-regulamentação, de gerir os riscos aos quais passaria a ser exposta.

A partir de então ocorre a modernização da modernidade, que passa a conviver com os riscos: não somente aqueles advindos do mundo natural, mas sobretudo os humanamente criados, que fugiram ao controle do homem. Tais riscos foram construídos pelo processo de desenvolvimento da ciência, da técnica, pelo seu desdobramento na indústria, que aceleram o potencial da poluição, das guerras *high tech*, da bomba atômica, etc. (BRITO; RIBEIRO, 2003, p. 9).

Ao contrário dos perigos pré-industriais que, de acordo com Beck (2006, p. 78), independentemente de sua força devastadora, eram vistos como “golpes do destino” atribuídos a forças externas: deuses, demônios, natureza, os riscos pressupõem decisões tecno-econômicas, além do que, apresentam-se imprevisíveis, invisíveis e imperceptíveis pelos instrumentos de controle que não conseguem, assim, prevêê-los, sendo esta:

[...] uma característica tipicamente associada a um novo modelo de organização social que se caracteriza por uma dinâmica de poder baseada nas relações estabelecidas com o fenômeno da inovação, e que encontra suas origens em uma fase do desenvolvimento da modernização, em que as transformações produzem conseqüências que expõem as instituições de controle e proteção das sociedades industriais à crítica [...]. (LEITE; AYALA, 2004, p. 12).

De acordo com os autores, Beck teria associado o risco a uma mudança na racionalidade moderna, sendo este resultado de decisões humanas baseadas na certeza e na segurança da nova racionalidade científica industrial e da transformação das incertezas e dos perigos em decisões, estando intrinsecamente ligado à inovação, mudança e ousadia, podendo ser, ainda, objeto de mensuração, através do emprego da estatística. (LEITE; AYALA, 2004, p. 12-14).

Outra característica do risco está relacionada ao seu alcance. Segundo Beck (1998), as catástrofes ocorridas no século XX – duas guerras mundiais, o massacre de judeus em Auschwitz, a hecatombe de Nagasaki, entre outros fatos, somados, ainda, ao desastre nuclear de Chernobyl – estabelecem uma ruptura na forma de analisar os perigos e os riscos nos tempos atuais, pois se, até a presente época, os efeitos das ações violentas de determinados seres humanos restringiam-se a determinados grupos sociais (judeus, negros, mulheres refugiados políticos, dissidentes, comunistas, etc) e a espaços espacialmente delimitados que possibilitavam o distanciamento daqueles que não eram afetados por elas. Desde Chernobyl (de agora em diante) esse distanciamento já não é mais possível, pois “[...] se pode deixar de fora a miséria, mas não os perigos da era atômica. Aí reside a nova força cultural e política

desta era. Seu poder é o poder do perigo que suprime todas as áreas protegidas e todas as diferenciações da modernidade”. (BECK, 1998, p. 11).¹⁰

Para o autor:

Diferentemente de todas as épocas anteriores (incluída a sociedade industrial), a sociedade de risco se caracteriza essencialmente por uma carência: a impossibilidade de prever externamente as situações de perigo. Diferentemente de todas as culturas anteriores e de todas as fases do desenvolvimento social, que se defrontaram de diversos modos com ameaças, a atual sociedade se encontra confrontada consigo mesma em relação aos riscos. Os riscos são o produto histórico, a imagem refletida das ações humanas e de suas omissões, são a expressão do grande desenvolvimento das forças produtivas. (BECK, 1998, p. 237).

O autor (1998, p. 13) afirma que as sociedades industriais, por submeterem ou incluírem a natureza no sistema industrial, acabaram por interiorizá-la, alçando-a de fenômeno exterior, logo, dado, para um fenômeno interior, logo, produzido, sendo que:

Na modernidade avançada, a produção social das riquezas vem acompanhada sistematicamente pela produção social de riscos. Portanto, os problemas e conflitos da repartição da carência são substituídos pelos problemas e conflitos que surgem da produção, definição e repartição dos riscos produzidos de maneira científica. (BECK, 1998, p. 25).

Carvalho (2007, p. 62-91), também com base nos estudos de Beck, elucida que, desde a metade do século XX, a afirmação da sociedade de risco importou na passagem da modernidade simples para a modernidade reflexiva que se vê obrigada a gerir os riscos por ela produzidos, ou seja:

[...] uma passagem de uma modernidade fundada numa racionalidade cientificista, no Estado nação, na previsibilidade e calculabilidade dos riscos e perigos da técnica, na luta de classes e na segurança, em direção a uma modernidade em que o êxito do capitalismo industrial gera uma auto-confrontação da sociedade industrial com suas próprias conseqüências: o surgimento de riscos globais, imprevisíveis, incalculáveis, invisíveis, transtemporais, tais como é o caso de Chernobyl. (CARVALHO, 2007, p. 66).

A modernidade reflexiva seria assim “[...] fruto da autoconfrontação com os efeitos da

¹⁰ A agonia da Terra, denunciada por Morin e Kern (1995), está diretamente relacionada ao risco assumido pelas sociedades atuais. Para os autores, as causas da crise ambiental que se instalou no Planeta podem ser divididas em dois grupos: os problemas de primeira e segunda evidência. Os problemas imediatos são: i) o desregramento econômico mundial oriundo da desordem nas cotações de matérias-primas, do caráter artificial das regulações monetárias, da enorme dívida externa dos países subdesenvolvidos, da fragilidade do mercado diante de perturbações não econômica, da concorrência advinda da globalização do mercado; ii) o desregramento demográfico mundial; e iii) a crise ecológica advinda de grandes catástrofes e do nível das contaminações dos recursos ambientais. Os problemas de segunda evidência que se encontram nas raízes dos problemas imediatos são assim enumerados: i) a tragédia do desenvolvimento reduzido a uma concepção economicista segundo a qual qualquer desenvolvimento (social, psíquico, moral, por exemplo) estaria subordinado ao desenvolvimento econômico; ii) o “mal de civilização”, que subordina o homem produtor ao consumidor e este às forças do mercado, gerando assim um ciclo no qual se cria um consumidor para um produto e não apenas um produto para o consumidor; iii) a confiança na tecnociência; iv) a cegueira sistêmica e; iv) a fase damocleana, resultante do poder destrutivo do arsenal bélico disponível no planeta.

sociedade de risco que não podem ser tratados e assimilados no sistema da sociedade industrial – como está avaliado pelos padrões institucionais desta última”. (BECK, 1998, p. 16).

Este modelo social implica em uma ruptura na lógica de distribuição, pois se na sociedade industrial (primeira modernidade) esta girava em torno de uma repartição justa dos bens produzidos, na sociedade de risco (modernidade reflexiva), a distribuição dos bens é encoberta “[...] pelos conflitos de distribuição dos ‘malefícios’ [...]” advindos da utilização da tecnologia nuclear, química, biológica, genética, da crescente militarização e do agravamento da crise ambiental e da pobreza nos países periféricos. (BECK, 1997, p. 17).

Assim, delineados os principais contornos da sociedade de risco, passa-se à análise da sua globalização.

1.1.3 A sociedade de risco global

A partir da década de 1960, muitas das formas de organização político-sociais começam a entrar em colapso. Neste período, no qual o capitalismo dirigido começa a ser substituído pelo financeiro, o princípio do mercado avoluma-se sem precedentes, extravasando o próprio campo econômico e procurando colonizar o Estado e a comunidade. No campo econômico, as conseqüências mais dramáticas da aplicação do ideário neoliberal são as seguintes: i) crescimento explosivo do mercado mundial, através da atuação das empresas multinacionais, ii) diminuição da capacidade reguladora dos Estados sobre a economia; iii) enfraquecimento dos mecanismos nacionais de regulação dos conflitos entre capital e trabalho; iv) precarização das condições de trabalho e do nível salarial; v) aumento da industrialização dependente dos países do terceiro mundo em função da flexibilização, automação dos processos fabris e melhorias nas condições de transporte e telecomunicações; vi) emergência de processos de desindustrialização e subcontratação; vii) crescente diferenciação dos produtos de consumo, possibilitando a particularização dos gostos; e viii) possibilidade de reprodução do capital em decorrência da mercadorização e da digitalização da comunicação. (SANTOS, 2003, p. 87).

Essas tendências se agudizaram durante as três últimas décadas do século XX e nos primeiros anos do presente milênio em um processo que globalizou não somente a economia, mas, também, o risco. Segundo Beck (2006, p. 29):

A sociedade de risco, pensada até as suas últimas conseqüências, quer dizer sociedade de risco global. Pois seu princípio axial, seus desafios, são os perigos produzidos pela civilização que não podem ser delimitados socialmente nem no espaço nem no tempo. Neste sentido, as condições e princípios básicos da primeira modernidade, a modernidade industrial – antagonismos de classe, estatalidade nacional, assim como as imagens da racionalidade e do controle linear, tecnoeconômico – são eludidas e anuladas.

A sociedade de risco global apresenta as seguintes características: i) inter-relação entre dois conflitos, duas lógicas de distribuição: a distribuição de bens e males – enquanto que na sociedade industrial os embates se travavam em torno da distribuição das riquezas advindas da produção de bens, na sociedade global do risco, procura-se equacionar os efeitos globais, dentre os quais os impingidos ao meio ambiente, da radicalização da produção industrial, baseada na globalização do capital; ii) debilitação dos fundamentos do cálculo do risco, haja vista a impossibilidade de serem compensados financeiramente danos decorrentes do agravamento do nível de desemprego, do subemprego e da pobreza; iii) debilitação das burocracias e do domínio da economia clássica e redefinição das fronteiras e frentes de batalha da política contemporânea em face do desencadeamento de uma dinâmica de mudanças culturais e políticas em função da explosividade social dos riscos financeiros globais; iv) colapso da instituição Estado-nação; v) emergência do conceito de globalização responsável como tema público e político de alcance mundial em virtude da flexibilidade causada pelo risco; e vii) surgimento de novas opções: protecionismo nacional e regional, instituições transnacionais e democratização. (BECK, 2006, p. 12).

A ascensão da sociedade de risco global deve ser entendida dentro de um contexto mais amplo, de uma sociedade complexa, onde atuam atores específicos em conflito constante com o objetivo de estabelecerem um “[...] monopólio sobre o tipo de capital que aí se faz efetivo – a autoridade cultural no campo artístico, a autoridade científica no campo científico, a autoridade sacerdotal no campo religioso e assim sucessivamente”. (BOURDIEU; WACQUANT *apud* AZUELA, 2005, p. 107).

Tal campo social, na atualidade, corresponde ao mundo globalizado.

1.1.3.1 Os processos de globalização

Muito embora não existam mais controvérsias acerca da globalização, pois, conforme salienta Giddens (2007, p. 20): “Há poucos anos, havia certa dúvida, particularmente na esquerda se a globalização era ou não uma realidade. Os não-persuadidos

grafavam ‘globalização’ entre aspas, para demonstrar seu ceticismo essencial com relação à idéia. A controvérsia progrediu [...]”, persistem, ainda, discussões sobre a sua conceituação. De maneira corrente, a globalização é definida em função da compressão do espaço e do tempo possibilitada por meios de transporte e de comunicação mais eficazes.

As alterações provocadas pela globalização introduziram uma nova racionalidade na estrutura geopolítica mundial, constituindo-se num vasto e intenso campo de conflitos entre grupos sociais, Estados e interesses hegemônicos, por um lado; e grupos sociais, Estados e interesses subalternos, por outro. (SANTOS, 2005).

Noção semelhante acerca da globalização se verifica em Giddens (1997, p. 74-75). Para o autor, acontecimentos em determinada região do planeta acabam afetando e até determinando o cotidiano de pessoas localizadas em qualquer lugar do mundo. A forma descentralizada e abrangente de expansão do capitalismo na atualidade é um exemplo deste fenômeno. Por outro lado, “[...] as ações cotidianas de um indivíduo produzem conseqüências globais. Minha decisão de comprar uma determinada peça de roupa, por exemplo, ou um tipo específico de alimento, tem múltiplas implicações globais”. O autor arremata: “Esta extraordinária – e acelerada – relação entre as decisões do dia-a-dia e os resultados globais, juntamente com seu reverso, a influência das ordens globais sobre a vida individual, compõem o principal tema da nova agenda”.

Por este motivo, tratar-se-ão aqui de processos de globalização, tomados em seus sentidos hegemônico e contra-hegemônico, conforme estabelece Santos (2005), já que se partilha com o citado autor o entendimento de não ser a globalização fruto do acaso e, tampouco, constituir-se em fenômeno único, irresistível e consensual. Nas palavras de Bauman (1999, p. 8):

A globalização tanto divide como une; divide enquanto une – e as causas da divisão são idênticas às que promovem a uniformidade do globo. Junto com as dimensões planetárias dos negócios, das finanças, do comércio e do fluxo de informação, é colocado em movimento um processo “localizador”, de fixação no espaço. Conjuntamente, os dois processos intimamente relacionados diferenciam nitidamente as condições existenciais de populações inteiras e de vários segmentos de cada população. O que para alguns parece globalização, para outros significa localização; o que para alguns é sinalização de liberdade, para muitos outros é um destino indesejado e cruel.

Nesse passo, a globalização como processo hegemônico é fruto de um consenso estabelecido entre as grandes potências econômicas mundiais, o Consenso de Washington, o

qual, de acordo com Santos (2005, p. 41-44), encontra-se estruturado a partir de três consensos subjacentes: i) O consenso do Estado Fraco, em cuja base se encontra a idéia de que a economia neoliberal necessita de uma sociedade civil forte. Para tanto, é necessário diminuir o tamanho e o poderio do Estado. Ocorre que, para que haja o encolhimento do Estado, é necessária uma intensa atividade regulatória do Estado, o que, por si só, implica um paradoxo; ii) O consenso da democracia liberal, que visa dar forma política homogênea ao Estado fraco, se descurando, todavia, do fato de ter de ser aplicada à realidades distintas, convertendo-se em uma versão caricatural de democracia liberal; iii) Consenso sobre o primado do direito e do sistema judicial que requer um novo arranjo legal, adequado à liberação dos mercados, investimentos e sistema financeiro, fazendo emergir um conjunto de instituições independentes e universais para criar expectativas e resolver litígios.

A globalização hegemônica, pautada no localismo globalizado – processo pelo qual certo fenômeno local é globalizado e no globalismo localizado: que seriam os impactos nas condições locais, pelos efeitos do localismo globalizado – possibilitou a emergência de uma globalização contra-hegemônica, baseada no cosmopolitismo: caracterizado pela organização em nível transnacional de resistências e no patrimônio comum da humanidade: representado pelas lutas transnacionais pela proteção e desmercadorização de recursos essenciais para a sobrevivência. (SANTOS, 2005)

Os problemas que o processo hegemônico de globalização vem causando são, para Giddens (2007, p. 38), globais, imensos e muito bem documentados. Segundo o autor:

Quantidades maciças de capital fluem ao redor do mundo, mas a maior parte desse fluxo se concentra nas regiões industrializadas e em escassos mercados na América Latina e na Ásia. Ele mal atinge as áreas mais pobres, que precisam desesperadamente de investimento em capital. As desigualdades econômicas mundiais são muito grandes. Cerca de quatrocentos dentre os indivíduos mais ricos do mundo têm mais bens do que os três bilhões mais pobres em conjunto. Os níveis de poluição global continuam crescendo, e o farão ainda que as metas de Quioto sejam atingidas, o que parece improvável. A violência fundamentalista irrompeu em muitas partes do mundo, e parece propensa a se tornar ainda mais comum. (GIDDENS, 2007, p. 38).

Jacobs (2007, p. 445-447) indica como principais efeitos da globalização os seguintes fenômenos: i) a integração da economia mundial, com a liberação do comércio que oportuniza maior volatilidade nos fluxos de capital, expondo, assim, os mercados nacionais e de exportações a pressões competitivas mais severas. Além disso, se verifica uma forte integração entre processos de produção de bens e serviços e conhecimento, ocasionando a ascensão da economia do conhecimento; ii) no campo social, a exacerbção de processos de destradicionalização fazendo com que as pessoas se desvinculem do “[...] poder declinante

das autoridades, costumes e sistemas de crença tradicionais [...]” e se tornem indivíduos “[...] reflexivos, sendo obrigados a fazer escolhas ativas e a repensar suas respostas em cada nova circunstância que enfrentam, pouco dispostos a recorrer à tradição e ao hábito e incapazes de fazê-lo mesmo que o desejassem.”; iii) por fim, um dos principais efeitos da globalização é o aumento da desigualdade, pelo favorecimento advindo a determinadas regiões em decorrência da internacionalização de atividades econômicas, como acontece, por exemplo entre o leste asiático e a África e pelo aumento da oferta de mão-de-obra na base do mercado de trabalho, o que mantém os salários das categorias menos especializadas em baixa, “[...] enquanto no topo recompensas vultosas se oferecem àqueles com habilidades escassas e comerciáveis”.

Muito embora a relevância de serem tratados adequadamente os grandes efeitos globais ocasionados pelo processo de globalização hegemônica, acima descritos, e de se ter a noção de que o tratamento adequado de tais problemas passa, necessariamente, pelo estudo conjunto destes em uma perspectiva, no mínimo, multidisciplinar, no presente trabalho, por limitações de tempo e espaço, propõe-se restringi-los aos que guardam pertinência com a sociedade global de risco. Um deles configura o que Morin e Kern (1995) denominam de crise ambiental, e o outro se relaciona à inaptidão do Estado-nação frente a tal problema.

Da mesma maneira e pelos mesmos motivos, dentre os processos de globalização contra-hegemônica, restringir-se-á a análise aos novos movimentos sociais, em especial, os ambientalistas.

1.1.3.1.1 A globalização hegemônica e seus efeitos sobre o meio ambiente e o poder normativo do Estado Moderno

Para Giddens (*apud* SANTOS, 2005, p. 26), globalização poderia ser definida como sendo “[...] a intensificação de relações sociais mundiais que unem localidades distantes de tal modo que os acontecimentos locais são condicionados por eventos que acontecem a muitas milhas de distância e vice versa”.

A partir de tal conceito, poder-se-ia classificar os problemas ambientais como globalizantes, na medida em que determinadas agressões ao meio ambiente, mesmo que locais, possam atingir, de forma imediata ou cumulativa, a biosfera como um todo, ou globalizados, na medida em que um determinado bioma ou comunidade possa ser atingido por agressões difusas, imediatas ou cumulativas, ao meio ambiente. De fato, o meio ambiente é uma das principais vítimas da sociedade de risco hegemonicamente globalizada como bem

salienta Jacobs (2007, p. 448):

A degradação ambiental é um dos aspectos da globalização. Isso é verdade em dois sentidos diferentes. No mais simples, é evidente que a poluição não reconhece fronteiras nacionais. Fenômenos como o aquecimento global e a destruição da camada de ozônio são realmente globais em natureza, ocorrendo fora das fronteiras territoriais dos Estados-nação e sendo causados por atividades econômicas em todas as partes do mundo. Outras questões ambientais cruzam fronteiras, e sua solução exige a cooperação internacional: a poluição de rios e mares, o esgotamento das populações de peixes, a chuva ácida, a radiação nuclear, emissões químicas. [...]. Mas o meio ambiente e a globalização estão ligados em um sentido mais forte. A nova economia global aumentou simultaneamente o alcance e a extensão da degradação ambiental; e começou a desenvolver respostas para ela.

Não obstante ser irrefutável a afirmação de que a globalização tenha ocasionado um acréscimo no alcance e no nível de degradação ambiental, conforme salienta o autor acima mencionado, não se pode, todavia, descurar de que a crise ambiental antecede, em um sentido temporal, a consolidação da sociedade globalizada, sendo fruto, antes de tudo, da sociedade de risco.¹¹

Por outro lado, a globalização deve ser tratada como um fenômeno multifacetado com dimensões de diversas ordens: econômicas, sociais, políticas, culturais, religiosas e jurídicas, as quais se encontram interligadas de modo complexo, pois:

A rigor, a sociedade mundial pode ser vista como um sistema social complexo, no âmbito do qual encontram-se outros sistemas mais ou menos simples e complexos, tanto autônomos como subordinados, ou subsistemas. No âmbito da sociedade mundial, logo se destacam o sistema econômico e o político, mas também outros podem tornar-se relevantes, em termos da organização e dinâmica da mundialização. Tomado como um sistema de alta complexidade, a sociedade mundial pode ser vista como um produto da diferenciação crescente decorrente da evolução dos sistemas que a antecedem e compõem. (IANNI, 2001, p. 76).

Além do que, a globalização veio acompanhada e interage com outras modificações na ordem mundial que lhe são simultâneas, como, por exemplo: i) o aumento das desigualdades entre países ricos e pobres e entre ricos e pobres de um mesmo país; ii) o aumento demográfico; iii) a catástrofe ambiental; iv) os conflitos étnicos; v) a grande leva de migrações; vi) a proliferação de guerras civis; vii) a globalização do crime organizado; viii) a exigência da democracia formal como condição política imposta para a viabilização da

¹¹ Com base em Less apud Duarte (2003, p. 248), apresentam-se algumas das principais catástrofes ocorridas nas décadas de 1970/1980 que demonstram que a crise ambiental precede à consolidação da sociedade globalizada:

Tabela 1.1 – Principais Tragédias Ambientais Ocorridas nas Décadas de 1970/1980

Data Local Equipamento Substância Eventos 06/74 Flixboroug – UK Unidade de processo Ciclohexano Explosão 11/75 Beek – Holanda Planta petroquímica Propeno Explosão 08/79 Three Mile Island – USA Central Nuclear Substâncias Radioativas Fusão do reator 04/84 Chernobil – URSS Central Nuclear Substâncias Radioativas Explosão e incêndio no reator 11/84 Cidade do México – México Terminal de estocagem de gás liquefeito de petróleo (GLP) Mistura de propano e butano Explosão e incêndio 12/84 Bopal – Índia Unidade de processo Isocianato de Metila Vazamento de gás tóxico

assistência internacional. (SANTOS, 2005, p. 24).

A constatação de que a globalização agravou a crise ambiental que já lhe precedia, apesar de justificar plenamente o estudo de ambos os temas, leva à inevitável indagação acerca da pertinência de se encetar uma análise conjunta destes, já que, apesar de encontrarem-se imbricados, não se apresentam, necessariamente, causalmente relacionados. Em outros termos, mesmo contemporâneos os dois fenômenos não estariam, a primeira vista, inter-relacionados, podendo ser equacionados de maneira fragmentada.

Ocorre que, se por um lado a “[...] questão ambiental é emblemática para se estudar o processo de globalização [...]” (SOBRAL, 1997, p. 140), pois: “Nada globaliza mais, nada unifica mais do que a natureza e a política [...]” (LATOURE, SCHWARTZ E CHARVOLIN, 1998, p. 92), por outro, tanto a globalização quanto a crise ambiental desafiam a racionalidade moderna e, principalmente, o Estado moderno. Da mesma forma que os grandes problemas e as grandes catástrofes ambientais da atualidade apresentam efeitos que fogem da delimitação territorial e do poder normativo do Estado-nação, a globalização “[...] anuncia o fim do sistema nacional enquanto núcleo central das atividades e estratégias humanas organizadas”. (SANTOS, 2005, p. 26).

Tratando da natureza planetária dos fenômenos ligados à crise ambiental instalada com o advento da sociedade de risco, tais como: a poluição dos oceanos, a chuva ácida, as alterações climáticas, o perda da biodiversidade, o efeito estufa, a diminuição da camada de ozônio, Sobral (1997, p. 140) aponta o pioneirismo dos profissionais relacionados às questões do meio ambiente na abordagem do global. Isto porque os grandes problemas ambientais são “[...] desencadeados por ações localizadas em pontos determinados do globo terrestre, cujas conseqüências nefastas espalham-se domesticamente e no ultramar”. Para a autora, isto explica a ligação entre os primeiros grandes eventos internacionais, tais como a Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente, em 1972, e a Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, e a questão ambiental.

Ademais, para que a crise ambiental se tornasse um problema global, foi necessário que se construísse um meio ambiente global através da unificação dos diversos meios ambientes, em um processo similar à unificação dos territórios políticos que possibilitou o aparecimento da sociedade global. (LATOURE; SCHWARTZ; CHARVOLIN, 1998, p. 92).

Realizando uma classificação dos riscos mundiais, Beck (2006, p. 54-58) distingue

três espécies de ameaças globais. No primeiro grupo estão incluídas a destruição ecológica e os perigos tecnológicos-industriais motivados pela riqueza, ou seja, os perigos a que a humanidade e o planeta encontram-se expostos pelo acúmulo de externalidades negativas ocasionadas em função da necessidade de serem mantidos os padrões de vida alcançados até a presente época, tais como o buraco na camada de ozônio, o efeito estufa, a escassez de água em determinadas regiões e os riscos imprevisíveis da manipulação genética de plantas e seres humanos.¹²

Em um segundo grupo, encontram-se os riscos relacionados com a modernização incompleta, com a pobreza, como, por exemplo, as taxas de desmatamentos em florestas tropicais e os resíduos tóxicos muitas vezes importados de outros países e os oriundos da aplicação de tecnologias obsoletas em processos fabris. Segundo Zürn (*apud* BECK 2006, 55): “[...] a destruição ambiental causada pela riqueza se distribui igualmente em todo o mundo, enquanto que as destruições ambientais causadas pela pobreza são locais e somente se internacionalizam em forma de efeitos colaterais a um prazo médio”.

O terceiro grupo é formado pelas ameaças procedentes das armas de destruição maciça (armas nucleares, biológicas e químicas), as quais, não obstante o término do conflito leste oeste, continuam presentes e encontram-se agravadas em função do fundamentalismo religioso e do terrorismo privado, que vêm somar-se à possibilidade de conflitos militares entre Estados.

Ponto comum a unir os três grupos de riscos acima é o fato de serem globais e complexos.

Por terem sido geradas ou agravadas pelo processo de globalização hegemônica, ainda que tomadas a partir de suas conseqüências, as ameaças apontadas por Beck (2006) não se apresentam passíveis de serem solucionadas, minimizadas e controladas por Estados geograficamente localizados. Estes dependem, para tanto, de instituições supranacionais e acordos bilaterais que demandam a participação e o efetivo envolvimento de um grande

¹² Acerca dos riscos imprevisíveis advindos da manipulação genética, vale transcrever o prólogo do artigo Crises dos meios ambientes: desafios às ciências humanas de autoria de Latour, Schartz e Charvolin (1998, p. 91): “Uma imagem resume o debate ecológico sobre a liberação de micro-organismos no meio ambiente. Vê-se nela uma espécie de cosmonauta, protegido por uma combinação hermeneuticamente fechada como aquela utilizada pelo exército para a guerra química e bacteriológica, a regar tranquilamente plantas de morango, como um jardineiro, com um produto inofensivo – bactérias que devem conferir aos morangueiros uma resistência incomum ao gelo. De duas coisas, uma: ou trata-se de um jardineiro, e por que essa combinação bacteriológica? Ou estamos de fato em guerra, e então por que essa despreocupação em soltar seres vivos que podem se proliferar ao infinito?”

número de Nações, sendo, por isso, globais em um duplo sentido, tanto em relação aos seus efeitos, como à maneira ou forma de serem solucionadas ou controladas.

Além de serem intrinsecamente globais, as ameaças apresentadas por Beck (2006) são fruto e, ao mesmo tempo, influenciam sociedades e realidades extremamente complexas nas quais o sistema político – pautado na racionalidade moderna – há muito perdeu a sua efetividade e vem sendo mitigado por uma crescente emergência de subsistemas, ou campos subpolíticos, que, da mesma forma, põem em cheque o poder normativo do Estado moderno.

Rocha e Carvalho (2006, p. 11) asseveram: “O Estado nacional foi considerado durante muito tempo como a organização mais importante da Política, comunicando-se com os demais sistemas, [...]. No final do século XX e início do XXI surgiram manifestações políticas transnacionais que abalaram os processos tradicionais de comunicação”.

A desterritorialização e a transnacionalização de setores importantes do sistema social retiraram o Estado da centralidade deste sistema. A perda de referência decorreu da natureza policontextual¹³ da sociedade mundial, na qual gravitam atores tão ou mais poderosos que os Estados-nação, com interesses muitas vezes colidentes com os destes. Em brilhante análise à obra de Luhmann sobre a sociedade global, Rocha e Carvalho (2006, p. 15) observam que:

Para Niklas Luhmann a Sociedade Mundial é paradoxalmente, constituída por sistemas parciais diferenciados funcionalmente, os quais, no entanto, detêm na comunicação o seu elemento último para a auto-reprodução do sistema. Pode-se dizer de outra forma, que é a partir da universalização da comunicação, como unidade de operação, que o sistema social global diferencia-se do ambiente (não sistema). A Sociedade Mundial fecha-se operacionalmente numa auto-reprodução de sua comunicação, diferenciando-se do seu entorno. Esse fechamento é condicionado e condicionante da própria abertura do sistema, que atua sensível ou cognitivamente às irritações provocadas pelo seu ambiente. Os subsistemas sociais constituem-se, por sua vez, em autonomizações internas, ambientes (sociais) no próprio sistema (social geral). As comunicações ocorridas no sistema social, à medida que adquirem um alto grau de proficiência e complexidade, autonomizam-se formando sistemas sociais funcionalmente diferenciados dotados de uma lógica e racionalidade específicas. Tais sistemas operam de forma enclausurada, segundo sua comunicação e racionalidade específicas, e abrem-se sensitivamente ao seu ambiente (demais sistemas sociais). (ROCHA; CARVALHO, 2006, p. 15).

À peculiaridade apresentada pelos subsistemas de se diferenciarem funcionalmente, Maturana (1996, p. 603) acresce a competência destes de se auto fazerem, independentemente do meio no qual são produzidos, ocasionando dois resultados:

a) na medida em que um sistema interage como uma totalidade, sua estrutura sofre mudanças provocadas por essas interações, mas não especificadas por elas; b)

¹³ “A policontextualidade é uma metáfora re-utilizada (Luhmann, Teubner) como critério de investigação da fragmentação do sentido da pós-modernidade, sendo uma interessante perspectiva para a análise do Pluralismo Jurídico Transnacional”. (ROCHA; CARVALHO, 2006, p. 10).

enquanto a estrutura do sistema muda, seja por efeito de sua própria dinâmica ou como resultado de interações do sistema como totalidade, o domínio de interações e relações do sistema como totalidade também muda.

Apesar de serem instados a se diferenciarem, a se adaptarem às novas conjunturas ditadas por um sistema maior – identificado por Luhmann (1983) como sistema social e por Beck (1997) como sistema político – os subsistemas ou sistemas diferenciados elaboram a sua auto-poiese, com base na repetição e diferença, equacionando em seu interior esse paradoxo (ROCHA, 2001, p. 135), em consonância com a teoria de Monod (1989), a qual preconiza ser a evolução dos subsistemas, aqui compreendida como diferenciação, fruto do acaso e da necessidade – da necessidade adaptativa e do acaso operacional.¹⁴

Conforme Teubner (*apud* ROCHA; CARVALHO 2006, p. 16), a globalização hegemônica fez com que os processos de diferenciação fossem quantitativa e complexamente incrementados ocasionando um “[...] deslocamento de proeminência no princípio primário da diferenciação diretriz: um deslocamento da diferenciação territorial para a funcional em nível mundial [...]”, possibilitando a:

[...] autonomização de processos comunicativos em dimensão global, com a fragmentação da sociedade em dimensões comunicativas altamente dinâmicas, complexas e que, como condição de sua operacionalidade, envolvem conhecimentos e tecnologias altamente desenvolvidas e específicas. A partir dessa perspectiva, pode ser observado que os Estados-nação não representam as sociedades por si próprios, como tradicionalmente o faziam através de uma centralidade do político, pois encontram-se fundados numa diferenciação funcional”. (ROCHA; CARVALHO, 2006, p. 16).

Como consequência, experimenta-se atualmente um descompasso entre a natureza dos subsistemas, cada vez mais complexos, globais, seletivos e independentes e o poder normativo do Estado moderno, por encontrar-se centrado em uma racionalidade orientada pelos princípios da territorialidade, soberania, autonomia e legalidade (VIEIRA, 2001, p. 27), ocasionando, assim, a perda da centralidade tradicional do Estado-nação como unidade privilegiada de iniciativa econômica, social e política (SANTOS, 2005, p. 36).

Além da perda de centralidade, a outros fatores é atribuído o enfraquecimento do Estado-nação, os quais, apesar de sua relevância, não serão aprofundados no presente trabalho. Dentre estes, destaca Santos (2005, p. 36): i) o controle e a compressão da autonomia dos Estados periféricos pelos organismos e instituições por estes governados, bem

¹⁴ Para Monod (1989), os seres vivos são dotados de três propriedades singulares: i) teleonomia: lei que determina uma causa, um fim; ii) morfogênese autônoma: é considerada pelo autor como um mecanismo que diferencia os seres vivos das demais estruturas, dos artefatos, pois enquanto estes são produtos de forças externas, qualquer ser vivo é produto da força interior, de processos morfogenéticos; iii) invariância reprodutiva: que significa a quantidade de informações transmitidas de uma geração à seguinte. Tal teoria é perfeitamente aplicável ao entendimento das dinâmicas de produção social.

como por agências financeiras internacionais e empresas multinacionais e; ii) a acentuada tendência para acordos interestatais e a formação de blocos econômicos.

Por outro lado, a diferenciação funcional mundial possibilitou o surgimento de novos atores sociais que vêm, gradativamente, assumindo seus espaços no campo social globalizado, formando o que Santos (2005) denomina de globalização contra-hegemônica.

1.1.3.1.2 A globalização contra-hegemônica e os novos movimentos sociais

A partir da noção de ser a globalização um fenômeno de dupla mão (ou mais), pode-se, com base em Santos (2005), estruturá-lo a partir de um sentido hegemônico e de outro contra-hegemônico.

A globalização hegemônica pauta-se em dois princípios ou, como prefere Trevisol (2007, p. 30), em dois feixes de relação: i) o localismo globalizado – representado por “[...] práticas bem sucedidas de globalização econômica, que visam universalizar determinados estilos de vida e padrões de consumo.” (TREVISOL, 2007, p. 31) e; ii) o globalismo localizado, representado pelas alterações que a universalização de padrões hegemônicos ocasionam em um determinado local – como já ressaltado, o aumento da pressão sobre o meio ambiente derivado da adoção por determinada comunidade de padrões de produção ou consumo globalmente impostos é um bom exemplo do globalismo localizado.

Segundo Santos (2005, p. 66), o globalismo localizado: “Consiste no impacto específico nas condições locais produzidas pelas práticas e imperativos transnacionais que decorrem dos localismos globalizados. Para responder a esses imperativos transnacionais, as condições locais são desintegradas, desestruturadas e, eventualmente, reestruturadas sob a forma de inclusão subalterna”. Incluem-se neste fenômeno:

a eliminação do comércio de proximidade; criação de enclaves de comércio livre ou zonas francas; desflorestação e destruição maciça dos recursos naturais para pagamento da dívida externa; uso turístico de recursos históricos, lugares ou cerimônias religiosos, artesanato e vida selvagem; dumping ecológico (“compra” pelos países do Terceiro Mundo e lixo tóxico produzidos nos países capitalistas centrais para gerar divisas externas); conversão da agricultura de subsistência em agricultura para exportação como parte do “ajustamento estrutural”; etnicização do local de trabalho (desvalorização do salário pelo fato de os trabalhadores serem um grupo étnico considerado “inferior” ou “menos exigente”). (SANTOS, 2005, p. 66).

A globalização contra-hegemônica é produzida a partir do cosmopolitismo de do patrimônio comum da humanidade.

O termo cosmopolitismo é empregado por Santos (2005, p. 69) para indicar “[...] o

cruzamento de lutas progressistas locais com o objetivo de maximizar o seu potencial emancipatório *in loco* através das ligações translocais/locais”. Trevisol (2007, p.31) define o termo como respeitante:

[...] às práticas e aos discursos contra-hegemônicos que se constituem nos interstícios da sociedade e nas margens do sistema capitalista mundial. As práticas de cosmopolitismo são formadas, fundamentalmente, pelos *networks* locais/globais que promovem progressivas lutas com fins emancipatórios. O cosmopolitismo atual inclui os diálogos entre as organizações mundiais dos trabalhadores, a filantropia transnacional Norte-Sul, as redes internacionais de assistência jurídica alternativa, as organizações transnacionais de direitos humanos, as redes mundiais de movimentos feministas, as ONGs transnacionais de militância anticapitalista, as redes entre as associações ecológicas, os movimentos literários, artísticos e científicos na periferia do sistema mundial em busca de valores culturais alternativos, etc.

Vieira (2001, p. 100-112) relata alguns acontecimentos recentes, porém marcantes, que ilustram a atuação dos movimentos cosmopolitas na resistência contra a globalização hegemônica.

O primeiro deles ocorreu no dia 30 de novembro de 1999, na abertura da III Conferência Ministerial da Organização Mundial do Comércio (OMC). Neste dia 50 mil manifestantes de diversas organizações governamentais (ONGs) formaram uma impenetrável corrente humana em torno da sede da reunião, impedindo, assim, que esta iniciasse.

O autor observa que:

As reivindicações em Seattle foram precedidas de um intenso esforço de reuniões e articulações. Mike Dolan, dirigente do Global Trade Watch, e Susan George, do Observatoire de la Mondialization, nos meses anteriores à Conferência, utilizando a Internet como ferramenta principal, articularam um manifesto assinado por 1.200 ONGs de 87 países, o qual tinha como principal ponto uma moratória de novos acordos de liberação comercial nas áreas de serviços, investimentos e compras governamentais até que houvesse uma avaliação mais precisa do impacto da Rodada do Uruguai. (VIEIRA, 2001, p. 103).

Este foi o primeiro movimento a utilizar-se da rede internacional de computadores.

Em 1998, nas Filipinas, cerca de cem grupos procedentes de 31 países asiáticos, americanos, africanos e europeus reuniram-se em uma Conferência Internacional sobre Alternativas à Globalização com dois objetivos: i) analisar e denunciar as conseqüências nocivas da globalização; ii) desenvolver alternativas de enfrentamento à globalização.

De 25 a 30 de janeiro de 2001, na cidade de Porto Alegre, aconteceu o primeiro Fórum Social Mundial, que tinha como objetivo municiar a sociedade civil para o combate à globalização hegemônica. Participaram deste Fórum: 4.702 delegados; 1.500 ONGs; 165 convidados, 104 conferencistas, 1.870 jornalistas. Ao todo, foram 16 mil participantes. Ocorreram, durante o Fórum, mais de 400 oficinas temáticas, acampamento internacional da

juventude que contou com 2.000 jovens e acampamento das nações indígenas com 700 participantes. De acordo com Vieira (2001, p. 111): “O Fórum Social Mundial foi um contraponto ao Fórum Econômico Mundial realizado na mesma data em Davos, na Suíça, onde uma forte repressão policial impediu manifestações e até mesmo o comparecimento de representantes de organizações da sociedade civil que tiveram que se deslocar a cidades vizinhas (Zurique e Berna) para protestar”. (VIEIRA, 2001, p. 111).

Utilizando-se de termo originado no direito internacional, Santos (2005, p. 70) denomina as “[...] lutas transnacionais pela proteção e desmercadorização de recursos, entidades, artefatos, ambientes considerados essenciais para a sobrevivência digna da humanidade e cuja sustentabilidade só pode ser garantida à escala planetária [...]” de patrimônio comum da humanidade, que estaria ligado à defesa de bens de natureza metaindividual e intergeracional, tais como o meio ambiente.

O patrimônio comum da humanidade inclui as iniciativas locais/globais que promovem a defesa dos bens considerados como patrimônio de todos, tanto das gerações atuais, como das futuras. Exatamente porque dizem respeito a todos, precisam ser geridos pela comunidade internacional, a partir da função social translocal e transgeracional que representam. As lutas em defesa da sustentabilidade do planeta Terra são o que melhor sintetiza essa quarta dinâmica global. Incluem-se aqui sobretudo as ações promovidas pela sociedade civil global em defesa da biodiversidade, das florestas, da fauna, da flora e assim por diante. (TREVISOL, 2007, p. 32).

Apesar de apresentarem-se como faces opostas de um fenômeno único, ao contrário do globalismo localizado e do localismo globalizado – processos globalizantes de cima-para-baixo, ligados à globalização hegemônica, o cosmopolitismo e o patrimônio comum – processos contra-hegemônicos de globalização que se realizam de baixo-para-cima, mostram-se incipientes e encontram resistência acentuada por parte daqueles que conduzem a globalização hegemônica. (SANTOS, 2005, p. 71).

Todavia, são de significativa importância, não apenas por representarem uma alternativa a um processo maciço e extremamente vigoroso, mas, sobretudo, por serem constituídos por movimentos sociais que podem ser adjetivados como novos, não somente em relação às práticas utilizadas, mas, principalmente, por privilegiarem em sua atuação a defesa de direitos considerados novos, seja em virtude do ineditismo de suas naturezas, seja pela exigência de serem garantidos de uma maneira nova, através da construção de um novo modelo de Estado, que consiga manter conexões, fazer-se presente em um mundo global e que privilegie a arte de bem governar a casa, a arte do “[...] estar no mundo [...]”. (BERTICELLI, 2004, p. 413).

As premissas para a consolidação deste Estado serão a seguir tratadas.

1.2 Premissas para implantação e consolidação do Estado ecológico

A partir da constatação da perda do poder normativo do Estado moderno frente ao novo cenário mundial e de sua inaptidão em apresentar respostas aos grandes problemas do presente tempo, pretende-se, no momento, contribuir, modestamente, visando à adequação deste perante os desafios impostos pelos processos de globalização.

Dessa forma, propõe-se problematizar acerca do “[...] re-direcionamento da função do Estado como organização política visando a abordagem de seus limites e invenções para a sua manutenção como Ator Social privilegiado”. (ROCHA; CARVALHO, 2006, p. 10). Esta reconfiguração levaria a um modelo de organização, baseada na confrontação, na oposição entre policontextualidade¹⁵/Estado Ambiental, através da comunicação ecológica¹⁶, produzindo, assim, um direito reflexivo¹⁷ – apto ao trato das novas relações sociais complexas, multifacetadas, independentes e pluralistas que compõem a modernidade reflexiva – e substituiria o atual Estado de direito, ou Estado moderno, centrado no acoplamento estrutural direito/política. (ROCHA; CARVALHO, 2006, p. 11), constituindo-se no que Canotilho (2004) denomina de Estado ecológico, Ferreira e Leite (2004) designam por Estado de direito ambiental ou, ainda, Estado de direito do ambiente (LEITE, 2000).

Segundo Canotilho (2004, p. 3), o Estado ecológico é aquele que, “[...] além de ser e dever ser um Estado de direito democrático e social, deve ser também um estado regido por princípios ecológicos; [...]”, ainda: “[...] o Estado ecológico aponta para formas novas de participação política sugestivamente condensadas na expressão democracia sustentada”. Leite (2007, p. 153), assim conceitua Estado de direito ambiental:

O Estado de Direito Ambiental, dessa forma, é um conceito de cunho teórico-abstrato que abarca elementos jurídicos, sociais e políticos na busca de uma

¹⁵ “Por policontextualidade, entende-se a proposta de uma metáfora dotada de um valor heurístico para a observação de vários sistemas (Política, Economia, Direito) que atuam segundo racionalidades específicas, e, sobretudo, levam a produção de ressonância nos demais sistemas (economia, por exemplo) através da utilização de instrumentos jurídicos, num processo social co-evolutivo”. (ROCHA; CARVALHO, 2006, p. 23).

¹⁶ Ao contrário da comunicação jurídica, que centrada em si mesma, produz, através, da juridicização, a filtragem das relações complexas da sociedade global, a comunicação ecológica, aplicada ao direito, consiste no estabelecimento de programas de decisão para “[...] a formação de estruturas que sejam capazes de produzir ressonância às irritações provocadas por alterações havidas no ambiente extra-sistêmico ou extra-comunicacional (Ecosistema) e decorrentes da sociedade de risco”. (ROCHA; CARVALHO, 2006, p. 12).

¹⁷ Direito reflexivo poderia ser definido como aquele inerente à sociedade reflexiva, que deve confrontar-se com os problemas gerados por ela mesma, na qual as classes sociais são substituídas por posições de risco e a centralidade do poder não reside somente no estado, mas também em outras fontes que constituem a incerteza e o risco. (ROCHA; CARVALHO, 2006, p. 10-17).

situação ambiental favorável à plena satisfação da dignidade humana e harmonia dos ecossistemas. Assim, é preciso que fique claro que as normas jurídicas são apenas uma faceta do complexo de realidades que se relacionam com a idéia de Estado de Direito do Ambiente.

As funções essenciais do Estado ecológico seriam na visão do citado autor: i) estabelecer formas mais eficazes de gestão dos riscos, distanciando-se da irresponsabilidade organizada. Não se trata de eliminar os riscos, haja vista serem estes intrínsecos ao modelo de sociedade na qual se insere o Estado de Direito Ambiental e sim, geri-los, para que os efeitos secundários não ultrapassem limites de tolerabilidade; ii) judiciar instrumentos de prevenção e precaução, procurando munir o direito ambiental de meios que evitem a ocorrência de danos de que se apresentam em estado de latência; iii) tornar o direito ambiental integrado, tendo em vista o caráter ubíquo apresentado pelo objeto de proteção que não pode mais ser considerado como conjunto de riquezas segregado, mas sim como bem que se encontra ao mesmo tempo em toda a parte; iv) buscar formar cidadãos aptos à gestão popular dos riscos e; v) estabelecer que o objeto a ser tutelado, o meio ambiente é, por si só, propenso a alterações, encontrando-se em contínuo estado de evolução, estando ainda sujeito a influências de novas energias e matérias lhe agregadas pela ação humana, por conta disto, deve ser tratado de forma aberta e flexível. (LEITE; PILATI *apud* LEITE, 2007, p. 152).

O recorte escolhido, no presente trabalho, passa pela ponderação das condições, fatos e princípios que servem de base para a implantação e consolidação do Estado ecológico, em especial os relacionados à construção social de um novo conceito de meio ambiente, como novo direito, de terceira dimensão e as implicações advindas deste processo ao direito ambiental que, necessariamente, deverá adotar paradigmas diferenciados daqueles impostos pela racionalidade moderna que permitam a ecologização deste ramo do direito, através de uma re-significação dos seus princípios a partir daqueles que regem o ecossistema, em uma perspectiva multidisciplinar.

Tal abordagem se justifica na medida em que: “A auto-referência operacional do tradicional Direito Ambiental estatal sequer permite a observação da existência de processos ecológicos essenciais fora do conceito de ‘bens ambientais’ [...]” (ROCHA; CARVALHO, 2006, p. 10) e, muito menos, vem mostrando-se eficaz na tutela do meio ambiente.

1.2.1 O novo meio ambiente: sua hipossuficiência e internalização

Ao afirmarem: “O horror mudou de campo. A selvageria e a barbárie passaram para o outro lado” e aquilo “[...] que deveríamos conquistar deve agora ser posto a salvo [...]”, dado

que, de “[...] vasto e ilimitado se tornou frágil e finito [...]”, Latour, Schwartz e Charvolin (1998, p. 96) conseguem sintetizar o alcance de um dos mais preocupantes problemas da humanidade, a crise ambiental.

A crise ambiental e outros efeitos da sociedade de risco (BECK, 1998), acentuados pela necessidade de implantação de um modelo econômico global hegemônico, no sentido empregado por Santos (2005), possibilitam o surgimento de movimentos contra hegemônicos constituídos a partir da desordem ou do ruído (ATLAN, 1992) oriundos das novas formas de organização.¹⁸

Neste contexto, emergem novos atores sociais que reivindicam o reconhecimento de novos direitos, classificados por Wolkmer (2003) como de terceira dimensão, que têm na metaindividualidade o seu ponto comum. Dentre eles, aponta o direito ambiental como conjunto de princípios e normas sistematizados com o intuito de garantir para as presentes e futuras gerações um meio ecologicamente equilibrado, condição para uma vida sadia, nos termos do artigo 225, da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

Ainda que se estabeleça que a higidez ambiental deva ser salvaguardada para possibilitar uma vida humana saudável e, por este motivo, o desiderato último do direito ambiental seria uma necessidade do ser humano, não é possível deixar de reconhecer o meio ambiente, como um ente regido por leis e tempos próprios – como algo novo neste novo ramo do direito.

Diante de tal constatação, é necessária uma ponderação acerca da ‘construção’ da noção de meio ambiente, bem como do que Lopes (2006) denomina de processos de ambientalização dos conflitos sociais, sob pena de esquecer-se das peculiaridades do novo ente a ser protegido e, ainda, de descuidar-se do ser humano, que é parte integrante do meio no qual se encontra inserido, na efetivação da proteção do ambiente e do meio ambiente, que permeia o homem, na obtenção de recursos que venham a suprir as necessidades humanas, ainda que tomadas em seu caráter endossomático.

Se não existem divergências sobre o fato de que todas as formas societárias – não somente as humanas, mas também as comunidades formadas por indivíduos de outras espécies bióticas – interagem com determinado meio, alterando-o¹⁹, como então, a partir de

¹⁸ De acordo com Henri Atlan (1992) – criador da teoria de auto-organização dos seres vivos a partir do ruído, publicada em 1972, os seres vivos são capazes de se auto-organizarem a partir da novidade, do acaso, do ruído. Tal teoria é perfeitamente cabível para explicar o surgimento dos movimentos sociais que eclodiram a partir do final da década de 1960.

¹⁹ De acordo com Ricklefs (2003, p. 23): “Frequentemente falamos do vivo e do não-vivo como opostos. Mas embora possamos facilmente distinguir entre esses dois grandes reinos do mundo natural, eles não existem isola-

determinado período histórico essas interações passaram a dizer respeito a toda civilização?

Determinar a forma de construção de um novo conceito, culturalmente concebido, que transformou os diversos meios ambientes tidos como complementares ao conjunto das ações humanas em um meio ambiente global e singular, resultado da união entre este conjunto e seu complementar (LATOUR; SCHWARTZ; CHARVOLIN, 1998, p. 92) e estabelecer que este processo altera o direito ambiental, constitui-se no primeiro passo a ser trilhado. O reconhecimento de que o objeto a ser tutelado pelo direito ambiental é mais do que o simples somatório de elementos que compõem o meio ambiente é condição necessária para uma adequada interpretação e aplicação das normas ambientais, pois como bem elucidada Beck (1997, p. 40):

Já está se tornando reconhecível que a natureza, a grande constante da época industrial, está perdendo seu caráter pré-ordenado, está se tornando um produto, a “natureza interna” integral e ajustável (neste sentido) da sociedade pós-industrial. A abstração da natureza conduz à sociedade industrial. A integração da natureza na sociedade vai além da sociedade industrial. A “natureza” torna-se um projeto social, uma utopia que deve ser reconstruída, ajustada e transformada.

É acerca da constituição deste conceito sócio-cultural que se passará a tratar.

Como qualquer outra espécie, o homem sempre se relacionou com os elementos que compõem a biosfera, procurando, em um primeiro estágio, adaptar-se às condições por ela impostas e, posteriormente, adaptá-los às suas necessidades.

A noção de que as sociedades primitivas mantinham-se em equilíbrio com o meio ambiente é, de acordo com estudos antropológicos, no mínimo, ingênua. Foster (*apud* FOLADORI, 2001, p. 171), destaca que:

A história das sociedades pré-capitalistas e pré-industriais está assim cheia de exemplos de colapsos sociais alcançados pela depredação do meio ambiente. Evidências históricas e arqueológicas sugerem que as civilizações dos sumérios, do vale do Indo, grega, fenícia, romana e maia tiveram colapsos devidos, em parte, a fatores ecológicos. Finalmente, a condição de campesinato, que constituía a maioria da população mundial antes da Revolução Industrial, estava caracterizada por uma alta taxa de mortalidade infantil, baixa esperança de vida, severa desnutrição e açoitamento da fome e epidemias – dificilmente uma milagrosa adaptação à natureza.

Na maior parte do período em que o ser humano habitou o Planeta, as interferências provocadas na natureza, em virtude de limitações tecnológicas, se deram dentro dos limites de tolerabilidade impostos pela biosfera. Todavia, a partir da primeira revolução industrial, esta

damente um do outro. A vida depende do mundo físico. Os seres vivos também afetam o mundo físico: solo, atmosfera, lagos e oceanos, e muitas rochas sedimentares devem suas propriedades em parte às atividades das plantas e animais”.

relação modificou-se e o homem, pautado no avanço da tecnociência (MORIN; KERN, 1995), tornou-se a única espécie na história do Planeta com potencialidade de promover não somente a autodestruição, mas, também, de comprometer a própria viabilidade da biosfera. (TOYNBEE, 1987).²⁰

Muito embora os efeitos negativos sobre o meio ambiente decorrentes da produção industrial em massa já se fizessem sentir desde o início da segunda metade do século XX, a noção de um meio ambiente global insurgiria somente nas duas últimas décadas do mesmo século. Durante este interregno, dois fenômenos sociais contribuíram para a consolidação deste novo conceito.

O primeiro encontra-se ligado ao lado marrom das questões ambientais e é descrito por Lopes (2006) como processo de ambientalização dos conflitos sociais, o qual estaria relacionado ao avanço de reivindicações, conquistas e novas institucionalidades ambientais que se estabeleceram em contraposição aos crescentes níveis de poluição e degradação:

O termo ‘ambientalização’ é um neologismo [...] para designar novos fenômenos ou novas percepções de fenômenos vistos da perspectiva de um processo, [...], associado a um processo de interiorização pelas pessoas e pelos grupos sociais - e, no caso da ‘ambientalização’, dar-se-ia uma interiorização das diferentes facetas da questão pública do ‘meio ambiente’. Essa incorporação e essa naturalização de uma nova questão pública poderiam ser notadas pela transformação na forma e na linguagem de conflitos sociais e na sua institucionalização parcial. (LOPES, 2006).

Segundo o autor, a publicização da questão ambiental estaria relacionada a cinco fatores: i) o crescimento da importância da esfera institucional do meio ambiente entre os anos 1970 e o final do século XX; ii) os conflitos sociais em nível local e seus efeitos na interiorização de novas práticas; iii) a educação ambiental como novo código de conduta individual e coletiva; iv) a questão da "participação" e; v) a questão ambiental como nova fonte de legitimidade e de argumentação nos conflitos.²¹

Dos processos enumerados acima, merecem atenção, neste momento, aqueles ligados a conflitos locais que resultam na incorporação por parte dos atores sociais de novas

²⁰ O citado autor assim se refere à inversão nas relações estabelecidas pela humanidade com a natureza a partir da revolução industrial: “A revolução econômica e tecnológica, que começou na Inglaterra durante o terceiro quartel do século XVIII, transformou a agricultura, a criação de animais e a indústria. Por volta de 1871 essa revolução havia-se expandido para além da Inglaterra, para o continente europeu, e estava começando na América do Norte e Japão. Na década de 1970 seu ritmo ainda está crescendo. Nenhum final ainda está à vista, mas agora é evidente, em retrospectiva, que a Revolução Industrial inverteu a relação entre o Homem e a biosfera”. (TOYNBEE, 1987, p. 684-685)

²¹ A institucionalização do meio ambiente se deu, no caso do Brasil, a partir de 1973 com a criação de Órgãos Federais, Estaduais e Municipais que tinham como principal incumbência a proteção do meio ambiente, acompanhada de uma rica elaboração normativa e legislativa ambiental. Em um primeiro momento tal institucionalização se deu com o propósito de serem atendidas exigências de organizações financiadoras internacionais que passaram a exigir a observância a critérios ambientais para a liberação de financiamentos.

preocupações ligadas ao meio ambiente, de novas formas de ação em prol da defesa da qualidade ambiental e do emprego de novos conceitos, de novos vocábulos na construção de uma nova forma de argumentação a ser utilizada na defesa de um meio ambiente que, apesar de ter estado sempre presente, é, paradoxalmente, tomado como novo, no sentido de dizer respeito a tais atores.

Tal é o caso, narrado por Lopes (2006), relativo à maneira de incorporação da questão ambiental como fonte de argumentação pelo Sindicato dos Metalúrgicos, como forma de proteger a saúde dos trabalhadores da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) em Volta Redonda, Rio de Janeiro, quando, através da atuação de assessorias de saúde pública, por volta de 1985, foi descoberta uma doença da leucopenia, isto é, o primeiro estágio diagnosticável do benzenismo - intoxicação pela emissão do gás benzeno da coqueria da CSN, causando doença grave, aparentada ao câncer. Essa descoberta de doença e mortes, anteriormente naturalizadas como decorrentes de uma vida com excesso de trabalho, deveu-se à ação ao sindicato de Santos (SP), depois estendida ao sindicato de Volta Redonda. Os moradores da Cidade e as Instituições de proteção ao meio ambiente aderiram à batalha iniciada pelo sindicato operário, transformando um fato, a princípio percebido como trabalhista, em ambiental.

Analisando-se este caso, se percebe: i) um processo histórico de “[...] passagem de intensos e importantes conflitos situados no interior da fábrica, [...], para uma situação de conflito da cidade contra a fábrica, por motivos ambientais de poluição industrial”. (LOPES, 2006); ii) a apropriação pelos vários agentes envolvidos: trabalhadores, moradores e outros das categorias do ambientalismo, formando o que se pode denominar de movimento social transversalmente ambiental.

O segundo está relacionado com a formação dos movimentos ambientalistas. Para alguns autores, dentre os quais Gonsalves (2001), eles fazem parte de um conjunto de novos movimentos sociais que afloraram a partir do final da década de 1960, inicialmente na Europa e nos Estados Unidos, ocupando o vácuo deixado pelo enfraquecimento e institucionalização do movimento operário.²²

²² Santos (2003, p. 247-249) aponta dois fenômenos como responsáveis pelo enfraquecimento do movimento operário: “a crise do Estado-Providência e o movimento estudantil”. A crise do Estado Providência se deu em virtude do esgotamento do regime fordista de produção, consumo e acumulação. Segundo o autor: “A crise do regime fordista e das instituições sociais e políticas em que ele se traduziu assentou, em primeira linha, numa dupla crise de natureza econômico-política, na crise da rentabilidade do capital perante a relação produtividade-salários e a relação salários directos-salários indirectos, e na crise da regulação nacional, que geria eficazmente até então essas relações, perante a internacionalização dos mercados e a transnacionalização da produção. Como esta regulação estava centrada no Estado nacional, a sua crise foi também a crise do Estado nacional perante a globa-

Estes novos movimentos não estavam imbuídos em assumir a missão histórica do proletariado em implantar o socialismo como forma de superação dos problemas apresentados pelo capitalismo, não tinham uma luta histórica ou uma meta narrativa a cumprir. Pelo contrário, suas críticas eram dirigidas a aspectos pontuais e à forma de organização das sociedades de massa, buscando a solução de problemas específicos e, de forma inversa ao movimento que sucederam – o qual apresentava uma base teórica sólida, o socialismo científico, formulada por Karl Heinrich Marx (1818-1883) e Friedrich Engels (1820-1895) já no século XIX – possuíam um alto grau de difusidade teórica, dada a variedade de temas de que se ocupavam.²³

Latour, Schwartz e Charvolin (1998) dividem a história dos movimentos ambientalistas em duas etapas. A primeira, que se inicia nos anos de 1960 e se finda no final da década de 1980, que por questão didática será denominada de primeira fase dos movimentos ecológicos, e a segunda, que se inicia na década de 1980, a qual se pode chamar de segunda fase dos movimentos ecológicos.

Na primeira fase, os ambientalistas dirigiam suas ações a questões locais, pois de acordo com Souza (2000, p. 66): “Não havia, ainda, uma consciência global consolidada de que os problemas ambientais gerados pelo processo de desenvolvimento econômico poderiam afetar irremediavelmente o ecossistema terrestre causando riscos à própria sustentabilidade da vida no planeta”. Neste período o “[...] movimento continuava confinado ao repertório usual dos fracassados do crescimento, a por na conta de uma racionalização demasiado frágil do desenvolvimento industrial e urbano”. (LATOUR; SCHWARTZ; CHARVOLIN, 1998, p. 93).

Durante este período, a principal preocupação era com uma possível escassez de recursos naturais indispensáveis à produção de bens e serviços.

lização da economia e as instituições que se desenvolveram com ela (as empresas multinacionais, o Fundo Monetário Internacional, o Banco Mundial)”. O movimento estudantil é apontado como o grande articulador da confrontação ao modelo político-cultural do fordismo, sendo três os pontos de grande divergência: “Em primeiro lugar, opõe ao produtivismo e ao consumismo uma ideologia antiprodutivista e pós-materialista. Em segundo lugar, identifica as múltiplas opressões do cotidiano, tanto ao nível da produção (trabalho alienado), como da reprodução social (família burguesa, autoritarismo da educação, monotonia do lazer, dependência burocrática) e propõe-se alargar a elas o debate e a participação políticas. Em terceiro lugar, declara o fim da hegemonia operária nas lutas pela emancipação social e legitima a criação de novos sujeitos sociais de base transclassista”.

²³ Os movimentos ambientalistas, apesar de integrarem o grande mosaico dos novos movimentos sociais, apresentam, atualmente, algumas peculiaridades adquiridas ao longo das duas últimas décadas que o diferenciam dos demais. Uma delas tem a ver com os processos de ambientalização, ora descritos: por força do avanço da crise ambiental e da sua percepção, espera-se que a atuação dos movimentos ambientalistas possa contribuir para a superação desta crise, conferindo-lhes um caráter metafísico.

No início da década de 1980, as discussões sobre os efeitos ocasionados ao clima do Globo, à camada de ozônio e à diversidade biológica pela intensificação dos processos produtivos e, além disso, o assombro por uma possível catástrofe nuclear total fizeram com que o problema ambiental fosse alçado à categoria de mundial. A partir de então, a principal preocupação passou a girar em torno das conseqüências ocasionadas pela ocupação do solo, a produção de bens e serviços e o consumo em alta escala sobre os recursos ambientais, em especial, em um primeiro momento, a atmosfera.²⁴

Neste período, que corresponde à segunda fase dos movimentos ecológicos, o meio ambiente passou a ser percebido, em um processo de inversão antropológica (LATOURET; SCHWARTZ; CHARVOLIN, 1998, p. 97), como hipossuficiente e respeitante a todas as pessoas – difuso – e, por isso, deveria ser protegido por determinados grupos humanos em face da ação de outros grupos humanos.

Além do que, ganhou força a noção, advinda da ecologia, de que a natureza alberga uma série de vidas inteligentes se constituindo em uma rede de biosistemas formados por componentes bióticos que mantêm relações complexas e mutualistas com outros componentes bióticos e com componentes abióticos. (ODUM, 1988).

A segunda fase dos movimentos ecológicos deve ser entendida a partir dos processos de globalização. Como já analisado, se, por um lado, a globalização hegemônica – tomada em seu sentido sócio-econômico – tivesse apresentado como uma de suas principais conseqüências o aumento da pressão exercida sobre o meio ambiente, fazendo com que esta viesse a alcançar níveis alarmantes e acelerado os processos de degradação e poluição do meio ambiente²⁵, por outro, a globalização baseada em estratégias que privilegiam aspectos

²⁴ Souza (2000, p. 67) sintetiza bem esta mudança: “Em resumo, a degradação dos principais recursos ambientais, vistos até então sob a ótica do efeito que teriam sobre o desenvolvimento econômico, passam a ser vistos sob a ótica dos efeitos sobre o equilíbrio dos ecossistemas e sobre a sustentabilidade da própria vida no planeta. É uma ampliação importante da visão que se tinha até então a respeito dos problemas ambientais”.

²⁵ Morin e Kern (1995, p. 70-71), ao tratarem dos problemas que ocasionam a agonia do Planeta, descrevem o desregramento econômico mundial, 1995: “De toda a forma, vemos instalar-se e manifestar-se no interior do mercado mundial: - a desordem nas cotações das matérias-primas com suas conseqüências em cadeia desastrosas; - o caráter artificial e precário das regulações monetárias (intervenções dos bancos centrais para regular o movimento das trocas, para impedir, por exemplo, as quedas do dólar); - a incapacidade de encontrar regulações econômicas a problemas monetários (as dívidas externas, entre as quais a dos países em desenvolvimento estimada em 100 bilhões de dólares) e regulações monetárias aos problemas econômicos (abandonar ou restabelecer a liberdade do preço do pão, do cuscuz, etc.), os quais são ao mesmo tempo problemas sociais e políticos; - a gangrena das máfias que se generaliza em todos os continentes; - a fragilidade diante das perturbações não estritamente econômicas (fechamento de fronteiras, bloqueios, guerras); - a concorrência no mercado mundial, que acarreta a especialização das economias locais ou nacionais; isso provoca uma solidarização casa vez mais vital entre cada um e todos, mas, ao mesmo tempo, em caso de crises ou de perturbações sociais e políticas, a destruição dessas solidariedades seria mortal para cada um e todos”.

anti-homogeneizantes, denominada por Santos (2005) de contra-hegemônica, utilizando-se das mesmas estruturas e tecnologias que permitem a diminuição do espaço e do tempo, produziram um discurso ambiental global.

Assim, qualquer catástrofe em qualquer ponto do Planeta é disponibilizada, em tempo real, a uma parcela significativa da população mundial, que tem acesso aos meios midiáticos de massa. Tais meios permitem, ainda, que organizações transnacionais se organizem em torno da defesa de recursos ambientais de grande relevância para a humanidade, mundializando, assim, o meio ambiente. Os movimentos ambientalistas de segunda fase ou se estruturam a partir desse modelo de organização ou passaram a adotá-lo a partir de determinado momento.

Dessa forma, percebe-se a estruturação nas últimas décadas não apenas de um movimento ambientalista, mas sim de vários, que: i) ou foram criados com a finalidade última de protegerem o meio ambiente, podendo nestes ser incluídas as organizações não governamentais ambientalistas; ii) ou de outros, de caráter permanente ou não, resultantes do processo de ambientalização dos conflitos sociais que estão ligados à problemática ambiental apenas de forma transversal, tais como associações de moradores, sindicatos, associações de profissionais que acabaram incorporando à sua atuação a prática e o discurso ambientalista. Todavia, a novidade que permeia tanto um quanto outro modelo é o novo meio ambiente, resultante da coexistência entre o complementar e o conjunto (LATOURE; SCHWARTZ; CHARVOLIN, 1998, p. 107).

Importa analisar se este novo conceito encontra-se contemplado pelo direito ambiental.

1.2.2 O novo meio ambiente e o novo direito ambiental

A história do direito ambiental encontra-se imbricada com a de uma série de direitos surgidos no mesmo período histórico, no mesmo campo social, a partir de circunstâncias e demandas similares. Por isso, guardam semelhanças em suas características gerais, com peculiaridades inerentes às suas particularidades.

Estes são classificados como meta ou transindividuais²⁶ e pertencem à terceira geração de direitos. Diferenciam-se dos de primeira e segunda geração por estarem ligados ao princípio da solidariedade, enquanto que os demais são relacionados aos princípios da liberdade e igualdade, respectivamente e, juntamente com os direitos de quarta e quinta geração,²⁷ formam uma gama de direitos adjetivados de novos.

Wolkmer (2003, p. 1-30) problematiza acerca da natureza dos novos²⁸ direitos a partir de dois questionamentos: i) se os novos direitos resultam de uma evolução histórica linear, gradual e cumulativa, constituindo-se em produtos de gerações ou ii) se resultam de um processo permanente de gestação advindo de necessidades, conflitos e reivindicações que se auto-alimentam e se inter-relacionam. A solução destas questões representa, para o autor, a possibilidade de se transcender à noção linear de que a cada época específica corresponde uma gama de direitos absolutos e proporciona a noção de que os direitos são relativos dependendo da necessidade para se constituírem.

Apesar de concordar que uma análise linear, compartimentada é válida para elucidar a o surgimento dos direitos de segunda geração (WOLKMER, 2003, p. 17), o autor entende, com base em Brandão, ser esta forma de abordagem insuficiente para explicar a coexistência de direitos de várias gerações interagindo entre si, entrelaçando-se, ocupando o mesmo espaço, o mesmo campo.²⁹

Além disso, a linearidade poderia conduzir ao falso sentido de que os direitos de

²⁶ Os direitos meta ou transindividuais e se encontram positivados, no direito brasileiro, nos incisos I, II e III do artigo 81 do Código de Defesa do Consumidor, sendo, dessa forma, definidos: “i) interesses ou direitos difusos, assim entendidos, [...], os transindividuais, de natureza indivisível, de que sejam titulares pessoas indeterminadas e ligadas por circunstâncias de fato; ii) interesses ou direitos coletivos, assim entendidos, [...], os transindividuais, de natureza indivisível de que seja titular grupo, categoria ou classe de pessoas ligadas entre si ou com a parte contrária por uma relação jurídica base; iii) interesses ou direitos individuais homogêneos, assim entendidos os decorrentes de origem comum”.

²⁷ A quarta geração dos direitos guarda pertinência com a bioética e o biodireito, enquanto que os de quinta geração advêm das novas tecnologias de informação.

²⁸ O autor grava o adjetivo ‘novos’ com aspas, procedimento que não será utilizado no presente trabalho.

²⁹ A ocupação de forma precária de uma área de preservação permanente privada (mata ciliar) por populações de baixa renda, que habitam barracos sujeitos a constantes inundações é um bom e triste exemplo da coexistência de várias gerações de direitos já positivados. Neste caso o Poder Público deve: i) garantir ao proprietário esbulhado a prerrogativa de exercer os poderes conferidos pelo domínio – usar, fruir, dispor e reivindicar – (artigo 5º, XXII, Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 e artigo 1228 do Código Civil); ii) garantir aos moradores, instalados indevidamente naquele local, o acesso não somente ao direito à moradia (artigo 6º, da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988), mas também a cidades sustentáveis (artigo 2º, I do Estatuto da Cidade) e; iii) garantir a toda a população o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado (artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988), o qual poderá estar sendo infirmado pela ocupação desordenada que não respeita o distanciamento mínimo do corpo d’água, exigido pela legislação ambiental.

primeira e segunda geração não se alteraram, permanecendo com o “[...] mesmo conteúdo ou significado histórico de quando foram reconhecidos e positivados nos Séculos XVIII, XIX, e nas primeiras décadas do século XX [...]” (WOLKMER, 2003, p. 17). Tais motivos levam o autor a utilizar a expressão dimensão de direitos.

A abordagem realizada com muita propriedade pelo citado autor acerca do surgimento e da fundamentação dos novos direitos possibilita o tratamento da questão a partir de outro recorte relacionado à epistemologia das ciências encarregadas de apreenderem e traduzirem as condições e necessidades que possibilitam o surgimento de novos direitos e as relações destes com outros já reconhecidos que merecem, a priori, tutela.

A inaptidão dos modelos analíticos das ciências modernas para a compreensão do atual estágio de convivência entre direitos de várias dimensões – que se apresenta complexo em virtude das diversas interconexões por eles estabelecidas – bem como para decodificação das dinâmicas sociais e individuais cada vez mais voláteis e freqüentes que originam novas necessidades individuais, sociais e transindividuais (BRANDÃO, 2001) as quais dão origem a novos direitos que necessitam de reconhecimento ante a pressão exercida pelos indivíduos, grupos e toda a coletividade. O fato de tal emergência não obedecer a padrões lineares, quer no sentido temporal ou mesmo espacial, pode ser explicado pela natureza dos novos direitos que não se encontra pautada em uma matriz epistemológica sólida e homogeneizante, tal como foi o materialismo histórico para a afirmação dos direitos de segunda geração.

Um resgate acerca do processo histórico de formação dos direitos justifica a necessidade de serem os de terceira dimensão tratados de maneira epistemologicamente diferenciada.

É assente a noção de que o direito, como meio de solução de conflitos, é construção humana. A história do direito demonstra que seus institutos e diversos ramos surgiram a partir da necessidade de que fossem estabelecidas regras de conduta que permitissem o convívio do homem em e na sociedade.

De um cunho eminentemente privado, legado dos romanos, as normas jurídicas, com o advento do Estado Moderno, passaram também a ser dirigidas à regulamentação da atividade do próprio Estado, o qual, segundo Hobbes (1988), era figura imprescindível à viabilização da vida em sociedade, dado o caráter da natureza humana que, ante a ausência do Leviatã, levaria à constante guerra de todos contra todos (*Bellum omnia omnes*) e, na perspectiva de Rousseau (2002) seria o responsável pela manutenção do pacto social, acordo necessariamente

anterior à sua criação.

Apesar de partirem de visões distintas sobre a índole humana, os dois pensadores não dissentiam acerca da necessidade de serem impostos limites à atuação estatal.

Desta necessidade surgiu o constitucionalismo moderno que, em sua gênese, procurou, ao mesmo tempo, estruturar a organização do Estado e delimitar a sua ação em face da imprescindibilidade de serem garantidas as liberdades individuais.³⁰

A consolidação das sociedades industriais e o conflito entre classes constituíram-se no *humus* social que propiciou o surgimento de uma nova categoria de direitos. Os direitos sociais³¹ visavam atender a uma nova demanda humana, qual seja, a garantia ao proletariado do acesso ao que Fiorillo (2006, p. 267) denomina de piso vital mínimo, o qual pode ser entendido como o direito ao trabalho, à saúde, à previdência, ao ensino gratuito, à moradia e outros que foram ‘garantidos’, onde o foram, a partir do início do século XX, com a promulgação das Constituições Sociais - Constituição do México, de Weimar e outras – e com a instalação do Estado Providência.

Não obstante as diferenças ontológicas e teleológicas das duas categorias de direitos, é inegável que estas foram estruturadas com o objetivo de serem atendidas vicissitudes humanas, com base em matrizes filosófico-jurídicas-sociais estruturadas a partir do paradigma moderno de ciência, centrado no diálogo experimental cartesiano/newtoniano que impõe aos fatos naturais e sociais a condição de *res extensa* que deve responder aos impulsos gerados pelo cientista de forma mais próxima possível de determinada descrição teórica.

Prigogine e Stengers (1984) enumeram os caracteres que definem a ciência moderna como tal e que permitiram o seu êxito: i) a ciência faz parte do complexo cultural que fornece coerência intelectual a determinada geração; ii) esta coerência intelectual está ligada à concepção das relações homem natureza e influencia a forma de se fazer ciência, qualificando esta última como uma prática social; iii) a ciência moderna constituiu-se e constitui-se em

³⁰ Segundo Cruz (2002, p. 27): “As normas jurídicas formadoras do Direito Constitucional surgiram em circunstâncias históricas específicas e com uma finalidade específica: limitar os poderes do Rei e acabar com a Monarquia Absoluta, substituindo-a por um regime que tivesse suas bases nas normas jurídicas orientadas por uma Constituição e que regulassem os poderes públicos e os direitos dos cidadãos”.

³¹ Bobbio (1992) classifica os direitos sociais como sendo de segunda geração, diferenciando-os dos de primeira geração por terem sido implementados posteriormente e por exigirem do Estado atos positivos para a sua implementação, através da adoção de políticas públicas, enquanto que os de primeira geração exigem somente um não agir por parte do Estado para serem reconhecidos. As liberdades individuais e civis são tidas pelo autor como típicos exemplos de direitos de primeira geração e foram conquistadas por ocasião da Revolução Burguesa de 1789. Wolkmer (2003), por entender que o termo geração transmite a noção errônea de que os direitos reconhecidos e garantidos posteriormente viriam sobrepujar e/ou retirar a efetividade daqueles já consagrados, prefere utilizar a expressão dimensão de direitos.

uma tentativa de diálogo com a natureza como foram e são várias outras práticas científicas ou não que a antecederam ou lhe são contemporâneas – para os autores uma bactéria vive em constante comunicação com o seu meio, procurando decifrar os sinais químicos que a orientam; iv) o que diferencia a ciência moderna das demais práticas é o diálogo experimental pautado no binômio compreender e modificar. A experimentação visa submeter um processo natural a uma hipótese teórica. Para tanto, o cientista vai preparar, purificar o processo (modificação) para, então, interrogá-lo (conhecimento); v) a possibilidade de, através do diálogo experimental, reduzir-se qualquer processo, por mais complexo que seja, a uma *mathesis universalis* acaba afastando o objeto do cientista que passa a visualizá-lo como algo estendido (*res extensa*), autômato, sem vontade própria, que sempre se comportou e comportará em conformidade com leis gerais matematizáveis e aplicáveis a qualquer sistema em qualquer nível.

Os autores, com base em Popper, atribuem a singularidade da ciência moderna a outro fator: o seu sucesso em descobrir uma linguagem teórica capaz de decifrar inúmeros processos. Tal sucesso constitui-se em um fato histórico que determinou uma transformação sem retorno nas relações estabelecidas entre o homem moderno e a natureza. A partir de então o mundo natural aristotélico, povoado de seres poderosos e ativos em excesso que não se submeteriam facilmente a um soberano absoluto, por ser demasiado complexo e qualitativamente diferenciado, perde o encantamento e, por conviver com algo estúpido, o homem se isolou já que é o único ser dotado de racionalidade. Esta coerência intelectual acaba alimentando a forma moderna de fazer ciência, fechando assim um círculo vicioso que somente se romperá com uma quebra de paradigmas advindas do insucesso da ciência.

Os versos de autoria de Alexander Pope (1688-1744) gravados no túmulo de Isaac Newton (1642-1727) dão conta da significância de suas descobertas para a ciência e a sociedade ocidental, em especial a inglesa: “*Nature and Nature's law lay hid in night. God said 'Let Newton be' and all was light*”.³²

A importância das descobertas de Newton não ficou adstrita ao campo das ciências naturais. Outras áreas do saber e do agir humano foram buscar nas suas leis o fundamento para suas teorias.³³ Assim é que, a título de exemplo, as ciências sociais se filiaram à filosofia

³² Vogt (2007), de maneira poeticamente livre, assim traduz a inscrição: “A natureza e as suas leis jaziam na noite escondidas. Disse Deus ‘Faça-se Newton’ e houve luz nas jazidas”.

³³ Segundo Prigogine e Stengers (1984, p. 19): “A moral e a política encontraram no episódio newtoniano matéria para ‘fundamentar’ a sua argumentação. É assim que, no ‘Espírito das Leis’, o reverendo Desaguliers transpõe o sentido literal da nova ordem natural. A monarquia constitucional é o melhor dos regimes. Nele o rei, tal como o sol, vê o seu poder limitado”.

positivista, de cunho eminentemente moderno, já que pautada na doutrina da neutralidade do saber, para a qual a sociedade é regulada por leis naturais e invariáveis e por isso pode ser estudada pelos métodos das ciências naturais de maneira asséptica, neutra, objetiva, como bem menciona Löwi (1988).³⁴

Dessa forma, por se demonstrar supostamente neutro³⁵ e apto a solucionar os grandes dilemas e desafios da vida, do planeta e do universo, o modelo de ciência de Descartes e Newton constituiu-se no fundamento de afirmação e legitimação do pensamento moderno que havia substituído Deus pelo homem, o dogma pelo cientificamente irrefutável.

No direito se estruturou, às luzes do mecanicismo, a teoria positivista baseada nos pressupostos do positivismo científico, o qual, segundo Wieacker (1967, p. 492): “[...] deduzia as normas jurídicas e a sua aplicação exclusivamente a partir do sistema, dos conceitos e dos princípios doutrinários da ciência jurídica, sem conceder a valores ou objectivos extra-jurídicos (por exemplo, religiosos, sociais ou científicos) a possibilidade de confirmar ou infirmar as soluções jurídicas”. Tal escola tinha em Savigny um de seus expoentes e foi fortemente influenciada pela teoria jurídica formulada por Kant.³⁶

O reinado de Newton perdurou até o final do século XIX. Contudo, no ano de 1900, Max Planck (1858 – 1947) lança as bases da física quântica. Em 1905, Albert Einstein (1879 -1955) publica uma série de artigos que transformarão a física e as demais ciências no século XX.³⁷

³⁴ Santos (2003, p. 23) observa que o pensamento de Marx, que dá sustentação às teorias sociológicas que se opõem às de cunho positivista, é, da mesma forma, impregnado pela modernidade, segundo o autor: “O uso abundante do adjectivo ‘moderno’ ao longo do Manifesto, é testemunho disso mesmo. A grande complexidade, se não mesmo ambigüidade, do Manifesto está em que nele se condena o capitalismo na mesma estratégia discursiva em que se celebra a modernidade”.

³⁵ Analisando a maneira de como se processa a acumulação do capital científico e negando a falsa noção de neutralidade da ciência, Bourdieu (1983, p. 122) informa que: “O campo científico, enquanto sistema de relações objetivas entre posições adquiridas (em lutas anteriores), é o lugar, o espaço de jogo de uma luta concorrencial. O que está em jogo especificamente nessa luta é o monopólio da autoridade científica definida, de maneira inseparável, como capacidade técnica e poder social; ou, se quisermos, o monopólio da competência científica, compreendida enquanto capacidade de falar e de agir legitimamente (isto é, de maneira autorizada e com autoridade), que é socialmente outorgada a um agente determinado”.

³⁶ Para Wieacker (1967, p. 493): “O positivismo científico do séc. XIX deve distinguir-se de outras concepções de positivismo: a um lado a do positivismo legalista – a concepção, continuamente combatida, mas apesar de tudo dominante na prática jurídica, de que todo o direito é criado pelo legislador estadual e consiste nos seus comandos; a um outro, do positivismo científico em geral, elevado nos meados do século por Comte a uma filosofia geral, ou mesmo a uma religião, positivismo que limita as possibilidades de explicação do mundo à observação e organização científica dos factos físicos, sociais e psicológicos. O positivismo científico – e mesmo este apenas no seu último estágio – só tem de comum com os outros dois a recusa de uma fundamentação metafísica do direito e o reconhecimento da autonomia absoluta da ciência especializada”.

³⁷ Vogt (2007) relaciona os seguintes artigos: “‘Sobre um ponto de vista heurístico relativo à geração e à transformação da luz’; ‘Sobre uma nova determinação das dimensões moleculares’; ‘Sobre o movimento de partículas suspensas em fluidos em repouso’; ‘Sobre a eletrodinâmica dos corpos em movimento’ e ‘A inércia de um corpo depende da sua energia?’”, no qual propõe a sua famosa equação $E = mc^2$. O autor relata que, em virtude de

Os abalos causados por estas teorias no campo científico foram acompanhados por mudanças sociais, econômicas e políticas não menos impactantes, delineadas no decorrer do século XX, que possibilitaram a consolidação da sociedade de risco global.

Diante do esgotamento do racionalismo moderno, faz-se necessário lançar mão de novos métodos de análise pautados em outras premissas que levem em consideração uma gama maior de fatores, condições, determinantes, causas e conseqüências na apropriação e explicação de fatos (naturais ou sociais).

Ocorre que a adoção de modelos pós-modernos³⁸ implica uma ruptura, uma quebra de paradigma, em abandonar-se, ou, pelo menos, mitigar-se, praticamente, três séculos de conhecimento acumulado e abrir-se ao incerto, em aceitar teorias pautadas na incerteza, na autodeterminação, na complexidade, na autopoiesis como viáveis à compreensão das novas dinâmicas sociais e individuais que geram novas necessidades e, em decorrência, novos direitos.

Em outras palavras, talvez uma das necessidades essenciais da presente época (WOLKMER, 2003, p. 20), rica na emergência de novos direitos, seja a de abdicar-se da maneira moderna de se fazer ciência, pautada no determinismo, no cartesianismo, no reducionismo, na linearidade, na falsa pretensão de se conhecer o todo através das partes e reconhecer a existência de uma série de teorias mais aptas à compreensão das pluralidades, complexidades, interconectividades que marcam os tempos e os problemas da sociedade pós-moderna.

Tais teorias que possibilitem o tratamento dos novos direitos, em especial o ambiental, na interface das disciplinas já consagradas, privilegiando enfoques multidisciplinares, viriam de encontro à natureza do meio ambiente, no sentido que lhe é conferido no presente trabalho, ente com relações complexas que transcende a simples soma de seus elementos e que se transformou em um problema mundial ou global. Este, talvez, se constitua um dos pontos cruciais a ser considerado na elaboração de uma teoria geral dos novos direitos e do direito ambiental.

seus trabalhos, Einstein conquistou, em 1921, o Prêmio Nobel. Nesta época, “Sir John Squire (1884-1958) poeta, crítico, historiador e jornalista inventor da dupla paródia, que consiste em transmitir o conteúdo da obra de um poeta no estilo de um outro, acrescentou ao epitáfio de Alexander Pope para Newton os dois versos que, com fina ironia, dão bem a medida dos transtornos científico-culturais que as descobertas de Einstein provocaram nas certezas de então: *‘It did not last: the Devil howling ‘Ho! Let Einstein be!’ restored the status quo.*’ Em nossa tradução: Durou pouco: o Diabo uivando ‘Oh! Einstein seja feito!’ restaurou o *status quo*”.

³⁸ Pós-moderno é tomado neste trabalho no sentido que Santos (2003) confere ao termo, como algo novo, antitético ao moderno, que, por falta de denominação melhor, recebe este título.

Dessa forma, para que o novo conceito de meio ambiente – ente respeitante a todos os seres humanos que perde o seu caráter de complementar de um conjunto e passa a ser compreendido como união entre o conjunto e seu complementar (LATOUR; SCHWARTZ; CHARVOLIN, 1998) – possa ser contemplado pelo novo direito ambiental propõe-se, no presente trabalho, re-significar os seus princípios, através dos princípios que regulam o ecossistema, em uma perspectiva multidisciplinar, tendo por base e meta a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, através da adoção de parâmetros ecológicos que incluam o homem.

Além do que, é preciso que a atual geração assuma os atuais encargos, o fardo hodierno, que construa uma cidadania responsável (reflexiva) inclusive acerca da necessidade de superação das deficiências da modernidade e da distribuição não somente dos riscos, mas, também, dos bens. Enfim, é necessário, nas palavras de Cruz (1999), “*hacerse cargo*”.³⁹

³⁹ *Hacerse cargo* pode ser traduzido como encarregar-se de algo ou alguém.

CAPÍTULO II

2 RE-SIGNIFICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL A PARTIR DA ECOLOGIA

Neste capítulo pretende-se re-significar os princípios que orientam o direito ambiental e que, necessariamente, deverão servir de rumo à atuação de um Estado ecologicamente orientado. O mesmo processo servirá também para análise dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente que serão objeto de análise do próximo capítulo.

Com o intuito de atingir os objetivos propostos, inicialmente será abordada a relação entre ecologia, direito ambiental e Estado ecológico, com especial atenção aos cruzamentos necessários entre ecologia e direito ambiental para a construção do Estado de direito ambiental.

Posteriormente, adentrar-se-á na análise dos princípios que regem o ecossistema e a reverberação destes naqueles que informam a atuação do Estado ecológico, com especial ênfase aos relacionados ao direito ambiental.

Como parâmetro estruturante, estabelece-se, com base em Little (2006, p. 91), que o exercício teórico ora proposto se pautará pelos seguintes princípios: i) a pesquisa ecológica não está centrada no estudo dos sujeitos, considerados de per si, mas sim nas relações, sejam elas de caráter social, natural ou socioambiental; ii) as análises ecológicas sempre serão contextualizadas, em determinado tempo e ambiente; iii) as metodologias utilizadas pela ecologia são processuais por permitirem o acompanhamento de fluxos.

De antemão, assevera-se que, apesar do trabalho encontrar-se localizado na interface da ecologia e do direito, não é intenção a elaboração de uma síntese transdisciplinar, no máximo estar-se-á procurando realizar um aporte multidisciplinar, sem que, com isto, se

ignore a importância representada pelo cruzamento da divisa que separa as ciências naturais das sociais – a natureza da cultura – para um tratamento adequado da temática ambiental.

Da mesma forma, tem-se a clara noção que tal empreitada é somente um diminuto passo na busca da afirmação de um saber ambiental, já que, conforme elucida Leff (2004, p. 151):

O saber ambiental se constitui através de processos políticos, culturais e sociais, que obstaculizam ou promovem a realização de suas potencialidades para transformar as relações sociedade-natureza. O objeto das “ciências ambientais” não surge da recomposição interdisciplinar dos campos atuais do conhecimento, nem da ecologização das ciências sociais. É um processo teórico que se dá através de movimentos sociais e mudanças institucionais que incidem na concretização do conceito de ambiente, em suas condições de aplicação e na transformação que induz nos paradigmas “normais” do conhecimento. (grifo do autor).

Não obstante, partilha-se da convicção de Begon *et. al.* (2007, p. V) de que “[...] a ação ambiental só pode ter consistência quando baseada em princípios ecológicos”. E é abalizado em tal afirmação e imbuído da vontade de contribuir na conformação do conceito de ambiente, aqui denominado de novo, no sentido de ser redescoberto ou reformulado pelo homem, que se pretende seguir.

2.1 O papel da ecologia na construção do novo meio ambiente enquanto componente elementar do Estado ecológico

A abordagem que se deseja proceder, além de complementar àquela realizada acerca da construção de um meio ambiente na qualidade de novo direito, é fruto, antes de qualquer outro motivo, da necessidade de se estabelecer o significado do termo ecologia. Não se espera, é verdade, buscar a origem, a formação da palavra, não se trata, de forma alguma, de um exercício de etimologia, não há tempo, espaço e, principalmente, competência para tanto.

Todavia, a utilização arbitrária do vocábulo, em situações tão disformes, assumindo significados tão díspares ou, pelo menos, tão distantes entre si, levou Beck (1997, p. 41) à afirmação de que: “Não é sem ônus que a palavra ‘ecologia’ é de tal forma ambivalente que tudo, desde os sentimentos de volta à terra natal até o hipertecnologismo, pode encontrar nela um lugar e um espaço”. Também Margalef (2006, p. 2) descreve seu assombro com o uso indiscriminado do vocábulo:

A propaganda atual, a favor da conservação da natureza e da valorização da ecologia, tem conduzido ao uso deste termo de maneira pouco precisa. Pode-se desculpar, porque se trata de um movimento bem intencionado, que pode contribuir para sensibilizar o público acerca da responsabilidade em que incorremos de levar a situações extremas as relações que ligam o homem e o restante da natureza.

Os diversos processos de ambientalização dos conflitos sociais, já narrados⁴⁰, fizeram com que uma gama diversificada de atores sociais: governo, setores da sociedade civil, categorias profissionais, sindicatos, movimentos sociais, partidos políticos, igrejas, empresas,⁴¹ entre outros, incluíssem em seus discursos e práticas termos e conceitos anteriormente restritos aos setores que tinham no meio ambiente o seu objeto de análise, ocasionando esta proliferação semântica. Outra justificativa pode estar relacionada com a história da ecologia.

Bramwel (*apud* LITTLE, 2006, p. 86) estabelece duas dinâmicas sociais diferenciadas envolvidas com o vocábulo:

A palavra ‘ecologia’ foi usada pela primeira vez em 1858 pelo naturalista norte-americano Henry David Thoreau, e ganhou uma acepção propriamente científica pelo biólogo alemão Ernst Haeckel em 1866. Desde então, a ecologia experimentou um duplo e simultâneo desenvolvimento: um dentro da sociedade civil como movimento social ecologista e outro dentro da academia como disciplina científica. (grifo do autor).

Já no século XX a ecologia se consolidou como ramo autônomo da biologia, conhecida como ecologia natural. Na década de 1930 é fundada a ecologia humana, que aplica os métodos da ecologia natural para o estudo das sociedades humanas. A partir da análise das dimensões culturais das adaptações ecológicas de grupos indígenas, Julian Stewart cria a ecologia cultural, a qual se subdividiu em etnoecologia, ecologia neofuncionalista, ecologia humana, ecologia processual, ecologia espiritual e ecologia política. (LITTLE, 2006, p. 87).

A ecologia humana mostra que os cursos das vidas dos seres humanos e das decisões por eles tomadas não constituem acontecimentos determinados por suas individualidades isoladas, e sim dependem e influenciam as relações afetivas próximas, as relações sociais e as relações com o meio ambiente. Sob esta perspectiva ecológica a separação das dimensões sociais e ambientais parece distorcida. É necessário superar aquelas dicotomias, nas quais as ciências da natureza não têm consciência de sua inscrição em uma cultura, uma sociedade, uma história e, por sua vez, as humanidades não têm consciência do caráter físico e biológico dos fenômenos humanos. (MORIN, 2002).

Não obstante a importância da ecologia humana, de suas ramificações, em virtude dos

⁴⁰ Vide item 1.2.2

⁴¹ Leite Lopes (2006, p. 32) afirma que: “[...] à medida mesmo que a temática se impõe e o movimento avança, os empreendedores eles próprios, causadores principais da degradação ambiental, também se apropriam da crítica à sua atuação e procuram usá-la a seu favor. O campo empresarial passa a dividir-se entre o pólo da acumulação primitiva ambiental e o pólo da apropriação da crítica, da responsabilidade ambiental, e mesmo da produção voltada para a viabilização da produção limpa e ambientalmente correta, acompanhadas de novos lucros materiais e simbólicos.

insights que possibilitam o estudo das dinâmicas sociais e suas relações com o meio, o presente trabalho visa, entre outros objetivos, verificar a possibilidade de ser construído um Estado ecológico pautado em premissas originadas na ecologia natural, ciência que tem por escopo o estudo das interações estabelecidas dos organismos (animais, plantas e microorganismos) entre si e com o mundo natural, e estabelecer as implicações advindas da adoção destes parâmetros para o direito ambiental, em especial, para a sua principiologia, para tanto um pequeno resgate da história da ecologia é necessário.

Apesar de ter sido caracterizada como ciência a partir das últimas décadas do século XIX, a ecologia é para Begon *et. al.* (2007, p. V): “[...] provavelmente a ciência mais antiga [...]” devido à necessidade dos “[...] humanos primitivos em compreender a dinâmica do ambiente em que viviam”.

Como precursores da ecologia durante a antigüidade clássica destacaram-se Aristóteles e Teofrasto, na Grécia e Plínio, em Roma. (DELÉAGE, 1993).

Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.) é considerado o fundador da biologia como disciplina científica. Seus principais escritos são: História dos animais; As partes dos Animais; A geração dos animais; A alma. Escreveu, ainda, uma obra de anatomia e um tratado de botânica que se perderam. Teofrasto (cerca de 370 a.C. – 285 a.C.) escreveu dois tratados de botânica, tratando da história das plantas. Plínio (23-79) é o autor de uma grande enciclopédia, contendo 37 livros, dedicada ao estudo dos seres vivos. (THÉODORIDÉS, 2000, p. 17-19).

Na idade média, período dominado pela escolástica e pela ditadura de Aristóteles, pouco se contribuiu para o avanço da ecologia. Entretanto dois autores merecem ser mencionados: Alberto Magno e Frederico II de Hohenstaufen. O primeiro, que era um bispo, escreveu, em 1270, um Tratado acerca dos animais em 26 livros, denominado: *De animabilus*, já, o segundo, rei da Sicília e, posteriormente, imperador da Alemanha, escreveu um tratado de falconaria, intitulado: *De Arte venandi cum avibus*, esta obra viria a ser considerada uma verdadeira enciclopédia ornitológica, pois trata da morfologia e dos hábitos de diversos pássaros. (THÉODORIDÉS, 2000, p. 21-22).

Já no século XVIII, o primeiro microscopista, Anton van Leeuwenhoek, fez os primeiros estudos de cadeias alimentares e da regulação de populações, enquanto que Richard Bradley realizou observações de boa compreensão acerca da produtividade biológica. (ODUM; BARRET, 2007, p. 3).

Foi neste século que afloraram os estudos de Lineu e Buffon. Carl Lineu, sueco de ori-

gem, estudou medicina e ciências naturais. Em 1735, publicou a primeira edição da obra *Systema naturae* e, em 1736, os *Fundamenta botanica*. Foi ele o primeiro a adotar a nomenclatura binária em latim, para designar cada ser vivo por um nome duplo, correspondendo o primeiro, ao gênero e o segundo, à espécie. Apesar de ser, sobretudo, botânico, outorgou uma nova classificação aos animais, criando a ramificação dos *Mammalia* (mamíferos), ordem na qual incluiu os cetáceos e classificou a espécie humana com os macacos na ordem dos primatas. Além disso, foi o primeiro a empregar os termos flora e fauna para designar o povoamento vegetal e animal de uma determinada região. (THÉODORIDÉS, 2000, p. 39-40).

O desenvolvimento do conceito e dos princípios gerais da economia da natureza é atribuído a Lineu, segundo este: “Por economia da natureza, consideramos a muito sábia disposição dos seres naturais instaurada pelo Criador Supremo, segundo a qual os seres tendem para fins comuns e têm funções recíprocas”. (*apud* DELÉAGE, 1993, p. 31).

Segundo Lineu, a ordem natural é orientada por quatro princípios: i) a propagação da espécie; ii) a distribuição geográfica; iii) a destruição e; iv) a conservação. (DELÉAGE, 1993, p. 31).

Georges-Louis Leclerc, conde de Buffon, publicou uma série de obras que formaram a *Histoire naturelle*, em quarenta e quatro volumes. Nesta obra é descrita a história natural do reino mineral e do reino animal, com exceção dos invertebrados. Buffon constituiu-se em grande opositor da obra de Lineu, em virtude do reducionismo que este empregava em suas análises. Buffon, ao contrário de Lineu, considerava, por exemplo, a floresta não apenas como uma coleção de árvores, mas uma entidade em si mesma. (THÉODORIDÉS, 2000, p. 42-43).

Para Deléage (1993, p. 35-36) os principais aspectos da teoria de Buffon são: i) o método de classificação das espécies deve levar em conta a importância dos objetos da natureza para o homem; ii) o homem está no centro de uma natureza diversificada, abundante e estável, devido ao equilíbrio proporcionado pela destruição e a reprodução; iii) o modelo de classificação refere-se a um equilíbrio natural, pois para ele a natureza é uma obra permanentemente viva e; iv) a natureza cultivada pelo homem deve ser enaltecida.

No século XIX opera-se uma tripla ruptura que fornecem condições intelectuais para o surgimento da ecologia:

A primeira diz respeito à aceleração do domínio que o homem exerce sobre o espaço planetário. Logo que os europeus terminam a conquista do planeta, as grandes expedições científicas da época moderna vão permitir completar o conhecimento da distribuição geográfica das espécies. A segunda ruptura corresponde a uma revolução na concepção de tempo, pois com os trabalhos de Buffon, Lamarck e

Hutton e com as descobertas essenciais de Wallace e Darwin, o tempo torna-se parâmetro decisivo e criador na regulação das populações e na dinâmica das suas evoluções. Finalmente, a terceira ruptura resulta dum importante realinhamento entre as ciências físico-químicas e as ciências da vida. Os progressos da fisiologia e da análise química, os primeiros balanços agronômicos concretos e, enfim, a termodinâmica vão permitir delinear os esquemas dos grandes “círculos” dos minerais essenciais. (DELEAGE, 1993, p. 39, grifo do autor).

Em 1866, Haeckel (*apud* DAJOS, 2005, p. V) propôs, em *Generelle Morphologie der Organismen*, o termo ecologia para referir-se à:

[...] ciência das relações dos organismos com o mundo exterior, no qual podemos reconhecer de modo mais amplo, os fatores da luta pela existência. Estes são, em parte, de natureza inorgânica; são, como vimos, de maior importância para os organismos forçados a adaptar-se. Entre as condições de existência de natureza inorgânica às quais todo organismo deve submeter-se encontram-se, em primeiro lugar, as características físicas e químicas do hábitat, o clima (luz, temperatura, umidade e eletrização da atmosfera), as características químicas (alimentos não orgânicos), a qualidade da água, a natureza do solo, etc. Sob a denominação de condições de existência, compreendemos o conjunto de relações dos organismos uns com os outros, quer se trate de relações favoráveis ou desfavoráveis. Todo organismo tem amigos e inimigos entre os outros organismos, que favorecem sua existência ou a prejudicam. Os organismos que servem de alimentos aos outros ou que vivem às custas deles como parasitas também devem ser colocados na categoria de condições de existência [...].

A partir do início do século XX a ecologia passou a ser reconhecida como um campo científico distinto. No início era claramente dividida em linhas taxonômicas: ecologia animal, ecologia vegetal, ecologia aquática, ecologia terrestre, todavia, com os trabalhos de Frederick E. Clements e de Victor Shelford sobre comunidade biótica, de Raymond Lindeman e G. Evelyn Hutchinson acerca de cadeias alimentares e ciclagem material e de Edward A. Birge e Chauncy Juday a respeito de lagos inteiros, consolidou-se, a partir de 1930, uma teoria básica da ecologia, denominada ecologia geral. (ODUM, 1988, p. 3).

O crescimento rápido da ecologia se deu a partir da década de 1960, com a emergência de novos conceitos e tecnologias. Desde então, a ecologia criou pontes com a genética, a biogeografia, a ciência da evolução, a paleoecologia, o estudo do comportamento e tantas outras ciências. (DAJOZ, 2005, p. VI).

Nos últimos anos, impulsionada pela incessante crise ambiental, a ecologia tornou-se uma das ciências mais importantes para o homem, por justamente deter melhores condições de oferecer respostas às questões policontextuais (ROCHA; CARVALHO, 2006) mais significativas para a continuidade da vida no planeta.

Esta pré-disposição ao complexo se deve a fatores intrínsecos tais como o próprio objeto de estudo, mas, também, a determinantes sócio-ambientais ocorridas nas últimas décadas, que levaram aqueles que se dedicam ao seu estudo a um amadurecimento, ou, como prefere

Giddens (1997), a um estado de reflexividade acerca de seu papel nas sociedades atuais.

Begon *et. al.* (2007, p. IX), elucidam que a ecologia, além de encontrar-se centrada em três níveis de interesse: o organismo individual, a população (formada por indivíduos da mesma espécie) e a comunidade (conjunto maior ou menor de populações), dedica-se, também, dentro de seu domínio, ao estudo das rotas de energia e de matéria, “[...] à medida que estas se movem através de elementos vivos e não-vivos de uma categoria posterior de organização, o ecossistema, que compreende a comunidade junto com o seu ambiente físico.”

Já, para Dajoz (2005, p. V), os níveis de organização que interessam à ecologia são cinco: i) os organismos; ii) as populações e as comunidades; iii) as biocenoses e os ecossistemas; iv) as paisagens e; v) o conjunto da biosfera.

Segundo Odum (1988, p. 2-3), as relações estabelecidas entre os genes e ambiente físico (energia e matéria) resultariam nos sistemas genéticos; entre células e ambiente físico, nos sistemas celulares; entre órgãos e ambiente físico, nos sistemas orgânicos; entre organismos e ambiente físico, nos sistemas organísmicos; entre populações e ambiente físico, em sistemas populacionais e entre comunidades e ambiente físico, em ecossistemas. Este seria o espectro dos níveis de organização da vida no Planeta.

Apesar de ressaltarem que à ecologia interessa principalmente o estudo das relações estabelecidas pelos organismos,⁴² populações,⁴³ comunidades,⁴⁴ ecossistemas,⁴⁵ paisagens, biomas,⁴⁶ como também, do maior sistema, a biosfera,⁴⁷ Odum e Barret (2007, p. 6) tratam da or-

⁴² Organismo ou indivíduo pode ser definido como sendo a “[...] unidade mais fundamental da ecologia, o sistema ecológico fundamental. Nenhuma unidade menor na biologia, como o órgão, célula ou molécula tem uma vida separada no ambiente (embora no caso dos protistas e bactérias unicelulares, célula e organismo sejam sinônimos). Cada organismo é limitado por uma membrana ou outra cobertura através da qual ele troca energia e matéria com seus arredores. Esta fronteira separa os processos e estruturas ‘internos’ do sistema ecológico – neste caso um organismo – dos recursos e condições ‘externos’ da circunvizinhança”. (RICKLEFS, 2003, p. 2).

⁴³ Organismos da mesma espécie que habitando uma área específica formam uma população. (ART, 1998, p. 421).

⁴⁴ “Reserva-se o nome de comunidade ao conjunto de indivíduos pertencentes a várias espécies que coexistem em um mesmo meio e que formam conjuntos funcionais em interação uns com os outros”. (DAJOZ, 2005, p. 176). A comunidade é conhecida também pelo nome de biocenose.

⁴⁵ “O termo ecossistema é usado para denotar a comunidade biológica junto com o ambiente abiótico em que ela está estabelecida. Assim, os ecossistemas normalmente incluem produtores primários, decompositores e detritívoros, uma certa quantidade de matéria orgânica morta, herbívoros, carnívoros e parasitos mais o ambiente físico-químico que proporciona as condições para a vida e atua como uma fonte e um dreno para energia e matéria”. (BEGON *et. al.*, 2007, p. 499).

⁴⁶ “Em ecologia, paisagem é definida como uma área heterogênea composta de um agregado de ecossistemas em interação que se repetem de maneira similar por toda a sua extensão. [...]. O bioma é um termo usado para um grande sistema regional ou subcontinental caracterizado por um tipo principal de vegetação ou outro aspecto identificador da paisagem, [...]” (ODUM; BARRET, 2007, p. 5). A Floresta Amazônica e um exemplo de bioma.

⁴⁷ Biosfera ou ecosfera é “[...] o sistema biológico maior e mais perto da auto-suficiência, [...], que inclui todos os organismos vivos da Terra interagindo com o ambiente físico como um todo para manter um estado pulsante de auto-ajuste fracamente controlado”. (ODUM; BARRET, 2007, p. 6). A biosfera também é conhecida como a: “Parte do planeta capaz de sustentar a vida. Vai desde elevações de aproximadamente 10.000 metros acima do

ganização a partir da noção de espectro por entenderem que este pode ser estendido teoricamente até o infinito nos dois lados, possibilitando o estudo dos sistemas que contenham componentes vivos a partir de qualquer nível de organização sem que, se perca de vista, a importância de cada nível para os demais:

Uma vez que cada nível no espectro bioecossistêmico está “integrado” ou interdependente com os outros níveis, não pode haver linhas divisórias abruptas e rupturas num sentido funcional, nem mesmo entre organismos e população. O organismo individual, por exemplo, não consegue sobreviver durante muito tempo sem a sua população, do mesmo modo que o órgão não poderia sobreviver muito tempo como unidade autoperpetuante sem o seu organismo. De forma semelhante, a comunidade não consegue existir sem a ciclagem de materiais e o fluxo de energia do ecossistema. (ODUM, 1988, p. 3, grifo do autor).

Em relação aos métodos utilizados para o estudo da natureza, Ricklefs (2003, p. 4-5) observa que as análises ecológicas podem ser realizadas a partir de cinco abordagens básicas: i) abordagem de organismo; ii) abordagem de população; iii) abordagem de comunidade; iv) abordagem de ecossistema e; v) abordagem de biosfera. Cada uma delas privilegia um nível diferente de hierarquia dos sistemas ecológicos, todavia há pontos comuns aos níveis hierárquicos que devem ser levados em consideração, pois se os sistemas ecológicos possuem características e processos únicos, naturalmente todos se encontram interconectados.

A noção de interdependência ecológica já se encontrava presente nos estudos formulados por cientistas no século XIX. Dumas, citado por Deléage (1993, p. 53), tratando da transferência de matéria entre diversos níveis tróficos, assim dispunha:

Assim, é no reino vegetal que reside o grande laboratório da vida orgânica, é lá que se formam as matérias animais e vegetais à custa do ar; das plantas, estas matérias passam, completamente formadas, aos animais herbívoros que delas destroem uma parte, acumulando outra nos tecidos; dos animais herbívoros elas passam, completamente formadas, aos animais carnívoros que as destroem ou conservam de acordo com as suas necessidades; enfim, ou durante a vida, ou após a morte dos animais, estas matérias orgânicas à medida que são destruídas voltam à atmosfera donde são provenientes.

A interconexão é resultado da própria estrutura hierárquica dos sistemas ecológicos, a qual se apresenta aninhada, ou seja, organizada de maneira tal que cada nível acaba sendo composto de grupos de unidades de níveis inferiores, tornando-a, assim, menos rígida e com sinais não tão claros de separação, quando confrontada com estruturas organizacionais humanas. Por exemplo, uma comunidade biológica é composta por populações e encontra-se em um nível hierarquicamente ‘superior’ àquelas que a constituem. Não obstante, são as popula-

nível do mar até o fundo do oceano, e algumas centenas de metros abaixo da superfície da Terra. A biosfera consiste na hidrosfera, a atmosfera mais baixa (troposfera), e na superfície da litosfera, que são habitados por organismos metabolicamente ativados”. (ART, 1998, p. 60).

ções que formam a comunidade. Por outro lado, tomando-se uma estrutura militar como paradigma, tem-se que esta é organizada, da mesma forma, por níveis hierárquicos, contudo, um grupo de recrutas não forma o nível hierarquicamente superior, o preenchido pelos sargentos. (ODUM; BARRET, 2007, p. 6-7).

Em outros termos, enquanto as estruturas organizacionais humanas podem perfeitamente ser representadas por uma pirâmide, no sentido de operarem uma seleção excludente – vários têm que permanecer em sua base para sustentarem poucos que se encontram no vértice – os níveis de organização ecológicos assumem ou um caráter horizontal – no sentido de que há uma interdependência entre cada um – ou se apresentam tal como anéis de diferentes tamanhos sobrepostos a partir do de menor diâmetro para o de maior – significando que cada nível superior não é apenas composto pelos de hierarquia inferior, mas, também, os inclui, os abarca. E, ainda, caso sejam posicionados os anéis conforme seu nível hierárquico e dispostos em uma superfície plana, no final, vislumbrar-se-á, em um plano frontal, somente o de maior diâmetro, tal como o planeta Terra é visualizado pelos astronautas no espaço.

Este atributo do objeto acaba condicionando a ecologia, imprimindo-lhe um caráter complexo, no sentido de ser uma ciência de interface – preocupada com a observação das relações mantidas por cada nível hierárquico com os demais e pelos componentes de cada um isoladamente considerado – e deveria condicionar a forma de operacionalizá-la por aqueles que a estudam, pois, ao contrário de outras ciências que tendem a ramificar-se, em processos de especialização, a ecologia, por sua própria natureza, é uma ciência de sínteses e convergências de saberes díspares, muitos dos quais provenientes de diversas ciências.. (MARGALEF, 2006, p. 879). Todavia, nada impede – como não impediu – que se opte – ou optasse – pela análise segmentada dos anéis.

Neste sentido, pertinentes as lucubrações feitas por Begon *et. al.* (2007, p. IV) no prefácio da quarta edição da obra “Ecologia: de indivíduos a ecossistemas”, ao comentarem acerca das transformações ocorridas durante o lapso temporal que separam as publicações da primeira edição e da atual. Os autores asseveram:

Todavia, há 19 anos, parecia aceitável, aos ecólogos, manter um ponto de vista confortável e objetivo, para não dizer desinteressado, em que os animais e os vegetais ao nosso redor significavam simplesmente um material para o qual buscávamos uma compreensão científica. Hoje, devemos aceitar a proximidade dos problemas ambientais que nos ameaçam e a responsabilidade dos ecólogos de sair de uma posição secundária e assumir seu papel totalmente endereçado a esses problemas. A aplicação dos princípios ecológicos não é apenas uma necessidade prática, mas também representa um desafio científico.

Efetivamente, nas últimas décadas, todo o sistema mundial, em seus mais diversos as-

pectos, passou por mudanças, já destacadas, resultantes dos processos consolidativos da sociedade global de risco que vêm desafiando profissionais e cientistas das mais diversificadas áreas a apresentarem soluções para problemas extremamente complexos. E os ecólogos não fogem a esta regra.

Por outro lado, apesar de ter sido reconhecida como ramo autônomo da biologia em 1893, por J. S. Burdon Sanderson, presidente da Associação Britânica para o Avanço da Ciência, juntamente com a fisiologia e a morfologia, a ecologia ficou, por gerações, submetida à forte influência hegemônica dos botânicos (DELEÁGE, 1993, p. 71). Ávila-Pires (1999, p. 243) ressalta:

Até 1960, a ecologia constituiu tema de ensino em cursos universitários e assunto de pesquisa, restrito a laboratórios especializados e a estações biológicas. Seus princípios gerais eram utilizados em algumas áreas de aplicação, como na epidemiologia ou história natural da doença, na agricultura, piscicultura e no controle de pragas e parasitas.

A raiz biológica da ecologia, em um primeiro momento, e a sua aplicação a áreas específicas, em um período subsequente constituíram-se em obstáculos para que a maioria dos seus estudiosos se dedicasse a incursões totalizantes sobre o seu objeto de estudo, além do que, os primeiros ecólogos não o eram por formação e mesmo que o fossem, estariam sujeitos ao modelo moderno de ciência, que, por sinal, encontra-se, ainda, fortemente consolidado. Dessa forma, por mais complexo que fosse o objeto de estudo, este não seria percebido como tal e continua não o sendo por muitos.

Ocorre que, a ambientalização dos conflitos sociais (LOPES, 2006) ocasionou um interesse inusitado por tudo o que se relaciona ao meio ambiente, inclusive por parte dos ecólogos – não de todos, é claro – ocasionando-lhes um amadurecimento científico em relação ao escopo e a forma de se ‘fazer’ ecologia. Em outros termos, parafraseando o citado autor, por mais redundante que pareça, parece que a ecologia se ambientalizou. Fato que, de certa forma, explica a ecologização de outras áreas do agir humano, sejam elas culturais ou, ainda, naturais – o que poderia levar à afirmação que o ambiente tenha se ecologizado. Tal processo pode ser percebido a partir da forma como esta vem sendo significada.

Odum e Barret (2007, p. 2) assim definem ecologia:

A palavra ecologia deriva do grego *oikos*, que significa “casa”, e *logos*, que significa “estudo”. Portanto, o estudo da casa ambiental inclui todos os organismos dentro dela e todos os processos funcionais que tornam a casa habitável. Literalmente, então, ecologia é o estudo da “vida em casa”, com ênfase na “totalidade ou padrão de relações entre organismos e seu ambiente”, para citar uma definição que consta em dicionário (Merriam-Webster’s Collegiate Dictionary, 10ª edição). (grifo dos autores).

Ricklefs (2003, p. 2) imprime ao termo o significado de “[...] ciência pela qual estudamos como os organismos (animais, plantas e micróbios) interagem entre si e com o mundo natural”.

Para Dajoz (2005, p. V): “A ecologia é a ciência que estuda as condições de existência dos seres vivos e as interações de todo o tipo que existem entre esses seres vivos, por um lado, e entre esses seres vivos e seu meio, por outro.” O conceito formulado pelo presente autor coaduna-se com o de Odum e Barret (2007), supra mencionado. Ambos buscam na interação, nas relações mantidas entre os seres vivos, o *plus* que torna o conjunto maior do que a simples soma dos elementos que o compõem. O autor fundamenta sua percepção no princípio da emergência⁴⁸ que encontra em Odum (1988) um dos mais fervorosos defensores. Segundo ele:

Os sistemas biológicos são mais complexos que os sistemas físicos e químicos comuns. Há um consenso quanto a admitir que os organismos e as estruturas de um nível superior no organismo obedecem às leis da física e da química. Mas os sistemas biológicos possuem ainda particularidades que lhes são próprias e que não são dedutíveis de propriedades de níveis inferiores. (DAJOZ, 2005, p. V-VI).

Begon *et. al.* (2007, p. IX) referem-se à ecologia como “[...] o estudo científico da distribuição e abundância dos organismos e das interações que determinam a distribuição e a abundância”.

Por fim, Margalef (2006, p. 2) confere ao vocábulo sentidos inusitados, não somente pela forma com que os elabora, mas principalmente pelo alcance que lhes outorga. Inicialmente determina ser a ecologia “[...] a biologia dos ecossistemas. O nível de referência, portanto, não é nem o conjunto de átomos, nem o de moléculas, nem o de células, e sim o nível de organização cujos elementos constitutivos essenciais são indivíduos de distintas espécies”. Mais adiante arremata: “Outra definição mais profunda que jocosa, apesar de sua aparência e que se aplicou originariamente à geografia em uma forma similar, declara que a ecologia é o que resta da biologia, quando tudo o que realmente importa já recebeu outro nome”.

Segundo o autor, a grande vantagem apresentada por esta definição é que ela destaca o caráter aglutinador da ecologia, por estar voltada à síntese (que une) e não à análise (que fragmenta).

A ecologia seria, assim, a ciência que pretende estabelecer a forma de como os elementos que compõem determinado ecossistema se organizam, quais as relações que estabelecem com o meio no qual se encontram inseridos, como o influenciam e são, por este, influen-

⁴⁸ Odum e Barret (2007, p. 7-9) assim explicam o princípio da emergência ou propriedade emergente: “[...] uma propriedade do todo não é redutível da soma das propriedades das partes.” E exemplificam: “[...] a taxa de fotossíntese de uma comunidade florestal é menos variável que a das folhas ou árvores individuais na comunidade, pois quando um componente desacelera, outro pode acelerar para compensar.”

ciados.

Como visto, os processos tratados pela ecologia são de vital importância para a construção de um direito que se coadune com a proposta de Estado ecológico formulada por Canotilho (2004), um direito apto ao complexo que não reduza as policontextualidades da sociedade atual, que não se auto-referencie, através de processos seletivos pautados em uma semântica rígida, caracterizada por um discurso que faz referência a si mesmo, com base em discursos jurídicos pré-existentes. (ROCHA; CARVALHO, 2006, p. 12). Para tanto, dentre os diversos ramos já estruturados, o direito ambiental é o que apresenta maior predisposição.

O direito ambiental brasileiro, como unidade autônoma com sistematização e princípios próprios, é relativamente recente, não obstante encontrarem-se restrições à utilização de recursos naturais já nas ordenações do Reino de Portugal que regeram o Brasil desde o seu descobrimento até a entrada em vigor do Código Civil de 1916.

Por ocasião do descobrimento, vigoravam em Portugal as Ordenações Afonsinas, editadas sob o reinado de Dom Afonso V, cujo trabalho de compilação, baseado no Direito Romano e no Direito Canônico, foi concluído em 1446. Nesse que foi o primeiro Código Legal europeu, já se encontravam algumas referências que denotavam a preocupação com o meio ambiente, como aquela, p. ex., que tipificava o corte de árvores de fruto como crime de injúria ao rei. (MILARÉ, 2005, p. 135).

No Código Civil Brasileiro de 1916 foi incluída disposição visando garantir a segurança, o sossego e a saúde dos vizinhos frente ao uso nocivo da propriedade.⁴⁹

Durante o Século XX, vários diplomas legislativos foram editados com o objetivo de regulamentar a utilização de recursos naturais.⁵⁰ Observa-se, contudo, que as leis destinavam-se a proteger outros interesses, quando muito, aspectos isolados do meio ambiente não guardando qualquer correlação ou sistematização com as demais normas de caráter ambiental, por conta disto não podem ser consideradas como o início do que se conhece atualmente por direito ambiental.

Antunes (2006, p. 9) conceitua direito ambiental como:

[...] um direito que tem por finalidade regular a apropriação econômica dos bens ambientais, de forma que ela se faça levando em consideração a sustentabilidade dos recursos, o desenvolvimento econômico e social, assegurando aos interessados a participação nas diretrizes a serem adotadas, bem como padrões adequados de saúde e renda.

Prieur (2004, p. 27-58), aponta as principais peculiaridades do Direito Ambiental: i) é

⁴⁹ “Art. 554. O proprietário, ou inquilino de um prédio tem o direito de impedir que o mau uso da propriedade vizinha possa prejudicar a segurança, o sossego e a saúde dos que o habitam”.

⁵⁰ Podem ser destacados: Código Florestal de 1934; Código de Águas de 1934; Código de Pesca de 1938; Estatuto da Terra de 1964; Código Florestal 1965; Lei de Proteção à Fauna 1967; Código de Mineração de 1967, entre outros.

um direito de caráter horizontal; ii) recobre os diferentes ramos clássicos do direito (direito civil, administrativo, penal, etc); iii) é um direito de interações, que se encontra disperso nas várias regulamentações; iv) mais do que um novo ramo do direito com seu próprio corpo de regras, tende a penetrar todos os sistemas jurídicos existentes para os orientar num sentido ambientalista; v) é um direito sistematizador, que faz a articulação da legislação, da doutrina e da jurisprudência concernentes aos elementos que integram o meio ambiente; vi) procura evitar o isolamento dos temas ambientais e sua abordagem antagônica; vii) objetiva interligar as diversas ramificações (direito das águas, direito da atmosfera, direito do solo, direito florestal, direito da fauna, direito da biodiversidade, etc), com a argamassa dos instrumentos jurídicos de prevenção e de reparação, de informação, de monitoramento e de participação.

Em decorrência da natureza dos bens tutelados pelo direito ambiental, às características apresentadas pelo autor, acrescente-se a de ser este interdisciplinar, devendo buscar em outras ciências as suas bases conceituais, para tanto se passa à re-elaboração dos princípios do direito ambiental através do funcionamento do ecossistema, delimitando-se a análise nos seguintes princípios: i) equilíbrio dinâmico e ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental da pessoa humana; ii) energia e desenvolvimento sustentável; iii) evolução/conservação das espécies e prevenção/precaução; iv) serviços ecossistêmicos e poluidor/usuário pagador.

2.2 A re-significação dos princípios do direito ambiental pelos princípios do ecossistema

Derivado do latim *principium*, *i*, o substantivo é designado para significar o momento em que alguma coisa tem origem; o início; o começo; a causa primária; a matéria constitutiva; o agente natural; a razão; a base; a regra que se funda num juízo de valor e que constitui um modelo para a ação; a lei fundamental; o preceito moral; a máxima; a sentença ou, ainda, a verdade fundamental sobre a qual se apóia o raciocínio. (FERREIRA, 1986, p. 1.393).

Os princípios são os alicerces ou fundamentos do direito. (MACHADO, 2002, p. 45). Para que um determinado ramo do direito possa atingir a autonomia é necessário que se consolide sobre princípios constitutivos, de acordo com os postulados da filosofia das ciências. (PHILIPPI JR.; RODRIGUES, 2005, p. 16).

Silva (1996, p. 93) concebe o termo como ambíguo dado os sentidos que pode assumir, ora como início, começo, ora como mandamento nuclear de um sistema.

Com a superação do positivismo jurídico, os princípios deixaram de ter uma dimensão puramente axiológica, ética, sem eficácia jurídica e adquiriram, ao lado das regras, um caráter normativo. (BARROSO, 2006, p. 350).

A partir desta perspectiva, Alexy (1997, p. 86), assim os define:

Princípios são normas que ordenam que algo seja realizado na maior medida possível, dentro das possibilidades jurídicas e reais existentes. Por isso, são mandados de otimização, caracterizados pelo fato de que podem ser cumpridos em diferentes graus e que a medida devida de seu cumprimento não só depende das possibilidades reais, mas também das jurídicas. O âmbito do juridicamente possível é determinado pelos princípios e regras opostas.

Na visão de Bonavides (2006, p. 283), são:

[...] a pedra de toque ou o critério com que se aferem os conteúdos constitucionais em sua dimensão normativa mais elevada. [...]. De antiga fonte subsidiária de terceiro grau nos Códigos, [...], desde as derradeiras Constituições da segunda metade do século XX, se tornaram fonte primária de normatividade, corporificando [...] na ordem jurídica os valores supremos ao redor dos quais gravitam os direitos, as garantias e as competências de uma sociedade constitucional.

Esta definição, ainda que referenciada à teoria do direito constitucional, é, *data venia*, a que melhor contempla o papel a ser exercido pelos princípios atualmente.

Além de servirem de base para todas as normatizações subseqüentes, os princípios são, ainda, os fundamentos básicos para que uma ciência adquira autonomia, dotada de fundamentos, métodos e critérios de validação próprios, ou, nas palavras de Milaré (2005, p. 157): “suficientemente desenvolvida e adulta para existir por si e situando-se num contexto científico dado”.

Da dupla função dos princípios – normativa e epistemológica – extrai-se a importância atribuída pelos cientistas do direito ao seu delineamento e alcance. Todavia, tal como o direito, os princípios jurídicos são construídos socialmente, são fruto do que gera o próprio direito, o *humus* social. Daí, porque, encontram-se sujeitos a todas as vicissitudes que acompanham qualquer construção humana.

A mais das vezes, os princípios resultam de consensos entre as mais variadas forças e interesses antagônicos, inseridos em um conflituoso e multifacetado campo social e que, por não poderem ser equacionados pelos sistemas sociais já existentes, formam novos subsistemas com características, dinâmicas e processos comunicativos próprios, abstraídos e distantes das causas que levaram às suas construções.

Apesar de serem considerados normas *standards* e por isso genéricas, de um modo geral os princípios do direito ambiental estruturaram-se a partir das Declarações de Estocolmo

(1972) e do Rio de Janeiro (1992), há, respectivamente, trinta e cinco e quinze anos atrás. De lá para cá, os avanços da tecnociência e o modo de organização política e social mundial alteraram-se substancialmente. Se, por um lado, o incremento tecnológico possibilitou a realização de estudos mais aprofundados sobre os ecossistemas e seus componentes, por outro, foi fator determinante para a consolidação do risco em escala global, com as notórias conseqüências sobre o meio ambiente.

Este novo arranjo sobreleva a importância de se buscar a atualização dos princípios do direito ambiental, modelando os seus alcances às necessidades atuais, superando a defasagem destes, para que, mantenham a sua normatividade. Para tanto, uma das possibilidades que se apresenta viável é a re-significação destes através de aportes teóricos da ecologia natural.

2.2.1 Equilíbrio dinâmico

O meio natural não se organiza aleatoriamente, já que os fatores abióticos afetam e são afetados pela biocenose. Ainda que se devam resguardar as complexidades, as variações e as características ímpares de cada ecossistema, determinadas leis lhes são comuns. Estas são denominadas aqui de princípios, dentre os quais, destaca-se, no momento, aquele que informa que os diversos níveis de organização biológica buscam se manter em equilíbrio.

Ocorre que os ecossistemas, dado as suas conformações, não são estáticos e, portanto, apresentam um equilíbrio dinâmico, o qual é alcançado pela atuação de mecanismos ou sistemas de controle, baseados na homeostase e homeorese.

Homeostase é a capacidade apresentada pelos organismos de manterem suas condições internas equilibradas independentemente das alterações do ambiente no qual se encontram inseridos. “É a habilidade de uma célula ou organismo de manter um ambiente interno constante, um equilíbrio de condições como a temperatura interna ou o conteúdo de processos fisiológicos (retroalimentação negativa) e ajustamentos às mudanças no ambiente externo”. (ART, 1998, p. 285).

A homeostase se dá pela atuação de sistemas de realimentação ou retroalimentação, os quais, a partir de informações obtidas de quimiostatos e termostatos, procurarão, através da atuação de mecanismos internos específicos, restabelecerem os sistemas a níveis funcionais desejados.

Os mecanismos de retroalimentação negativa incluem sensores e chaves, tal como

acontece com o sistema de regulação da temperatura interna dos humanos. Neste sistema o hipotálamo, que atua como um termostato compara a temperatura do corpo com um valor pré-estabelecido. Caso esta diminua do ponto de viragem (37° C), envia um sinal hormonal ou neural para os órgãos corporais aquecedores, que aumentam o metabolismo (ou tremor), o calor produzido pelo tremor causa aumento da temperatura corporal. Quando o valor estabelecido é alcançado, o sistema é desligado. (RICKLEFS, 2003, p. 61).

Os sistemas que operam a partir de retroalimentações positivas tendem a amplificar o nível daquilo que está sendo monitorado. Tal como acontece em processos inflacionários econômicos ou em juros compostos. Nestes sistemas um aumento causa um aumento adicional e uma diminuição causa uma diminuição adicional. Segundo Odum e Barret (2007, p. 67), ao contrário da negativa, a retroalimentação positiva acelera o desvio e é, sem dúvida, necessária para o crescimento e sobrevivência dos organismos.

O termo homeostase deriva da aplicação à biologia de sistematizações provenientes da cibernética – ciência que tem por objetivo estudar os “[...] sistemas de comunicação e controle em sistemas nervosos biológicos e máquinas para compreensão posterior de ambas”. (ART, 1998, p. 92). Os conceitos de retroalimentação negativa e positiva são, da mesma forma, dela provenientes.

A cibernética, surgida no início do século XX, como uma derivação aplicada da teoria dos sistemas⁵¹ é classificada em cibernética de primeira e segunda ordem. A cibernética de primeira ordem entende os sistemas abertos e fechados, fundamentando-se nas propriedades homeostáticas e adaptativas e no estudo do equilíbrio que dá conta da estabilidade. Este momento ainda se encontra preso à idéia de que a evolução de um sistema está ligada a leis gerais.

Já a cibernética de segunda ordem está centrada na capacidade de auto-organização e na análise das propriedades intrínsecas dos sistemas, a natureza dos processos de interação entre seus elementos, os estados de instabilidade e os processos de mudanças, a assimilação do ruído por necessidade ou acaso na evolução a partir da autopoiese, a transferência de calor estudada pela termodinâmica como comunicação entre os organismos, definindo a realidade como domínio do lingüístico através de processos recursivos de construção desta. Estes estudos também têm sido denominados como paradigmas da complexidade.

⁵¹ A teoria dos sistemas foi estruturada em 1928 por Bertalanffy e buscava na observação dos sistemas, padrões de funcionamento que identificassem sua cibernética. Para o autor (1977, p. 84), sistema pode ser definido como um “[...] complexo de elementos em interação formado por um total de partes que se inter-relacionam”.

A idéia de cibernética advém das analogias feitas entre máquinas artificiais e organismos vivos a partir da obra de Wiener (1971) e, também, da introdução das idéias de circularidade que, baseada na informação e retroação – encadeamentos causais circulares – permitiu explicar um bom número de regulações biológicas que se agrupam definindo a homeostase do sistema, mantendo um funcionamento fisiológico constante, explicando a interação dinâmica de seus componentes. Os organismos vivos, ao interagirem com outros sistemas circundantes, recebem e enviam informações retroativas, como *feedback* positivo ou negativo, que alteram ou mantêm o estado e a evolução do sistema.

Enquanto a cibernética de primeira ordem buscou analisar o funcionamento dos sistemas à parte do observador, a cibernética de segunda ordem atenta para o observador (diretor) que cria e estabelece distinções com a realidade, dando ênfase à inclusão e participação do observador no sistema, a partir da auto-referência, dos processos recursivos, e da construção da realidade. (BOSCOLO, 2000, p. 92-96).

Os processos recursivos, segundo Varela (2000, p. 150-154), podem ser definidos por distintas formas de circularidade, que facilitam níveis de reflexividade. Uma delas é a circularidade lógica que, a partir da separação entre operados e operadores, mantém processos e resultados em níveis diferentes. A segunda forma define a circularidade como fechamento operacional, que estabelece a impossibilidade de descrever um sistema em termos de *inputs* e *outputs*, mas entendê-lo como constituído pelas próprias ações, onde todas as significações de seu mundo são inseparáveis de suas próprias ações e não decorrem exclusivamente de influências externas.

Os sistemas de controle automáticos – retroalimentados – feitos pelo homem, também conhecidos como servomecanismos, que podem ser mecânicos, pneumáticos, elétricos, eletrônicos, óticos, eletromecânicos, mecatrônicos dentre outros, são facilmente compreendidos pela cibernética de primeira ordem, já que todos são teleológicos – projetados e construídos para um determinado fim, apresentando entradas e saídas definidas e mecanismos de controle externos, através de pontos de ajuste específicos, pelos quais serão determinadas as faixas de operação de, por exemplo, uma linha de produção, uma máquina, etc. que se pretende controlar. (ODUM; BARRET, 2007, p. 68).

Estes mecanismos atuarão a partir da medição de um determinado parâmetro, geralmente referente à saída de um dado sistema, o qual, ao ser comparado com a variável ajustada, fará com que os níveis de materiais e energias utilizadas sejam aumentados ou

diminuídos, possibilitando, desta maneira, a correção da distorção percebida.

Não obstante estudos mais recentes realizados por Atlan (1992), Maturana (1996), Monod (1989), Prigogine e Stengers (1991), entre outros, questionarem a pertinência de serem estabelecidas análises lineares para processos biológicos complexos, em sistemas de controle biológicos de níveis ecológicos situados abaixo dos organismos e deste, inclusive, os processos de regulações– homeostases – podem ser explicados pela cibernética de primeira ordem, pois, apesar de não estarem sujeitos a controle externo, já que o ponto de viragem é geneticamente estabelecido, apresentam entradas e saídas aparentemente definidas.

Todavia, a cibernética de primeira ordem não se presta ao estudo de sistemas ecológicos situados em níveis organizacionais mais complexos (populações, comunidades, ecossistemas, paisagens, biomas, ecosfera).

A partir da constatação de que a natureza não conta com termostatos e quimiostatos, que irão desencadear uma série de reações em sistemas abertos, que ultrapassam, por exemplo, a membrana de um organismo, Odum e Barret (2007, p. 68) entendem que “[...] a interação entre os ciclos materiais e os fluxos de energia, bem como as retroalimentações de subsistemas em grandes ecossistemas, geram homeose autocorretiva (*rhexis* = fluxo ou pulso)”.

Nestes níveis de organização, o controle por realimentação apresenta-se mais frouxo, resultando em estados pulsantes em vez de estáveis, ou seja, o equilíbrio apresenta-se desequilibrado, os mecanismos de controle não atuam de forma linear tanto na acepção temporal, quanto na espacial. Os componentes dos ecossistemas estão, por outro lado, dispostos de forma difusa, acoplados em redes por meio de sistemas comunicativos e mensageiros que são análogos, embora menos visíveis quando comparados aos sistemas nervosos ou hormonais dos organismos. Tais componentes procuram manter os sistemas alterando da mesma maneira como alteravam no passado, incluindo desde subsistemas microbianos, responsáveis pela armazenagem e liberação de nutrientes, mecanismos comportamentais, até subsistemas predador-presa, que controlam a densidade populacional, por exemplo. (ODUM; BARRET, 2007, p. 68-69).

Algumas considerações mostram-se necessárias, pelo menos para os fins do presente trabalho, quando são confrontados sistemas de controle baseados na homeose com os homeostáticos.

A primeira está relacionada ao dispêndio energético. A homeostase é custosa, requer

trabalho e energia, já a homeose, necessariamente, não.

Para que as condições internas de um indivíduo sejam mantidas dentro de parâmetros regulares, as taxas metabólicas exigidas alterar-se-ão em função do gradiente entre os ambientes externo e interno. Exemplificando, quanto mais extrema a temperatura exterior maior será o trabalho metabólico exigido para que um indivíduo endotérmico sobreviva naquele ambiente. (RICKLEFS, 2003, p. 61).

Em redes de ecossistemas, por outro lado, “[...] causas de baixa energia produzindo efeitos de alta energia são onipresentes [...]” (ODUM; BARRET, 2007, p. 69). O autor ilustra a assertiva:

Insetos minúsculos, conhecidos como Hymenoptera parasita, representam uma porção muito pequena (geralmente menos de 0,1%) do metabolismo total da comunidade de um ecossistema de campo, porém eles podem ter um grande efeito controlador no fluxo de energia primária total (produção) por conta do impacto de seu parasitismo sobre insetos herbívoros.

Outro aspecto a ser considerado está relacionado aos pontos de viragem que determinarão o equilíbrio de um sistema. Enquanto que os organismos apresentam pontos fixos, os ecossistemas, além de possuírem “[...] mais de um estado de equilíbrio, freqüentemente retornam a um equilíbrio diferente após uma perturbação”. (ODUM; BARRET, 2007, p. 69).

Tais características condicionam a atuação de sistemas homeostáticos, cuja eficiência dependerá do nível de perturbação a que é submetido⁵² e, em sistemas de regulação frouxa – homeose – possibilitam que os ecossistemas alterem-se no tempo ou se auto-organizem a partir de novas feições em processos de sucessão ecológica quando submetidos a perturbações estocásticas, pois, como revela Margalef (2006, p. 680):

Por outra parte, a organização do ecossistema é aberta, heterogênea e submetida a inúmeras alterações não previsíveis provenientes da própria organização do ecossistema. Por todas estas razões, as mudanças que experimentam através do tempo resultam de uma união indissolúvel entre o aleatório e o determinado; trata-se de um processo de auto-organização perturbado de maneira corriqueira por acontecimentos imprevisíveis e, com freqüência, irreproduzíveis.

Além dos sistemas de regulação, que determinarão o equilíbrio dinâmico nos ecossistemas, fatores como a resistência, a resiliência e a redundância atuam para que estes se mantenham estáveis.

⁵² Tratando dos limites da homeotermia, Ricklefs (2003, p. 61) ilustra: “A capacidade de um organismo de sustentar uma alta temperatura corporal enquanto exposto a temperaturas ambientais extremamente baixas é limitada. A curto prazo, a capacidade fisiológica para gerar calor limita sua produção, e, portanto, define a temperatura mais baixa que um homeotérmico pode suportar. A longo prazo, um homeotérmico está limitado pela sua capacidade de obter o alimento ou metabolizar nutrientes para satisfazer as necessidades energéticas de geração de calor”.

O vocábulo estável comumente é utilizado para designar aquilo que pode ser qualificado como firme, sólido, permanente, duradouro (FERREIRA, 1986, p. 713), já o equilíbrio é resultado de duas forças que se anulam.

Em ecologia estabilidade adquire acepção diferenciada. Ora é definida em função da habilidade de um ecossistema em resistir à mudança, mantendo sua estrutura e função intactas quando confrontado por uma perturbação, ora em função da capacidade de um sistema em se recuperar quando é rompido por alguma perturbação. A resistência e a resiliência são faces diferenciadas da estabilidade, não se confundem. Além do que, um número cada vez maior de evidências tem demonstrado que estes dois tipos de estabilidade podem, em diversas situações, ser mutuamente excludentes. (ODUM, 1988, p. 32).

Uma floresta de sequóia sempre-verde na Califórnia é bastante resistente ao fogo, mas caso venha a ser destruída por queimadas, recuperar-se-á muito lentamente ou, talvez, nunca. Tal ecossistema apresenta alto grau de resistência e baixa resiliência. Em contrapartida, a vegetação de chaparral da Califórnia se queima com facilidade e se recupera rapidamente (baixa resistência e alta resiliência). Como regra geral, pode-se esperar que ecossistemas em locais físicos propícios apresentem mais estabilidade de resistência e baixa capacidade de resiliência. O contrário vale para ecossistemas localizados em ambientes físicos incertos. (ODUM; BARRET, 2007, p. 70).

A redundância possibilita que funções de um determinado sistema permaneçam estáveis, não por controles cibernéticos, mas pela compensação entre diferentes componentes funcionais de um sistema, como, *v.g.*, ocorre em ecossistemas que apresentam várias espécies de autótrofos com faixas operacionais flutuantes em função da temperatura. Assim, independente da faixa de temperatura a taxa de fotossíntese da comunidade permanecerá estável. (ODUM, 1988, p. 31).

Em resumo, a estabilidade de um ecossistema é resultado da atuação em rede de sistemas de regulação homeostáticos e difusos, da resistência e da resiliência apresentadas pelo ecossistema e, ainda, de mecanismos de compensação entre seus componentes, para que as taxas funcionais permaneçam estáveis independentemente de alterações externas. Todos estes fatores são afetados e tendem a alterar-se em função do espaço físico, do local onde a biocenose vive (biótopo) e do tempo – já que a evolução dos indivíduos, das populações, das comunidades e dos ecossistemas deve ser também considerada. Tal constatação leva Ricklefs (2003, p. 13) a afirmar: “Os sistemas ecológicos existem em estados estacionários dinâmicos, trocando energia ou matéria com as suas redondezas, mas, apesar disso, mantendo suas carac-

terísticas constantes”.

O equilíbrio dinâmico, dado ser um dos principais atributos dos ecossistemas, condiciona a interpretação de todos os princípios orientadores do direito ambiental brasileiro, em especial, no momento, aquele que informa ser o ambiente ecologicamente equilibrado direito fundamental do ser humano.

Foi na Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988 que, pela primeira vez na história do constitucionalismo brasileiro, o meio ambiente restou positivado. No título VIII, que trata da ordem social, o legislador reservou o capítulo VI para traçar os contornos da política ambiental brasileira.

O artigo 225⁵³, único dispositivo a compor o referido capítulo, pode ser dividido, para fins didáticos, em três partes: i) no *caput* encontra-se a norma matriz, a síntese da vontade dos integrantes do poder constituinte originário a respeito do meio ambiente; ii) no parágrafo primeiro, os instrumentos de garantia e efetividade do direito à higidez ambiental e; iii) os parágrafos segundo, terceiro, quarto, quinto e sexto foram dedicados ao estabelecimento de regras específicas que visam impor restrições e sanções mais sérias a atividades e empreendimentos que apresentam maior grau de impacto ou risco e, ainda, visam conferir maior tutela aos biomas mais importantes do território nacional.

Centrando a análise no *caput* do artigo, infere-se que o legislador constituinte elevou o meio ambiente à categoria de direito fundamental indisponível, imprescritível e irrenunciável,

⁵³ “Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade. § 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei. § 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. § 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. § 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais. § 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas”.

cujos titulares são todos que compõem as presentes gerações, logo, trata-se de bem difuso – no sentido de pertencer a todos e a ninguém, ao mesmo tempo, ou no sentido de ser um bem ou interesse que difere do interesse público e do privado, constituindo um terceiro gênero – sendo que sua compreensão só é possível a partir da constatação de que se trata de um direito ínsito das sociedades que massificam a produção, o consumo, a informação, a publicidade e o risco⁵⁴.

Além de ser um direito de todos, a higidez ambiental deve ser garantida para as futuras gerações.

Apesar de fugir dos objetivos estabelecidos para o presente trabalho, com o intuito de evitar-se o palavreado farfalhado, é inevitável a problematização acerca do caráter intergeracional do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, dado o conteúdo retórico do conceito e a necessidade de, em exercício exegético, buscar-se o seu alcance.

Todas as gerações diferentes da espécie humana estão vinculadas com o meio e entre si, possuindo espaço igualitário na relação com os sistemas naturais, não havendo motivo para se concluir pela preferência das gerações atuais, na utilização dos recursos naturais, sobre as vindouras. Esta seria a base da teoria da equidade intergeracional que é direcionada por três princípios: i) princípio da conservação de opções – cada geração deve conservar a diversidade de recursos naturais e culturais sem comprometer a disponibilidade ou opções destes para os que a procederem; ii) princípio da conservação da qualidade – informa que a qualidade do planeta seja mantida pelas gerações atuais e que este seja legado nas mesmas condições em que foi recebido; iii) princípio da conservação do acesso – cada geração deveria possibilitar acesso igual a recursos ambientais aos seus membros e conservar o acesso às futuras gerações. (LEITE; AYALA, 2003, p. 248).

Para Machado (2002, p. 49), o conceito de equidade no acesso aos recursos naturais mostra-se especialmente problemático quando focado em função das necessidades das gerações futuras:

A equidade no acesso aos recursos ambientais deve ser enfocada não só com relação à localização espacial dos usuários atuais, como em relação aos usuários potenciais das gerações vindouras. Um posicionamento equânime não é fácil de ser encontrado, exigindo considerações de ordem ética, científica e econômica das gerações atuais e uma avaliação prospectiva das necessidades futuras, nem sempre possíveis de serem conhecidas e medidas no presente.

⁵⁴ Capelletti (1985, v. 33, p. 170-171), em conferência proferida no Plenário da Assembléia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul, em 27 de novembro de 1984, há mais de vinte anos, já se reportava à ligação entre os interesses difusos e a massificação da economia, do comércio, do consumo, da publicidade e da poluição destacando que os aspectos negativos de tal fenômeno atingiam tanto um indivíduo como “[...] massas de pessoas”.

Daly e Cobb (*apud* ROMEIRO, 2003, p. 15-16) observam: “[...] em cinco gerações cada membro da última será um descendente de 16 pessoas diferentes. Desse modo, não faz muito sentido alguém se preocupar e tomar alguma atitude em relação a deixar uma herança para descendentes longínquos (contendo apenas 1/16 de sua herança genética)”.

Tal constatação impõe sérios limites a teorias que, a partir de modelos de gerações entrelaçadas (*overlapping generations*), consideram que a convivência em cada momento de várias gerações (pais, filhos e netos) permitiria o estabelecimento de uma cadeia altruísta, na qual as gerações atuais, com base em um desprendimento filial, preservassem recursos naturais para as gerações vindouras. Além do que, as conseqüências dos problemas ambientais atuais atingirão gerações muito mais remotas. (ROMEIRO, 2003, p. 15).

Portanto, a sanidade ambiental para as futuras gerações, almejada pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, não pode estar alicerçada em possíveis desprendimentos voluntários das gerações atuais em favor de seus descendentes e sim, deve ser garantida por meio de políticas intervencionistas e da formação de uma consciência prospectiva através de ações culturais e educacionais.

Romeiro (2003, p. 17) atribui às tradições religiosas um papel fundamental para que sentimentos altruístas sejam despertados, “[...] uma vez que todas possuem um conteúdo importante em relação a uma gestão cuidadosa e responsável dos recursos naturais”.

Ocorre que as sociedades reflexivas se caracterizam pela substituição das tradições pela razão – instrumental para Prigogine e Stengers (1993) – ocasionando um hiato entre as doutrinas religiosas e a vida cotidiana.

Resta apostar na educação ambiental, não qualquer uma, mas a que se pautem em premissas e métodos que visem à consolidação do saber ambiental. (LEFF, 2001).

O meio ambiente é essencial à sadia qualidade de vida.

O princípio 1 da Declaração de Estocolmo Sobre o Ambiente Humano preconiza:

O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas, em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna, gozar de bem-estar e é portador solene de obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente, para as gerações presentes e futuras. A esse respeito, as políticas que promovem ou perpetuam o “apartheid”, a segregação racial, a discriminação, a opressão colonial e outras formas de opressão e de dominação estrangeira permanecem condenadas e devem ser eliminadas. (grifo do autor).

A Declaração do Rio de Janeiro de 1992 Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento estabelece em seu princípio 1 que: “Os seres humanos estão no centro das preocupações com o

desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza.”

Percebe-se que os dois princípios das duas maiores conferências ambientais mundiais organizadas pela ONU condicionam o direito à vida, à qualidade do meio no qual ela se dá. A vida humana, em uma dimensão nitidamente antropocêntrica, a partir das Conferências, restou qualificada pelo adjetivo saudável, como bem ensina Machado (2002, p. 45): “As Constituições escritas inseriram o ‘direito à vida’ no cabeçalho dos direitos individuais. No século XX deu-se um passo a mais ao se formular o conceito do ‘direito à qualidade de vida’”. No mesmo sentido:

O reconhecimento do direito a um meio ambiente sadio configura-se, na verdade, como extensão do direito à vida, quer sob o enfoque da própria existência física e saúde dos seres humanos, quer quanto ao aspecto da dignidade dessa existência – a qualidade de vida –, que faz com que valha a pena viver. (MILARÉ, 2005, p. 158-159).

Bello Filho (2004, 103) considera ser o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado um direito fundamental nas dimensões real, teórica e positiva, pois “[...] desde 1988, com a previsão normativa deste direito fundamental por intermédio do art. 225 da CF, não há mais dúvida sobre seu posicionamento enquanto tal [...]”. E, para que não restem dúvidas:

A fundamentalidade do direito justifica-se, primeiro, em razão da estrutura normativa do tipo constitucional (“Todos têm direito...”); segundo, na medida em que o rol do art. 5º, sede principal de direitos e garantias fundamentais, por força de seu § 2º, não é exaustivo (direitos fundamentais há – e muitos – que não estão contidos no art. 5º); terceiro, porquanto, sendo uma extensão material (pois salvaguarda suas bases ecológicas vitais) do direito à vida, garantido no art. 5º, caput, reflexamente, recebe deste as bênçãos e aconchego, [...]. (BENJAMIN, 2007, p. 102).

Por ser fundamental é de aplicabilidade imediata, ou seja, independente de qualquer regulamentação, vincula o Estado à sua defesa e preservação – dever positivo, representado por verdadeiras obrigações de fazer – e impõe-lhe restrições à atuação como agente empreendedor – dever negativo, representado por obrigações de não fazer.

A pertença à terceira dimensão de direitos, pautada na fraternidade, importa à coletividade a atribuição de defendê-lo e preservá-lo. Benjamin (2007, p. 103) assim o caracteriza:

Trata-se de direito, como atrás visto, com estrutura bifronte, a um só tempo negativa – associado a um *non facere* – e positiva, isto é, um direito que comanda prestações positivas do Estado e da sociedade. É direito de exercício coletivo (art. 129, III e § 1º), mas também individual, não se perdendo a característica unitária do bem jurídico ambiental – cuja titularidade reside na comunidade (“todos”) – ao reconhecer-se um direito subjetivo ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Estreme de dúvidas resta, assim, o meio ambiente como direito fundamental de todos. Duas questões, no entanto, merecem ser problematizadas, não porque sejam objeto de inces-

santes e acalorados debates, mas, sobretudo, em virtude do reticente silêncio que as circunda e que pode denotar falta de compreensão em relação aos seus alcances.

A primeira está relacionada ao conteúdo do pronome indefinido “todos” que abre o artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988; a segunda, ao adjetivo “ecologicamente equilibrado” atribuído pelo constituinte ao meio ambiente.

A acepção jurídico-ambiental de “todos” altera-se em função da ideologia que informa a sua elaboração intelectual.

Duarte (2004, p. 515) enumera três posições divergentes em relação à percepção da problemática ambiental na sociedade moderna: i) na primeira, há um total descompromisso com a questão ambiental, nesta estariam incluídos os que por entenderem a irrelevância dos problemas ambientais apregoam que o direito não deveria deles se preocupar; ii) na segunda encontram-se aqueles que percebem a proteção do meio ambiente como parte da tutela dos direitos dos seres humanos; iii) na terceira, situam-se os ecofundamentalistas, ou seja, aqueles que, segundo a autora, amparados em “[...] uma inconseqüente, imatura, utópica, e romântica visão da questão ambiental [...]” parecem “[...] ignorar o complexo estágio econômico, social e político em que se encontra a sociedade, em que a proteção e defesa ambiental não pode significar a estagnação das atividades sociais, econômicas e políticas”.

Na mesma linha, ao abordar o papel exercido pelo judiciário na aplicação da justiça ambiental, Milaré (2005, p. 238), assevera:

Na tutela jurisdicional do meio ambiente pode o juiz defrontar-se com duas posições geralmente antagônicas, que não atendem à necessidade social de desenvolvimento sustentável. De um lado, a defesa cega de determinados bens ambientais, numa visão reducionista e evitada de insensibilidade ante o imperativo de avanços econômicos e sociais. De outro, as falácias que mascaram a inviabilidade ecológica de empreendimentos, estes sim insensíveis à preservação da qualidade ambiental e dos recursos naturais necessários às presentes e futuras gerações.

As críticas dirigidas às duas posições, consideradas pelo autor extremas, denotam a sua preferência por uma posição intermediária capaz de conciliar desenvolvimento com conservação, ou seja, de garantir o meio em função das necessidades humanas. Não sem razão, que, mais adiante, aconselha: “Precaução primeira é manter-se imune aos gritos das cassandras dos movimentos ambientalistas radicais ou estremados, assim como ao canto de sereia do liberalismo, que, com seu *laissez faire, laissez passer*, privilegia interesses de indivíduos e grupos em detrimento do interesse maior da coletividade”. (MILARÉ, 2005, p. 238). Tome-se coletividade como sociedade.

Poder-se-ia, então, atrelar a noção de “todos” a três perspectivas: antropocêntrica clás-

sica, biocêntrica e antropocêntrica alargada.

O antropocentrismo clássico está centrado no homem e é fruto, em um primeiro momento, da história da modernidade, da necessidade de superar-se o teocentrismo então vigente. Com a possibilidade de dominação da natureza através da razão instrumental, o homem “elevou-se” a patamares jamais atingidos.

Na visão antropocêntrica clássica “todos” somente pode ser tomado no sentido de todas as pessoas, todos os seres humanos, toda a gente. Este entendimento acerca da posição superior do homem em relação à natureza acaba inviabilizando a proteção de demais espécies senão em virtude do homem. Alguns exemplos são emblemáticos.

A ocupação, de acordo com o artigo 1.263 do Código Civil Brasileiro, forma originária de aquisição da propriedade móvel, é um deles. Através deste instituto, “Quem se assenhorear de coisa sem dono para logo lhe adquire a propriedade, não sendo essa ocupação defesa por lei.”

Os autores definem coisa sem dono em função de nunca ter sido objeto de assenhoreamento (*res nullius*) ou de ter sido abandonada pelo antigo titular (*res derelictae*). (DINIZ, 2004, p. 289).

Os exemplos mais citados de ocupação são a caça e a pesca: “São suscetíveis de ocupação *stricto sensu* os animais bravios, os mansos e domesticados sem dono, os enxames de abelhas e as substâncias mencionadas. Os animais podem ser apropriados pela caça ou pesca. O direito de caçar é tido, hoje, como *direito subjetivo público*”. (GOMES, 1997, p. 176, grifo do autor).

Neste sentido, é o entendimento de Nascimento (2003, p. 161):

O Código Civil de Bevilacqua tratava especificamente da caça e da pesca nos artigos 595 (“Pertence ao caçador o animal por ele apreendido”) e 600 (“Pertence ao pescador o peixe, e o que arpoado, perseguir, embora outrem o colha”). O Código Civil atual silenciou a respeito destes dois institutos. Qual o objetivo da omissão? Excluir do direito tais fatos ou porque os artigos se mostravam desnecessários? Na realidade, a caça e a pesca não deixavam de ser modos de aquisição de domínio já incluídos no instituto de ocupação. Para que a repetição normativa que já era satisfatória na compreensão do fato ocupacional?

Ainda que se pondere acerca da pertinência do exemplo, dado tratar-se de instituto de direito privado, certo é que demonstra o critério utilitarista que o direito – sistema uno – delega para os animais ao permitir que possam integrar no patrimônio daquele que os caça ou pesca.

A mesma racionalidade pode ser verificada na doutrina ambiental. Tome-se como ex-

emplo o posicionamento de Fiorillo (2006, p. 16-17) acerca da prevalência do direito de uma coletividade de expressar e preservar sua cultura sobre o direito de determinada espécie animal de não sofrer maus tratos:

De qualquer modo, quando entram em choque o direito constitucional do animal de não ser submetido a práticas cruéis e o de manifestação da cultura do povo, parece-nos que a única opção a prevalecer é a atividade cultural, portanto é a identidade de um povo, representando a personificação da sua dignidade como parte integrante daquela região. Todavia, deve ser ressaltada a hipótese de o animal ser uma espécie ameaçada de extinção. Nessa situação estaria comprometida a própria perpetuação do costume em tela, e, vedando-se a prática, o animal teria um mínimo de chance de sobreviver na cadeia ecológica, de forma a se reclamar, na hipótese, a sua preservação.

Observe-se que o autor condiciona eventual supremacia do direito de uma espécie não humana à importância de sua preservação para a cultura humana, pois eventual extinção da espécie comprometerá a própria manifestação cultural.

Tal é o caso de promover-se o repovoamento de um lago formado pelo represamento de um curso d'água para, por exemplo, a produção de energia elétrica, em função da diminuição do número de indivíduos de determinada espécie da ictiofauna, relevante para a atividade pesqueira local, em decorrência da impossibilidade de reproduzirem-se naturalmente. Percebe-se em situações como esta que, em regra, as justificativas para a implantação de medidas, como a ora comentada, sequer são articuladas em razão da importância ecológica das espécies ameaçadas, quando muito ela aparece em segundo plano, pois se deve, primordialmente, garantir a possibilidade dos seres humanos atingidos pelo empreendimento manterem atividades economicamente viáveis.

Não se nega o valor de se possibilitar a continuidade da realização de determinada atividade econômica e culturalmente relevante para determinada população humana, pelo contrário, louva-se tal medida. Lamenta-se tão somente a demonstração que fatos como este fornecem do quanto o ser humano abstraiu a natureza, já que afastá-la é impossível.

O biocentrismo é diametralmente oposto ao antropocentrismo clássico. Segundo esta corrente filosófica, todas as formas de vida detêm a mesma importância, não havendo distinção hierárquica entre a humanidade e os demais componentes da ecosfera que passariam de objeto a sujeitos de direito.

O biocentrismo é relacionado por alguns autores (Leite, 2000; Bello Filho, 2004) à ecologia profunda (*deep ecology*)⁵⁵ a qual é alimentada por um impulso romântico extraordi-

⁵⁵ A ecologia profunda é definida como a “[...] perspectiva segundo a qual os seres humanos são equivalentes às outras espécies integradas no interior de ecossistemas em funcionamento, e não superiores. A cosmovisão resultante é mais ecocêntrica do que antropocêntrica”. (ART, 1998, p. 175).

nário de retorno à natureza. O principal problema da concepção biocêntrica é a supressão que promove do elemento cultural do meio ambiente, pois ao tornar ilimitado o reino do natural, a pretexto, nomeadamente, de uma poderosa mitologização da vida, suprime-se por completo a parte do cultural. (OST, 1997, p. 13-15).

Em relação a um de seus efeitos, em especial, o biocentrismo promove, tal qual o antropocentrismo clássico, de acordo com o citado autor, a dicotomia homem/natureza e, por esta razão, a noção de “todos” poderia ser tomada a partir da exclusão do ser humano.

Este posicionamento de OST em relação ao biocentrismo não é unânime. Atribuindo o conceito de ecologia profunda à escola de pensamento fundada pelo filósofo norueguês Arne Naes, no início da década de 1970, Capra (2003, 20-21) entende que ela não separa o homem do ambiente, não percebe o mundo como uma coleção de objetos isolados e sim como uma rede de fenômenos interligados e interdependentes. Nas palavras do autor: “A ecologia profunda reconhece o valor intrínseco de todos os seres vivos e encara o homem como apenas um dos filamentos da teia da vida. Reconhece que estamos todos inseridos nos processos cíclicos da natureza e que deles dependemos para viver”.

O surgimento da ecologia profunda seria assim uma resposta à ecologia rasa, que conferia ao homem maior valor do que à natureza, já que centrada no antropocentrismo clássico. Além disso, foi contemporânea e integrou o processo de amadurecimento da ecologia, já delineado.

Leite e Ayala (2003, p. 205) observam que no início da estruturação da ecologia prevalecia uma abordagem auto-ecológica, na qual o homem não era incluído e que uma visão mais ampla da ecologia, representada pela interação de vários outros fatores e interações, somente surgiu com a sinecologia.

Realmente, a divisão clássica da Ecologia, efetuada por Schroter (*apud* ODUM, 1998), em 1896 e 1902, compreende dois grandes ramos: a auto-ecologia e a sinecologia. A primeira é o ramo da ecologia que estuda a influência dos fatores externos sobre o animal e o vegetal, ou sobre uma espécie determinada.

É, por assim dizer, o estudo individual de um organismo, ou de uma espécie, em que é posta em destaque a sua biologia e o comportamento que apresenta na adaptação a um meio determinado e “[...] estuda a ação do meio sobre os seres vivos e as reações destes”. (DAJOZ, 2005, p. 26).

A sinecologia estuda os grupos de organismos associados entre si, quer dizer, o estudo

das comunidades naturais, incluindo animais e vegetais. A tendência atual é a de classificar a ecologia em quatro subdivisões, quais sejam: ecologia das espécies; ecologia das populações; ecologia das comunidades e ecologia dos ecossistemas, não tendo em conta nem a auto-ecologia nem a sinecologia. Esta divisão apresenta-se mais apta ao estudo dos princípios básicos da disciplina.

As limitações apresentadas pelas teorias informadas pelo antropocentrismo e biocentrismo possibilitaram o surgimento de uma terceira corrente.

A partir de uma noção antropocêntrica alargada, “todos” seriam todos os seres humanos, desta e das futuras gerações, e os demais componentes bióticos e abióticos que compõem todos os ecossistemas, tomados de per si e/ou integrados.

O antropocentrismo alargado busca estabelecer-se entre o antropocentrismo clássico e o biocentrismo, para, desta forma, tratar do meio ambiente a partir de uma perspectiva que viabilize a proteção da sanidade ambiental para a sadia qualidade da vida em todas as suas formas, sejam humanas ou não.

Leite (2000, p. 72-96), um dos mais expressivos articulistas do conceito no Brasil, observa, inicialmente, que o antropocentrismo alargado busca superar o clássico sem, contudo, adentrar nos postulados do biocentrismo e é, na verdade, fruto de uma evolução da visão antropocêntrica, operacionalizada como resposta às críticas dos biocentristas sobre uma eventual supremacia do homem sobre a natureza.

Para o autor, princípios inseridos no ordenamento jurídico brasileiro a partir da promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, como o do desenvolvimento sustentável e o da equidade intergeracional, “[...] exigem restrições das atividades econômicas, considerando as necessidades da preservação do ecossistema e, assim, uma maior ‘reverência pela natureza’ e distanciamento da visão antropocêntrica radical [...]” (LEITE, 2000, p. 78), impondo “[...] uma verdadeira solidariedade e comunhão de interesses entre o homem e a natureza, como condição imprescindível para assegurar o futuro de ambos e dependente de forma insofismável da ação do primeiro, como verdadeiro guardião da biosfera”. (LEITE; AYALA, 2003, p. 212).

O antropocentrismo alargado visa, ainda, superar a noção economicêntrica mediante a qual a preservação dos elementos dos ecossistemas encontra-se adstrita ao valor destes como recursos naturais⁵⁶, passíveis de apropriação econômica pelo homem, e que devem ser preser-

⁵⁶ Derani (1997, p. 71) enumera os elementos integrativos da noção economicista da natureza: “[...] natureza é recurso (matéria a ser apropriada) natural, e o homem, sujeito apartado do objeto a ser apropriado, não é mais natu-

vados em função única e exclusiva desta qualidade. “Com efeito, esta proposta visa, de maneira adversa, a abranger também a tutela do meio ambiente, independentemente da sua utilidade direta, e busca a preservação da capacidade funcional do patrimônio natural, com ideais éticos de colaboração e interesse”. (LEITE, 2000, p. 79).

O posicionamento do autor encontra-se positivado no ordenamento jurídico do Brasil.

Através de uma interpretação sistemática dos dispositivos constitucionais relacionados ao meio ambiente, mostra-se viável promover a defesa de sua proteção por seu valor intrínseco, quer em função dos princípios, direitos, deveres e meios operacionais explicitados pelo legislador no texto constitucional – direitos e deveres genéricos constantes no caput do art. 225; deveres especiais inseridos no § 1º do referido artigo; princípios específicos explícitos como, por exemplo, o da função ecológica da propriedade rural (artigo 186, II) e do poluidor-pagador (artigo 225, §§ 2º e 3º); instrumentos de execução como o estudo de impacto ambiental (artigo 225, § 1º, IV) e a ação civil pública (artigo 129, III, e § 1º) – ou em função da proteção outorgada a determinados biomas de grande valor ecológico – Mata Atlântica, Pantanal, Floresta Amazônica, Serra do Mar e Zona Costeira (artigo 225, § 4º) – ou, ainda, por força de princípios genéricos implícitos que emanam da interpretação do sistema constitucional de proteção ao meio ambiente, tais como o dever genérico de não degradar e dos princípios da primariedade do meio ambiente e da explorabilidade limitada da propriedade. (BENJAMIN, 2007, 84-97).

No nível infraconstitucional, o artigo 3º, I da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente⁵⁷ define meio ambiente como o “[...] conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Como se verifica, o conceito adotado na lei é alargado, compreendendo todas as formas de vida, não somente a humana, sem hierarquia.

Por outro lado, a defesa do meio ambiente fundada na necessidade da manutenção do equilíbrio ecológico, como valor que deva ser garantido não somente pela importância cultural e econômica que apresenta, avultou-se com a percepção dos efeitos oriundos da sociedade de risco global sobre grandes biomas e processos ecológicos de regulação – como, por exemplo, o responsável pela manutenção da temperatura global em níveis adequados. Disto resulta a necessária atualização dos princípios ambientais, quer sejam estes constitucionais ou não,

reza. Sujeito e objeto vivem dois mundos: mundo social e mundo natural. Meio ambiente, seria toda a ‘entourage’ deste solitário sujeito”.

⁵⁷ Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

sob pena de ineficácia ao longo do tempo. Para tal propósito releva-se o papel do exegeta, pois como ressalta Hesse (1991, p. 22):

[...] a interpretação tem significado decisivo para a consolidação e preservação da força normativa da Constituição. A interpretação constitucional está submetida ao princípio da ótima concretização da norma (*Gebot optimaler Verwirklichung der Norm*). Evidentemente, este princípio não pode ser aplicado com base nos meios fornecidos pela subsunção lógica e pela construção conceitual. Se o direito e, sobretudo, a Constituição, têm a sua eficácia condicionada pelos fatos concretos da vida, não se afigura possível que a interpretação faça deles tábula rasa. Ela há de contemplar essas condicionantes, correlacionando-as com as proposições normativas da Constituição. A interpretação adequada é aquela que consegue concretizar, de forma excelente, o sentido (*Sinn*) da proposição normativa dentro das condições reais dominantes numa determinada situação. [...]. Em outras palavras, uma mudança das relações fáticas pode – e deve – provocar mudanças na interpretação da Constituição.

E, é neste ponto que se pretende inserir a abordagem realizada no presente trabalho, justificada pelo agravamento e mundialização da crise ambiental, por um lado, e pelo avanço da ecologia natural, pela incorporação de novos conceitos e formas mais holísticas de abordagem e, ainda, pela crescente noção de que os problemas ambientais devem ser tratados de maneira multidisciplinar privilegiando a necessária relação homem/natureza, por outro.

As constatações acima, além de alargarem o alcance do termo “todos”, que necessariamente passa a englobar todos os elementos que compõem a ecossfera, de natureza biótica e abiótica – o que, na verdade, não constitui novidade alguma – condiciona a interpretação da expressão “ecologicamente equilibrado”, conferida ao meio ambiente.

A dinamicidade do equilíbrio natural, fruto de regulações baseadas na homeostase e na homeorese, que, juntamente com características próprias de cada ecossistema, tais como a resistência, a resiliência e a redundância determinam a sua estabilidade, fazem com que a expressão “todos”, muitas vezes relegada a um segundo plano em processos interpretativos, adquira importância, na medida em que todos os indivíduos e componentes de um ecossistema são significativos para que este se mantenha estável.

Tal fenômeno se explica pela maneira como o equilíbrio é alcançado em organismos – sistemas fechados – e em ecossistemas – sistemas abertos. Enquanto naqueles (organismos), encontra-se centrado em ligações nervosas e hormonais (químicas), nestes (ecossistemas), as energias de ligações que unem os componentes se tornam mais difusas e fracas em função do tamanho e do tempo, constituindo-se em fios invisíveis da natureza e, neste contexto, o equilíbrio é conseguido apenas por saltos, de forma pulsante, não se podendo determinar, a priori, qual dos elementos é mais significativo – resultando daí a igual importância de cada um. (ODUM; BARRET, 2007, p. 68-69).

Dessa forma, ao sentir de Benjamin (2007, p. 107): “Na verdade, o equilíbrio ecológico, no sentido utilizado pela Constituição, antes de ser estático, é um sistema dinâmico [...]” acrescente-se: e que, ao mesmo tempo, encontra-se inexoravelmente atrelado à atuação de todos os seus elementos, não podendo um prescindir do outro. E esta percepção se impõe ao atual intérprete ao estabelecer o conteúdo do princípio do meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental.

2.2.2 Energia

A partir do início do século XX, uma série de novos conceitos possibilitou abordagens inéditas sobre o funcionamento dos ecossistemas. Um deles foi desenvolvido, na década de 1920, pelo ecólogo inglês Charles Elton, o qual argumentava que, além de sofrerem de tolerâncias semelhantes aos fatores físicos do ambiente, os organismos, ocorrentes em um mesmo local, interagem entre si, estabelecendo relações alimentares sistemáticas, denominadas de teia alimentar. Mais tarde, durante a década de trinta, A. G. Tansley formulou o conceito de ecossistema – formado pela conjunção dos animais, plantas e dos fatores físicos de seu entorno – e o considerou a unidade fundamental de organização ecológica. “Tansley visualizou os componentes biológicos e físicos da Natureza juntos, unificados pela dependência dos animais e das plantas em seus ambientes físicos e por suas contribuições para a manutenção das condições e composição do mundo físico”. (RICKLEFS, 2003, p. 118).

Na mesma época, o químico Alfred J. Lotka foi o primeiro a considerar as populações e comunidades como sistemas transformadores de energia, descritos a partir de equações matemáticas que representam as trocas de matéria e energia, incluindo desde a assimilação de dióxido de carbono em compostos orgânicos, o consumo das plantas pelos herbívoros, e consumo de animais pelos carnívoros. As idéias de Lotka não foram bem recebidas pelos ecólogos de sua época, dado a não estarem familiarizados com suas complexas equações matemáticas. (RICKLEFS, 2003, p. 118).

Em 1942 Raymond Lindeman publica um artigo intitulado “*The trophic dynamic aspect of ecology*” no qual descreve o funcionamento do lago *Cedar Bog*. Com base nos estudos de Tansley e de Elton – ecossistema como unidade fundamental da ecologia e ecossistema como teia alimentar, respectivamente – até então sem utilidade, Lindeman teve a idéia de converter as biomassas de diversas espécies em seu equivalente energético, expondo as noções clássicas de produtividade primária e secundária, transferência de energia, rendimento e reci-

clagem de elementos. Em 1953, Eugene P. Odum, no livro *Fundamentos de Ecologia* enfatizou o metabolismo dos ecossistemas, os fluxos de energia e a produtividade. A utilização de unidades básicas de medição de energia – unidades de energia potencial e unidades de potência ou taxa – possibilitaram a comparação de indivíduos, populações, níveis tróficos e ecossistemas diferentes em relação ao rendimento energético. (DAJOS, 2005, p. 266).

Os estudos de Lindeman e Odum foram catalisadores importantes para o Programa Biológico Internacional (IBP, *International Biological Programme*) que tinha o propósito de compreender a base biológica da produtividade de áreas continentais, de água doce e marinha, visando o bem-estar humano. Atualmente as conseqüências do desmatamento, a queima dos combustíveis fósseis e outras atividades humanas vêm estimulando a ação da comunidade ecológica a realizar estudos sobre produtividade a fim de que se forneça a base para prever os efeitos das mudanças no clima, composição atmosférica e uso da terra sobre ecossistemas terrestres e aquáticos. (BEGON *et. al.*, 2007, p. 499).

De acordo com Begon *et. al.* (2007, p. 499): “Todas as entidades biológicas necessitam de matéria para a sua construção e energia para suas atividades. Isto é verdadeiro não apenas para os organismos, individualmente, mas também para as populações e comunidades que eles formam na natureza”. Odum e Barret (2007, p. 9) salientam, ainda, que a função energética opera do mesmo modo em todos os níveis de organização ecológica.

Comumente definida como a capacidade de gerar trabalho, a energia em ecossistemas obedece a dois princípios termodinâmicos – o da conservação e o da entropia – e está relacionada à capacidade de produção de biomassa que servirá de alimento para os diversos indivíduos inseridos em níveis tróficos⁵⁸ – produtores, consumidores e decompositores – que compõem uma cadeia alimentar.⁵⁹

A primeira lei da termodinâmica, conhecida como lei da conservação da energia, estabelece a possibilidade de a energia transformar-se de um tipo em outro, mas não de ser criada nem destruída. “A luz, *e.g.*, é uma forma de energia, pois ela pode ser transformada em trabalho, calor, ou a energia potencial do alimento, dependendo da situação, mas nenhuma parte dela é destruída”. (ODUM, 1988, p. 55).

Praticamente toda a energia que a superfície da terra recebe é oriunda do Sol. (MAR-

⁵⁸ O termo trófico advém do grego *trofos*, que significa alimento, nutrição.

⁵⁹ Para Margalef (2005, p. 509) o termo cadeia alimentar está superado, dado que as conexões tróficas em ecossistemas encontram-se organizadas na forma de teias ou redes alimentares. Todavia, ressalta a importância da noção de rede como uma primeira orientação. Esta observação se deve ao fato de o autor analisar as relações alimentares em conjunto.

GALEF, 2005, p. 103). As plantas, algas e algumas bactérias captam a energia luminosa e a transformam em energia de ligações químicas nos carboidratos, através da fotossíntese que une quimicamente dois compostos inorgânicos comuns, o dióxido de carbono (CO_2) e a água (H_2O) para formar o açúcar glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), sendo liberado desta reação o oxigênio (O_2). O balanço químico total da reação fotossintética pode ser assim expressado: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$. As plantas e os demais autótrofos fotossintetizadores formam a base de todas as cadeias alimentares, sendo denominados de produtores primários do ecossistema. (RICKLEFS, 2003, p. 120).

Os herbívoros (consumidores primários) se alimentam das espécies fotossintéticas. Os carnívoros (consumidores secundários ou predadores) alimentam-se de outros animais. Os carnívoros primários (como as raposas) alimentam-se de herbívoros (como os coelhos), já os carnívoros secundários (como as cobras) alimentam-se de outros carnívoros (como os sapos) e também de herbívoros. Alguns carnívoros combinam a predação direta com a necrofagia. Os onívoros incluem em sua dieta uma proporção considerável de plantas. Os decompositores se alimentam de plantas mortas, tecidos animais e detritos, destruindo tecidos complexos e moléculas orgânicas, liberando minerais como nitrogênio e fósforo, que voltam ao ambiente onde foram retirados pelas plantas e algas. Os fungos e as bactérias são os decompositores mais importantes, mas muitas outras espécies exercem a mesma função, tais como os urubus besouros de estrume e vermes. (PRIMACK; RODRIGUES, 2006, p. 21-22).

A cadeia trófica descrita acima está estabelecida em níveis rígidos sem considerar peculiaridades e relações complexas estabelecidas entre as espécies. Atentos a tal detalhe os autores obtemperam:

Como regra geral, a maior biomassa (peso vivo) em um ecossistema é aquela dos produtores primários. Em qualquer comunidade é provável que haja mais indivíduos herbívoros do que carnívoros primários e mais carnívoros primários do que carnívoros secundários. Embora as espécies possam ser organizadas dentro desses níveis tróficos, suas reais necessidades ou sua alimentação dentro dos habitats podem ser muito restritas. [...]. Porém, a situação mais comum em muitas comunidades biológicas, é a de uma espécie que se alimenta de várias espécies do nível trófico abaixo dela, compete pela comida com várias espécies em seu próprio nível trófico e, a seguir, torna-se presa de outras várias espécies do nível trófico acima dela. Conseqüentemente, uma descrição mais precisa da organização das comunidades biológica é a teia alimentar, na qual as espécies são ligadas através de relações alimentares complexas. (PRIMACK; RODRIGUES, 2006, p. 22-23).

Seja de maneira autótrofa ou heterótrofa as espécies alimentam-se com o fim precípua de obterem do ambiente a energia necessária para a manutenção de seus processos vitais. Para tanto, a energia eletromagnética proveniente do Sol atua como força motriz que possibilita a organização de componentes inorgânicos existentes no meio abiótico em biomassa, e continua

a impulsionar os processos tróficos, que visam atender às necessidades energéticas dos componentes dos diversos níveis de organização biológica, até ser decomposta e voltar ao estado inorgânico.

Ocorre que, se por um lado, matéria e energia seguem o mesmo caminho dentro da teia alimentar, por outro, a matéria obedece ao princípio do retorno, através de ciclos biogeoquímicos, enquanto que a energia segue em um fluxo contínuo, sendo dissipada e irradiada ao longo da biosfera, como bem observa Margalef (2005, p. 433-434):

Todo o ecossistema pode ser reduzido a uma superposição de dois ciclos, um ciclo de matéria e um ciclo de energia. O ciclo de matéria é mais ou menos fechado, no sentido de que determinados átomos são assimilados por determinados organismos, tomam parte no metabolismo destes, podem passar a formar parte de outros organismos quando estes devoram os primeiros e, cedo ou tarde, voltam ao meio, na forma inorgânica, [...]. O fluxo de matéria é acompanhado de um fluxo de energia. Este é condição para aquele. Sem embargo, o fluxo energético tem características diferentes, porque a energia se degrada e não é recuperável, de modo que se poderia falar de um ciclo aberto de energia que impulsiona um ciclo fechado de matéria, da mesma maneira que um rio impulsiona uma roda hidráulica em um moinho.

A dissipação de energia na biosfera pode ser explicada a partir da segunda lei da termodinâmica.

Alguns anos após Darwin publicar *A Origem das Espécies*, o físico alemão Rudolf Clausius, em 1865, formula a segunda lei da termodinâmica, vinculada à entropia (derivada de *entropé*, vocábulo utilizado pelos gregos para significar mudança, evolução, volta). De acordo com a segunda lei da termodinâmica, a mudança de entropia pode ser decomposta em duas partes: i) o fluxo de entropia, que corresponde às trocas com o mundo externo e; ii) a produção de entropia, referente aos processos irreversíveis de degradação que acontecem dentro do sistema, que, necessariamente, será nula ou positiva, resultando daí que a entropia em um sistema isolado aumenta até que este alcance o equilíbrio. (PRIGOGINE, 1996, p. 27).

Com a interpretação probabilística introduzida, no final do século XIX, por Boltzmann, fortemente influenciado pela teoria evolucionista de Darwin, a segunda lei da termodinâmica – que, segundo Kelvin, pode ser enunciada da seguinte forma: não há nenhum processo no qual o calor é extraído de uma fonte e convertido inteiramente em trabalho útil, sem nenhuma outra consequência para o resto do universo – passou a ser relacionada ao aumento da desordem e da entropia no tempo, já que este avança na direção em que aquelas aumentam. Oliveira e Dechoum (2003, p. 359) destacam:

Do ponto de vista macroscópico, a segunda lei da termodinâmica pode ser entendida como uma lei de evolução no sentido de definir a seta do tempo. Ela define processos reversíveis que ocorrem em um universo em constante equilíbrio, e processos irreversíveis onde o universo evolui de maneira a “degradar-se”, isto é, de

maneira tal que durante a evolução a energia útil disponível no universo será sempre menor que no instante anterior. Energia útil significa energia que pode ser convertida em trabalho e a medida da degradação da energia útil ou do grau de irreversibilidade do processo é feita através da variação da entropia do universo. O termo “universo”, neste contexto, deve ser interpretado como um enorme, porém finito sistema isolado, dentro do qual se encontra o sistema muito menor onde ocorrem os citados processos reversíveis ou irreversíveis.

Este viés do segundo princípio da termodinâmica foi apropriado e aplicado ao estudo dos sistemas biológicos pelos ecólogos.

Dentre as diversas elaborações realizadas acerca da lei da entropia, Odum e Barret (2007, p. 78) ressaltam duas: i) a primeira está relacionada à dissipação em processos de transformação de energia: “[...] nenhum processo envolvendo transformação de energia irá ocorrer espontaneamente, a menos que haja a degradação da energia de uma forma concentrada para uma forma dispersa. Por exemplo, o calor em um objeto quente tenderá, espontaneamente, a se dispersar nos arredores mais frios. [...]”; ii) a segunda, à perda de eficiência energética, em função da dissipação de energia, ou seja, da energia gasta na transformação da energia (*em* = “em” + *trope* = “transformação”): “[...] nenhuma transformação espontânea de energia (como a luz solar, por exemplo) em energia potencial (protoplasma, por exemplo) é 100% eficiente, porque alguma parte da energia sempre será dispersada sob a forma de energia térmica não disponível”.

Com base nestes enunciados o autor estabelece a característica termodinâmica essencial de todos os níveis de organização biológica. Para ele os organismos, os ecossistemas e a biosfera:

[...] conseguem criar e manter um alto grau de ordem interna, ou uma condição de baixa entropia (pequena quantidade de desordem ou de energia não-disponível num sistema). Alcança-se uma baixa entropia através de uma contínua e eficiente dissipação de energia de alta utilidade (e.g., luz ou alimento) para dar energia de baixa utilidade (e.g., calor). No ecossistema, a “ordem” de uma estrutura complexa de biomassa é mantida pela respiração total da comunidade, que “expulsa” continuamente a desordem. Desta forma, os ecossistemas e os organismos são sistemas termodinâmicos abertos, fora do ponto de equilíbrio, que trocam continuamente energia e matéria com o ambiente para diminuir a entropia interna, à medida que aumentam a entropia externa (obedecendo assim às leis termodinâmicas). (ODUM, 1988, p. 55).

A organização dos seres vivos se dá, assim, a custo de uma constante dissipação de energia. Schrödinger (1989, p. 73-74) enfatiza que a conservação e o equilíbrio dos seres vivos são mantidos por uma degradação equivalente de energia, alimentando-se de entropia negativa: “Um organismo vivo pode manter-se afastado da morte, isto é, vivo, extraindo, incessantemente, do respectivo meio ambiente entropia negativa – [...]. Um organismo alimenta-se de entropia negativa”. Tal constatação conduz à assertiva de ser a demanda energética direta-

mente proporcional à necessidade dos sistemas biológicos manterem-se organizados, além disso, induz a noção de quão dependente é “[...] a produção ecológica do sistema (solar) de degradação ou dissipação de energia”. (MARGALEF, 2005, p. 894).

A partir das premissas acima, Odum e Barret (2007, p. 105-108) estabeleceram um modelo básico de fluxo de energia aplicável a qualquer componente vivo (vegetal, animal, microorganismo, indivíduo, população, comunidade) que, ligados entre si, podem representar cadeias tróficas ou bioenergéticas de um ecossistema inteiro. A estrutura e o funcionamento do modelo universal podem ser assim resumidos: de toda a energia que entra ou é ingerida pelo modelo: i) parte dela simplesmente não é aproveitada, tal como a luz que atravessa os vegetais e não é fixada ou mesmo parte do alimento que é diretamente excretado pelos heterótrofos; ii) parte é queimada e perdida na forma de calor pela respiração; iii) parte é assimilada e armazenada na forma de biomassa e; iv) somente uma parte é disponibilizada para o próximo nível trófico.

Apesar de o modelo básico poder ser aplicado a qualquer nível trófico, interessa, para o momento, analisá-lo a partir da produção primária de biomassa – a realizada por organismos autótrofos – para tanto, a apropriação de alguns conceitos faz-se necessária, são eles biomassa, produtividade primária, produtividade primária bruta e produtividade primária líquida.

Biomassa é a massa de organismos por unidade de área de solo (ou área ou volume de água), geralmente é expressa em unidades de energia (ex. J por m²) ou matéria orgânica seca (t por ha) ou carbono (gC por m²); produtividade primária de uma comunidade é a taxa com que a biomassa é produzida por unidade de área pelos produtores primários; produtividade primária bruta (PPB) é a fixação total de energia pela fotossíntese; produtividade primária líquida (PPL) é a diferença entre a produtividade primária bruta (PPB) e a respiração autotrófica (RA) e representa a taxa real de produção de nova biomassa que fica disponível para consumo de organismos heterotróficos. (BEGON *et. al.*, 2007, p. 499-500).

No que concerne à produtividade primária, a energia recebida no nível do solo é de 610×10^{18} Kcal/ano. A produtividade primária dos continentes é de $117,5 \times 10^9$ t/ano de matéria seca, valor correspondente a 456×10^{15} Kcal. Nos oceanos, a produtividade primária é de 55×10^9 t/ano, que corresponde a 263×10^{15} Kcal. O rendimento da fotossíntese, em escala global, é de 0,12%, dos quais 0,25% para os continentes e 0,06% para os oceanos. (DAJOS, 2005, p. 269).

Não obstante ser a energia solar responsável pela produção de calor, evaporação, pre-

cipitação, vento e outros fenômenos responsáveis pela criação de um ambiente favorável para a vida na terra, os dados fornecidos pelo autor acima indicam uma limitação na produção natural de energia. Tal fator, por um lado, condiciona o crescimento das espécies que compõem o ambiente natural, já que, nenhuma pode obter energia de outra fonte que não se encontre inserida na rede trófica. Por outro, impulsiona as espécies, inclusive a humana, a abastecerem-se de energia em fontes subsidiárias ou auxiliares, que permitem altas taxas de produção em ecossistemas naturais e agrícolas.

Subsídio de energia ou fluxo de energia auxiliar é qualquer energia secundária que suplemente a solar e permita e potencialize a armazenagem e repasse de fotossintato pelas plantas, tais como o vento e a chuva em uma floresta úmida, a energia de marés em um estuário e os combustíveis fósseis utilizados no cultivo agrícola. Tais elementos físicos ou químicos são exemplos de subsídios de energia, pois aumentam a produção das plantas e beneficiam animais adaptados a fazer uso da energia auxiliar. (ODUM; BARRET, 2007, p. 91).

Na produção agrícola, as altas taxas de produtividade são mantidas por grandes entradas de energia auxiliar envolvidas, na forma de cultivo, irrigação, fertilização, seleção genética e controle de insetos. Segundo Odum (1988, p. 63): “Nos Estados Unidos, a entrada de energia de combustíveis na agricultura aumentou dez vezes entre 1900 e os anos 1970, em cerca de 1 para 10 calorias por caloria de alimento colhido. [...]; para dobrar a produção da colheita é necessário um aumento de aproximadamente 10 vezes em todas as entradas”.

Por ter obtido sucesso na inserção de circuitos auxiliares de energia para a produção de alimentos, o homem tem conseguido suplantar as limitações impostas pelo meio natural e este fator é determinante para a manutenção da vida – humana – nos padrões atuais. Tal raciocínio é, do mesmo modo, válido para qualquer outra atividade de cunho antrópico.

Todavia, ao contrário da energia solar – que é naturalmente dissipada – a obtida de fontes subsidiárias, principalmente as desenvolvidas pelo homem, quando analisadas a partir do segundo princípio da termodinâmica, apresentam uma série de limitações relacionadas à eficiência e à sustentabilidade.

Tal como ocorre em sistemas ecológicos, qualquer transformação de energia acarretará em perda de energia, gerando entropia, na forma de calor, resíduos ou risco – perigos em potencial – a serem dissipados e dispersados no meio natural. Esta seria a primeira limitação.

A baixa eficiência na geração de energias limpas – solar e eólica, por exemplo – impede à ‘produção’ energética através de meios ‘convencionais’ – inundação de grandes áreas,

queima de combustíveis fósseis e fusão nuclear – que utilizam materiais e métodos não sustentáveis ao longo do tempo, seja em decorrência de serem finitos, dos altos impactos que causam ou, ainda, da energia despendida na reciclagem de materiais utilizados. Esta seria a segunda limitação.⁶⁰

Outro fator limitante está ligado à capacidade de assimilação de energia pelos sistemas, sejam naturais ou culturais. Odum e Barret (2007, p. 93-94) demonstram que a energia subsidiária presente na entrada de um sistema, pode aumentar a sua produtividade ou desempenho até um determinado ponto em que ele atinge a saturação, ou seja, a capacidade de dissipar energia. A partir daí, o seu rendimento irá declinar. A fertilização de um gramado pode servir de exemplo. Uma pequena quantidade de fertilizante nitrogenado aplicada em um gramado aumentará o crescimento da grama e melhorará a saúde da área; fertilizante em demasia irá queimar metabolicamente o gramado ou matar a grama.

O gradiente subsídio-estresse faz com que algo, a princípio bom em demasia, torne-se tão danoso, ou mais, como a sua falta. Além do que, “[...] conforme o subsídio começa a se transformar em estresse, a variância aumenta, [...] conseqüentemente o sistema começa a oscilar fora de controle até ser substituído por outro sistema mais tolerante à perturbação – ou até que a vida não seja mais viável”. (ODUM; BARRET, 2007, p. 93).

Os limites ecológicos apresentados, juntamente com aportes teóricos provenientes da economia, são determinantes para a interpretação do princípio do desenvolvimento sustentável.

Barral e Ferreira (2006, p.16) sustentam que a combinação das duas leis da termodinâmica conduz à noção de que, apesar de a energia ser constante, de acordo com a primeira lei, continuamente, com ou sem a atuação do homem, ela passa da disponibilidade à indisponibilidade, conforme enuncia a segunda lei, sendo este processo irreversível. A atuação humana,

⁶⁰ Mesmo a produção de energia renovável, tal como a oriunda de biocombustíveis, apresenta sérias limitações. Neste sentido: “O escasso fosfato, um fertilizante indispensável para a agricultura, preocupa os especialistas em solo, diante dos vorazes planos do Brasil e de muitos outros países na corrida pelos biocombustíveis. Sal do ácido fosfórico, o fosfato é um composto químico formado por fósforo e oxigênio. O fósforo é um mineral “finito e insubstituível”, cujas reservas conhecidas e de exploração economicamente viável podem se esgotar em prazo de 60 a cem anos, se for mantido o ritmo atual de crescimento do seu consumo mundial, disse ao Terramérica Eurípedes Malavolta, agrônomo e pesquisador do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, da Universidade de São Paulo (USP). [...] Denominar como ‘renováveis’ os biocombustíveis – etanol e biodiesel destilados da cana-de-açúcar, do milho e de diversas oleaginosas – não deve nos fazer ignorar que alguns fatores de produção agrícola, como solo e nutrientes minerais, não são infinitos, destacou Siqueira, diretor de Programas Temáticos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. A Austrália não se interessa em incentivar a agroenergia por causa de suas limitações hídricas, acrescentou. Sem uma “pouco provável” descoberta de novas e grandes jazidas, as reservas atuais de fosfato durarão apenas até meados deste século, disse ao Terramérica Jean Marc von der Weid, coordenador de Políticas Públicas da não-governamental Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, que defende a agroecologia”. (OSAVA, 2007).

principalmente a relacionada à produção econômica, acelera a degradação entrópica, pois o homem, ao contrário das demais espécies, processa praticamente tudo que consome e qualquer processo pressupõe gasto energético. Este sentir é comungado por Foladori (2001, p. 127-128):

Todos os seres vivos utilizam recursos energéticos. As plantas, por exemplo, utilizam a luz solar para elaborar alimento mediante síntese química. Os animais utilizam como recurso energético as mesmas plantas, ou outros animais que acumularam energia previamente. Em ambos os casos, o transformador e o acumulador são o próprio corpo físico do indivíduo. A peculiaridade do ser humano consiste em haver conseguido converter combustível em energia útil para seus fins fora de seu corpo; desde, por exemplo, acender o fogo para esquentar-se, ou para cozinhar, até o movimento de uma nave espacial com energia nuclear. E, por esse meio, tem conseguido “encarregar” animais, máquinas, motores, etc, do trabalho que antes seu corpo realizava. Para isso, o ser humano teve de desenvolver a capacidade de acumular extracorporalmente o combustível necessário e os meios para a sua conversão em energia.

Não se pretende aqui averiguar a pertinência da aplicação da lei da entropia como parâmetro a ser empregado em análises econômicas acerca da utilização de recursos naturais. Ainda que se tenha a noção da existência de críticas contrárias a tal procedimento – como a formulada por Young (*apud* BARRAL; FERREIRA, 2006, p. 21) segundo o qual “[...] a Lei da Entropia não acresce nada que já não seja considerado nos modelos econômicos de crescimento econômico de longo prazo em relação à disponibilidade de recursos ambientais”. Fato é que, a partir de uma abordagem ecossistêmica acerca do princípio do desenvolvimento sustentável, na qual se pretende, pelo menos, traçar algumas linhas sobre a importância de ser a variável ambiental – em seu viés ecológico, principalmente – considerada na interpretação do alcance do conceito em tela, impossível torna-se prescindir da aplicação dos postulados termodinâmicos, em especial o segundo, pelo seu caráter limitador.⁶¹

Para possibilitar o cruzamento de ecologia e economia, em relação ao dispêndio energético em sistemas, sejam ecológicos ou econômicos, além das três limitações retro mencio-

⁶¹ Chang (2001, p. 179-187), em excelente artigo, designa de cornucupianos os antropocentristas tecnocentristas que, em posição antagônica aos ecologistas radicais e moderados, consideram que o comportamento humano em relação ao meio ambiente deve ser pautado pelas necessidades e interesses do homem, que deve impor-se pelo desenvolvimento técnico, no qual acreditam com estremada confiança, pois crêem que seus avanços são capazes de solucionar qualquer escassez e finitude de recursos. De acordo com a autora, suas principais teses são: i) a questão ambiental se resume ao uso cada vez mais eficiente de recursos ambientais; ii) as análises e projeções catastróficas feitas por ambientalistas e ecologistas carecem de fundamentos científicos; iii) eventualmente os recursos naturais poderão se esgotar, todavia o progresso tratará de encontrar ou inventar substitutos; iv) o crescimento econômico é a melhor solução para os problemas ambientais, pois o progresso técnico reduz a degradação com tecnologias mais limpas e eficientes; v) o mercado regulará tanto o uso eficiente dos recursos como o controle dos poluentes; vi) a terra cultivável não será a principal limitação para a produção de alimentos no mundo, como opinavam Malthus e Ricardo e hoje postulam os ecologistas, precisamente porque a tecnologia agrícola revolucionou tanto as formas de produção que elevou muitíssimo a produtividade da terra; vii) o fato de a população ter aumentado historicamente e ter um nível de vida melhor prova que o aumento da população, em si, não é uma restrição ambiental; viii) os parques e as paisagens valem pelo prazer que proporcionam ao homem.

nadas, faz-se necessária a abordagem de dois conceitos chaves para a questão: geossistemas e capacidade de suporte.

Geossistema seria uma síntese geográfica integradora do natural ao humano (BARRAL; FERREIRA, 2006, p. 19). Este conceito leva em consideração a atuação da população humana em determinado espaço, agregando natureza e cultura. Segundo Montibeller Filho (2004, p. 119):

Vindo da geografia, o conceito de geossistema possibilita a delimitação espacial do objeto de estudo, na qual as coordenadas naturais como relevo, clima, fontes de matérias-primas e de energéticos, e outros, assumem importância, embora não determinística. Essas condições naturais não têm o caráter determinístico por muitas razões, mas principalmente devido a dois aspectos. Primeiro, o homem tem demonstrado capacidade de derivar tanto negativa como positivamente os sistemas naturais. Segundo, os demais elementos que o integram. Com suas inter-relações, têm que ser considerados para determinar os limites (bordas) do geossistema, tais como o assentamento humano e as ligações com outros subsistemas sociais.

Capacidade de suporte é definida por Odum e Barret (2007, p. 126) como o ponto no qual toda a energia disponível que entra é necessária para sustentar todas as estruturas e funções básicas de um ecossistema, ou seja, quando a produção (P) for igual à respiração (R). Segundo o autor a capacidade de suporte ótima (sustentável ao longo do tempo) deve ser menor do que a capacidade de suporte máxima ($P=R$).

Para Ricklefs (2003, p. 481) capacidade de suporte (K) é o “[...] número de indivíduos numa população que os recursos de um habitat podem sustentar; [...]”. A capacidade de suporte “[...] representa o tamanho da população que os recursos do ambiente podem exatamente manter (‘suportar’) sem uma tendência de aumento ou redução”. (BEGON *et. al.* 2007, p. 138).

Aplicando-se o conceito de capacidade de suporte aos geossistemas, ou seja, considerando-se também a população humana e a sua relação com determinado ecossistema, obtém-se, no campo da economia ecológica,⁶² a noção de desenvolvimento sustentável. (MONTIBELLER-FILHO, 2004, p. 124).

O conceito de desenvolvimento sustentável foi elaborado durante a segunda metade do século XX, período no qual se consolidou a sociedade de risco, talvez, por isso, é tomado como resposta a propostas que propunham alternativas mais ‘radicais’ para frear a incansável

⁶² A economia ecológica pode ser definida enquanto campo transdisciplinar da economia e da ecologia e as demais disciplinas correlacionadas para uma análise integrada adequada dos problemas ambientais, não partilhando, todavia, do ceticismo alarmista ecológico, que vê os limites ambientais iminentes como intransponíveis e nem do otimismo tecnológico da economia neoclássica, que acredita que as restrições naturais podem ser superadas pelas novas tecnologias. Constitui-se dentro de parâmetros prudentes, propondo um marco teórico que compreende o processo evolutivo da economia como o produto de uma interação de mútua determinação entre as forças dinâmicas sociais e as forças dinâmicas entrópicas naturais.

escalada da crise ambiental.⁶³ Foladori (2001, p. 114-119) enumera os seguintes fatos como significativos na construção do termo:

i) Criação, em 1948, da União Internacional Para a Conservação da Natureza (IUCN) – organização não-governamental que agrupou Estados e associações civis e científicas, visando a elaboração de estratégias para a conservação da natureza.

ii) Em 1957, iniciou-se a medição sistemática de dióxido de carbono na atmosfera, no observatório de Mauna Loa, no Havaí, tal ano foi declarado pelas Nações Unidas como Ano Geofísico Internacional.

iii) Em 1962, Rachel Carson denunciou no livro *Silent Spring* a utilização de agrotóxicos em larga escala na agricultura ocasionando a morte de organismos e ecossistemas.

iv) Durante as décadas de 1960 e 1970 se intensificaram os debates sobre os problemas ambientais e os movimentos ambientalistas se expandiram e formaram as primeiras organizações não governamentais e partidos políticos (Greenpeace, Partido Verde alemão, Amigos da Terra, Earth First, etc).

v) Em 1972, foi publicado o primeiro informe do Clube de Roma, intitulado “Os limites do Crescimento”, que abordou os problemas oriundos da acelerada utilização dos recursos naturais no mundo. O livro causou grande impacto ao demonstrar que se fossem mantidas as taxas de crescimento populacional e econômico, bem como, os níveis de poluição e esgotamento de recursos, a capacidade de suporte máximo do Planeta seria atingida nos próximos cem anos.

vi) No mesmo ano, realizou-se em Estocolmo, Suécia, a Primeira Conferência da Or-

⁶³ Dentre os conceitos formulados, merece destaque o de ecodesenvolvimento. O termo foi introduzido por Maurice Strong, secretário-geral da Conferência de Estocolmo em 1972, e teve em Ignacy Sachs o mais fervoroso propagador. Significa o desenvolvimento de um país ou região, baseado em suas próprias potencialidades, sem dependência externa e visa equacionar os objetivos sociais e econômicos do desenvolvimento com uma gestão ecologicamente prudente dos recursos e do meio. Seria o desenvolvimento pautado em diretrizes ecológicas que levasse em consideração cinco dimensões de sustentabilidade: i) sustentabilidade social: através da redução substancial das desigualdades sociais, não somente as materiais, mas, também, as não-materiais; ii) sustentabilidade econômica: aumento da produção e da riqueza social, sem dependência externa; iii) sustentabilidade ecológica: através da melhoria da qualidade do meio ambiente e preservação dos recursos naturais para as futuras gerações; iv) sustentabilidade geográfica: através da diminuição das aglomerações urbanas e; v) sustentabilidade cultural: através do respeito à formação cultural comunitária adaptadas a cada ecossistema. O conceito de ecodesenvolvimento, apesar de possuir pontos de convergência com o de desenvolvimento sustentável, com este não se confunde. A diferença básica entre os dois encontra-se no fato de estar o ecodesenvolvimento voltado para o atendimento das necessidades básicas da população, através da utilização de tecnologias apropriadas a cada ambiente partindo sempre do mais simples para o mais complexo, enquanto que o desenvolvimento sustentável preocupa-se com uma política ambiental, com a responsabilidade intergeracional e com os problemas globais. Entre os pontos comuns, ressaltam-se o holismo, a abordagem sistêmica, o ambientalismo, planejamento local com referência global, etc. (MONTIBELLER FILHO, 2004, p. 47-54).

ganização das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Homem, resultando desta uma Declaração que abordou aspectos relacionados à industrialização, explosão demográfica e crescimento urbano e seus impactos sobre o meio ambiente. Foram criados: o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e a CMMAD (Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento).

vii) Na década de 1980, vários relatórios científicos foram elaborados abordando os efeitos da crise ambiental. Em abril de 1986, ocorreu o maior desastre nuclear conhecido, com a explosão de um reator, em Chernobyl, na Ucrânia. A radioatividade desprendida se expandiu atingindo boa parte da Europa, ocasionando a morte de centenas de pessoas.

viii) Ainda em 1986, foi criado o programa Global Change, para estudar as inter-relações geosfera-biosfera.

ix) No ano de 1987, a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED) – um grupo independente liderado por Gro Brundtland instituído por solicitação da Assembléia Geral da Nações Unidas para elaborar uma “agenda global para a mudança” – tornou público um informe denominado “Nosso Futuro Comum”. Neste relatório apareceu o termo desenvolvimento sustentável conceituado como aquele que atende igualmente às necessidades das gerações atuais sem comprometer as possibilidades de sobrevivência e prosperidade das gerações futuras.

x) Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que teve como principais objetivos elaborar estratégias e medidas de reversão da degradação ambiental e, ainda, promover o desenvolvimento sustentável. Na Conferência foram elaboradas uma série de documentos, dentre os oficiais, destacam-se: Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; Convenção sobre a Mudança Climática; Convenção sobre a Biodiversidade; Declaração de Princípios sobre o Manejo, a Conservação e o Desenvolvimento Sustentável de Florestas e a Agenda 21, documento propositivo de implementação do desenvolvimento sustentável.

Os Princípios 1, 2 e 3 da Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento fornecem os elementos que integram o conceito de desenvolvimento sustentável. O primeiro preconiza que os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável, tendo direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza; o terceiro princípio apregoa que o desenvolvimento sustentável será atingido quando propiciar às presentes e às futuras gerações o atendimento equitativo de suas necessidades; no

Princípio 2 é garantido aos Estados o direito soberano de explorarem seus próprios recursos segundo suas próprias políticas de meio ambiente e desenvolvimento.

Os principais objetivos buscados pelas políticas ambientais e desenvolvimentistas derivadas do conceito de desenvolvimento sustentável, de acordo com Pierri (2001, p. 59), são: i) retomar o crescimento; ii) mudar a qualidade do desenvolvimento; iii) atender as necessidades básicas de emprego, alimentação, energia, água e saneamento; iv) manter um nível populacional sustentável; v) conservar e melhorar a base dos recursos; vi) reorientar a tecnologia e administrar o risco; vii) incluir o meio ambiente e a economia no processo de tomada de decisões.

Observe-se que apesar de estar alicerçado na sustentabilidade, ou seja, capacidade de suporte ótima, o conceito de desenvolvimento sustentável, em hipótese alguma, desvincula-se da noção desenvolvimentista que embalou e embala os sonhos da modernidade, fato este que, segundo alguns autores, limita e até impossibilita a sua efetiva aplicação. Além dessa, outras críticas merecem ser destacadas.

Ribeiro (2000, p. 131-169) apresenta as seguintes incongruências: i) é um conceito em desenvolvimento pautado em visões harmônicas, não conflitivas dos processos econômicos, políticos e sociais envolvidos no drama desenvolvimentista; ii) o conceito está alicerçado em valores (categorias culturais, locais) que historicamente foram ignorados pelo modelo de desenvolvimento, o qual tem suas bases no século XIX; iii) supõe uma fé na racionalidade de agentes econômicos articulados, que compatibilizem a busca do lucro, a lógica do mercado e a preservação ambiental; iv) todos os documentos elaborados sobre o conceito – inclusive o Relatório Brundtland – não contestam o crescimento econômico e pior, o colocam como uma solução, tal característica está relacionada à gênese do conceito que é o projeto desenvolvimentista liberal aplicado ao meio ambiente; v) a equidade intergeracional, uma das bases do conceito, apresenta apenas aspecto moral e; vi) trata-se de um metarrelato com características utópicas (busca de um modelo que, ao mesmo tempo, satisfaça aos anseios dos ambientalistas e dos capitalistas).

Para Carvalho (*apud* RIBEIRO, 2000, p. 157) o principal problema da noção está ligado à sua gênese:

Para entender melhor ao que veio e a quem atende o conceito de desenvolvimento sustentável é preciso fazer a sua genealogia, reconstituindo as relações de força que o produziram. Sua matriz é o projeto desenvolvimentista liberal aplicado ao meio ambiente. Desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, ficou claro que a preocupação dos organismos internacionais quanto ao meio ambiente, era a de

produzir uma estratégia de gestão desse ambiente, em escala mundial, que atendesse a sua preservação dentro de um projeto desenvolvimentista. Dentro dessa perspectiva produtivista, o que se queria preservar de fato era um modelo de acumulação de riquezas em que o patrimônio natural passava a ser um bem. O apelo à humanidade e ao bem-estar dos povos era usado como álibi, sempre citado ao lado dos objetivos de crescimento econômico, emprestando uma preocupação humanista a intenções não tão nobres.

Outro ponto a ser destacado é o falso paradoxo conceitual. Falso na medida em que aparenta conciliar desenvolvimento econômico e preservação ambiental, quando, na verdade, possibilita a continuidade do projeto civilizatório da modernidade – e procura calar, quando parece atender aos seus reclames, as vozes do movimento ambientalista que, desde o início da segunda metade do século XX, vinha questionando o modelo desenvolvimentista.⁶⁴

Por derradeiro, Foladori (2001, p. 119):

No fim das contas, nas duas conferências de países em âmbito mundial e no informe encomendado, fica claro que a preocupação manifesta se dá em torno de como reduzir os níveis de poluição, de depredação e de pobreza e superpopulação, sem tocar na forma social de produção, ou seja, no capitalismo. Em que medida essas melhorias, que vão, aparentemente, contra a lógica da própria dinâmica capitalista, conseguem ser suficientemente eficazes é algo que somente dentro de algumas décadas poderemos saber.

Ponto crucial, contradição na interface ecologia/economia, pautado em parâmetros ecossistêmicos e geossistêmicos – os quais possibilitariam a implementação de um desenvolvimento que garantisse às atuais e às futuras gerações um meio ambiente ecologicamente equilibrado – é a diferenciação entre consumo endossomático e exossomático de energia.

O consumo endossomático é aquele destinado a suprir as necessidades básicas ou naturais de um indivíduo, sendo o único tipo registrado em ecossistemas, é o consumo interno. O consumo exossomático, por outro lado, é o consumo externo, o consumo extra, definido em função de valores culturais e sociais de um indivíduo ou comunidade. (BARRAL; FERREIRA, 2006, p. 20).

O consumo endossomático energético obedece a padrões genéticos, já o consumo exossomático não se pode explicar pela biologia, haja vista depender de fatores culturais para ser estabelecido.

Dois exemplos ajudarão na distinção dos conceitos: Em um ser humano adulto é necessário aporte de energia, que se dá, em geral, através da ingestão de alimentos, equivalente, em média, a 2500 Kcal/dia. Uma quinta parte da energia é utilizada para a produção de trabalho (de 400 a 600 Kcal/dia), o restante da energia alimentar é gasto na manutenção da tempe-

⁶⁴ Desenvolvimento é tomado neste texto no sentido que lhe atribui Ribeiro (2000): ideologia; utopia e sistema ideacional, sendo um conceito dotado de uma noção vazia, inexplicável concretamente e de uma plasticidade tal que o torna apto a ser apropriado e legitimar discursos de naturezas antagônicas.

ratura interna do corpo e no metabolismo. Para um ser humano adulto se deslocar para o seu local de trabalho ele pode optar, se tiver dinheiro, entre ir a pé, de bicicleta, utilizando transporte público ou de automóvel, que gasta umas 20000 Kcal/dia para percorrer uma distância de 15 quilômetros. (ALIER; JUSMET, 2001, p. 23).

Por maiores que sejam as diferenças econômicas entre dois humanos adultos, eles dependerão quantidades semelhantes de energia endossomática, por outro lado, o gasto exossomático de energia altera-se consideravelmente em função de fatores culturais, econômicos, geográficos, políticos, sociais, etc.

E como “[...] a maioria dos humanos tem dificuldade em determinar quando o bastante é suficiente [...]” (ODUM; BARRET, 2007, p. 94), pois o ser humano “[...] carece de instruções genéticas que determinem seu uso exossomático de energia [...]” (ALIER; JUSMET, 2001, p. 23), força reconhecer a existência de limites ao desenvolvimento sustentável.

Foladori (2001, p. 119-133) sustenta que os principais limites ao desenvolvimento sustentável não são, como a princípio possam aparentar, de natureza física, pautada na noção errônea e facilmente perceptível de que se trata de equacionar necessidades infinitas e recursos finitos. Para o autor o problema é, antes de tudo, sociológico, de conflito de classes e de suas representações mentais que impedem a discussão acerca da maneira capitalista de produção e centralizam o debate em torno das formas de correção dos efeitos negativos que a produção de bens acarreta à sociedade. Além do que, o próprio planeta, enquanto local propício à vida é finito e, se for considerado que atualmente existe apenas 1% do total de espécies que algum dia povoou a Terra, o problema dos limites passa a ser de velocidade de utilização.

O problema não é mais determinar se um bem ambiental findará e sim quando. Antes ou depois da espécie humana não mais existir? Antes ou depois de ser desenvolvida uma nova tecnologia ou bem substituto?

Por esta ótica, nos termos em que a questão é posta pelos defensores do desenvolvimento sustentável, a noção de capacidade de suporte é desviada de um ponto ótimo, ecologicamente dado – no qual a energia, além de atender às necessidades de respiração de determinado sistema, é disponibilizada para outros níveis de organização sistêmica – e passa a ser relacionada a critérios temporais como, por exemplo, a estimação de esgotamento de um determinado recurso natural e de sua substituição por outro que possa atender com eficiência às necessidades ditadas por padrões exossomáticos de consumo, sem que estes sejam problematizados às luzes das leis que determinam o comportamento da energia nos ecossistemas e nos ge-

ossistemas.

2.2.3 Evolução e conservação

Os conceitos e os aspectos relacionados à evolução das espécies e conservação biológica geralmente são objeto de tratamentos distintos pelos ecólogos. Propõe-se, no presente trabalho, a análise conjunta já que se encontram inter-relacionados e podem ser utilizados como indicadores para a aplicação dos princípios da prevenção e da precaução quando abordados em função dos limites a serem observados em vista da necessidade de serem estabelecidas garantias para que espécies e comunidades atingidas por empreendimentos humanos tenham a possibilidade de manterem-se geneticamente viáveis.

Os estudos sobre a evolução tiveram como precursores Charles Darwin e Alfred Russel Wallace. Segundo Begon *et. al.* (2007, p. 3), a teoria evolucionista de Darwin está baseada nas seguintes proposições:

i) Os indivíduos que constituem uma população de uma espécie não são idênticos: eles variam, embora às vezes apenas levemente, em tamanho, taxa de desenvolvimento, em resposta à temperatura, etc.

ii) As características de um indivíduo devem-se, em parte, à sua herança genética.

iii) Todas as populações têm potencialidade de povoar toda a terra e o fariam se cada indivíduo sobrevivesse e produzisse o número máximo de descendentes. Este potencial é limitado por fatores como a morte prematura e limitações reprodutivas de indivíduos.

iv) Ancestrais diferentes deixam números diferentes de descendentes. A carga genética é determinante para a sobrevivência da prole até a idade reprodutiva e à reprodução não somente de descendentes de primeiro grau, mas também, dos demais.

v) O número de descendentes deixados por um indivíduo dependerá, também, da interação deste com seu ambiente.

A evolução envolve mudanças nas características genéticas das espécies – conjunto de indivíduos semelhantes (estruturalmente, funcionalmente e bioquimicamente) que se reproduzem naturalmente, originando prole fértil – como resultado de: i) pressão seletiva do ambiente e interação entre espécies; ii) mutações recorrentes e; iii) deriva genética (mudanças aleatórias ou estocásticas na estrutura do gene). Tais fatores determinarão a especiação – definida como

a formação de novas espécies e o desenvolvimento da diversidade de espécies. (ODUM; BARRET, 2007, p. 364).

De acordo com Begon *et. al.* (2007, p. 4);

Em todo o ambiente, alguns indivíduos tenderão a sobreviver, a se reproduzir melhor e a deixar mais descendentes do que outros. Se devido ao fato de alguns indivíduos deixarem mais descendentes que outros, as características hereditárias de uma população mudarem de uma geração para outra, considera-se que ocorreu evolução por seleção natural. Essa é a percepção vaga que se tem quando se diz que a natureza é seletiva.

A especiação ocorre quando o fluxo gênico dentro de um *pool* genético – estoque comum – é interrompido por mecanismos de isolamento, advindos de separações geográficas de indivíduos com ancestralidade comum – especiação alopátrica – ou através de meios ecológicos e genéticos, tais como divergências em padrões comportamentais e reprodutivos, em uma mesma área – especiação simpátrica. (ODUM, 1988, p. 304-306).

Por influência das teorias de Darwin, muitos teóricos sustentam que a especiação é fruto de um lento e gradual processo que envolve pequenas mutações as quais propiciam aos indivíduos a possibilidade de se adaptarem às condições impostas pelo ambiente, nesta perspectiva a evolução é tida como microevolução. O avanço da paleontologia vem permitindo a constatação da presença de lacunas nos registros fósseis e da inexistência de elos perdidos, fato que levou à noção de que as espécies permanecem inalteradas por longos períodos e, de vez em quando, uma pequena população se divide da espécie parental, evoluindo rapidamente para uma nova espécie, convivendo, inclusive, com a espécie anterior em vez de substituí-la. Esta teoria, pautada no equilíbrio pontuado, é denominada de macroevolucionista. (ODUM; BARRET, 2007, p. 364-365).

Diversos aportes demonstram-se viáveis em relação à evolução das espécies. No presente trabalho faz-se a opção pela abordagem das interações das teorias evolucionistas com a conservação das espécies, ou seja, com a manutenção de padrões que garantam a biodiversidade.

A diversidade biológica é legalmente definida no artigo 2º, III da Lei 9985, de 18 de julho de 2000, como “[...] a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas”. Segundo o WWF-Brasil (2007):

Para entender o que é a biodiversidade, devemos considerar o termo em dois níveis diferentes: todas as formas de vida, assim como os genes contidos em cada

indivíduo, e as inter-relações, ou ecossistemas, na qual a existência de uma espécie afeta diretamente muitas outras. A diversidade biológica está presente em todo lugar: no meio dos desertos, nas tundras congeladas ou nas fontes de água sulfurosas. A diversidade genética possibilitou a adaptação da vida nos mais diversos pontos do planeta. As plantas, por exemplo, estão na base dos ecossistemas. Como elas florescem com mais intensidade nas áreas úmidas e quentes, a maior diversidade é detectada nos trópicos, como é o caso da Amazônia e sua excepcional vegetação.

Ricklefs (2003, p. 445) enumera três componentes da biodiversidade: i) o primeiro está relacionado aos atributos únicos de todas as coisas vivas que acabam definindo o seu lugar no ecossistema; ii) o segundo, advém do fato de resultar a biodiversidade das variações genéticas ou respostas evolutivas das espécies e populações às mudanças do ambiente e; iii) o terceiro, à diferença de número de espécies em função das características geográficas de diferentes regiões, quer em função do grande número de espécies ocorrentes em determinadas regiões – tais como as florestas pluviais tropicais e os recifes de coral – quer em função de algumas regiões abrigarem espécies endêmicas que só se desenvolvem naquele lugar específico.

A utilização indiscriminada dos bens ambientais na sociedade de risco global tem causado uma perda significativa da diversidade biológica. As principais causas de extinção de espécies oriundas de atividades antrópicas são a destruição, a fragmentação de ecossistemas, a degradação do habitat (incluindo a causada pela poluição), a superexploração das espécies para uso humano, a introdução de espécies exóticas e o aumento de ocorrência de doenças. (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 82).⁶⁵

Diante dos efeitos deletérios impostos à diversidade biológica, se estruturou, nas últimas décadas, uma ciência multidisciplinar denominada biologia da conservação que visa operacionalizar os cinco objetivos enunciados na Convenção sobre a Diversidade Biológica de 1992: i) identificar os componentes da biodiversidade (ecossistemas e espécies); ii) estabelecer uma rede de áreas protegidas; iii) adotar medidas que assegurem a conservação *ex situ*; iv) incorporar as conservação de recursos genéticos às políticas dos diversos países e; v) desenvolver métodos de avaliação de impacto de projetos de exploração sobre a diversidade biológica. Estes objetivos têm por escopo último entender os efeitos da atividade humana sobre as espécies, comunidades e ecossistemas e prevenir a extinção de espécies, integrando as ameaçadas ao seu ecossistema funcional. (DAJOS, 2005, p. 434).

A biologia da conservação encontra-se fundamentada nos seguintes pressupostos básicos: i) a diversidade de organismos é positiva não somente para o meio natural, mas, também,

⁶⁵ Como exemplo, Primack e Rodrigues (2001, p. 72): “A taxa de extinção para pássaros e mamíferos era de uma espécie a cada década durante o período de 1600 a 1700, mas elevou-se para uma espécie a cada ano durante o período de 1850 a 1950”.

para o homem, já que a variedade biológica lhe proporcionou alimentos diversos e outros recursos, protegendo-o das catástrofes naturais e da fome; ii) a extinção prematura de populações e espécies é negativa: a extinção de espécies e, até mesmo, de populações por motivos naturais é normal e esteve presente em toda a história do Planeta, da mesma forma, a perda local de uma população é compensada pelo estabelecimento de uma nova população através da dispersão. Acontece que, principalmente, a partir da revolução industrial, a atividade humana aumentou o índice de extinção em mil vezes; iii) a complexidade ecológica é positiva: as relações de coevolução só se fazem presentes em ambiente natural e são indispensáveis para a vida de um grande número de espécies; iv) a evolução é positiva: a especiação apresenta-se relevante para a garantia da vida na terra em padrões adequados e; v) a diversidade biológica tem valor em si: independentemente de sua importância para a sociedade humana, as espécies têm valor de per se. (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 9-10).

Dentre as preocupações da biologia da conservação o conceito de extinção ocupa lugar relevante, segundo critérios adotados por esta ciência, o termo pode adquirir significados diferenciados de acordo com a capacidade de uma determinada espécie manter-se biológica, ecológica ou geneticamente viável.

Assim, em função da perda da variabilidade genética, das flutuações demográficas e ambientais ter-se-ão espécies i) globalmente extintas: se não houver nenhum indivíduo daquela espécie vivo em todo o planeta ou se alguns indivíduos permanecerem vivos apenas em cativeiro; ii) localmente extintas: quando não são mais encontradas em determinada área onde viviam, mas ainda ocorrem em outros locais do ambiente; iii) ecologicamente extintas: quando, em virtude do baixo número de exemplares, a sua função ecológica for insignificante. A ararinha azul (*Cyanopsitta spixii*) é um exemplo de espécie globalmente extinta, enquanto que a ararinha (*Pteronura brasiliensis*) encontra-se localmente e ecologicamente extinta no Estado de Minas Gerais. (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 69-71).

Em função do risco de extinção as espécies são classificadas em: i) vulneráveis: se existe uma probabilidade de 10% de que serão extintas nos próximos cem anos; ii) em perigo: se a probabilidade for de 20% nos próximos 20 anos ou em 10 gerações, considerando-se o maior tempo e; iii) criticamente em perigo: se a probabilidade de extinção for igual ou superior a 50% nos próximos 5 anos ou nas duas próximas gerações. (TOWNSEND *et. al.*, 2006, p. 519).

Diversos conceitos foram criados ou aprimorados a partir dos estudos realizados pelos

biólogos da conservação visando o estabelecimento de critérios e parâmetros indicativos relevantes para o estudo sobre a extinção de pequenas populações e espécies, dentre eles destacam-se:

i) População mínima viável: é a que contenha um número mínimo de indivíduos que impeçam a perda de sua variabilidade genética ou a sua extinção estocástica durante um período geralmente longo.

Para Ricklefs (2003, p. 455-456):

A população mínima viável deve ser grande o bastante para manter a espécie fora do perigo da extinção estocástica trazida por eventos aleatórios. A população deve ter uma distribuição grande o bastante para que eventos de calamidades locais, como furacões e incêndios não possam atingir a espécie inteira. Ao mesmo tempo, algum grau de subdivisão da população pode impedir a disseminação de doenças de uma parte da população para outra.

Dajos (2005, p. 374) conceitua população mínima viável como sendo: “[...] a menor população isolada de uma espécie com uma certa porcentagem de chances (em geral admite-se o patamar de 95% ou de 99%) de sobrevivência por 100 anos (ou 1.000 anos) futuros, a despeito de variações do ambiente, naturais ou provocadas pelo homem, e do desvio genético”.

Na fixação do menor número viável de indivíduos, diversos parâmetros, geralmente relacionados à genética da população, aos efeitos deletérios da consangüinidade, ao tamanho da espécie e à área necessária para a sua sobrevivência, devem ser considerados.

Uma estimação da taxa mínima viável de determinada espécie requer estudos demográficos detalhados da população e uma análise minuciosa do seu ambiente. No caso de vertebrados se tem sugerido números que variam de 500 a 1000 indivíduos, para espécies com tamanhos populacionais extremamente variáveis, como alguns invertebrados e plantas anuais, seria necessário um número aproximado a 10000 indivíduos para que a variabilidade genética seja adequadamente preservada. (PRIMACK *et. al.*, 2001, p. 364).

É necessário, ainda, que eventos catastróficos, tais como grandes furacões, terremotos, incêndios em florestas, erupções vulcânicas, epidemias e desaparecimento progressivo de fontes alimentares, sejam considerados para o planejamento da proteção a longo prazo de espécies ameaçadas. Além do que, deve-se prever a ocorrência de períodos nos quais as condições climáticas serão desfavoráveis, e as espécies terão maiores dificuldades para sobreviver. (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 137).⁶⁶

⁶⁶ Um dos exemplos melhor documentados de determinação de tamanho mínimo viável, segundo Primack *et. al.* (2001, p. 365), trata-se de um estudo sobre a sobrevivência de 120 cabras montesas (*Ovis canadensis*) nos Esta-

ii) Área dinâmica mínima: uma vez estabelecida a população mínima viável, o próximo passo é determinar a área dinâmica mínima ou área mínima necessária para abrigar essa população.

Dajos (2005, p. 374) sustenta que: “Quanto mais elevada é a massa corpórea e maior é o território individual das espécies, maior é a área mínima necessária.”

A área dinâmica mínima pode ser estimada por meio de estudos dos tamanhos de áreas de habitação dos indivíduos e das populações. Estima-se que, para a preservação de mamíferos de pequeno porte, são necessárias reservas de 10.000 a 100.000 ha. A área dinâmica mínima para onças do pantanal é enorme, já que um único indivíduo ocupa uma área de 14.200 ha. (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 138).

No dimensionamento da área dinâmica mínima é preciso considerar alguns fatores relacionados à fragmentação de habitat, os mais importantes são o isolamento dos fragmentos e o efeito de borda.

A fragmentação de habitat consiste na transformação de uma paisagem natural contínua em manchas ou fragmentos, ocasionada naturalmente ou pela ação humana. O processo inicia-se com a perda de parte do habitat original e a formação de fragmentos. Posteriormente pode ocorrer uma redução adicional na área dos habitats remanescentes e o aumento no isolamento destes. (OLIFIERS; CERQUEIRA, 2006, p. 261).

As principais conseqüências da fragmentação de uma área são: a subdivisão do habitat, antes contínuo; a perda da área; a redução da diversidade; o aumento do efeito de borda; o isolamento das espécies e a extinção local ou ecológica (PAGLIA *et. al.*, 2006, p. 281-284).

Considerando a noção de metapopulação – divisão de uma população em subpopulações, entre as quais os indivíduos migram de tempos em tempos (RICKLEFS, 2003, p. 487), que permite a re-colonização de um fragmento no qual determinada espécie tenha se extinguido, pela dispersão de indivíduos ocorrentes em outro fragmento, é providencial que sejam estabelecidos corredores ecológicos os quais atuarão como componentes de conectividade entre os fragmentos. Viabilizando o fluxo de espécies.

Segundo Rocha C. *et. al.* (2006, p. 323-325), a limitação dos estudos realizados e o pequeno número deles fazem com que o valor dos corredores ecológicos seja defendido mais por intuição do que por evidências. O autor apresenta uma síntese dos principais argumentos

dos Unidos. Uma observação intrigante foi a de que 100% das populações com menos de 50 indivíduos se extinguiram em 50 anos, enquanto que quase todas as populações acima de 100 indivíduos sobreviveram, no mesmo período de tempo.

favoráveis e contrários à sua utilização.

Como pontos positivos apontam-se: i) o aumento das taxas de imigração entre populações; ii) o aumento do tamanho efetivo das populações; iii) a redução da probabilidade de extinção; iv) a redução do endocruzamento; v) o aumento da área de forrageamento e; vi) a possibilidade de viabilização de refúgios e escape contra predadores.

Como negativos: i) o aumento da transmissão de doenças; ii) o aumento do impacto de espécies introduzidas; iii) a redução da variação genética; iv) o aumento da depressão exogâmica; v) o aumento da exposição a predadores e caçadores e; vi) o elevado custo financeiro.

A fragmentação de um habitat ocasiona um aumento na sua quantidade de borda. Em decorrência das interferências externas, tais como maior incidência de luminosidade, de vento, de espécies estranhas ao habitat, entre outras. Tais fatores operam uma alteração no microambiente da borda o que ocasiona a eliminação de espécies mais específicas em tais áreas e por sua vez a diminuição da área realmente propícia para a manutenção da vida destas espécies no fragmento.

Em áreas onde o efeito de borda é predominante, freqüentemente observa-se uma diminuição na riqueza ou abundância de espécies animais especialistas ou com áreas de vida maiores, acompanhada por um aumento na riqueza ou abundância de espécies adaptadas a ambientes alterados. A diminuição na área total de habitats inalterados pode causar redução nas populações das espécies que dependem exclusivamente de tais habitats e, em última instância, resultar na extinção local destas. (OLIFIERS; CERQUEIRA, 2006, p. 271).

Infere-se assim, que o tamanho da área dinâmica mínima deve ser fixado em função, também, dos fatores acima relacionados, sob pena de não serem atingidos os objetivos colimados.

iii) Perda da variabilidade genética: em populações com baixa densidade demográfica a perda de variabilidade genética juntamente com as flutuações demográficas e as flutuações ambientais representam as principais causas de extinção local. Primack *et. al.* (2001, p. 366) fornecem alguns conceitos necessários à adequada compreensão do tema:

Em nível de população, podem existir múltiplas formas de alelos para um gene, neste caso a população é polimórfica. Se todas as cópias de um gene no conjunto de indivíduos de uma população são idênticas, então a população é monomórfica. O conjunto de alelos de uma população constitui o acervo ou *pool* genético. O intercâmbio de genes entre populações via migração de indivíduos ou gametas (por exemplo, o pólen transportado a grandes distâncias) constitui o fluxo genético. Dentro de uma população a frequência de um dado alelo pode variar de muito comum a muito raro. Os novos alelos surgem em uma população por mutações ao azar ou devido à imigração de indivíduos que trazem genes diferentes de outras populações.

Para Monod (1989, p. 15-32), os seres vivos: i) se auto constroem através de estruturas

complexas comunicativas, a partir de um determinismo interno autônomo; ii) se reproduzem, ou seja, têm o poder de reproduzir e transmitir *ne varietur* a informação correspondente à sua própria estrutura; iii) são conservadores, transmitem uma considerável estrutura de informações de uma geração para outra.

O autor sustenta serem os seres vivos dotados de três características singulares: i) a teleonomia (*teleo* = final + *nomos* = lei); ii) a morfogênese autônoma e; iii) a invariância reprodutiva.

O grande projeto dos seres vivos (teleonomia) é a conservação e a multiplicação da espécie, para tanto se valem de mecanismos morfogênicos que garantem às gerações seguintes um conteúdo específico de invariância reprodutiva. O autor, (1989, p. 25) sintetiza: O projeto teleonômico essencial é o “[...] que consiste na transmissão, de uma geração à outra, do conteúdo de invariância característico da espécie. Todas as estruturas, todas as performances, todas as atividades que contribuem para o sucesso do projeto essencial [...]” constituem as estruturas teleonômicas.

A teoria teleonômica de Monod confrontada com a da autopoiese de Maturana (1996) permite a conclusão de que os seres vivos são conservadores. No momento em que, por fatores externos, são instados à mudança, se auto-produzem de dentro para fora, a evolução ou a adaptação às novas condições acontecerá a partir e de acordo com a carga genética do ser. Daí a importância da população possuir um *pool* genético que permita todo este processo.

A variabilidade genética propicia às populações a possibilidade de melhor se adaptarem a transformações ambientais. A presença de determinados alelos ou a combinação deles em alguns indivíduos lhes fornecem as condições para sobreviver e reproduzir em situações novas. Em populações pequenas, quando a frequência de um alelo for baixa, este tem grandes possibilidades de se perder a cada geração que passa. A perda de genes ao acaso é denominada de deriva genética, a qual, em pequenas populações, ocasiona a depressão endogâmica, a depressão exogâmica e a perda da flexibilidade evolucionária.⁶⁷ Tais fatores podem contribuir

⁶⁷ Depressão endogâmica é definida como: “O declínio das características desejáveis, como fertilidade, vigor geral ou produtividade, pelo cruzamento repetido de organismos aparentados (endogamia). A depressão endogâmica pode ser verificada em alguns espécimes de filhotes de puro-sangue”. (ART, 1998, p. 150)

Depressão exogâmica é o declínio decorrente do acasalamento entre espécies diferentes ou sub-espécies diferentes, geralmente resulta em cria fraca ou estéril e a falta de compatibilidade entre cromossomos e sistemas enzimáticos. (PRIMACK *et. al.*, 371).

A perda da flexibilidade evolutiva decorre de uma menor variabilidade genética que ocasiona uma menor habilidade de adaptação e, conseqüentemente, uma maior probabilidade de extinção. (PRIMACK *et. al.*, 372).

para um declínio do tamanho da população e para uma maior probabilidade de extinção.⁶⁸ (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 140-141).

iv) Vórtices de extinção: Populações pequenas encontram-se mais propensas à extinção pela atuação conjunta da variação ambiental, variação demográfica e perda da variabilidade genética. (PRIMACK *et. al.*, 2001, p. 380).

Quando o número de indivíduos de uma população decresce consideravelmente ela ficará sujeita aos demais efeitos deletérios como, por exemplo, a depressão endogâmica, o que pode acarretar em sua inviabilidade.

O caso da galinha-do-urzal narrado por Begon *et. al.* (2006, p. 529-530) é emblemático:

Para ilustrar algumas dessas idéias, consideremos o declínio da galinha-de-urzal (*Tympanuchus cupido cupido*) na América do Norte. Essa ave já foi extremamente comum nos Estados Unidos, do estado do Maine até a Virgínia. Por ser altamente comestível e fácil de caçar (e também suscetível aos gatos domésticos e afetada pela transformação de seu hábitat de campo em áreas agrícolas), ela havia desaparecido do continente em 1830, e podia se encontrar apenas na ilha de Martha's Vineyard. Em 1908, foi estabelecida uma reserva para as últimas 50 aves e, em 1915, a população tinha aumentado para vários milhares de indivíduos. No entanto, 1916 foi um ano ruim. Um incêndio (um desastre) eliminou grande parte da área de reprodução; houve um inverno particularmente rigoroso, juntamente com um influxo de aves de rapina (incerteza ambiental); por fim, uma doença de aves domésticas entrou em cena (outro desastre). Nesse ponto, a população remanescente estava sujeita a sofrer incerteza demográfica; por exemplo, apenas duas das 13 aves que estavam vivas em 1928 eram fêmeas. Uma única ave estava viva em 1930 e a espécie se extinguiu em 1932.

A diversidade de espécies é de extrema importância para a manutenção dos processos ecológicos. Townsend *et. al.* (2006, p. 534-535), após traçarem três cenários possíveis correlacionando riqueza de espécies e processos ecossistêmicos – um no qual há um aumento ou redundância de espécies, outro no qual o número de espécies permanece estável e um terceiro no qual há a perda de espécies – chegam a conclusão de que, em qualquer um dos casos, a perda da biodiversidade inviabilizaria os processos ecológicos. Ao questionarem-se acerca de qual dos modelos estaria mais próximo da realidade e até que ponto, poderia ser mantida a eficácia dos processos ecossistêmicos com a perda de algumas espécies, respondem que a única resposta disponível é que não se tem a menor idéia.

A ausência de elementos indicativos acerca dos efeitos advindos da perda da biodiversidade desafia a exegese dos princípios da prevenção e da precaução.

⁶⁸ Alelo é definido como: “Um dos pares ou séries de genes que ocupa uma posição física específica num cromossomo específico; cada uma das formas alternativas de um dado gene. Diferentes alelos produzem geralmente diferentes características num organismo, como olhos azuis *versus* olhos castanhos.” (ART, 1998, p. 19).

A constatação de que danos ambientais são de difícil reparação e, muitas vezes, não indenizáveis encontra-se na raiz dos princípios da prevenção e da precaução, pois, como bem asseveram Philippi Jr. e Rodrigues (2005, p. 18): “Afim, como recuperar um ecossistema que seja destruído em razão de uma barragem hidroelétrica como é o caso do Parque Nacional de Sete Quedas pelo reservatório da Usina de Itaipu? Também não há como indenizar uma espécie extinta”.

Conforme avança a sociedade global de risco, medidas antecipatórias fazem-se mais urgentes, dado a necessidade de evitarem-se catástrofes ambientais de grande potencial lesivo, as dificuldades técnicas e os altíssimos custos a serem despendidos com a recuperação ou indenização de agressões ao meio ambiente. Dessa forma, nos dias atuais, impõem-se, como regra, atitudes prevencionistas e precaucionistas.

Em relação a possíveis diferenças entre os princípios da prevenção e da precaução, alguns doutrinadores, dentre os quais Fiorillo (2006, p. 39-41), referem-se aos vocábulos como sinônimos.

Leite (2007, p. 171-172) entende os princípios da atuação preventiva (prevenção) e da precaução como irmãos, pertencentes à mesma família, lados opostos de uma mesma moeda considerada como o ponto de destaque da política ambiental, atuando na gestão antecipatória, inibitória e cautelar dos riscos ecológicos. O autor reconhece o caráter mais genérico e amplo da atuação preventiva em relação à precaução, mais específica e ligada ao momento inicial do exame do risco.

Comungando da mesma opinião, Milaré (2005, p. 165), mesmo reconhecendo diferenças etimológicas entre prevenção (substantivo do verbo prevenir que significa ato ou efeito de antecipar-se, chegar antes) e precaução (substantivo do verbo precaver-se, derivado do termo latino *prae* = antes e *cavere* = tomar cuidado), entende que a prevenção, por ser mais genérica, engloba a precaução, atitude voltada preferencialmente para casos concretos.

Cunha (2004, p. 116), por outro lado, preconiza ter o princípio da precaução um âmbito de aplicação mais lato que o princípio da prevenção, “[...] porque aquele se aplica ao momento anterior do conhecimento, identificação e mensurabilidade do risco e este só se aplica na fase posterior, para evitar que esse risco se converta em dano [...]”.

Já, Balbinott (2007, p. 23) os diferencia:

O Princípio da Prevenção tem por escopo agir antecipadamente, avaliar os riscos para, posteriormente, avaliar a necessidade do desenvolvimento da atividade, bem como as medidas a serem adotadas visando evitar a efetiva ocorrência de danos

ambientais. Já o Princípio da Precaução encontra espaço diante da incerteza científica, que não pode ser tida como justificativa para que igualmente sejam adotadas medidas visando evitar a degradação ambiental ou o risco de sua ocorrência. Acaba assim alterando o modo como as decisões têm sido tomadas até este momento histórico, baseadas na pretensa certeza conferida pela ciência, cuja ausência de respostas completas a todos os fenômenos faz com que tenhamos que decidir diante da incerteza, do risco. As escolhas a serem adotadas não possuem apenas conotação científica, sendo marcadas por um forte grau de politização e de compromisso ético-social.

Araújo e Soares (2004, p. 275-276) preconizam que a distinção entre os princípios reside nos objetivos de cada qual: visa o princípio da prevenção assegurar o direito à tutela antecipada do meio ambiente ou do homem diante da iminência de um dano ambiental notório. Ele procura assegurar a tomada de medidas antecipadas, uma vez conhecido o perigo ou risco que se manifestará diante da inércia do agente público ou do cidadão, sendo, tal resultado, conhecido, até mesmo, pelo costume ou por experiências cotidianas ou científicas, já comprovadas. O escopo do princípio da precaução é assegurar dos efeitos de uma ação imprudente cujo resultado seja incerto, mas tenha a probabilidade, estimativa de ocorrer.

Estabelecendo pontos distintivos entre os princípios, Kiss e Beurier (2004, p. 136) lecionam que o princípio de prevenção se aplica a situações onde respostas claras no plano científico existem, demonstrando que uma atividade ocasiona ou é potencialmente causadora de efeitos prejudiciais sobre o meio ambiente. Graças a esta certeza, a degradação ambiental pode ser impedida ou mitigada por uma intervenção na fonte dos danos. Na ausência de tal certeza científica deve ser aplicado o princípio de precaução.

À luz da sociedade de risco, Leite e Ayala (2004, p. 70-73), partindo de uma distinção entre risco e perigo, admitem que o risco encontra-se presente nas duas espécies de princípios, mas sob formas diferenciadas. A prevenção se dá em relação ao perigo concreto – seu objetivo seria a proibição da repetição de atividade que já se sabe perigosa – enquanto, a precaução, ao perigo abstrato – sua aplicação se daria nas hipóteses de risco potencial, ou seja, que se apresente verossímil, contudo, não passível de mensuração e, tampouco, demonstração, devido à ausência de conhecimento científico.

Neste trabalho os princípios da prevenção e da precaução não são tidos como sinônimos, apesar de se reconhecer que ambos encontram-se voltados para o mesmo escopo. Por questões didáticas, serão tratados em separado.

Para Prieur (2004, p. 71): “A ação preventiva é uma ação antecipatória e *a priori* [...]”, contudo, conforme leciona Machado (2002, p. 71), “[...] para que aja ação é preciso que se forme o conhecimento do que prevenir. Com razão, o biólogo francês Jean Dausset – prê-

mio Nobel de Medicina de 1980 – afirma que ‘para prevenir é preciso predizer’”.

A importância do princípio da prevenção na proteção do ambiente pode ser sintetizada no ditado popular “mais vale prevenir do que remediar”. O bom senso apregoa a preferência em antecipar-se ao dano a remediá-lo, por motivos bastante óbvios que vão desde a justiça ambiental à simples racionalidade econômica, passando pela justiça inter-temporal. (ARA-GÃO, 2007, p. 43)

No direito internacional, o princípio é reconhecido em diversas convenções e tratados, dentre as quais, Machado (2002, p. 70-71) destaca: i) Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, de 1989;⁶⁹ ii) Convenção da Diversidade Biológica, que em seu preâmbulo estabelece: “[...] é vital prevenir, prevenir e combater na origem as causas da sensível redução ou perda da diversidade biológica”;⁷⁰ iii) Tratado de Maastricht: entre os princípios da política ambiental que indica encontra-se o da ação preventiva, baseado na correção prioritariamente na fonte.

Internamente é tido como princípio constitucional implícito, por estar diretamente relacionado à defesa, à preservação e à conservação da qualidade ambiental. (ARAÚJO; SOARES, 2004, p. 276). Da mesma forma, indicam a adoção do princípio: a exigência de estudo de impacto ambiental para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente e preocupação do constituinte em controlar a produção, comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente. (MILARÉ, 2005, p. 166).

No âmbito da administração pública, o princípio se materializa por intermédio do licenciamento ambiental, procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente

⁶⁹ “Em março de 1988, numa Conferência diplomática promovida pelo PNUMA na cidade de Basiléia, Suíça, 105 países e a Comunidade Européia assinaram a Convenção da Basiléia para o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua disposição. A Convenção da Basiléia entrou em vigor em maio de 1992, 90 dias após sua ratificação pelo Congresso/Parlamento do vigésimo país participante. Em maio de 2000, o número de países partes da Conferência já era de 136. Os objetivos da Convenção da Basiléia são: i) minimizar a geração de resíduos perigosos (quantidade e periculosidade); ii) controlar e reduzir movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos; iii) dispor os resíduos o mais próximo possível da fonte geradora; iv) proibir o transporte de resíduos perigosos para países sem capacitação técnica, administrativa e legal para tratar os resíduos de forma ambientalmente adequada; v) auxiliar os países em desenvolvimento e com economias em transição na gestão dos resíduos perigosos por eles gerados; vi) trocar informações e tecnologias relacionadas ao gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos perigosos.” (LEMOS, 2007)

⁷⁰ “A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB é um dos principais resultados da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento - CNUMAD (Rio 92), realizada no Rio de Janeiro, em junho de 1992. É um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio-ambiente e funciona como um guarda-chuva legal/político para diversas convenções e acordos ambientais mais específicos. A CDB é o principal fórum mundial na definição do marco legal e político para temas e questões relacionados à biodiversidade (168 países assinaram a CDB e 188 países já a ratificaram, tendo estes últimos se tornado Parte da Convenção)”. (CDB, 2007)

licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso, conforme ditames da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

A aplicação do princípio da prevenção consiste na adoção de medidas que visem minimizar ou neutralizar possíveis e conhecidos danos ao meio ambiente.

Exigir-se de uma empresa que gere, em sua linha fabril, efluentes de natureza líquida que possua um sistema de tratamento principal e um reserva, a ser utilizado em eventual falha do primeiro, para que os níveis dos dejetos lançados em um corpo d'água permaneçam dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação pertinente, é um exemplo da concretização do princípio da prevenção.

No caso hipotético, há conhecimento acerca dos rejeitos produzidos pela empresa, dos níveis que deverão apresentar no ponto de descarga do efluente, do grau de eficiência e da capacidade de seu sistema de tratamento, etc. e, com base em tais dados, poderá ser implementado um sistema paralelo de tratamento para prevenir possíveis falhas no sistema principal. Em suma, previne-se do que se conhece e porque se quer proteger.

O princípio da precaução está ligado à gestão de risco no caso de incerteza científica quanto às suas conseqüências, pois, conforme já verificado, a precaução encontra-se atrelada ao perigo abstrato.

Tratando dos efeitos jurídicos da incerteza científica, Prieur (2004, p. 154) ensina:

Face à irreversibilidade de certas agressões ao meio ambiente e à incerteza científica que dos efeitos sobre processos complexos (diminuição da camada de ozônio, efeitos radioativos de centrais nucleares, utilização de organismos geneticamente modificados), uma nova forma de prevenção foi imaginada para proteger a sociedade contra os riscos ainda incomuns ou incertos. A ignorância quanto às conseqüências a curto e a longo prazo de certas ações não pode servir de pretexto para postergar a adoção de medidas visando a prevenção da degradação do meio ambiente. Em outros termos, face à incerteza ou à controvérsia científica atual, melhor tomar medidas de proteção severas a título de precaução que não fazer nada.

O princípio da precaução (*vorsorgeprinzip*) integra o direito alemão desde a década de 1970, ao lado dos princípios da cooperação e do poluidor pagador e foi contemplado em diversos documentos internacionais, dentre os quais: i) Tratado da Comunidade Européia: nele se explicitou o princípio da precaução como medida preventiva na adoção de políticas do meio ambiente; ii) Tratado de Nice: por meio deste ratificaram-se os mesmos dispositivos ambientais à União Européia, visando impedir danos ao meio ambiente; iii) Convenção-Quadro

das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, de 1992, ratificada pelo Decreto Legislativo n. 1, de 03 de fevereiro de 1994; iv) Convenção sobre Diversidade Biológica, ratificada pelo Decreto Legislativo n° 2, de 03 de fevereiro de 1994. (MACHADO, 2002, p. 53-58).

O princípio é delineado no artigo 15 da Declaração do Rio de Janeiro, votada por unanimidade na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, reza o aludido artigo:

De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental. (ONU, 1992).

Em âmbito nacional, o referido princípio encontra-se inserido nos dispositivos constitucionais retro citados e na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981), pela qual é alcançado através da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto para o Meio Ambiente (RIMA). Há previsão expressa da precaução no artigo 54, § 3° da Lei n° 9605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Tipifica o aludido dispositivo como crime de poluição o fato de não se adotar, quando assim exigir a autoridade competente, medidas de precaução, em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível. A pena cominada para este crime ambiental é reclusão, de um a cinco anos. (ARAÚJO; SOARES, 2004, p. 278-279)

Machado (2002, p. 67), em comentário ao dispositivo penal em apreço, observa que o alcance da expressão “medidas de precaução” não é fornecido pela lei penal, devendo-se procurá-lo em entendimentos doutrinários e documentos internacionais pertinentes.

A não adoção de medidas de precaução, quando exigida por autoridade competente, em casos de risco de dano ambiental grave ou irreversível constitui-se também em infração administrativa ambiental punida com multa simples com valor mínimo de R\$ 1.000,00 (mil reais) e, máximo de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais), ou multa diária, conforme preconiza o artigo 41, § 1°, VI do Decreto n° 3.179, de 21 de setembro de 1999.

De acordo com Leite e Ayala (2004, p. 76-77): “Uma atuação precaucional exige a tomada de decisões ainda que o conhecimento disponível no momento não esteja em condições de permitir uma correta avaliação dos riscos, com a finalidade de justificar ou fundamentar as ações ou medidas necessárias”.

Vencidas as noções gerais sobre os princípios em questão, passa-se à problematização,

atendo-se a três aspectos específicos.

O primeiro está relacionado à pertinência de se pontuar diferenças entre os princípios da prevenção e precaução.

Autores respeitados como, por exemplo, Machado (2002) e Derani (1997) sustentam a necessidade de serem determinadas as fronteiras entre os princípios, principalmente pela necessidade de serem tomadas medidas protetoras antes mesmo da existência de risco. Leite e Ayala (2004) justificam a diferenciação em função da aplicação de cada princípio ao seu campo específico de incidência. Por outro lado, autores também respeitados, dentre os quais Fiorillo (2006), têm-nos e os tratam como sinônimos.

Em lúcida ponderação acerca da validade de serem estabelecidos limites entre os princípios, Nogueira (2004, p. 201) estabelece as seguintes questões: i) É correta e operacional a distinção entre risco e perigo? ii) Se os fundamentos da precaução e da prevenção são os mesmos, e se ela (precaução) implica igualmente a adoção de medidas destinadas a evitar a concretização de danos, por que não considerar que seu campo de ação está incluído naquele do princípio da prevenção? iii) É realmente necessário formular um novo princípio para o tratamento dos casos em que haja incerteza científica sobre os riscos de um empreendimento? iv) Não seria este desejo profundo de distinguir os dois princípios um subterfúgio para não enfrentar os motivos reais do fracasso dos imperativos preventivos?

Relevam-se em importância as preocupações da autora quando a análise dos princípios da prevenção e da precaução é contextualizada, ou seja, inserida nas sociedades atuais, marcadas pelo risco global (BECK, 2006) e pela policontextualidade (ROCHA; CARVALHO, 2006), que desafiam o poder normativo dos Estados-nação e necessitam de decisões tomadas a partir de situações complexas situadas em um campo social conflituoso marcado por disputas de atores sociais variados com objetivos distintos.

Tal contexto, aliado ao contínuo avanço da tecnociência (MORIN; KERN, 1995), exige a aproximação da prevenção à precaução para que se garanta o maior nível de proteção a uma natureza que não pode mais ser vislumbrada unicamente como fonte de recursos a serem aplicados na satisfação das necessidades humanas e, sim, conforme já explanado, como um ente a ser garantido, seja por prevenção – através de medidas que impeçam a ocorrência de danos já conhecidos, perniciosos o suficiente para serem novamente suportados – seja por precaução – através de medidas objetivando a não ocorrência daquilo que não se conhece o suficiente e, por tal motivo, não permita a verificação de suas conseqüências para o meio

ambiente e a humanidade.

No fundo, agir com prevenção ou precaução pouco importa, o que interessa é não permitir que o risco – potencial ou concreto – aumente pela ausência de medidas preventivas ou precaucionais, pois:

Não se pretende, aqui, negar categoricamente a distinção, mas enfatizar a necessidade de esclarecer sua utilidade prática, a fim de facilitar a atividade do aplicador do direito. Isto porque, ainda que se admita tratar-se de princípios distintos, não há como negar que as noções de precaução e prevenção têm fundamentos e objetivos muito próximos, ensejando a adoção de medidas de natureza semelhante. Por isso, no caso concreto, nem sempre será fácil identificar qual princípio a ser aplicado ou concluir a priori que a utilização de um ou de outro possa acarretar conseqüências diversas. (NOGUEIRA, 2004, p. 201)

Em texto sobre os trinta anos do Direito Constitucional português em relação ao seu viés ambiental, Canotilho (2007, p. 1-11) lança uma discussão oportuna acerca do segundo aspecto a ser, no momento, problematizado.

Inicialmente o autor destaca a existência de duas gerações de problemas ecológicos, diferenciando-as em razão dos seus efeitos – localizados nos de primeira geração, combinados e globais (efeito estufa, a destruição da camada de ozônio, as mudanças climáticas e a destruição da biodiversidade), nos de segunda – e da forma como são percebidos: ao contrário dos de primeira geração, os últimos possuem dimensões que apontam para “[...] uma sensibilidade ecológica mais sistêmica e cientificamente ancorada e para a relevância do pluralismo legal global na regulação das questões ecológicas”. (CANOTILHO, 2007, p. 2).

Como uma possibilidade à resolução dos problemas ecológicos de segunda geração, o autor sugere a implementação do Estado de direito democrático e ambiental⁷¹, o qual, através de uma juridicidade ambiental, garanta uma democracia sustentada, a partir de uma responsabilidade de longa geração, da solidariedade entre nações e da noção de risco ambiental proporcional. Este último conceito é analisado a partir de três princípios: i) o princípio da proporcionalidade dos riscos; ii) o princípio da proteção dinâmica do direito ao ambiente e; iii) o princípio da obrigatoriedade da precaução.

Canotilho (2007, p. 10) assim formula o princípio da proporcionalidade dos riscos: “[...] a probabilidade da ocorrência de acontecimentos ou resultados danosos é tanto mais real quanto mais grave forem as espécies de danos e os resultados danosos que estão em jogo”. Esta fórmula evidencia que o risco não pode ser determinado sem que o potencial danoso seja levado em consideração.

⁷¹ O Estado democrático de direito e ambiental corresponde ao Estado ecológico, já abordado.

O princípio da proteção dinâmica encontra-se relacionado ao estado, evolução e progresso dos conhecimentos da técnica de segurança e pode ser formulado a partir da base conceitual da teoria da força normativa da constituição (HESSE, 1991). O grau de aceitabilidade de riscos e perigos é determinado pelo conhecimento da possibilidade de que venham a efetivar-se, nas palavras de Canotilho (2007, p. 10): “Sob o ponto de vista do direito constitucional só são aceitáveis os riscos de agressão ao direito ao ambiente que não podiam ser previstos segundo os critérios de segurança probabilística mais atual”. Em outros termos, o nível de proteção do meio ambiente – de incidência da prevenção – torna-se mais rígido conforme se acumule conhecimento sobre os efeitos danosos das atividades. Por conta disto, não há que se cogitar em direito adquirido em matéria ambiental, entre outros efeitos.

O princípio da obrigatoriedade da precaução informa que a ausência de certeza científica absoluta não desvincula o Estado do dever de assumir a responsabilidade de proteção ao meio ambiente, através do reforço dos padrões de precaução e prevenção e de regras densificadoras das incertezas científicas, dentre as quais se incluem novos modelos probatórios, como a inversão do ônus da prova, as conferências de consenso e os *standards* de fiabilidade probatória. (CANOTILHO, 2007, p. 11).

O conceito de risco ambiental proporcional, em sua tripla dimensão – proporcionalidade dos riscos, proteção dinâmica e obrigatoriedade da precaução – afigura-se como a pedra de toque para a interpretação dos princípios da precaução e prevenção, esta afirmação pode ser aferida através da sua confrontação com os aportes teóricos da biologia da conservação e das teorias evolucionistas e constitui-se no terceiro ponto a ser problematizado.

Apesar de ser apontada como um dos grandes problemas ambientais hodiernos, quando comparada aos demais, a perda da biodiversidade recebe menor atenção do que deveria, não somente em razão de seu estágio atual, de sua importância para o funcionamento dos ecossistemas e de seu valor para a humanidade, mas, também, em função de ser o elemento que melhor identifica a solidão do homem moderno no mundo.

Extinções em massa de espécies não são novidades na história do planeta. Primack *et al.* (2001, p. 135) afirmam que a Terra está passando pelo sétimo evento de mega-extinção.⁷²

⁷² Com base em estudos realizados em fósseis de invertebrados marinhos, os paleontólogos identificaram a ocorrência de seis extinções em massa decorrentes de fatores naturais: i) a primeira ocorreu no início do Cambriano há, aproximadamente, 530 milhões de anos, nela foram extintos de 40 a 50% dos gêneros de animais marinhos; ii) a segunda crise situada no final do Ordoviciano (439 milhões de anos) é atribuída a um episódio de glaciação e teria dizimado 22% de famílias; iii) na metade do período Devoniano (376 milhões de anos), a queda súbita da temperatura do planeta, as mudanças rápidas da composição da água do mar e a queda de meteoritos fizeram desaparecer 21% das famílias, de 50 a 55% dos gêneros e de 70 a 80% das espécies; iv) a mega-extinção mais importante aconteceu na junção do Permiano e do Triássico, no final do Permiano, há 251 milhões de anos, no

O que diferencia a atual perda da biodiversidade – causada pelo homem – das anteriores é a sua velocidade. Townsend *et. al.* (2006, p. 516 -517), comparando as estimativas atuais com a taxa histórica de extinção decorrente de fatores naturais, concluem que houve um acréscimo de 100-1000 vezes na taxa de extinção de aves e mamíferos em relação às extinções de fundo.

Outro problema identificado está relacionado à comparação das taxas de extinção e de especiação que impede a reposição de espécies:

Se a extinção faz parte do processo natural, por que nos preocupamos com a perda de espécies? A resposta está nas taxas relativas de extinção e especiação. A especiação é um processo lento que ocorre através da acumulação gradual de mutações e modificações das frequências dos alelos em dezenas de milhares ou, quem sabe, milhões de anos. À medida em que a taxa de especiação se torna igual ou excede à taxa de extinção, a biodiversidade permanece constante ou aumenta. Nos períodos geológicos passados, a perda de espécies existentes esteve equilibrada ou pouco abaixo da evolução de novas espécies. Entretanto, as atividades humanas estão causando extinção em uma proporção que excede, em muito, a taxa de reposição das espécies. A perda de espécies que está ocorrendo no presente não tem precedentes, é única, e pode ser irreversível. (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 36).

Além do que, não se consegue estabelecer o número de espécies existentes na Terra. Begon *et. al.* (2007, p. 202) informam que já foram denominadas cerca de 1,8 milhões de espécies, mas o número real é muito maior. Dependendo dos métodos utilizados, as estimativas em relação ao número total de espécies variam de 3 a 30 milhões, ou mais. Dessa forma, na melhor das hipóteses conhece-se um pouco mais da metade das espécies que habitam o planeta.

Como proteger diante de tanta incerteza (número total de espécies)? Precaução. O que priorizar diante de tanta certeza (taxas atuais de extinção)? Prevenção. Como agir? Experiências, tais como o Projeto TAMAR⁷³ que aplicam estudos dos biólogos da conservação a casos específicos têm se mostrado profícuas na revitalização de espécies ameaçadas de extinção e podem ajudar na definição de parâmetros precaucionais e preventivos.

meio marinho, foram extintas 54% das famílias, de 78 a 84% dos gêneros e de 96% das espécies, no meio terrestre, mais de 2/3 das famílias de répteis e de anfíbios desapareceram, entre as 27 ordens de insetos que existiam na era primária, 8 desapareceram, 4 foram severamente dizimadas e 3 sobreviveram somente até o Triássico; v) no final do Triássico (206 milhões de anos) desapareceram 20% das famílias; vi) há 65 milhões de anos, no limite Cretáceo-Terciário, os dinossauros, os amonites, os belemnites os rudistas (com exceção do gênero *Chama*) e mais 11% das famílias de invertebrados marinhos desapareceram. (DAJOS, 2005, p. 19-21).

⁷³ O projeto TAMAR – Tartarugas Marítimas – está em atividade desde 1980 e a partir de uma diagnose inicial, em 1982, passou a proteger três locais distintos de desova de tartarugas: a praia dos Comboios (Espírito Santo), a Praia do Forte (Bahia) e a de Pirambu (Sergipe). Atualmente protege 1.110 km de costas, divididas em 21 estações. Em 1999, 8000 ninhos foram protegidos, envolvendo, aproximadamente 360.000 filhotes. A maioria dos funcionários do projeto são pescadores e moradores locais pagos diretamente pelo projeto, além disso, são mantidas creches, uma confecção e um programa de palestras em escolas com o objetivo de conservar tartarugas e beneficiar as populações locais. (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 2-5).

2.2.4 Serviços ecossistêmicos

Além do valor intrínseco dos bens ambientais, os processos ecológicos prestam uma série de serviços que beneficiam todos os organismos que vivem na Terra, inclusive o homem, e são responsáveis pela manutenção da vida no planeta. Estes processos diretamente ou indiretamente apropriados denominam-se serviços ecossistêmicos e encontram-se relacionados com o valor da diversidade genética e de espécies, da produção, transformação e manutenção da energia e da ciclagem de nutrientes (ciclos biogeoquímicos).

Em relação à biodiversidade, Primack e Rodrigues (2001, p. 49-56) ressaltam a sua importância para a produtividade dos ecossistemas, a proteção da água e recursos do solo, o controle do clima, o relacionamento entre espécies, a recreação e ecoturismo, a educação e a ciência e o monitoramento da saúde ou sanidade do ambiente.

A função energética possibilita a obtenção de recursos para a manutenção da vida de todas as espécies e mantém o equilíbrio nos ecossistemas através da dissipação contínua da energia.

As cadeias tróficas colocam em circulação os diversos elementos químicos que compõem a matéria viva e estão presentes na biomassa. Os mais importantes são: o carbono, o oxigênio, o nitrogênio, o fósforo, o enxofre, o cálcio e o potássio. Os ciclos biogeoquímicos – conjunto de processos que asseguram a reciclagem permanente desses elementos, fazendo-os passar de um estado inorgânico (mineral) para o orgânico e deste para aquele – contribuem para assegurar a homeostasia da biosfera e a sua permanência. Além destes componentes os ciclos biogeoquímicos compreendem, ainda, a água. (DAJOZ, 2005, p. 312).

Aspectos relacionados à conservação da diversidade genética e ao fluxo energético nos ecossistemas já foram delineados, quanto aos ciclos biogeoquímicos, não se pretende abordá-los no presente, basta a sua menção para que se perceba a importância destes – bem como, da biodiversidade e de qualquer processo natural que preste determinado serviço à manutenção da vida no planeta – para o estabelecimento de parâmetros para a análise dos princípios do poluidor-pagador e do usuário-pagador.

O princípio 16 da Declaração do Rio de Janeiro de 1992 fornece as bases conceituais do princípio do poluidor-pagador: “As autoridades nacionais deverão esforçar-se por promover a internalização dos custos ambientais e a utilização de instrumentos econômicos,

tendo em conta o princípio de que o poluidor deverá, em princípio, suportar o custo da poluição, com o devido respeito pelo interesse público e sem distorcer o comércio e investimento”. (ONU, 1992).

Informa Prieur (2004, p. 145): “Este princípio é inspirado pela teoria econômica de acordo com a qual os custos sociais externos que acompanham a produção industrial (dentre os quais, o resultante da poluição) devem ser internalizados, ou seja, tidos em conta pelos agentes econômicos nos seus custos de produção”.

O princípio do poluidor-pagador cumpre, na lição de Derani (1997, p. 158-159) uma dupla função: i) visa à internalização dos custos relativos externos de deterioração do meio ambiente, impondo ao utilizador de recursos naturais que possa causar um dano ambiental, arcar com os custos relativos à sua diminuição ou afastamento – neste sentido o princípio adquire um caráter preventivo (*verursacherprinzip*); ii) visa, também, à internalização das externalidades negativas decorrentes de processos produtivos que acabam sendo suportadas por toda a população, fazendo com que o utilizador de recursos naturais seja responsabilizado por elas – caráter reparatório (*verantwortungsprinzip*).

Este entendimento acerca do caráter dúplice do princípio é comungado por Balbinott (2007, p. 27):

Os efeitos do Princípio são de duas naturezas: a preventiva e a reparatória. A primeira visa evitar o dano e a segunda a plena reparação no caso de sua ocorrência. É em face disso que vem emergindo nos Estados a contemplação da responsabilidade objetiva pela reparação destes danos, onde o dever de reparar encontra fundamento no próprio risco da atividade, e não na ilicitude.

Para Milaré (2005, p. 163) o princípio assenta-se na:

[...] vocação redistributiva do Direito Ambiental e se inspira na teoria econômica de que os custos sociais externos que acompanham o processo produtivo (v.g., o custo resultante dos danos ambientais) precisam ser internalizados, vale dizer, que os agentes econômicos devem levá-los e conta ao elaborar os custos de produção e, conseqüentemente, assumi-los.

Assevere-se que o princípio de maneira alguma dá azo à monetarização da poluição (pagador-poluidor), mas sim, visa em um primeiro momento imputar ao utilizador de recursos naturais os custos advindos da adoção de medidas necessárias a sua não ocorrência ou à minoração de seus impactos e, caso demonstrem-se infrutíferas, o dever de reparar seus efeitos.

Tais preceitos encontram-se contemplados na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981) em seu artigo 4º, VII, o qual impõe ao poluidor e ao predador a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados,

independentemente de ter agido com culpa ou não, já que em matéria ambiental a responsabilidade civil – dever de reparar – baseia-se na teoria do risco integral e, por isso, é objetiva.⁷⁴

A constatação de que os recursos naturais são apropriados de forma gratuita passando a integrar o patrimônio de determinada pessoa em detrimento dos demais membros de uma comunidade localiza-se na base do princípio do usuário-pagador:

O uso gratuito dos recursos naturais tem representado um enriquecimento ilegítimo do usuário, pois a comunidade que não usa do recurso ou que o utiliza em menor escala fica onerada. O poluidor que usa gratuitamente o meio ambiente para nele lançar os poluentes invade a propriedade pessoal de todos os outros que não poluem, confiscando o direito de propriedade alheia. (MACHADO, 2002, p. 51).

Nem todos os autores diferenciam poluidor-pagador de usuário-pagador, Machado (2002, p. 51), por exemplo, entende encontrar-se o princípio do poluidor-pagador inserido no do usuário-pagador. Milaré (2005, p. 170-171), por seu turno, embora reconhecendo proximidades e até certa complementaridade entre os dois princípios, entende-os diferentes, pois enquanto o primeiro impõe ao poluidor o dever de prevenir e reparar por eventuais danos, o segundo, dá azo à cobrança pela utilização de recursos ambientais, não em caráter punitivo, mas sim, pelo valor que o recurso natural representa de per si ou, ainda, em razão de sua função ecossistêmica.⁷⁵

A questão que ora se impõe refere-se à mensuração monetária dos recursos ambientais em função de seus diversos valores, através de métodos estimativos estruturados a partir de aportes teóricos da economia do meio ambiente.

A economia do meio ambiente apesar de imbricada à economia ecológica com ela na se confunde. A economia ecológica constitui-se em campo fronteiro entre ecologia, economia, geografia e outras ciências, “[...] desenvolvido a partir do reconhecimento de que, de um lado, o sistema sócioeconômico baseia-se e depende dos sistemas naturais, e de outro lado ele interfere e transforma o funcionamento destes últimos”. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 2007).

Por sua vez, a economia do meio ambiente é uma disciplina cada vez mais presente em

⁷⁴ Neste sentido, artigo 14, § 1º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981: “É o poluidor obrigado, independentemente de existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade.”

⁷⁵ O tratamento atual despendido à água doce no Brasil é exemplo da aplicação do princípio do usuário pagador. A Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988 determinou pertencer o domínio sobre os recursos hídricos à União ou aos Estados. A lei da Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997) instituiu como instrumentos para a gestão da água a outorga de direito de uso deste recurso e a cobrança pelo seu uso.

cursos de economia e tem por escopo o estudo das externalidades negativas e a sua internalização, lançando mão, para tanto da valoração monetária dos recursos ambientais. (CAVALCANTI, 1998). Tauk-Tornisielo *et. al.*(1991, p. 156-157) observam:

A contribuição dos economistas é para a difícil tarefa de avaliação ambiental, isto é, transformar todos os benefícios e os custos em valores monetários, para então medir a rentabilidade social de cada opção considerada. Não se trata, assim, de considerar esses valores do ponto de vista somente do empreendedor do projeto ou exclusivamente dos prejudicados. Mas, sim, levar em consideração todos os agentes econômicos em conflito, para que a decisão maximize o bem-estar social e não o de certos grupos de indivíduos. Da mesma forma, a análise econômica não objetiva “criar valores monetários para todas as coisas”. Ao contrário, a tarefa dos economistas é a de procurar revelar os valores monetários que os indivíduos atribuem aos bens e serviços que consomem. Essencialmente de bens e serviços de propriedades comuns, que não oferecem, portanto, exclusividade de propriedade e de consumo, então o uso do meio ambiente é geralmente livre e sem nenhum pagamento. Ou seja, seu consumo não se realiza no mercado e gera efeitos externos que não são internalizados nos preços de outros bens.

Para Motta (2006, p. 13), a valoração ambiental, realizada por meio de técnicas oriundas da economia do meio ambiente integram o “[...] arcabouço teórico da microeconomia do bem-estar e são necessários na determinação dos custos e benefícios sociais quando as decisões de investimentos públicos afetam o consumo da população e, portanto, seu nível de bem-estar [...]”, ou ainda “[...] consiste em determinar quanto melhor ou pior estará o bem-estar das pessoas devido a mudanças na quantidade de bens e serviços ambientais”.

E é importante quantificar monetariamente os recursos naturais, uma vez que estes encerram valores que precisam ser conhecidos para que se possa decidir em fazer ou não uma obra; implantar ou não uma cultura, ou seja, para avaliar o impacto ambiental. Todavia, o processo de valorar recursos ambientais envolve aspectos objetivos e outros subjetivos para os quais não há valores fixos e são dependentes de valores culturais intrínsecos aos paradigmas de cada pessoa. Portanto, por mais variados que sejam os métodos, sempre haverá limitações em cada um deles para proceder à valoração, sendo necessário o uso de vários métodos para que em conjunto possa se determinar o valor mais próximo possível dos recursos ou dos danos ambientais. Além do mais, como propõe Cavalcanti (1998, p. 111):

[...] mesmo se, por algum milagre econométrico, tal avaliação pudesse ser feita, será que a aplicação estrita do princípio do ‘poluidor-pagador’, internalizando-se esses custos, asseguraria um uso sustentável desses recursos? A demanda por um determinado recurso depende de uma série de fatores, que vão além do preço de mercado. Dessa forma, uma simples alteração em seu preço não é uma condição suficiente para direcionar essa demanda para níveis sustentáveis.

Ao mesmo tempo, a percepção da impossibilidade de se atribuírem valores monetários adequados a determinados bens ambientais é cada vez mais unânime (CAVALCANTI, 1998),

seja quando se procura tutelar grandes ecossistemas, seja quando se visa proteger a biodiversidade. Neste sentido:

As limitações da atribuição de valores de mercado à biodiversidade poderiam ser estabelecidas através de uma analogia entre a extinção de uma espécie e a perda de uma pintura que apreciamos. Do mesmo modo que às espécies biológicas (variedades genéticas ou habitats), podemos atribuir um valor de transação a uma pintura baseado no quanto pagaria uma pessoa, um museu ou outra instituição para adquirir o quadro. Também, poderíamos perguntar quanto uma pessoa estaria disposta a pagar por saber que o quadro continuaria existindo em um museu ou quanto estaria disposta a viajar para observar o quadro (pergunta freqüente para quantificar o anseio por observar uma espécie biológica ou um parque nacional). Estes métodos nos fornecem indicadores quantitativos do valor monetário do quadro que pode ser então analisado sob a lógica do mercado. Porém, suponha que uma pessoa muito rica decida pagar uma fortuna pelo quadro para logo queimá-lo; se apreciamos tal pintura, não desejaríamos que esta fosse adquirida ou continuasse sob o cuidado de um museu, que provavelmente não teria fundos comparáveis? (CARROL; MEFFE *apud* PRIMACK *et. al.*, 2001, p. 263-264).

Para Marques e Comune (1996) é preciso valorar corretamente os bens e serviços do meio ambiente, entendidos no desempenho das funções: provisão de matérias-primas, capacidade de assimilação de resíduos, estética e recreação, biodiversidade e capacidade de suporte às diversas formas de vida no planeta Terra. Além disso, procurar integrar esses valores apropriadamente estimados, às decisões sobre a política econômica e ambiental e aos cálculos das contas econômicas nacionais. Valorar ou ter a idéia de quanto vale o ambiente natural e incluir esses valores na análise econômica é, pelo menos, uma tentativa de corrigir as tendências negativas do livre mercado, apesar das dificuldades diversas da internalização. Por isso, a importância dos métodos de valoração ambiental, que decorre não só da necessidade de dimensionar impactos ambientais, internalizando-os à economia, mas também de evidenciar custos e benefícios decorrentes da expansão da atividade humana.

Em que pesem as limitações apresentadas pelos métodos de valoração dos recursos naturais, ante a sua ineficácia para o estabelecimento de valores monetários ao meio ambiente como bem de uso comum do povo – qualidade atribuída pela Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988 – que, devido à sua difusidade, pertence, ao mesmo tempo, a todos – inclusive às futuras gerações – e a ninguém, posto que deva ser assegurado a todos, inclusive àqueles que sequer habitam o Planeta no presente momento, a técnica de estabelecer preços a bens ambientais, com base nos critérios estabelecidos pela economia do ambiente, afigura-se como um significativo passo na tentativa de internalizar as externalidades que sequer são consideradas atualmente.

Motta (2006, p. 13) realiza uma taxonomia do valor econômico dos recursos ambientais dividindo-os em dois grandes grupos, a partir de dois critérios: i) valor de uso do

bem ambiental; ii) valor de não-uso dos recursos naturais.

No primeiro grupo (valor de uso) encontram-se os bens e serviços ambientais cuja valoração se dará em função de: i) serem apropriados diretamente e consumidos hoje (valor de uso direto – VUD); ii) constituírem-se funções ecossistêmicas apropriadas indiretamente no presente (valor de uso indireto – VUI); que poderiam ser apropriados hoje mas que, por opção, são resguardados para utilização uso futuro (valor de opção – VO).

No segundo grupo (valor de não-uso) encontram-se aqueles bens e serviços que por questões morais, culturais, éticas ou altruísticas não têm seu valor atrelado ao seu uso concreto ou potencial (valor de existência – VE).

O valor econômico dos recursos naturais (VERA) é o somatório dos valores de uso e não-uso e pode ser expresso pela seguinte equação: $VERA = (VUD + VUI + VO) + VE$.

Os métodos utilizados para mensurar valores de uso e de opção baseiam-se em preços de mercado de bens privados que tem sua produção afetada pela disponibilidade de bens e serviços ambientais que se pretende valorar, ao passo que não são suficientemente capazes de captar valores de existência, uma vez que estes não estão associados ao consumo de outros bens ou serviços privados, não se revelando, portanto, por complementaridade ou substituição. São valores inerentes à existência e, portanto, subjetivos, difíceis de valorar ou, por que não dizer, não redutíveis à pecúnia. (MOTTA, 2006, p. 21).

O valor econômico dos recursos ambientais (VERA) pode ser levantado através dos seguintes métodos:

i) Métodos da função de produção: em virtude de sua simplicidade, os métodos da função de produção são os mais utilizados, pois: “[...]. Permitem se observar o valor do recurso ambiental *R* em razão de sua contribuição como insumo ou fator de produção de um produto *P* qualquer”. (MOTTA, 2006, p. 16). Segundo Merico (1996, p. 89) estes métodos relacionam o valor dos recursos naturais diretamente aos preços praticados no mercado ou a determinada cadeia produtiva.

ii) Métodos de mercado de bens substitutos: estes métodos procuram estimar a variação da receita líquida de determinada atividade em razão do aumento dos custos para o seu desenvolvimento, levando em consideração a necessidade de serem adotados bens naturais substitutos em função da diminuição ou perda de qualidade daqueles que vinham sendo utilizados para a produção de determinado bem ou serviço. Para Motta (2006, p. 18): “Substitutos perfeitos são bens e serviços que podem ser utilizados em substituição a outros

bens ou serviços sem provocar perda de bem-estar. Por exemplo, o gás liquefeito de petróleo (GLP) pode substituir o gás natural quando há escassez deste último mantendo-se, assim, o nível de bem-estar”. A utilização de bens substitutos pode apresentar um aumento no custo final de um determinado produto em função de possíveis gastos para tornar disponível determinado insumo com características similares ao anteriormente adotado, já que o parâmetro a ser observado é a manutenção do nível de bem estar.

O citado autor classifica os métodos em análise em três grupos levando em consideração: i) o custo de reposição; ii) os custos evitados e; iii) os custos de controle:

- custo de reposição - quando o custo de S representa os gastos incorridos pelo consumidor ou usuário para garantir o nível desejado de P ou R. Por exemplo, custos de construção de muros de contenção de encostas para evitar desabamentos provocados por desmatamentos ou custos de adubação para manter a produtividade agrícola constante; - custos evitados - quando o custo de S representa os gastos incorridos pelo consumidor ou usuário para não alterar o produto P que depende de R. Por exemplo, gastos com aquisição de produtos químicos para tratamento de água quando há despejos de esgotos em cursos d’água utilizados para abastecimento ou gastos da população com reposição de bens danificados em situações de enchentes provocadas por assoreamento dos rios devido a desmatamentos às suas margens; - custos de controle - quando o dano ambiental pode ser também valorado pelos custos de controle em que empresas ou consumidores incorrem para evitar a perda de qualidade ou quantidade de R. Por exemplo, gastos com disposição adequada de lixo industrial para evitar a degradação dos corpos hídricos. (MOTTA, 2006, p. 18).

iii) Métodos de valor de opção: é o valor atribuído a bens excluídos que seriam utilizados em um futuro próximo. Em relação a uma espécie, por exemplo, é o “[...] seu potencial para fornecer um benefício econômico para a sociedade humana em algum determinado momento futuro.” (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 57).

iv) Métodos de valor de não-uso ou valor de existência: levam em consideração o não uso atual ou futuro por questões morais, culturais, éticas ou altruísticas. O valor do bem ou serviço podem ser estimados a partir de diversos parâmetros: disposição a pagar pela não utilização do bem ou pela manutenção de uma espécie, valores gastos em viagens para apreciar determinada paisagem, valor hedônico de determinado bem, etc. (ALIER; JUSMET, 2001, p. 241-250).

A abordagem perfunctória dos métodos de valoração ambiental foi realizada somente com o intuito de demonstrar a dependência do direito ambiental de outras áreas do conhecimento para a definição e efetivação dos princípios do poluidor-pagador e usuário-pagador. Raciocínio semelhante é válido para os demais princípios, neste capítulo, abordados.

Arremata-se concluindo que uma interpretação atualizada dos princípios do direito ambiental que possibilite respostas às demandas ditadas pela sociedade de risco global e a

consolidação do Estado ecológico passa pela re-significação destes através dos postulados da ecologia e das demais ciências e saberes relacionados à vida na terra.

Passa-se à abordagem de alguns instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente que, se ancorados nos preceitos aqui expostos, possibilitariam a atuação Estatal, ecologicamente pautada, na efetivação da proteção do meio ambiente.

CAPÍTULO III

3 INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE E ESTADO ECOLÓGICO

À luz dos princípios estudados no capítulo anterior e tendo como pano de fundo o modelo de organização social ditado pelos processos de globalização hegemônica que acentuam o risco e a policontextualidade e a necessidade imperiosa do Estado-nação se ecologizar para, desta forma, manter seu poder normativo, através de práticas que privilegiem a boa governança da casa, em especial, para o presente trabalho, dos bens e serviços que integram o meio ambiente, passa-se ao tratamento de alguns dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente que poderiam ser utilizados nesta tarefa.

Para tanto impende, em um primeiro momento, resgatar aspectos relativos ao surgimento da Lei nº 6.938, de 08 de janeiro de 1981, bem como, indicar seus princípios, objetivos e operacionalidade.

Em um segundo momento, serão abordados seus instrumentos de consecução em especial o Zoneamento Ambiental, a Avaliação de Impacto Ambiental, o Licenciamento Ambiental e o Fundo Nacional de Direitos Difusos.

A análise dos três primeiros justifica-se por serem estes dotados de natureza preventiva e precaucional e do último, por constituir-se valioso meio reparatório/compensatório de danos causados a interesses e direitos difusos dentre os quais, o meio ambiente.

Espera-se, assim, demonstrar que a legislação brasileira fornece ao Estado modos para aplicar os princípios estudados no capítulo segundo e efetivar a proteção do ambiente através de medidas que visem garantir e reparar a ocorrência de danos à sua higidez.

Assevere-se, por fim, que não é pretensão medir a efetividade resultante da aplicação destes instrumentos, intenciona-se, tão somente, apontar a existência de meios de atuação estatal, os quais devem ser manejados em função das características do bem tutelado.

3.1 Lei da Política Nacional do Meio Ambiente: histórico, princípios e objetivos

A temática ambiental com as preocupações atuais veio à tona, no Brasil, no início da década de 1970, em pleno regime militar, época na qual o ‘milagre econômico’ alimentava os sonhos dos governantes e da burguesia industrial do país. Tanto que, em 1972, na Conferência da ONU sobre meio ambiente de Estocolmo, os representantes do governo brasileiro haviam se posicionado pela necessidade de crescimento econômico mesmo que em detrimento da qualidade ambiental.

Ocorre que, em função de restrições e exigências impostas por entidades financiadoras estrangeiras para liberação de empréstimos monetários que viabilizassem a operação do milagre do desenvolvimento econômico, o governo militar criou vários organismos e entidades que tinham a incumbência de gerir os recursos naturais. Assim, em 1973, subordinada ao Ministério do Interior surge a SEMA (Secretaria do Meio Ambiente).

Nesta época alguns Estados da Federação, mais precisamente Rio de Janeiro e São Paulo, criaram órgãos para controlar a poluição e estabeleceram padrões de emissão de efluentes que levaram a interdição de algumas fábricas importantes. Estas iniciativas levaram o Governo Militar a editar o Decreto-lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, no qual ficou estabelecida competência privativa do Poder Executivo Federal para determinar ou cancelar a suspensão do funcionamento de estabelecimento industrial cuja atividade fosse considerada de alto interesse do desenvolvimento e da segurança nacional. (MILARÉ, 2005, p. 432).

Lopes (2006) relaciona a edição do Decreto-lei a um incidente ocorrido na cidade de Contagem, Estado de Minas Gerais:

Tal é o caso do decreto-lei de 1975, dito ‘decreto da poluição’, [...]. Esse decreto federal teve por origem um conflito social local, em torno do fechamento judicial de uma fábrica de cimento poluente em Contagem, Minas Gerais. Após manifestações de moradores das vizinhanças da fábrica contra a sua poluição, com o apoio do padre local, e após prisões de manifestantes, por suspeita de ‘subversão’, há uma reação de outras autoridades – que não as do aparelho de segurança – com apoio popular velado; o prefeito instaura uma ação por ‘direito de vizinhança’ e o juiz fecha a fábrica sem filtros. O governo federal reage fazendo o citado decreto, monopolizando no nível federal a faculdade de fechar fábricas (que tenham uma produção consi-

derada de interesse nacional) por razões ecológicas e de poluição [...].

Criou-se assim, no Brasil, um quadro atípico no qual o Estado antecipou-se, institucionalizando a questão ambiental antes mesmo dela estar presente no cotidiano dos governados, sendo a legislação, por vezes, direcionada não com a finalidade de conferir maior proteção ao meio ambiente, mas, na verdade, de interesses de grupos empresariais que pretendiam continuar produzindo sem maiores restrições.

Gonsalves (2001, p. 15) observa que os quadros das instituições ambientais contavam com técnicos que se preocupavam em preservar o meio ambiente, mas que a lógica de operação de tais organismos era ditada pela política de captação de recursos e não pelo valor que os recursos naturais representavam.

Paralelamente, vários movimentos sociais, mais atuantes no Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul (AGAPAM), começaram a reunir ecologistas na luta contra empresas poluidoras, aos quais se somaram os anistiados que retornam ao Brasil no final da década de 1970.

Abrão e Castro (2005, p. 376) observam que, desde a Conferência de Estocolmo, o posicionamento do Governo brasileiro marcava-se pelo crescimento a todo custo. O Brasil ofereceu-se até como receptor de tecnologias poluentes não mais permitidas em outros países. Tal atitude desagradou à opinião pública interna gerando um debate em que participaram tanto a sociedade civil quanto estudiosos do tema acerca da necessidade de ser estabelecida uma política ambiental para o país.

Neste cenário, emergiu a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispondo sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. De acordo com Milaré (2005, p. 432): “Essa lei incorporou e aperfeiçoou normas estaduais já vigentes e instituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente, integrado pela União, por Estados e Municípios, e atribuiu aos Estados a responsabilidade maior na execução das normas protetoras do meio ambiente”.

Tal lei acabou sendo recepcionada pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, até porque a Carta Maior, em seu artigo 23, atribuiu aos entes federados, União, Estados, Distrito Federal e Municípios, competência administrativa comum para zelarem pelo meio ambiente. Cabe mencionar, com base em Ferreira (2007, p. 216), que, por inexistência de Lei Complementar responsável por fixar as normas de cooperação entre os entes federativos, como reclama o parágrafo único do artigo retro mencionado, entendem-se aplicáveis as normas editadas pelo ente federado que confirmam maior proteção ao bem tutelado, no caso, as

regras que estabeleçam maiores restrições à utilização dos recursos ambientais, respeitados os limites territoriais de cada ente.⁷⁶

É de bom alvitre frisar que para legislar sobre o meio ambiente, o constituinte de 1988 estabeleceu o regime de competência concorrente entre União, Estados Federados e o Distrito Federal. No campo da competência legislativa concorrente, a União estabelece as regras gerais que prevalecerão sobre as editadas pelos outros entes, ficando reservada aos Estados e ao Distrito Federal a incumbência de adequarem as regras estabelecidas pela União a suas realidades. Mesmo não figurando entre os entes com competência legislativa concorrente, os Municípios podem suplementar as leis para atender especificidades estritamente locais.

A repartição de competências entre os entes federados, a criação e o fortalecimento dos órgãos da administração pública responsáveis pela efetivação da Política Nacional do Meio Ambiente, possibilitaram a efetivação da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que até a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 permanecera em estado de dormência.

Contudo, deve-se observar que diversos fatores, ainda presentes, foram responsáveis pela não aplicação imediata da Lei em comento e continuam impedindo a efetivação de um plano de ação integrando todos os entes da Federação e a efetivação plena da Política Nacional do Meio Ambiente. Milaré (2005, p. 432) aponta como principais: a discrepância econômica entre os Estados Federados, que acaba ocasionando a migração de empresas de unidades da Federação que possuam níveis maiores de exigência ambiental para aquelas onde há uma maior permissividade e a posição contrária de Municípios pouco industrializados às restrições ambientais impostas às atividades que causem impacto ambiental.

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 para fins didáticos pode ser dividida em três grandes partes: i) na primeira, encontram-se os seus princípios e objetivos; ii) na segunda, a organização do Sistema Nacional do Meio Ambiente e; iii) na terceira, os instrumentos de efetivação da Política Nacional do Meio Ambiente.

Os princípios norteadores da ação administrativa ambiental encontram-se previstos no artigo 2º, I-X, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio

⁷⁶ Em 1990, através da Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, o artigo 1º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, passou a ter a seguinte redação: “Art 1º - Esta lei, com fundamento nos incisos VI e VII do art. 23 e no art. 225 da Constituição, estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.”

ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental; VIII - recuperação de áreas degradadas; IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação; X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Não se pretende aprofundar os princípios acima, porém, de uma análise perfunctória, infere-se:

i) A sobreposição de princípios que poderiam ser agrupados.

ii) A formulação ambígua destes, já que vários itens apresentados como princípios constituem-se, na verdade, programas, metas ou modalidades de ações. Princípios são construídos através de orações nas quais os verbos indicam a natureza e a direção das ações, ao passo que metas são substantivas. Tal distorção pode ter sido ocasionada pela ausência de assessoria legislativa especializada ou, ainda, pela novidade que o tema representava. (MILARÉ, 2005, p. 433).

iii) O caráter inovador de alguns princípios. Temas como uso coletivo de bens públicos, racionalização na utilização de recursos naturais, manutenção do equilíbrio ecológico, monitoramento da qualidade ambiental encontravam-se na vanguarda das preocupações ambientais na época e vieram a adquirir importância internacional somente após a Conferência do Rio de Janeiro sobre ambiente e desenvolvimento de 1992.

O objetivo primordial da Política Nacional do Meio Ambiente é, nos termos do artigo 2º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, “[...] a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana [...]”.

Percebe-se uma clara opção, por parte do legislador, em conciliar desenvolvimento sócioeconômico com preservação da qualidade ambiental que atenda aos reclames da dignidade da vida humana. Este equilíbrio entre desenvolvimento e manutenção da higidez do meio ambiente encontra-se no cerne do conceito de desenvolvimento sustentável, noção desenvolvida durante a década de 1980 e tornada pública anos após a aprovação da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente. A preocupação estampada no artigo em ressaltar os interesses da segurança nacional permeou todo o regime militar, o qual continuava vigente por ocasião da ela-

boração da Lei em tela.

É claro que o sentido de preservar, melhorar e recuperar o meio ambiente no contexto atual, por tudo o que já se aduziu no presente trabalho, não pode ser tomado com o mesmo significado que detinha em 1981. Atualmente as medidas de proteção do meio ambiente devem ser exacerbadas, a crise ambiental atual assim o exige. Pelos mesmos motivos, incabíveis políticas de proteção que não considerem o estágio atual da globalização hegemônica e a transnacionalidade dos efeitos da sociedade de risco.

De acordo com o artigo 4º da Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981, a Política Nacional do Meio Ambiente tem por escopo: i) compatibilizar o desenvolvimento econômico social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico; ii) definir áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios; iii) estabelecer critérios e padrões da qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais; iv) desenvolver pesquisas e tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais; v) difundir tecnologias de manejo do meio ambiente, divulgar dados e informações ambientais e formar uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico; vi) preservar e restaurar os recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida; vii) impor, ao poluidor e ao predador, a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuir pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Os objetivos específicos acima enumerados constituem um plano de ação a ser desenvolvido por todos os entes federados para que o desiderato último da lei seja atingido. Alguns deles são tomados atualmente como princípios do direito ambiental, como é o caso do objetivo que determina a imposição ao poluidor da obrigação de reparar e ao usuário, o de pagar e internalizar os custos advindos à sociedade pela apropriação ou utilização de recursos ambientais.

Após enumerar os princípios e objetivos a serem atingidos pela Administração Pública com a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente e de formular os conceitos de meio ambiente, degradação da qualidade ambiental, poluição, poluidor e recursos ambientais,⁷⁷ a Lei passa a tratar do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), indicando os

⁷⁷ Conforme artigo 3º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, entende-se por: “I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas; II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio

órgãos que o compõem e estabelecendo as respectivas competências.

A criação de sistemas é técnica governamental recente, pelo menos no caso brasileiro, e guarda vinculação com a crescente necessidade do Estado fazer-se presente nos diversos setores da vida cotidiana dos cidadãos – nem que seja para ausentar-se (SANTOS, 2003) – e da incapacidade de fazê-lo de maneira adequada, em face das demandas impostas pelos processos de diferenciação sistêmica (LUHMANN, 1983; ROCHA; CARVALHO, 2006), cada vez mais diversificados, específicos, dotados de linguagem e sistemas comunicativos singulares, os quais se intensificaram a partir do último quartel do século XX.

Assim, experimenta-se, desde então, uma proliferação de sistemas – Sistema Nacional da Assistência Social, Sistema Nacional da Saúde, Sistema Nacional de Trânsito – e, em especial para o presente, Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que correspondem a subsistemas do sistema social maior.

Antunes (2006, p. 96) afirma que o SISNAMA foi claramente “[...] influenciado pelo modelo estabelecido pelo *National Environmental Policy Act* norte-americano[...]” e tem por finalidade “[...] estabelecer uma rede de agências governamentais, nos diversos níveis da Federação, visando assegurar mecanismos capazes de, eficientemente, implementar a Política Nacional do Meio Ambiente”.

Conforme o artigo 6º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o SISNAMA é composto de “[...] órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental [...]” e encontra-se, dessa forma, estruturado:

i) Órgão superior: é o Conselho de Governo que assessora o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais.

O Conselho do Governo é órgão integrante da Presidência da República e é encarregado do assessoramento imediato ao Presidente da República, conforme determinação que se continha na Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990. A reorganização da es-

ambiente; III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos; IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental; V - recursos ambientais, a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera. V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora”.

estrutura administrativa da Presidência da República ocorrida em razão das disposições contidas na Lei nº 8.490, de 19 de novembro de 1992, manteve o Conselho de Governo como órgão de assessoramento imediato do Presidente da República. O Conselho de Governo é constituído por todos os Ministros de Estado, pelos titulares dos órgãos essenciais da Presidência da República e pelo Advogado Geral da União, com a finalidade de assessorar o Presidente da República na formulação de diretrizes de ação governamental. (ANTUNES, 2006, p. 100).

Reza o artigo 7º da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, que ao Conselho de Governo compete assessorar o Presidente da República na formulação de diretrizes da ação governamental, dividindo-se em dois níveis de atuação: i) o Conselho de Governo, integrado pelos Ministros de Estado, pelos titulares dos órgãos essenciais da Presidência da República, pelo Ministro de Estado do Controle e da Transparência, pelos titulares das Secretarias Especiais de Direitos Humanos, de Políticas para as Mulheres, de Políticas de Promoção da Igualdade Racial e de Aquicultura e Pesca, pelo Chefe do Núcleo de Assuntos Estratégicos e pelo Advogado-Geral da União, que será presidido pelo Presidente da República ou, por sua determinação, pelo Chefe da Casa Civil e secretariado por um dos membros para esse fim designado pelo Presidente da República; ii) Câmaras do Conselho de Governo, a serem criadas em ato do Poder Executivo, com a finalidade de formular políticas públicas setoriais cujo escopo ultrapasse as competências de um único Ministério.

As referidas Câmaras do Conselho de Governo ainda não foram estabelecidas, motivo este que leva muitos autores, dentre os quais Milaré (2005, p. 446), a obtemperarem que, até o momento, o Conselho de Governo não teve qualquer atuação concreta na formulação de diretrizes de ação governamental em matérias afetas ao meio ambiente e, na prática, o seu lugar vem sendo ocupado pelo CONAMA.

ii) Órgão consultivo e deliberativo: Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), possui as funções de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais; deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida.

O CONAMA é presidido pelo Ministro do meio ambiente e é integrado por conselheiros designados de acordo com critérios geopolíticos, institucionais e sociopolíticos conforme diretrizes do Decreto Federal nº 99.274, de 06 de junho de 1990, com as alterações do Decreto nº 3.942, de 27 de setembro de 2001.⁷⁸

⁷⁸ “Art. 4º. O CONAMA compõe-se de: I - Plenário; II - Comitê de Integração de Políticas Ambientais; III - Câmaras Técnicas; IV - Grupos de Trabalho; e V - Grupos Assessores. Art. 5º. Integram o Plenário do CONAMA: I - o Ministro de Estado do Meio Ambiente, que o presidirá; II - o Secretário-Executivo do Ministério do Meio Ambiente, que será o seu Secretário-Executivo; III - um representante do IBAMA; IV - um representante da Agência Nacional de Águas-ANA; V - um representante de cada um dos Ministérios, das Secretarias da Presi-

O Artigo 8º da Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981 atribui ao Conselho as seguintes competências:

a) estabelecer, mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA;

b) determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis conseqüências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem assim a entidades privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional;

c) decidir, como última instância administrativa em grau de recurso, mediante depósito

dência da República e dos Comandos Militares do Ministério da Defesa, indicados pelos respectivos titulares; VI - um representante de cada um dos Governos Estaduais e do Distrito Federal, indicados pelos respectivos governadores; VII - oito representantes dos Governos Municipais que possuam órgão ambiental estruturado e Conselho de Meio Ambiente com caráter deliberativo, sendo: a) um representante de cada região geográfica do País; b) um representante da Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente-ANAMMA; b) dois representantes de entidades municipalistas de âmbito nacional; VIII - vinte e um representantes de entidades de trabalhadores e da sociedade civil, sendo: a) dois representantes de entidades ambientalistas de cada uma das Regiões Geográficas do País; b) um representante de entidade ambientalista de âmbito nacional; c) três representantes de associações legalmente constituídas para a defesa dos recursos naturais e do combate à poluição, de livre escolha do Presidente da República; d) um representante de entidades profissionais, de âmbito nacional, com atuação na área ambiental e de saneamento, indicado pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental-ABES; e) um representante de trabalhadores indicado pelas centrais sindicais e confederações de trabalhadores da área urbana (Central Única dos Trabalhadores-CUT, Força Sindical, Confederação Geral dos Trabalhadores-CGT, Confederação Nacional dos Trabalhadores na Indústria-CNTI e Confederação Nacional dos Trabalhadores no Comércio-CNTC), escolhido em processo coordenado pela CNTI e CNTC; f) um representante de trabalhadores da área rural, indicado pela Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura-CONTAG; g) um representante de populações tradicionais, escolhido em processo coordenado pelo Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentável das Populações Tradicionais-CNPT/IBAMA; h) um representante da comunidade indígena indicado pelo Conselho de Articulação dos Povos e Organizações Indígenas do Brasil-CAPOIB; i) um representante da comunidade científica, indicado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência-SBPC; j) um representante do Conselho Nacional de Comandantes Gerais das Polícias Militares e Corpos de Bombeiros Militares-CNCG; k) um representante da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza-FBCN; IX - oito representantes de entidades empresariais; e X - um membro honorário indicado pelo Plenário. § 1º Integram também o Plenário do CONAMA, na condição de Conselheiros Convidados, sem direito a voto: I - um representante do Ministério Público Federal; II - um representante dos Ministérios Públicos Estaduais, indicado pelo Conselho Nacional dos Procuradores-Gerais de Justiça; e III - um representante da Comissão de Defesa do Consumidor, Meio Ambiente e Minorias da Câmara dos Deputados. § 2º Os representantes referidos nos incisos III a X do caput e no § 1º e seus respectivos suplentes serão designados pelo Ministro de Estado do Meio Ambiente. § 3º Os representantes referidos no inciso III do caput e no § 1º e seus respectivos suplentes serão indicados pelos titulares dos respectivos órgãos e entidades. § 4º Incumbirá à ANAMMA coordenar o processo de escolha dos representantes a que se referem as alíneas "a" e "b" do inciso VII e ao Presidente do CONAMA a indicação das entidades referidas na alínea "c" desse mesmo inciso. § 5º Os representantes das entidades de trabalhadores e empresariais serão indicados pelas respectivas Confederações Nacionais. § 6º Os representantes referidos no inciso VIII, alíneas "a" e "b", serão eleitos pelas entidades inscritas, há pelo menos um ano, no Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas-CNEA, na respectiva região, mediante carta registrada ou protocolizada junto ao CONAMA. § 7º Terá mandato de dois anos, renovável por igual período, o representante de que trata o inciso X”.

prévio, sobre as multas e outras penalidades impostas pelo IBAMA;

d) determinar, mediante representação do IBAMA, a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público, em caráter geral ou condicional, e a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;

e) estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores, aeronaves e embarcações, mediante audiência dos Ministérios competentes;

f) estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.

Em relação à possibilidade de serem estabelecidas pelo CONAMA normas e padrões de controle da poluição e de proteção da higidez ambiental, Abrão e Castro (2005, p. 377-378) apontam uma divergência doutrinária acerca da equiparação das Resoluções editadas pelo CONAMA às leis. Segundo os autores algumas correntes entendem não possuírem as Resoluções do CONAMA força de lei, devendo restringir-se a normas técnicas sem alterarem matéria de direito que, por força do princípio da tripartição dos poderes e da reserva legal, estaria adstrita ao Poder Legislativo. Outros doutrinadores entendem que as Resoluções do CONAMA têm força de lei, pois assim determina a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, além do que, o artigo 7º do Decreto n.º 99.274, de 06 de junho de 1990, confere tal competência ao Órgão Consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente.

A competência do CONAMA para estabelecer normas e padrões que visem à manutenção da qualidade ambiental é, segundo ensinamento de Machado (2002, p. 137), constitucional, por não ter sido atingida pelo disposto no artigo 25 das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.⁷⁹

Além do que, da comparação entre as competências assinaladas ao Congresso Nacional (artigos 48 e 49 da Carta Maior) e ao CONAMA (artigo 8º da Lei n.º 6938, de 31 de agosto de 1981), conclui-se que nenhuma das atribuições das Casas do Legislativo são exercidas pelo CONAMA.

⁷⁹ “Art. 25. Ficam revogados, a partir de cento e oitenta dias da promulgação da Constituição, sujeito este prazo a prorrogação por lei, todos os dispositivos legais que atribuam ou deleguem a órgão do Poder Executivo competência assinalada pela Constituição ao Congresso Nacional, especialmente no que tange a: I - ação normativa; II - alocação ou transferência de recursos de qualquer espécie”.

iii) Órgão central: Ministério do Meio Ambiente (MMA), com função de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a Política Nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente. O Ministro de Estado do Meio Ambiente é também o Presidente do CONAMA.

iv) Órgão executor: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, cuja principal função é executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente. O IBAMA suporta a Secretaria executiva do CONAMA e é o principal responsável pelo cumprimento de suas deliberações.

v) Órgãos setoriais: integrantes da Administração Federal direta ou indireta, bem como fundações instituídas pelo Poder Público, cujas atividades estejam associadas às de proteção ao meio ambiente.

vi) Órgãos seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental.

vii) Órgãos locais: são os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições.

Apesar de não possuir personalidade jurídica o SISNAMA representa a articulação dos órgãos ambientais existentes e atuantes em todas as esferas da Administração Pública e, tendo por base o fluxo contínuo de informações, capilariza e potencializa a atuação do Estado na gestão do meio ambiente. (MILARÉ, 2005, p. 448).

Para a atuação estatal na manutenção da qualidade ambiental a Lei da Política Nacional de Meio Ambiente instituiu uma série de instrumentos a seguir abordados.

3.2 Instrumentos de consecução dos objetivos da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente

O artigo 9º da Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981, elenca os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, quais sejam: i) o estabelecimento de padrões de qualidade

ambiental; ii) o Zoneamento Ambiental; iii) a Avaliação de Impactos Ambientais; iv) o Licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; v) os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental; vi) a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas; vii) o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente; viii) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumento de Defesa Ambiental; ix) as penalidades disciplinares ou compensatórias pelo não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental; x) a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA; xi) a garantia da prestação de informações relativas ao meio ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes; xii) o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.

O legislador procurou, através da adoção destes instrumentos, dotar a administração pública de meios à efetivação dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente a serem ultimados pelos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente de maneira integrada e holística.

A aplicação de todos os instrumentos previstos no artigo citado deveria ser suficiente para garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as atuais e futuras gerações já que podem ser aplicados para a prevenção ou a precaução de possíveis e/ou incertas agressões, para corrigir atividades que estejam em desacordo com os parâmetros ambientais definidos, o qual, por si só, constitui-se em um valioso instrumento, ou, ainda, para impor ao poluidor o dever de reparar.

Não obstante a amplitude dos instrumentos em apreço, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente prevê a responsabilidade civil objetiva por danos ambientais (artigo 14, § 1º) que é independente da responsabilidade penal e administrativa. A tripla responsabilização encontra fundamento também no artigo 225, § 3º da Constituição da República Federativa do Brasil de 1998: “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”.

Dessa forma, encontra-se o infrator ambiental sujeito às penalidades de cunho admi-

nistrativo que se encontram, em sua quase totalidade, previstas no Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, às penas previstas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, quando a conduta se subsumir a um dos tipos penais nela elencados, ainda, deverá reparar o dano que cometeu, sem haver cogitação acerca de ter agido ou não com culpa.

Os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente encontram-se relacionados e, em muitos casos, complementam e são complementados pelos instrumentos de garantia e efetividade do direito à higidez ambiental, numerados no § 1º do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1998. De acordo com este dispositivo, para garantir a qualidade ambiental, incumbe ao Poder Público: i) preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;⁸⁰ ii) preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;⁸¹ iii) definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;⁸² iv) exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;⁸³ v) controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;⁸⁴ vi) promover a educação ambiental em

⁸⁰ Vide Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta os incisos I, III e VII do § 1º da Constituição da República Federativa do Brasil de 1998, bem como cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC); Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006 – Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável e; Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 – Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e dá outras providências.

⁸¹ Vide Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005 (Lei de Biossegurança). Disciplina: a) a pesquisa e fiscalização de organismos geneticamente modificados (OGMs); b) a utilização de células-tronco embrionárias para fins de pesquisa e terapia; c) o papel, estrutura, competências e poderes da CTNBio; d) a formação do Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS) e Decreto nº 3.871, de 18 de julho de 2001: disciplina a rotulagem de alimentos embalados que contenham ou sejam produzidos com organismo geneticamente modificado.

⁸² Vide Código Florestal, Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC); Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006 – Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 – Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e dá outras providências. Resolução nº 369, de 28 de março de 2006/CONAMA – Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.

⁸³ Vide Resoluções CONAMA de nº 001, de 23 de janeiro de 1986, nº 006, de 24 de janeiro de 1986, nº 237, de 19 de dezembro de 1997 e nº 279, de 27 de julho de 2001.

⁸⁴ Vide: Convenção de Estocolmo – Visa a banir a produção, uso e disposição de substâncias químicas tóxicas (Em vigor desde 17/05/2004); Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (Agrotóxicos); Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996 (Substâncias Controladas e Poluentes); Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999 - trata da deposição de pilhas e baterias; Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999 - trata da destinação de pneumáticos; Resolução CONAMA nº 267, de 14 de setembro de 2000 - trata do lançamento na atmosfera de substâncias que afetam a camada de ozônio; Resolução CONAMA nº 283, de 12 de julho de 2001 - dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde; Resolução CONAMA

todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;⁸⁵ vii) proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.⁸⁶

Tanto os instrumentos constitucionais, cujos contornos encontram-se traçados nos diplomas legislativos regulamentadores, quanto os determinados na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente visam ao mesmo fim, logo, não se excluem e, por conta disto, devem ser interpretados e aplicados em conjunto pelos entes que formam a federação.

Não obstante a importância de todos os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, neste trabalho as atenções serão direcionadas para três deles: o Zoneamento Ambiental, a Avaliação de Impacto Ambiental e o Licenciamento Ambiental, por conta de serem instrumentos de aplicação *a priori*, que atendem aos reclames dos princípios da prevenção e precaução. Além destes, analisar-se-á, ainda, o Fundo Nacional dos Direitos Difusos o qual, apesar de não estar enumerado pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, é tido como um valioso instrumento que visa à materialização do princípio do poluidor pagador, como, adiante, verificar-se-á.

3.2.1 Zoneamento Ambiental

O zoneamento consiste “[...] na repartição do território municipal à vista da destinação da terra, do uso do solo ou das características arquitetônicas”. (MUKAI, 2002, p. 166).

É originado nas sociedades industrializadas e urbanizadas, em decorrência da necessidade de definição de áreas com padrões claros de ocupação. Tendo, primeiramente, se desenvolvido nos direitos norte-americano e inglês, nos quais é conhecido como *zoning*. (ANTUNES, 2006, p. 177).

A noção de zoneamento geralmente encontra-se vinculada ao caráter urbanístico do instituto. É definido como: “Mecanismo legal, geralmente no nível municipal, que delinea distritos com o propósito de regular ou controlar, ou de alguma forma limitar o uso da propriedade privada e a construção de edifícios dentro das zonas”. (ART, 1998, p. 550). Para Fio-

nº 307, de 05 de julho de 2002 - estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil; Resolução CONAMA nº 368, 28 de março de 2006 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.

⁸⁵ Vide Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999: Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e seu regulamento: Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002.

⁸⁶ Vide Código de Caça: Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967; Código de Pesca: Decreto-lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967; Código Florestal: Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; Lei dos Crimes Ambientais: Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

rillo (2006, p. 296): “[...] o zoneamento constitui uma medida oriunda do poder de polícia, tendo por fundamento a repartição do solo municipal em zonas e a designação de seu uso”.

Esta vinculação do zoneamento com o direito urbanístico é fruto do objeto do qual se ocupa o urbanismo, que, segundo Medauar (2000, p. 133), consiste no conjunto de atividades “[...] destinadas ao uso e à transformação do território. O urbanismo visa a tornar compatíveis entre si os diversos usos do território, levando em conta os limites fixados pela destinação e os vínculos relativos a finalidades específicas”.

De mera arte de embelezamento das cidades, o urbanismo, em um segundo momento, deteve-se a aspectos sanitários da *urbe* e, atualmente, evoluiu para uma acepção mais ampla, adquirindo ares de ciência que visa garantir, no município, a qualidade de vida humana. (MEDAUAR, 2000, p. 133).

Com a promulgação da lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, conhecida como Estatuto da Cidade, que regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição da República Federativa do Brasil, os quais se destinam ao tratamento da Política Urbana, o urbanismo e as regras do direito urbanístico voltaram-se a toda a área geográfica do Município, haja vista determinar o § 2º, do artigo 40, da referida lei, que tanto os espaços urbanos quanto os rurais devam ser englobados pelo Plano Diretor.⁸⁷

Zonear seria, desta forma, repartir o solo, conferindo-lhe determinada destinação de uso. (FIORILLO, 2006, p. 296).

O Zoneamento Ambiental, previsto no artigo 9º, II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, é um poderoso instrumento de tutela administrativa do meio ambiente, sendo muito mais abrangente quando comparado ao zoneamento urbanístico, ou mesmo o zoneamento industrial municipal, pois engloba todos os aspectos necessários ao desenvolvimento sustentável de uma região específica que pode ser bem mais ampla que um município, como, por exemplo, o macrozoneamento do Litoral Norte do Estado de São Paulo. (ABRÃO; CASTRO, 2005, p. 380).

Por outro lado, o Zoneamento Ambiental é previsto como um dos instrumentos da Política Urbana (artigo 4º, III, c do Estatuto da Cidade) devendo, por força da garantia do direito a cidades sustentáveis – entendido como direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer,

⁸⁷ O plano diretor é, nos termos do artigo 4º do Estatuto da Cidade, um instrumento da política urbana – materializado na forma de lei municipal – e visa, precipuamente, ordenar o uso do solo em determinado município de maneira tal que sejam cumpridas as funções sociais da cidade e se garanta o bem-estar de seus habitantes.

para as presentes e futuras gerações (lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, artigo 2º, I) – estar contemplado no Plano Diretor Municipal, da mesma forma, é necessário que, na elaboração ou revisão destes, sejam respeitadas as condições de uso de solo impostas por zoneamento ambiental elaborado pelos demais entes da Federação.

O zoneamento deve ser consequência do planejamento. O sucesso do zoneamento depende da qualidade do planejamento. Por conta deste fator, devem os zoneamentos ser direcionados e implantados com base nas diretrizes estabelecidas em planos elaborados para a garantia da qualidade do meio ambiente, sem que se possa descurar o modo de organização federal do país. A Constituição da República Federativa do Brasil em seu artigo 21, IX atribui competência para a União elaborar e executar “[...] planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social”. O mesmo diploma, em seu artigo 23, estabelece competência comum entre os entes que compõem a federação para proteção do meio ambiente. Por força do regime de competências tem-se que: “Os zoneamentos a serem estabelecidos tanto a nível federal como estadual e municipal deverão cumprir os objetivos do plano nacional. A contrariedade às finalidades mencionadas vicia o conteúdo do zoneamento e pode ser argüida judicialmente”. (MACHADO, 2002, p. 164-165).⁸⁸

Antunes (2006, p. 182-184) entende que o zoneamento pode ser efetivado nas três esferas da federação: i) a União poderá valer-se do zoneamento com a finalidade de reduzir as desigualdades regionais, para proteger biomas de grande importância e espaços ambientalmente relevantes; ii) os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum e; iii) os Municípios serão responsáveis pela edição dos Planos Diretores, visando estabelecer critérios para a ocupação racional do solo.

Como se percebe, há uma série de diplomas legislativos tratando do Zoneamento Ambiental no Brasil. Tal profusão é ressaltada por Milaré (2005, p. 473): “[...] a legislação correlata ao Zoneamento Ambiental é farta, porquanto em seu conjunto são compreendidas as leis e os decretos referentes ao uso do solo, à instituição de áreas especiais, à proteção da flora e da

⁸⁸ Relevante o papel desenvolvido pelos Planos Nacionais de Desenvolvimento Econômico para a definição do zoneamento ambiental. O Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico ressaltou a necessidade de uma política ambiental voltada para o meio ambiente na área urbana, o levantamento e a defesa do patrimônio de recursos da natureza e a defesa e promoção da saúde humana. O Terceiro Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico estabeleceu como uma das metas o aperfeiçoamento e a aceleração do zoneamento econômico-ecológico, considerando o uso do solo segundo a sua capacidade e a identificação de áreas que devem ser preservadas como reservas naturais, em função de seu potencial genético. (MACHADO, 2002, p. 165).

fauna, ao gerenciamento costeiro, às bacias hidrográficas, ao tombamento de áreas e monumentos de valor paisagísticos, e outros mais”.

Na tentativa de regulamentar o inciso II, do artigo 9º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 foi, em 10 de julho de 2002, editado o Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, o qual estabelece critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE.

O Zoneamento Ecológico-Econômico é instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas. Ele estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população. (Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, artigo 2º).

Seu principal objetivo é organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas. (Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, artigo 3º).

A elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico deve pautar-se nas seguintes diretrizes: i) busca da sustentabilidade ecológica; ii) ampla participação democrática; iii) valorização do conhecimento científico multidisciplinar; iv) a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, na distribuição espacial das atividades econômicas e; v) o estabelecimento de vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais. (Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, artigo 3º).

O Zoneamento Ecológico-Econômico obedecerá aos princípios da função sócioambiental da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário-pagador, da participação informada, do acesso equitativo e da integração. Milaré (2005, p. 475) entende que esta determinação torna complexa a elaboração do ZEE:

[...] eis que alguns dos citados princípios, embora desejáveis, encontram-se em estágio incipiente de conceituação e difusão, exigindo assim, em certos casos, ato legal cabível para sua implementação, como os princípios do poluidor-pagador e do usuário-pagador.

A competência para a elaboração e execução do Zoneamento Ambiental-Econômico

nacional ou regionais pertence ao Poder Público Federal, em especial no caso daqueles biomas ou territórios abrangidos por planos e projetos prioritários tais como a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira. O zoneamento poderá, mediante celebração de termo apropriado, ser realizado em articulação e cooperação com os Estados e quando enfocar escalas regionais ou locais. (Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, artigo 6º).

O Zoneamento Ecológico-Econômico dividirá o território em zonas, de acordo com as necessidades de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais e do desenvolvimento sustentável, sendo que a definição de cada zona se dará com base nos seguintes elementos: i) diagnóstico dos recursos naturais, da sócioeconomia e do marco jurídico-institucional;⁸⁹ ii) informações constantes do Sistema de Informações Geográficas; iii) cenários tendenciais e alternativos e; iv) diretrizes gerais e específicas. (Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, artigos 11 e 12).⁹⁰

Muito embora entenda salutar a regulamentação do zoneamento ambiental Milaré (2005, p. 480-481) aponta os seguintes problemas em relação ao Decreto em apreço: i) isolamento do diploma legal da legislação geral sobre o assunto; ii) não vinculação das ações nele

⁸⁹ Conforme o artigo 13 do Decreto em comento, o diagnóstico dos recursos naturais e da socioeconomia deverá conter, no mínimo: i) as unidades dos sistemas ambientais, definidas a partir da integração entre os componentes da natureza; ii) a potencialidade natural, definida pelos serviços ambientais dos ecossistemas e pelos recursos naturais disponíveis, incluindo, entre outros, a aptidão agrícola, o potencial madeireiro e o potencial de produtos florestais não-madeireiros, que inclui o potencial para a exploração de produtos derivados da biodiversidade; iii) a fragilidade natural potencial, definida por indicadores de perda da biodiversidade, vulnerabilidade natural à perda de solo, quantidade e qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; iv) a indicação de corredores ecológicos; v) as tendências de ocupação e articulação regional, definidas em função das tendências de uso da terra, dos fluxos econômicos e populacionais, da localização das infra-estruturas e circulação da informação; vi) as condições de vida da população, definidas pelos indicadores de condições de vida, da situação da saúde, educação, mercado de trabalho e saneamento básico; vii) as incompatibilidades legais, definidas pela situação das áreas legalmente protegidas e o tipo de ocupação que elas vêm sofrendo e; viii) as áreas institucionais, definidas pelo mapeamento das terras indígenas, unidades de conservação e áreas de fronteira.

⁹⁰ As Diretrizes Gerais e Específicas deverão conter, no mínimo: i) as atividades adequadas a cada zona, de acordo com sua fragilidade ecológica, capacidade de suporte ambiental e potencialidades; ii) as necessidades de proteção ambiental e conservação das águas, do solo, do subsolo, da fauna e flora e demais recursos naturais renováveis e não-renováveis; iii) a definição de áreas para unidades de conservação, de proteção integral e de uso sustentável; iv) os critérios para orientar as atividades madeireira e não-madeireira, agrícola, pecuária, pesqueira e de piscicultura, de urbanização, de industrialização, de mineração e de outras opções de uso dos recursos ambientais; v) as medidas destinadas a promover, de forma ordenada e integrada, o desenvolvimento ecológico e economicamente sustentável do setor rural, com o objetivo de melhorar a convivência entre a população e os recursos ambientais, inclusive com a previsão de diretrizes para implantação de infra-estrutura de fomento às atividades econômicas; vi) as medidas de controle e de ajustamento de planos de zoneamento de atividades econômicas e sociais resultantes da iniciativa dos municípios, visando a compatibilizar, no interesse da proteção ambiental, usos conflitantes em espaços municipais contíguos e a integrar iniciativas regionais amplas e não restritas às cidades e; vii) os planos, programas e projetos dos governos federal, estadual e municipal, bem como suas respectivas fontes de recursos com vistas a viabilizar as atividades apontadas como adequadas a cada zona. (Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, artigo 14).

previstas aos componentes do SISNAMA, o Ministério do Meio Ambiente – órgão central do Sistema – e o IBAMA – órgão executor – sequer são mencionados no Decreto; iii) exaurimento do zoneamento ambiental no Zoneamento Ecológico-Econômico, que surge como um instituto sem raízes nem conexões e; iv) prazo mínimo dilatado para a conclusão do Zoneamento Ecológico-Econômico – 10 anos – sem que se possa, neste período proceder-se a modificações e revisões necessárias.

Além das dificuldades acima apontadas devem ser destacados outros elementos que impedem a implementação de um zoneamento que venha contemplar os objetivos e princípios estabelecidos na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 e na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente.

O primeiro e mais importante encontra-se relacionado à falta de integração e interação entre as entidades administrativas responsáveis pela tutela ambiental no país. A escassez de fóruns, de locais de diálogo entre os organismos administrativos das três esferas possibilita tanto a sobreposição de ações, em muitos casos, antagônicas, quanto a ausência destas, devido, principalmente, à falta de clareza político-institucional, ou seja, à inexatidão acerca do papel que cada agente deve exercer dentro do sistema político maior.

Subjaz ao déficit organizacional entre os responsáveis pela execução da Política Nacional do Meio Ambiente a ausência de diretrizes claras a respeito do papel de cada ente da Federação no sistema de competência comum pensado pelo Constituinte para a consecução da proteção do meio ambiente e o combate da poluição em qualquer de suas formas, as quais deveriam ser estabelecidas via Leis Complementares que, entre outros objetivos, fixariam normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional, conforme preconiza o parágrafo único do artigo 23 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

Outra medida necessária é a ordenação e o entrelaçamento dos diversos diplomas legislativos que tratam do zoneamento. Acreditar que o zoneamento isolado, na forma como vem sendo realizado, a partir de um vasto complexo de leis e regulamentos, possa ser eficaz é, sem a menor dúvida, excesso de otimismo.

Não se pretende negar autonomia aos entes da Federação, apenas, entende-se necessária a adoção de padrões de desenvolvimento que privilegiem as peculiaridades e as vocações sociais e econômicas de cada região e, ao mesmo tempo, os seus limites ecológicos. Pois, so-

mente desta maneira, estará o zoneamento a serviço do princípio do desenvolvimento sustentável.

O equacionamento das questões apontadas leva à construção de um macro zoneamento econômico social, instrumento hábil à implementação de um modelo de desenvolvimento sustentável que se encontra pautado nos princípios da prevenção e da precaução, bem como, possibilita a implantação de atividades econômicas em áreas e regiões que apresentem melhores condições para tanto, salvaguardando aquelas que detenham maior importância ecológica.

Deve ser, contudo, observado que a realização de um macro zoneamento que venha a dar conta de todo o território nacional é medida que requer um profundo conhecimento acerca das características singulares de cada região e somente poderá ser efetuado se contar com a participação de todos os atores sociais. Neste sentido adquire relevância, juntamente com o conhecimento técnico das mais diversas áreas acerca de cada bioma, o saber ambiental (LEFF, 2001).

Por fim, Um planejamento participativo, nos moldes preconizados pelo Estatuto das Cidades, que permita o diálogo entre os diversos saberes é medida que deveria nortear todas as modalidades de zoneamento ambiental.

3.2.2 Avaliação de Impacto Ambiental

Premissa básica ao estudo da Avaliação de Impacto Ambiental é o conceito de impacto ambiental. O vocábulo impacto é derivado do termo latino *impactu* e significa o encontro de projétil, míssil, bomba ou torpedo, com o alvo; choque, colisão; ii) a colisão de dois ou vários corpos; iii) o abalo moral causado nas pessoas por um acontecimento chocante ou impressionante e; iv) a impressão muito forte, muito profunda, causado por motivos diversos. (FERREIRA, 1986, p. 920).

Antunes (2006, p. 257) define impacto ambiental como um “[...] abalo, uma impressão muito forte, muito profunda, causada por motivos diversos sobre o ambiente, isto é, sobre aquilo que cerca ou envolve os seres vivos. Se forem positivos, devem ser estimulados; se forem negativos, devem ser evitados”.

O conceito legal de impacto ambiental é fornecido pelo artigo 1º da resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986:

[...] considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas e culturais, que possam prejudicar ou impedir o desenvolvimento das comunidades humanas e do meio ambiente.

micas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.

Para Mirra (2006, p. 28), o artigo em tela deve ser interpretado em consonância com o artigo 225, §1º, IV, da Constituição da República Federativa do Brasil o qual se “[...] refere a impacto ambiental como uma significativa degradação ambiental”. De acordo com o autor:

Assim, nos termos da Constituição Federal, impacto ambiental não é qualquer alteração do meio ambiente, mas uma degradação significativa do ambiente. Por outras palavras, considera-se impacto ambiental a alteração drástica e de natureza negativa da qualidade ambiental.

Na verdade, como já salientado, qualquer atividade humana produz alterações no meio no qual o ser humano encontra-se inserido. Ao mesmo tempo, o homem é atingido pelas modificações do ambiente o qual, por sua vez, obedece ao princípio do equilíbrio dinâmico. Por tais motivos, sob pena de ineficácia, não podem as instituições responsáveis pela implementação da política ambiental despender a mesma atenção a atividades potencialmente poluidoras e a atividades que não alterem significativamente o meio ambiente. Daí a importância da avaliação de impacto ambiental como ferramenta de filtragem e análise de atividades e empreendimentos que possuam maior poder ofensivo.

Tomada em geral como uma ferramenta que visa identificar, interpretar e prevenir as consequências de determinada atividade humana ao meio ambiente, a avaliação de impacto ambiental pode ser definida como um:

[...] instrumento de política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados. (BAS-TOS; ALMEIDA, 2006, p. 81).

Muito embora predomine na literatura especializada o caráter preventivo da Avaliação de Impacto Ambiental, Sánchez (2006, p. 40) observa que podem ser encontradas referências à avaliação de impactos de ações ou eventos passados. Apesar de reconhecer que a noção de impacto ambiental envolvida nos dois modelos de avaliação ser a mesma, o autor entende que o objeto de estudo, o foco e os procedimentos de investigação se diferenciam, porquanto na avaliação de danos ambientais preventiva estes se encontram voltados para o futuro, enquanto que, na avaliação de impactos já causados, se almeja mensurar os impactos negativos de determinada agressão já ocorrida, dando ensejo às figuras da perícia e do passivo ambientais.

Neste trabalho a Avaliação de Impacto Ambiental será referida como instrumento

prospectivo, antecipatório e substancializador dos princípios da prevenção e precaução, pois, conforme elucida Costa Neto (2004, p. 180):

O caráter prévio é atributo essencial e indeclinável dessa atividade, expressando, desta feita, a aplicação dos princípios da prevenção e precaução. Não faria nenhum sentido, com efeito, cogitar-se de uma avaliação a *posteriori*, após a realização da atividade potencialmente lesiva ao meio ambiente e, quem sabe, após a consumação do dano. Na impede, porém, que no curso de uma atividade surja oportunidade para (re)avaliar impactos ambientais, realizando-se o estudo correspondente.

O termo Avaliação de Impacto Ambiental ingressou no direito e na literatura ambiental a partir da lei da política nacional do meio ambiente dos Estados Unidos – *National Environmental Policy Act (NEPA)* – aprovada pelo Congresso em 1969 e vigente a partir de 1º de janeiro de 1970. Já naquela ocasião, era tida como instrumento de planejamento ambiental consistente em uma “declaração detalhada” sobre os impactos ambientais de iniciativa do governo federal americano (*statement*). Esta declaração equivale ao atual estudo de impacto ambiental exigido em muitos países para a aprovação de novos projetos que possam causar impactos ambientais significativos. O termo *assessment*, a partir de então, passou a designar o processo de preparação dos estudos de impacto ambiental. Este vocábulo inglês tem raiz latina, a mesma que deu origem a assentar, sentar, em português e é sinônimo de *evaluation*, outra palavra de origem latina correspondente a avaliar. Deriva daí a tradução da expressão *environmental impact assessment* como avaliação de impacto ambiental, *evaluación de impacto ambiental*, *évaluation d’impact sur l’environnement*, *valutazione d’impatto ambientale*. (SÁNCHEZ, 2006, p. 40-41).

Logo após a sua formulação pelo direito estadunidense, a Avaliação de Impacto Ambiental foi adotada na Europa pela França, sendo, gradativamente, acolhida pelos demais países como resultado da ampliação das “[...] preocupações mundiais existentes com a questão ambiental, com a introdução do conceito de impacto ambiental na avaliação de projetos de desenvolvimento”. (PHILIPPI JR.; MAGLIO, 2005, p. 215).

No Brasil, a Avaliação de Impacto Ambiental foi introduzida, de forma tímida, pela Lei nº 6.803, de 02 de julho de 1980, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento nas áreas críticas de poluição.⁹¹ Com a aprovação da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a Avaliação de Impacto Ambiental foi listada como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente a ser utilizada para a implantação de qualquer empreendimento ou projeto

⁹¹ O artigo 10, § 2º, da citada lei, determina caber exclusivamente à União, ouvidos os Governos Estadual e Municipal interessados, a aprovação, a delimitação e a autorização da implantação de zonas de uso estritamente industrial que se destinem à localização de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos, bem como a instalações nucleares e outras definidas em lei, as quais, nos termos do § 3º do dispositivo em apreço, serão precedidas de estudos especiais de alternativas e de avaliações de impacto, que permitam estabelecer a confiabilidade da solução a ser adotada.

público ou particular, industrial ou não, urbano ou rural, localizado em área crítica de poluição ou não. Por força do Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983 – depois substituído pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990 – a Avaliação de Impacto Ambiental foi vinculada à atividade de licenciamento ambiental, a ser realizada pelos órgãos que integram o SISNAMA, de acordo com os critérios básicos fixados pelo CONAMA, a partir daí o Conselho Nacional do Meio Ambiente vem regulamentando o licenciamento de obras e atividades mediante a avaliação de impactos que estas possam causar. (MILARÉ, 2005, p. 483-484).

Como marcos normativos podem, ainda, ser citados os seguintes diplomas:

i) Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 – dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA: segundo esta resolução, o licenciamento de qualquer atividade modificadora do meio ambiente, dependerá da elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA, que deverão ser submetidos ao órgão licenciador competente.

O grande mérito desta resolução foi apresentar um rol exemplificativo de atividades sujeitas à avaliação ambiental, tais como: estradas de rodagem, ferrovias, portos, aeroportos, atividades de extração de minério, aterros sanitários, entre outras.

Sem negar o singular avanço representado pela edição deste diploma, Milaré (2005, p. 484) obtempera que a Resolução em foco ao limitar-se a regulamentar o Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo relatório “[...] levou grande número de pessoas, até de estudiosos do assunto, a considerar que a Avaliação de Impacto Ambiental se limitava a esta figura, razão provável do grande atraso na utilização dos métodos e práticas de AIA no planejamento governamental.”

ii) Resolução CONAMA nº 006, de 16 de setembro de 1987: estabelece regras gerais para o Licenciamento Ambiental de obras de grande porte, especialmente aquelas nas quais a União tenha interesse relevante como a geração de energia elétrica.

iii) Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – Regulamenta os aspectos do Licenciamento Ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente: Alterou a Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e conferiu maior organicidade ao Licenciamento Ambiental, além de uniformizá-lo.

O artigo 1º, III da indigitada Resolução define estudos ambientais como todos e quaisquer “[...] estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para

a análise da licença requerida”.

Os estudos ambientais mencionados no artigo em tela correspondem à figura da Avaliação de Impacto Ambiental, da qual são espécies: i) o relatório ambiental; ii) o plano e projeto de controle ambiental; iii) o relatório ambiental preliminar; iv) o diagnóstico ambiental; v) o plano de manejo; vi) o plano de recuperação de área degradada e; vii) a análise preliminar de risco.

Dentre os estudos correspondentes à Avaliação de Impacto Ambiental, a Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, elenca, em seu artigo 3º, o Estudo de Impacto Ambiental e seu relatório como um dos mais significativos.

O Estudo de Impacto Ambiental, tratado por alguns autores (MACHADO, 2002; ANTUNES, 2006; MIRRA, 2006) como sinônimo de Avaliação de Impacto Ambiental e por outros (COSTA NETO, 2004) como instrumento de realização, de materialização da Avaliação de Impacto Ambiental é, para Milaré (2005, p. 490), modalidade de Avaliação de Impacto Ambiental, sendo, hodiernamente, considerado “[...] um dos mais notáveis instrumentos de compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente [...]”.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA), juntamente com o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) encontram assento no artigo 225, §1º, IV da Constituição da República Federativa do Brasil:

Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: [...] IV – exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

Abrão e Castro (2005, p. 383-384) distinguem os dois instrumentos em função dos objetivos. Enquanto a Avaliação de Impacto Ambiental tem escopo abrangente, podendo ser exigida em qualquer atividade, com ou sem possibilidade de significativa degradação ao meio ambiente, sem qualquer condicionante, bastando que se vislumbre a sua necessidade; o Estudo de Impacto Ambiental, por decorrência do comando constitucional aplicável, é uma das etapas do procedimento de Licenciamento Ambiental a ser exigido pelo órgão licenciador somente em casos de obra ou atividade potencialmente causadora de degradação do meio ambiente.

Assim, o Estudo de Impacto Ambiental constitui-se em instrumento que visa sustentar a tomada de decisão acerca da viabilidade ambiental de determinado empreendimento ou ati-

vidade, já a Avaliação de Impacto Ambiental objetiva propiciar ao Estado elementos para a elaboração de um diagnóstico ambiental que não estará, necessariamente, atrelado à atividade licenciadora, prestando-se mais à gestão ambiental.

O Estudo de Impacto Ambiental deverá: i) contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto; ii) identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade ; iii) definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza; iv) considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade. (RESOLUÇÃO CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, art. 5º).

O custo do Estudo de Impacto Ambiental – bem como do Relatório de Impacto Ambiental – deve ser suportado pelo empreendedor e seu conteúdo técnico, a ser realizado por equipe multidisciplinar habilitada, não dependente direta ou indiretamente do proponente do projeto e que será responsável tecnicamente pelos resultados apresentados, deverá, nos termos do artigo 6º da Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, conter, no mínimo:

i) o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto considerando: a) o meio físico – o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; b) o meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente; c) o meio sócioeconômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos;

ii) a análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: a) os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; b) seu grau de reversibilidade; c) suas propriedades cumulativas e sinérgicas; d) a distribuição dos ônus e be-

nefícios sociais;

iii) a definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas;

iv) a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos), indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

A Avaliação de Impacto Ambiental também não se confunde com o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), já que este se destina a apresentar, em linguagem acessível a todos, as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental. O RIMA, da mesma forma, não pode ser tomado como sinônimo do EIA, pois, enquanto o destinatário do EIA é o órgão licenciador, os do RIMA são todas as pessoas interessadas em conhecer as implicações que a implantação de determinado empreendimento, em fase de licenciamento, acarretará a elas e aos demais atingidos pelos efeitos da atividade.

O Relatório de Impacto Ambiental refletirá as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental e suas informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as conseqüências ambientais de sua implementação, devendo conter, no mínimo: i) os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais ii) a descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados; iii) a síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto; iv) a descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação; v) a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização; vi) a descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado; vii) o programa de acompanhamento e monitoramento dos im-

pactos; viii) a recomendação quanto à alternativa mais favorável. (RESOLUÇÃO CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, art. 9º).

Apesar do potencial apresentado pela Avaliação de Impacto Ambiental e pelo Estudo de Impacto Ambiental na consecução dos princípios da prevenção e da precaução, algumas considerações acerca dos instrumentos são necessárias.

A falta de clareza do legislador em estabelecer as diferenças entre a Avaliação de Impacto Ambiental e o Estudo de Impacto Ambiental acaba retirando daquela a possibilidade de se tornar um eficiente instrumento de gestão ambiental governamental. Como a Avaliação de Impacto Ambiental não se encontra vinculada a licenciamento de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente poderia ser utilizada, pela Administração pública, para abalizar a tomada de decisões estratégicas acerca de atividades que possam acarretar conseqüências ambientais negativas e ultrapassem a instalação de um empreendimento tomado, apenas, de per si.

Esta era, na verdade, a intenção do legislador norte-americano quando da aprovação da *National Environmental Policy Act (NEPA)*. O artigo 102 da referida lei determina a todas as agências do governo federal daquele País:

a) utilizar uma abordagem sistemática e interdisciplinar que assegurará o uso integrado das ciências naturais e sociais e das artes de planejamento ambiental nas tomadas de decisão que possam ter um impacto sobre o ambiente humano; b) identificar e desenvolver métodos e procedimentos que assegurarão, [...], que os valores ambientais presentemente não quantificados serão levados adequadamente em consideração na tomada de decisões, ao lado de considerações técnicas e econômicas; c) incluir, em qualquer recomendação ou relatório sobre propostas de legislação e outras importantes ações federais que afetem significativamente a qualidade do ambiente humano, uma declaração detalhada do funcionário responsável sobre: i) o impacto da ação proposta, ii) os efeitos ambientais adversos que não puderem ser evitados caso a proposta seja implementada, iii) alternativas à ação proposta, iv) a relação entre os usos locais e de curto prazo do ambiente humano e a manutenção e melhoria da produtividade a longo prazo, e v) qualquer comprometimento irreversível e irrecuperável de recursos que seriam envolvidos se a ação proposta fosse implementada. (*apud* SÁNCHEZ, 2006, p. 46).

Note-se que a alínea “c” do dispositivo supra transcrito remete à legislação e ações federais que possam afetar significativamente a qualidade do ambiente. Neste passo, a Avaliação de Impacto Ambiental adquire significado e objetivos mais abrangentes do que o Estudo de Impacto Ambiental, podendo, por exemplo, ser utilizada ou exigida pelo Estado, em casos nos quais a soma e a interação entre vários empreendimentos apresentam conseqüências ao meio ambiente, não apreendidas por Estudos de Impactos Ambientais, realizados de forma

isolada, por atividades ou obras.⁹²

Outro ponto está relacionado ao alcance do termo impacto significativo. Como já explanado, a Constituição da República Federativa do Brasil determina a realização de Estudo de Impacto Ambiental para o licenciamento de obra ou atividade capaz de causar impacto significativo. Em relação às atividades enumeradas na Resolução CONAMA n° 001, de 23 de janeiro de 1986, legalmente estão sujeitas ao estudo. Ocorre que, como o rol é meramente exemplificativo, o órgão licenciador poderá exigir o EIA para empreendimentos não listados na Resolução em comento.

De acordo com Sánchez (2006, p. 112-113) o potencial de impacto resulta da combinação de dois fatores: a solicitação ou pressão imposta pelo projeto ao meio ambiente e a resiliência e capacidade de suporte do meio no qual se pretende instalá-lo. Quanto maior o dispêndio energético, quanto maior a necessidade de dissipação de entropia no sistema, mais propenso estará o projeto a ser submetido à realização de Estudo de Impacto Ambiental para ser aprovado em processo de licenciamento ambiental. Quanto menor a resiliência do meio e, conseqüentemente, quanto maior a sua vulnerabilidade, maiores cuidados serão exigidos para a manutenção de sua qualidade ambiental.

Assim, a possibilidade de um empreendimento causar impacto não depende unicamente de suas características intrínsecas, mas, também, das qualidades, das peculiaridades dos ecossistemas que poderão ser atingidos por suas atividades.

O confronto de tais perspectivas – o grau de nocividade do empreendimento ou da atividade e as características ambientais e sociais do ecossistema aonde se pretende instalá-la – sobleva em importância a Avaliação de Impacto Ambiental em relação ao Estudo de Impacto Ambiental, por tratar-se de instrumento de gestão ambiental a ser realizada pelo Poder Público, por força de comando expresso oriundo do *Caput* do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, bem como, em respeito ao dever genérico, imposto pela Carta Maior, de ser garantida a higidez ambiental a estas e às futuras gerações.

⁹² Tal é o caso do Rio da Prata citado pela WWF como um dos dez rios mais ameaçados do mundo. Segundo artigo publicado em 20 de março de 2007, em seu sítio, a bacia do Prata é a segunda maior da América do Sul, sendo formada pelos rios Paraguai, Paraná e Uruguai que juntos drenam uma área correspondente a 10,5% do território brasileiro, com 3,2 milhões de km². Ela passa pelas fronteiras do Brasil, Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai e já possui 27 grandes barragens. O Prata é um dos rios mais ameaçados do mundo pelo grau de fragmentação que sofreu em decorrência da construção de inúmeras barragens para a produção de energia elétrica. (WWF, 2007).

3.2.3 Licenciamento Ambiental

O Licenciamento Ambiental é um dos mais importantes instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e permite ao Estado realizar o controle preventivo e corretivo de atividades e empreendimentos que utilizem recursos naturais ou possam danificar o meio ambiente.

Foi introduzido pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 e se encontra regulamentado pela Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.

Como instrumento da tutela administrativa preventiva do meio ambiente, o licenciamento ambiental deve ser conduzido no âmbito do Poder Executivo, no exercício de seu poder de polícia, pelos órgãos ambientais integrantes do SISNAMA, que deverão pautar-se, em sua atuação, com o intuito de conciliar preservação do meio ambiente e desenvolvimento econômico (ABRÃO; CASTRO, 2005, p. 386).

O conceito legal de Licenciamento Ambiental é encontrado no artigo 1º, da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997:

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

Diferenciando-se do licenciamento administrativo tradicional, cuja principal característica é a simplicidade, o Licenciamento Ambiental, para Milaré (2005, p. 535), é “[...] ato uno, de caráter complexo, em cujas etapas podem intervir vários agentes dos vários órgãos do SISNAMA, e que deverá ser precedido de estudos técnicos que subsidiem sua análise, inclusive EIA/RIMA, sempre que constatada a significância do impacto ambiental”.

Fink *et. al.* (2004, p. 4-5) o entendem como um procedimento administrativo que possui oito etapas:

i) definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;

ii) requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;

iii) análise pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;

iv) solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

v) audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;

vi) solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

vii) emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;

viii) deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

No licenciamento de empreendimentos potencialmente causadores de significativa degradação, poderá ser realizada audiência pública.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987, a audiência pública referida tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do Estudo de Impacto Ambiental e demais modalidades de Avaliações de Impacto Ambiental exigíveis no caso concreto em análise e do Relatório de Impacto Ambiental correspondente. Nesta audiência, serão dirimidas dúvidas dos presentes e recolhidas as críticas e sugestões a respeito do empreendimento ou atividade que se deseja licenciar.

Sempre que julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos, o órgão licenciador promoverá a realização da referida audiência pública.

Para tanto, o órgão de meio ambiente competente, a partir da data do recebimento do Relatório de Impacto Ambiental fixará, em edital, e anunciará pela imprensa local a abertura do prazo que será no mínimo de 45 (quarenta e cinco) dias para solicitação de audiência pública, a qual deverá ocorrer em local acessível aos interessados.

Em função da localização geográfica dos solicitantes e da complexidade do tema, poderá haver mais de uma audiência pública sobre o mesmo projeto de respectivo Relatório de

Impacto Ambiental.

A audiência pública será dirigida pelo representante do Órgão licenciador que, após a exposição objetiva do projeto e do seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental, abrirá as discussões com os interessados presentes.

A ata da(s) audiência(s) pública(s) e seus anexos servirão de base, juntamente com o Relatório de Impacto Ambiental, para a análise e parecer final do órgão licenciador quanto à aprovação ou não do projeto.

O licenciamento culmina na expedição, por parte do órgão competente, das licenças ambientais, as quais são definidas como ato administrativo mediante o qual o órgão licenciador, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. (RESOLUÇÃO CONAMA n° 237, de 19 de dezembro de 1997, artigo 1º, II).

Existem três tipos de licenças ambientais que poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade:

i) Licença Prévia (LP) – concedida na fase preliminar do planejamento da atividade ou empreendimento, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação; (RESOLUÇÃO n° 237, de 19 de dezembro de 1997, artigo 8º, I)

ii) Licença de Instalação (LI) – autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante; (RESOLUÇÃO n° 237, de 19 de dezembro de 1997, artigo 8º, II)

iii) Licença de Operação (LO) – autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação. (RESOLUÇÃO n° 237, de 19 de dezembro de 1997, artigo 8º, III) ⁹³

⁹³ Conforme artigo 9º da Resolução CONAMA n° 237, de 19 de dezembro de 1997: “O CONAMA definirá, quando necessário, licenças ambientais específicas, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as etapas de planejamento, implantação e operação [...]” como acontece com o licenciamento ambiental de cemitérios, regulado pela Resolução CONAMA n° 335, de 03 de abril de 2003; o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos (Resolução CONAMA n° 334, de 03 de abril de 2003) e

De acordo com o artigo 18 da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, o órgão ambiental competente estabelecerá os prazos de validade de cada tipo de licença, especificando-os no respectivo documento, conforme os seguintes parâmetros:

i) para a Licença Prévia (LP), o prazo de validade deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, e, no máximo, cinco anos;

ii) a Licença de Instalação (LI) terá seu prazo mínimo estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a seis anos;

iii) o prazo de validade da Licença de Operação (LO) deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, quatro anos e, no máximo, dez anos, podendo ser estabelecidos, pelo órgão ambiental competente, prazos de validade específicos para a validade desta licença no caso de empreendimentos ou atividades que, por sua natureza e peculiaridades, estejam sujeitos a encerramento ou modificação em prazos inferiores.

O prazo de validade da Licença de Operação (LO) poderá, mediante decisão motivada, ser aumentado ou diminuído, após avaliação do desempenho ambiental da atividade ou empreendimento no período de vigência anterior, respeitados os limites mínimos e máximos.

A renovação da Licença de Operação (LO) de uma atividade ou empreendimento deverá ser requerida com antecedência mínima de cento e vinte dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, ficando este automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente.

O órgão ambiental competente, mediante decisão motivada, poderá modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar uma licença expedida, quando ocorrer: i) violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; ii) omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença; iii) superveniência de graves riscos ambientais e de saúde. (RESOLUÇÃO nº 237, de 19 de dezembro de 1997, artigo 19)

Os artigos 4º, 5º e 6º da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, estabelecem o seguinte regime de competências, entre os integrantes do SISNAMA, para licenciar:

i) ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis –

outros.

IBAMA – compete o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, quais sejam: a) aquelas localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União; b) as localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados; c) cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados; d) os empreendimentos destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN e; d) as bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

Para realizar o licenciamento dos empreendimentos e atividades supra o IBAMA deverá, previamente, considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Estados e Municípios em que estas se localizarem, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento.

ii) Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades: a) localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal; b) localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente legalmente constituídas e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais; d) cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios e; e) delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

Para a expedição das licenças ambientais os órgãos ambientais estaduais ou do Distrito Federal deverão considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento.

iii) Compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Esta-

do por instrumento legal ou convênio.

De acordo como o artigo 7º da Resolução em comento, os empreendimentos e atividades serão licenciados em um único nível de competência.

Da análise dos dispositivos destinados a determinar a qual órgão cabe o licenciamento ambiental infere-se que o CONAMA, através da Resolução em apreço, designou-as com base na predominância de interesses. Segundo Silva (1996, p. 454):

O princípio geral que norteia a repartição de competência entre as entidades componentes do Estado federal é o da predominância do interesse, segundo o qual à União caberão aquelas matérias e questões de predominância geral, nacional, ao passo que aos Estados tocarão as matérias e assuntos de predominante interesse regional, e aos Municípios concernem os assuntos de interesse local, [...]

Por força da adoção de tal princípio tem-se que é abrangência da atividade ou do empreendimento, bem como, o alcance de seus impactos que determinarão qual órgão integrante do SISNAMA procederá ao licenciamento ambiental.

Por outro lado, o artigo 23 da Constituição da República Federativa do Brasil outorga competência ambiental material a todos os entes da Federação e, por falta de lei regulamentadora, conforme já abordado, em sede de competência comum, deve prevalecer a norma que mais proteja o bem jurídico tutelado.

A competência para a expedição de licenças ambientais conforme determina a Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, às luzes do artigo 23 da Constituição da República Federativa do Brasil e do princípio da predominância de interesses não apresenta, *a priori*, qualquer problema, já que impõe ao IBAMA considerar o teor de exames técnicos procedidos pelos órgãos ambientais dos Estados e Municípios em que as atividades e empreendimentos se localizarem e aos órgãos ambientais estaduais, levar em consideração o parecer técnico realizado pelo município a ser afetado.

Não obstante, dois vícios são apresentados em face da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.

O primeiro está relacionado ao fato de ter ela incluído os órgãos municipais no rol dos entes legitimados ao licenciamento ambiental o que, contrariaria o artigo 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o qual confere competência apenas para os órgãos estaduais e para o IBAMA procederem ao licenciamento ambiental.⁹⁴

⁹⁴ “A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do

Tal limitação gerou o debate jurídico acerca da competência licitatória ou não dos Municípios, levando, de acordo com Marçal (2006, p. 3.177), a três posicionamentos distintos:

a) Os que compreendem a omissão intencional da lei; b) os que alegam a inconstitucionalidade do dispositivo por desconsiderar a competência municipal, ferindo o disposto no art. 23, VI e VII e art. 30, I da Constituição Federal; c) os que compreendem a validade do dispositivo, aplicando-se a interpretação conforme à Constituição, para incluir os Municípios como entes licenciadores, utilizando os dispositivos constitucionais retromencionados.

Os autores que defendem a validade da Resolução CONAMA n° 237, de 19 de dezembro de 1997, fazem-no lastreados na forma adotada pela Constituição da República Federativa do Brasil na distribuição de competências materiais entre seus entes, a qual visa sempre privilegiar a ação dos entes locais, quando aptos a exercê-las.

O acerto da Constituição, quando dispõe sobre a Federação, estará diretamente vinculado a uma racional divisão de competência entre, no caso brasileiro, União, Estados e Municípios; tal divisão para alcançar logro poderia ter como regra principal a seguinte: nada será exercido por um poder mais amplo quando puder ser exercido pelo poder local, afinal os cidadãos moram nos municípios e não na União (BASTOS, 1996, p. 145).

Por conta de tal característica, o artigo 10 da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, ao não contemplar os Municípios como entes legitimados à atividade licenciadora, padeceria de inconstitucionalidade. Logo a omissão da lei não pode ser tomada como vontade do legislador, mas sim como vício que invalida o dispositivo, face os ditames da Lei Maior. Fato que não ocorre com a Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997.

Além do que, o parágrafo único do artigo 23 da Constituição da República Federativa do Brasil reclama a elaboração de leis complementares que fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional. Como a Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 é lei ordinária, da mesma forma, o seu artigo 10, por vício formal, restaria nulificado.

O mesmo raciocínio é utilizado pelos que pugnam pela nulidade da Resolução CONAMA n° 237, de 19 de dezembro de 1997 – e este é o segundo vício apontado – em razão desta determinar, em seu artigo 7º, o licenciamento em um único nível de competência e invadir, assim, área restrita à lei complementar.⁹⁵

Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis”. (LEI n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, art. 10).

⁹⁵ “Administrativo. Mandado de segurança. Autuação por desmatamento. Competência do Ibama. Art. 23, inciso vi, da Constituição Federal. Lei 6938/81. Resolução conama 237/97. Inconstitucionalidade. 1. Competência do IBAMA em se tratando de licenciamento ambiental. 2. A Resolução CONAMA 237/97, que introduziu a municipalização do procedimento de licenciamento, é eivada de inconstitucionalidade, posto que excluiu a competência da União nessa espécie de procedimento. 3. A Lei 6.938/81, adequada com a nossa Carta Constitucional, rege

A complexidade da matéria, a sua relevância, e a diversidade de entendimentos estampam a necessidade da elaboração de Lei Complementar reguladora da matéria.⁹⁶

Além do que, da forma como está estabelecida, a atividade licenciadora deveria sofrer um rigoroso controle por parte do Poder Judiciário e, principalmente, da população, dado o princípio da inércia judicial que reclama a provocação do Estado Juiz para que este venha aplicar a justiça.

Não se ignora o papel relevante destinado pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seu artigo 129, ao Ministério Público na defesa do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos e a legitimação conferida pelo artigo 5º, V, da Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1973, a associações devidamente constituídas, que incluam entre suas finalidades a proteção ao meio ambiente, para promoverem a sua defesa judicial, através da ação civil pública.

No entanto, o grande volume de demandas destinadas aos quadros do Ministério Público e o pequeno número de associações civis de proteção ambiental acabam simplesmente retirando de tais entidades a possibilidade de melhor acompanharem os processos licenciatórios.

Assim, torna-se imprescindível a participação da população, seja através da exigência da realização e participação qualificada em audiências públicas, seja pela verificação de que a atividade ou empreendimento encontre-se funcionando de acordo com o estabelecido no processo licenciatório, em um verdadeiro exercício de cidadania ambiental.

3.2.4 Fundo de Defesa dos Direitos Difusos

Ainda que não se intencione discorrer acerca da responsabilidade civil ambiental, faz-se necessária, para uma abordagem mais adequada do Fundo de Defesa de Direitos Difusos, uma breve digressão acerca das modalidades de reparação por danos ao meio ambiente, introduzidas pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente.

Apurando-se a responsabilidade civil, surge ao poluidor o dever de reparar o dano cometido.

a competência do IBAMA.” (TRF 4ª Região: 200004011184978).

⁹⁶ Neste sentido vide Projeto de Lei Complementar nº 12/2003 que fixa normas para a cooperação da União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no que se refere às competências comuns previstas nos incisos VI e VII do artigo 23 da Constituição da República Federativa do Brasil.

O dever de reparar ou indenizar os danos causados à higidez de bens ambientais encontra seu fundamento no inciso VII, do artigo 4º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1983:

A Política Nacional do Meio Ambiente visará: [...] VII – à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Da exegese do artigo supra, infere-se que o legislador estabelece duas formas de reparação: a recuperação do bem ambiental atingido, fazendo com que este volte ao seu *status quo ante*; e a indenização em pecúnia.

Segundo Milaré (2005, p. 741), as duas modalidades de reparação não se encontram em pé de igualdade, sendo que a ideal é a reconstituição ou reparação do bem lesado, ainda que mais onerosa. O autor observa, ainda, que a sentença que condena o agressor à reparação deve cominar um comando no sentido de fazer cessar a atividade degradadora, pois, como observa Machado (2002, p. 314), “[...] um carrinho de dinheiro não substitui o sono recuperador, a saúde dos brônquios, ou a boa formação do feto”.

A reparação “[...] significa a adaptação do meio ambiente degradado e dos seus elementos atingidos a uma situação que possa ser mais próxima possível daquela anterior à realização do dano ou daquela em que estariam se o prejuízo não tivesse se verificado”. (MIRRA, 2002, p. 286).

Não se pode perder de vista que a reparação deve ser integral, ou seja, há que compreender além dos prejuízos reparáveis aqueles que não são passíveis de reparação. (SILVA, S. 2005, p. 451).

Em não sendo possível a reparação, o poluidor deverá ser condenado ao pagamento de indenização em dinheiro. Esta medida de caráter subsidiário requer uma avaliação da extensão do dano para que seja apurado o *quantum debeatur*. Para tanto, os métodos de valoração dos bens ambientais já abordados fornecem subsídios que devem ser levados em consideração para que seja apurado o valor de determinada condenação pecuniária, sem descurar da necessidade de o julgador valer-se de critérios estabelecidos por outras disciplinas e, ainda, do auxílio do conhecimento acumulado por profissionais de áreas diversas.

No caso de condenação em dinheiro, determina a Lei da Ação Civil Pública⁹⁷ que a indenização pelo dano causado seja revertida a um fundo gerido por um Conselho Federal ou por Conselhos Estaduais.

⁹⁷ Lei nº 7.347, de 24 de junho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências.

Com o desiderato de garantir a reconstituição de bens transindividuais lesados, dentre os quais o meio ambiente, foi instituído, através do artigo 13 da Lei da Ação Civil Pública, o Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (FDD), destinado a receber verbas oriundas de sentenças proferidas em ações civis públicas que condenem o réu ao pagamento de pecúnia em virtude de violação de direitos difusos e coletivos.

Apesar de não se encontrar listado na Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1983, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, é inegável o seu papel na efetivação do princípio do poluidor pagador.

Com a promulgação do Código de Defesa do Consumidor⁹⁸, as multas administrativas impostas aos fornecedores cabíveis à União⁹⁹ e o valor apurado em liquidações e execuções coletivas, no caso de inércia dos lesados individualmente¹⁰⁰, passaram a ser revertidas a este fundo.

O patrimônio do FDD é constituído, ainda, por receitas advindas de condenações judiciais por lesão a direitos de pessoas portadoras de deficiência¹⁰¹; multas aplicadas pelo CADE¹⁰²; doações; rendimentos decorrentes da aplicação financeira de recursos do Fundo e outras receitas especialmente destinadas.¹⁰³

Prevê, ainda, o artigo 13 da Lei n.º 7.347, de 24 de julho de 1985, a possibilidade de serem criados Fundos Estaduais para os quais devem ser destinadas as indenizações provenientes de ações indenizatórias propostas aos Juízes Estaduais.¹⁰⁴

Os Fundos Estaduais serão geridos por Conselhos Estaduais de que participarão necessariamente o Ministério Público e representantes da comunidade, sendo seus recursos destina-

⁹⁸ Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.

⁹⁹ Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990, art. 57: “A pena de multa, graduada de acordo com a gravidade da infração, a vantagem auferida e a condição econômica do fornecedor, será aplicada mediante procedimento administrativo, revertendo para o Fundo de que trata a Lei n.º 7.347, de 24 de julho de 1985, os valores cabíveis à União, ou para os Fundos estaduais ou municipais de proteção ao consumidor nos demais casos.

¹⁰⁰ Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990, artigo 100: “Decorrido o prazo de um ano sem habilitação de interessados em número compatível com a gravidade do dano, poderão os legitimados do art. 82 promover a liquidação e execução da indenização devida. Parágrafo único. O produto da indenização devida reverterá para o Fundo criado pela Lei n.º 7.347, de 24 de junho de 1985”.

¹⁰¹ Lei n.º 7.853, de 24 de outubro de 1989. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – Corde, institui a tutela jurisdicional e interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes e dá outras providências.

¹⁰² Lei n.º 8884, de 11 de junho de 1994. Transforma o Conselho de Defesa Econômica (CADE) em Autarquia, dispõe sobre a prevenção e a repressão às infrações contra a ordem econômica e dá outras providências, art. 84: “O valor das multas previstas nesta lei será convertido em moeda corrente na data do efetivo pagamento e recolhido ao Fundo de que trata a Lei n.º 7.347, de 24 de junho de 1985”.

¹⁰³ Lei n.º 9.008, de 21 de março de 1995, artigo 1º, § 2º.

¹⁰⁴ Conforme dispõe o inciso IX do artigo 167 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, para que os Estados Membros instituíam fundos de qualquer natureza faz-se necessária autorização legislativa.

dos à reconstituição dos bens lesados. Enquanto o fundo não for regulamentado, o dinheiro ficará depositado em estabelecimento oficial de crédito, em conta com correção monetária.

O prazo previsto pela Lei da Ação Civil Pública para a regulamentação do fundo era de noventa dias. Todavia, esta medida foi efetivada somente com a edição do Decreto nº 92.302, de 16 de janeiro de 1986, que sofreu alteração pelos Decretos nº 96.617, de 31 de agosto de 1988 e 407, de 27 de dezembro de 1991. Atualmente o FDD é regido pelo Decreto nº 1.306, de 09 de novembro de 1994 e pela Lei nº 9.008, de 21 de março de 1995, que instituiu o Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (CFDD), como entidade integrante da estrutura organizacional do Ministério de Estado da Justiça.

O artigo 2º da citada lei enumera os integrantes do CFDD:

I - um representante da Secretaria de Direito Econômico do Ministério da Justiça, que o presidirá; II - um representante do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal; III - um representante do Ministério da Cultura; IV - um representante do Ministério da Saúde, vinculado à área de vigilância sanitária; V - um representante do Ministério da Fazenda; VI - um representante do Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE; VII - um representante do Ministério Público Federal; VIII - três representantes de entidades civis que atendam aos pressupostos dos incisos I e II do art. 5º da Lei nº 7.347, de 1985.¹⁰⁵

De acordo com o artigo 3º da Lei n.º 9.008, de 21 de Março de 1995, o CFDD tem competência para: i) zelar pela aplicação dos recursos destinados a projetos de reconstituição de bens difusos e coletivos lesados; ii) examinar e aprovar convênios e contratos com entidades que tenham por finalidade a reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos; iii) examinar e aprovar projetos de reconstituição de bens lesados, inclusive os de caráter científico e de pesquisa; iv) promover, por meio de órgãos da administração pública e de entidades civis interessadas, eventos educativos ou científicos; v) fazer editar, inclusive em colaboração com órgãos oficiais, material informativo sobre as matérias relacionadas a direitos meta individuais; vi) promover atividades e eventos que contribuam para a difusão da cultura, da proteção ao meio ambiente, do consumidor, da livre concorrência, do patrimônio histórico, artístico, estético, turístico, paisagístico e de outros interesses difusos e coletivos; vii) examinar e aprovar os projetos de mo-

¹⁰⁵ Segundo o art. 5º, I e II, para participarem do CFDD as entidades civis ou associações devem estar constituídas há pelo menos um ano, nos termos da lei civil e incluir, entre suas finalidades institucionais, a proteção ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, à livre concorrência, ou ao patrimônio artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico. Segundo relatório de Gestão do CFDD (2006), as três entidades que representavam as associações naquele ano eram: i) Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor – IDEC; ii) Instituto Brasileiro de Política e Direito do Consumidor – BRASILCON; iii) Instituto o Direito por um Planeta Verde.

modernização administrativa dos órgãos públicos responsáveis pela execução das políticas relativas à proteção de direitos e interesses difusos e coletivos; viii) elaborar o seu regimento interno.

Determina o art. 5º, do Decreto n.º 1.306, de 09 de novembro de 1994, que a Secretaria de Direito Econômico do Ministério da Justiça funcionará como Secretaria-Executiva do CFDD.

Os recursos arrecadados pelo FDD devem, por força do § 3º, do artigo 1º, da Lei n.º 9008, de 21 de março de 1995, ser aplicados na recuperação de bens, na promoção de eventos educativos, científicos e na edição de material informativo especificamente relacionados com a natureza da infração ou do dano causado, bem como na modernização administrativa dos órgãos públicos responsáveis pela execução das políticas relativas ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos.

Os critérios de aplicação dos recursos do FDD encontram-se estabelecidos no artigo 7º e seu parágrafo único, do Decreto n.º 1.306, de 09 de novembro de 1994, da seguinte forma: i) prioritariamente, na reparação específica do dano causado a bens difusos e coletivos, sempre que esta se mostre possível e; ii) em medidas relacionadas com os objetivos do fundo, desde que sua aplicação esteja relacionada com a natureza da infração ou do dano causado.

Deve-se observar que o CFDD tem natureza pública, estando vinculado, desta maneira aos princípios norteadores da administração pública, estabelecidos no artigo 37 da Constituição da República Federativa do Brasil.¹⁰⁶

Dessa forma, por imperativo constitucional, as decisões do CFDD devem ser pautadas em critérios desvinculados de interesses outros que não aqueles estabelecidos nas leis que informam os objetivos e finalidades do fundo, bem como, as verbas devem ser distribuídas em consonância com os parâmetros fixados nas Leis n.º 7.347, de 24 de julho de 1985, 9.008, de 21 de março de 1995 e no Decreto n.º 1.306, de 09 de novembro de 1994.

Delineadas as finalidades do FDD, como também, a base legal e o modo de constituição do CFDD, passa-se, a seguir, à análise dos dados apresentados nos relatórios de gestão de 2005 e 2006 deste Conselho, em especial os relativos aos valores recolhidos ao FDD, às fontes de recurso de acordo com a sua origem. Por fim será efetuada uma abordagem acerca dos

¹⁰⁶ “A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência [...]”.

projetos encaminhados, em tramitação e contemplados com verbas do fundo.

3.2.4.1 Valores recolhidos ao FDD

No ano de 2005, o FDD arrecadou R\$ 4.534.793,00 (quatro milhões, quinhentos e trinta e quatro mil, setecentos e noventa e três reais), em 2006, R\$ 11.682.120,00 (onze milhões seiscentos e oitenta e dois mil e cento e vinte reais). O somatório da arrecadação nos últimos doze anos corresponde a R\$ 48.488.723,00 (quarenta e oito milhões, quatrocentos e oitenta e oito mil e setecentos e vinte e três reais), conforme tabela abaixo:

Tabela 3.1 – Valores Recolhidos ao FDD nos Últimos 12 Anos

Ano	Valores R\$
1995	510.650,00
1996	12.020,00
1997	58.560,00
1998	1.388.267,00
1999	2.109.130,00
2000	5.378.195,00
2001	9.089.929,00
2002	4.852.867,00
2003	3.656.386,00
2004	5.215.806,00
2005	4.534.793,00
2006	11.682.120,00
TOTAL	48.488.723,00

Fonte: CFDD (2007)

A evolução da arrecadação pode ser mais bem visualizada pela figura 3.1:

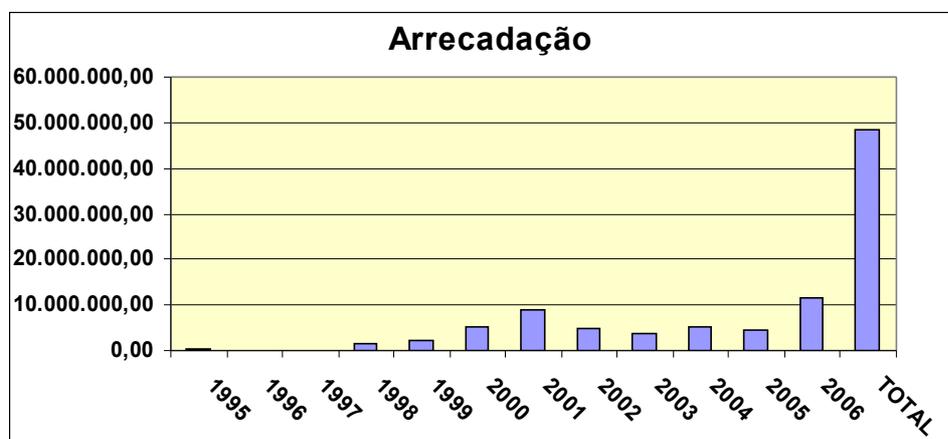


Figura 3.1 – Evolução da Arrecadação do FDD (CFDD, 2007)

Fonte: CFDD (2007)

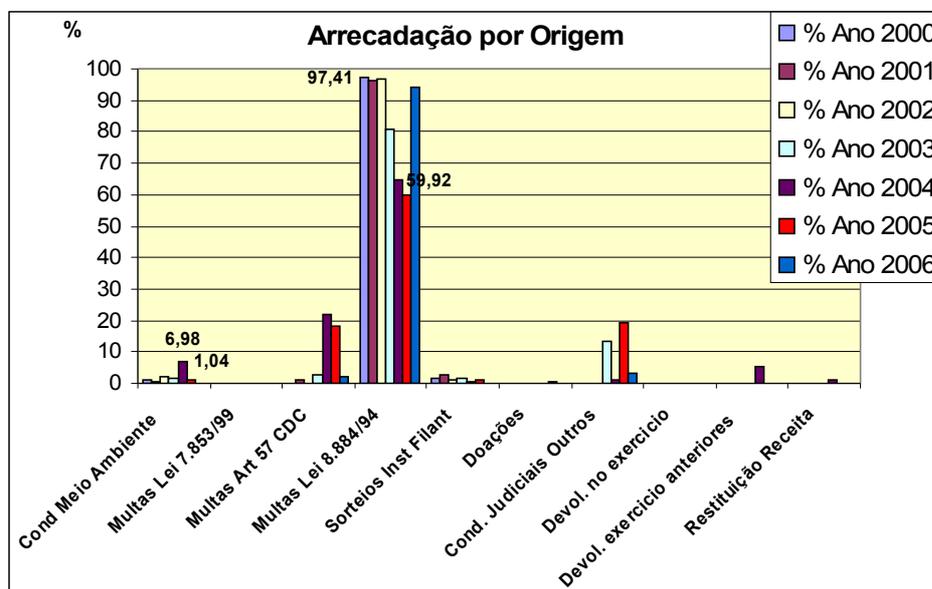


Figura 3.2 – Evolução da Arrecadação Por Origem dos Recursos (CFDD, 2007)

As principais fontes de recursos do FDD estão ligadas às áreas do direito do consumidor e do direito econômico. As receitas advindas da aplicação de multas em decorrência de infrações contra a ordem econômica, aplicadas pelo CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica – representaram, em 2006, 94,18% do total da arrecadação, sendo que nos anos de 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005 representaram, respectivamente, 97,41%, 96,07%, 96,77%, 80,56%, 64,50% e 59,92%. Percebe-se uma queda considerável, em 2005, em termos percentuais, nos recursos oriundos daquele órgão e um incremento substantivo no ano de 2006.

As multas aplicadas pelo Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor – DPDC/SDE – constituem-se a segunda fonte de renda. Entre 2000 e 2004, os valores arrecadados a este título, passaram da casa dos 0,08% para 21,75% do total. Em 2005, representaram 18,29% da receita arrecadada pelo FDD. Todavia, em 2006 ela representou apenas 2,15 pontos percentuais do total arrecadado.

As condenações judiciais decorrentes de danos causados ao meio ambiente tem tido pouca participação nos montantes arrecadados, representado respectivamente 1,10%, 0,28%,

1,90%, 1,64%, 6,98% e 1,04% nos anos de 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005, em 2006 os valores oriundos desta rubrica representaram apenas 0,26% do montante das arrecadações, sendo o pior ano.

Este fenômeno pode estar relacionado a diversos fatores, dentre os quais cabe citar: i) o fato de reverterem ao FDD somente o produto de condenações judiciais oriundas de ações propostas no âmbito da Justiça Federal, já que as condenações impostas por Juízes Estaduais são destinadas aos fundos dos respectivos Estados e, na ausência destes, o dinheiro deverá ficar depositado em estabelecimento oficial de crédito, em conta com correção monetária; ii) o caráter subsidiário da condenação em pagamento de moeda ao fundo. Como já visto, a indenização em pecúnia terá lugar, em sede de Ação Civil Pública, somente nos casos em que se mostre inviável a recuperação do bem ambiental atingido; iii) a possibilidade de se tomar dos degradadores, compromisso de ajustamento de sua conduta às exigências legais, antes e durante o processamento da Ação Civil Pública, pondo término a esta, sem condenação.

3.2.4.3 Projetos em tramitação, encaminhados, financiados e desistidos

Passa-se à amostragem dos projetos que se encontram em tramitação, que foram encaminhados e que receberam apoio mediante convênio estabelecido entre o CFDD e as pessoas jurídicas de direito público e privado contempladas. Em relação aos anos de 2004, 2005 e 2006, apresenta-se o seguinte quadro geral:

Tabela 3.3 – Projetos em Tramitação, Encaminhados, Financiados e Desistidos

Projetos	2004	2005	2006
Em Tramitação	395	796	2.316
Encaminhados ao CFDD	350	771	2.285
Conveniados	34	31	23
Desistidos	5	9	6

Fonte: CFDD (2007)

Em valor monetário, conforme demonstra a tabela 3.4, de 1999 até 2006 foram firmados convênios no aporte de R\$18.623.056,88 (dezoito milhões, seiscentos e vinte e três mil,

cinquenta e seis reais e oitenta e oito centavos), o que representa 39,85% da receita arrecadada pelo fundo, neste período.

Tabela 3.4 – Convênios Firmados em Reais

Ano	Valor Solicitado (R\$)
1999	141.360,00
2000	535.072,50
2001	1.066.534,64
2002	1.886.309,32
2003	3.467.489,58
2004	4.286.794,00
2005	3.933.750,34
2006	3.305.746,50
Total	18.623.056,88

Fonte: CFDD (2007)

Os Convênios firmados de 1999 – 2006 conforme a natureza da pessoa jurídica encontram-se indicados na figura 3.3:

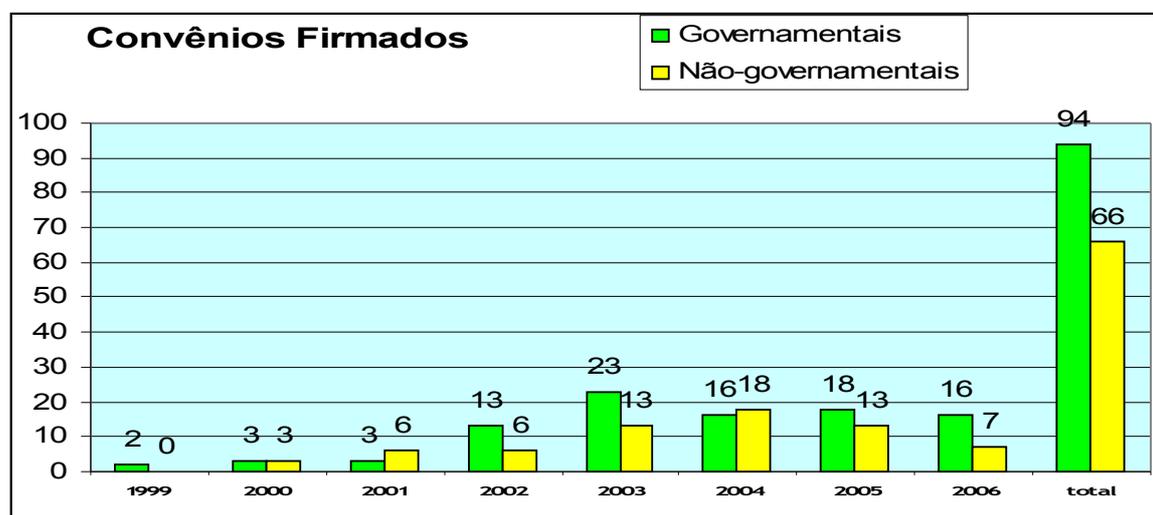


Figura 3.3 – Convênios Firmados Conforme a Natureza Jurídica da Pessoa Contemplada (CFDD, 2007)

Na figura 3.4 estão distribuídos os projetos apoiados por área de interesse, nos anos de 2004, 2005 e 2006. Vê-se a prevalência de projetos relativos ao meio ambiente nos anos de 2004 e 2005, representando 50 % e 51,61%, respectivamente. Em segundo lugar, encontram-

se os relacionados a bens e direitos de valor artístico, histórico e outros interesses difusos e coletivos, correspondente a 29,41% e 32,26% respectivamente. Por último estão os projetos ligados aos direitos do consumidor, com 20,59% e 16,13%. Já, em 2006 houve um decréscimo no número de projetos ligados ao meio ambiente, enquanto os projetos das demais áreas permaneceram praticamente estáveis.

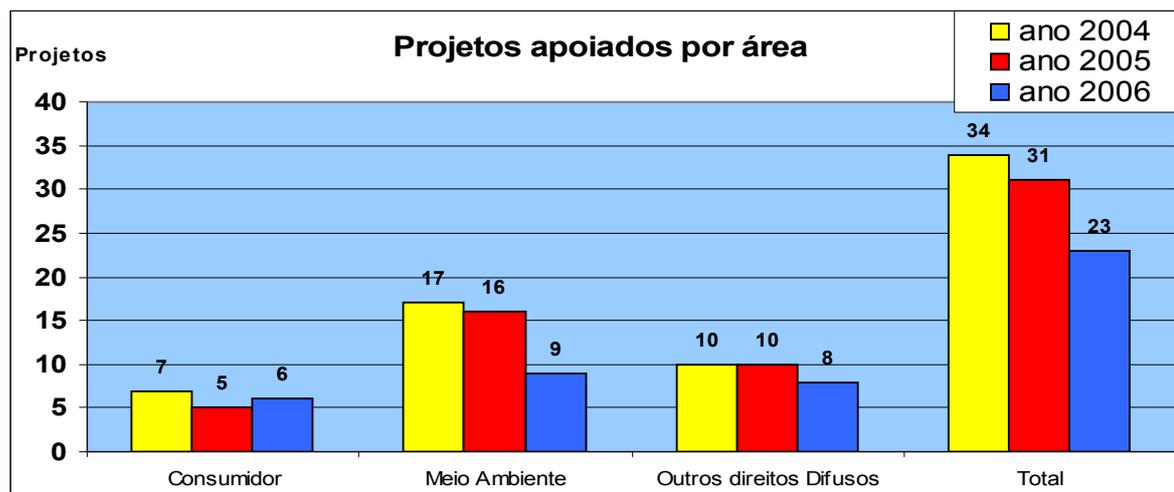


Figura 3.4 – Projetos Apoiados por Área em 2004, 2005 e 2006 (CFDD, 2007)

Tais dados, cotejados com os apresentados na figura 2, dão conta de que, apesar de a área ambiental originar poucos recursos ao FDD, é a que mais tem recebido aportes nos últimos anos, o que demonstra a importância do fundo para atividades que visem a melhoria da qualidade ambiental.

Percebe-se, com base na figura 3.3, a predominância de convênios firmados entre o FDD e entidades governamentais, que pode ser resultado da falta de conhecimento ou interesse por parte de instituições privadas dedicadas à proteção de direitos difusos sobre a existência de recursos específicos em um fundo público para o patrocínio de seus projetos e atividades. Talvez a falta de divulgação sobre o fundo, seus objetivos e operacionalidade seja a responsável por tal quadro.

Em 2006 foram encaminhados para o CFDD 2.285 projetos número muito superior aos levantados em 2005 e 2004 (771 e 350, respectivamente). Por outro lado, somente 23 projetos foram conveniados. De 1999 até 2006 somente 39,85% do montante arrecado ao FDD foi destinado para os projetos conveniados.

Tamanha desproporção preocupa, haja vista a sua discrepância, e pode estar relacionada a uma série de fatores tais como a baixa produtividade do CFDD, ou à baixa qualidade dos

projetos enviados, ou, ainda, à constatação, por parte dos conselheiros, da impossibilidade da instituição proponente cumprir com o estabelecido no projeto.

Se por um lado, tais dados possibilitam a conclusão de que o CFDD está bem versando verba pública, por outro, podem inferir o não cumprimento do princípio constitucional da eficiência, ante o número de ações não contempladas e que poderiam ser benéficas para o meio ambiente e demais direitos difusos.

3.2.4.4 Visitas técnicas aos projetos contemplados

Segundo os relatórios de Gestão do CFDD, em 2005 foram realizadas 8 visitas técnicas aos projetos apoiados com recursos do FDD. O número limitado de visitas técnicas se deve, nos termos do relatório, em função de ser “[...] o mesmo técnico que realiza as visitas e analisa as prestações de contas. Conseqüentemente, essa limitação não comporta ausências prolongadas”. (CFDD, 2006).

Não bastasse a limitação de pessoal, as verificações realizadas em loco pelo técnico do CFDD estão relacionadas tão somente a questões de cunho contábil e fiscal. Pois, conforme relatório de Gestão do CFDD (2006), as visitas seguem os seguintes procedimentos: i) orientação do preenchimento dos formulários técnicos e financeiros; ii) exame do extrato da conta corrente específica do convênio e, no caso, as aplicações financeiras; iii) cumprimento do cronograma de execução; iv) processo licitatório; v) exame das notas fiscais; vi) vistoria do material permanente adquirido; vii) vistoria do material de consumo; viii) exame e vistoria da contrapartida; ix) vistoria nos canteiros de obras onde há projetos de recuperação de prédios tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN.

Em 2006, foram realizadas 35 (trinta e cinco) visitas, “[...] inclusive com a participação do Presidente e do Secretário-executivo do CFDD, resultando em um número muito superior ao dos anos anteriores”. (CFDD, 2007). Mesmo havendo um incremento em relação ao número de visitas, estas continuam vinculadas aos aspectos contábeis fiscais dos projetos conveniados.

Como se infere, o CFDD não dispõe de pessoal suficiente e, tampouco, metodologias e recursos técnicos que possibilitem um acompanhamento dos aspectos técnicos relacionados aos projetos apoiados pelo FDD.

Não obstante serem positivos vários dados apresentados, o CFDD vem recebendo crí-

ticas de autores que se dedicam ao estudo do presente tema.

Dellore (2005, p. 132), aponta como principais problemas que envolvem a gestão deste: i) a aplicação desvinculada de recursos, tanto em relação à origem do direito que originou o recurso, quanto em função da área geográfica em que ocorreu o dano; ii) prestação de contas restrita apenas a aspectos financeiros do projeto contemplado.

Macedo Jr. (2002, p. 800), tratando do mesmo tema, observa que:

Ademais, jamais foram tomadas as medidas necessárias no sentido da identificação da origem dos bens lesados de modo a garantir a sua aplicação prioritária na reparação dos danos ocorridos que deram origem aos recursos, critério, aliás, seguido tanto pela lei estadual em vigor como pela lei federal e também por deliberação do próprio Conselho Gestor do FDD.

Dellore (2005, p. 131) informa que, desde a criação do Conselho gestor do Fundo de Direitos Difusos até o início de 2003, foram aprovados 35 (trinta e cinco projetos) para a utilização de recursos do Fundo de Direitos Difusos, destes 85% (oitenta e cinco por cento) destinavam-se à área do consumidor. Neste percentual devem ser incluídos os convênios para equipar vários PROCONs e Ministérios Públicos.

Deve-se obter que as conclusões dos autores citados se deram sobre análise de outros relatórios de gestão, e que nos últimos anos esta tendência apresentada mudou.

Das críticas levantadas pelos autores acima merecem guarida, por oportunas até a presente data, as referentes à desvinculação à área geográfica onde ocorreu o dano e à falta de aspectos técnicos nas prestações de contas fornecidas pelas entidades ao CFDD.

Incluam-se, ainda dois pontos de grande relevância: os relatórios de gestão apresentados não fazem menção a aspectos qualitativos das atividades apoiadas, restringindo-se a apresentar apenas os títulos dos projetos aprovados, seus proponentes e os valores repassados, além disso, as prestações de contas das entidades apoiadas não se encontram disponíveis, juntamente com os relatórios de gestão, para a devida conferência.

Devido ao caráter complexo do dano e da recuperação/restauração de bens ambientais lesados, o levantamento de dados técnicos sobre os resultados dos projetos financiados é medida de extrema necessidade, pois somente desta forma, poderá o CFDD garantir a efetividade nas aplicações dos recursos do FDD.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se mostrar, inicialmente, que o atual estágio de organização social marcado pelo risco global e por processos complexos e multifacetados, impõe sérias restrições a uma atuação condizente do Estado moderno. Esta perda do poder normativo do Estado se faz sentir de maneira mais aguda na crise ambiental que assombra e assola o Planeta. Advém daí a necessidade deste atuar em processos sociais diferenciados, mas, para tanto, é mister que este se ecologize, pautando sua atuação em práticas que assegurem a preservação da higidez ambiental não somente para as atuais gerações mas, também, para as futuras.

Neste desiderato, força reconhecer o papel privilegiado a ser exercido pelo direito ambiental, não somente por ter sido gestado no seio da sociedade de risco global, mas, principalmente pelo seu caráter conformador e multidisciplinar. Além do que, as discussões levantadas na pesquisa que ensejou a formulação do presente trabalho evidenciam a imprescindibilidade do diálogo entre disciplinas e saberes diversos para a correta aplicação dos princípios e institutos do direito ambiental. É imperiosa uma interpretação do direito ambiental que rompa as barreiras disciplinares e instale-se na fronteira, na interface de ligação com as demais disciplinas – não somente a ecologia natural, como também, a ecologia humana, a economia, a biologia da conservação, as ciências exatas, humanas e sociais, bem como, os mais diversificados saberes – para que possa obter resultados positivos na sua principal missão, proteger o meio ambiente.

É imperioso determinar o correto alcance dos postulados do direito ambiental através de uma interpretação principiológica que leve em consideração a dinâmica dos ecossistemas. O direito ambiental – criação humana – deve ser aplicado a partir das características dos ecossistemas que visa tutelar.

Neste passo, o meio ambiente equilibrado, constitucionalmente garantido, não se

apresenta estático, livre de alterações e perturbações, pelo contrário, os ecossistemas obedecem ao princípio do equilíbrio dinâmico, pois são abertos e influenciados por agentes exógenos, os quais desencadearão a atuação de sistemas e mecanismos de controle baseados na homeostase e na homeorese que determinarão um equilíbrio pulsante e dependerão de todos os componentes dos ecossistemas para uma atuação eficaz.

Da mesma forma, a produção energética nos ecossistemas apresenta limites ditados pela lei da entropia que condicionam a noção de sustentabilidade. Por mais que o homem consiga produzir energia de fontes subsidiárias existe uma capacidade de suporte de natureza ecossistêmica e geossistêmica que impõe limites ao desenvolvimento econômico.

Com o intuito de conciliar desenvolvimento econômico com conservação dos recursos naturais cunhou-se a noção de desenvolvimento sustentável. O grande problema apresentado pelo conceito é que ele foi criado à luz do desenvolvimentismo que embalou e embala o sonho da modernidade. O descompasso entre os limites físicos nítidos de recursos para o suprimento de um consumo humano exossomático – que parece não conhecer limites – transmuta o problema do conceito para a seara sociológica, já que a discussão acerca da maneira capitalista de produção é evitada, enquanto o debate se centraliza em torno das formas de correção dos efeitos negativos que a produção de bens acarreta à sociedade.

Assim, enquanto não for reconhecida e respeitada a capacidade de suporte do planeta o conceito de desenvolvimento sustentável será vazio e auto-referente.

A interpretação dos princípios da precaução e da prevenção deve levar em consideração o atual estágio de degradação dos recursos naturais. No trabalho utilizaram-se como paradigmas aspectos relacionados à evolução e conservação das espécies. Verificou-se que, sob o manto do aquecimento global, que aparenta ser o maior problema ambiental da atualidade, esconde-se um verdadeiro e irreversível desastre – a perda da diversidade genética. De fato, a ocupação desordenada do solo, a fragmentação dos ecossistemas, os altos níveis de poluição, entre outros fatores, estão causando a sétima mega extinção de espécies, em velocidade e proporções inéditas na história do Planeta.

Este quadro, que representa somente um dos aspectos da crise ambiental, impõe a interpretação dos princípios da precaução e da prevenção a partir do conceito de risco ambiental proporcional – proporcionalidade dos riscos, proteção dinâmica e obrigatoriedade da precaução – e, no caso da conservação da biodiversidade, através dos aportes teóricos da biologia da conservação.

Por fim, no segundo capítulo, foram problematizados os princípios do poluidor e do usuário-pagador partindo-se dos valores econômicos representados pelos bens ambientais e dos serviços ecossistêmicos.

Infere-se o inegável valor dos conceitos e métodos desenvolvidos pela economia do meio ambiente para a fixação dos valores econômicos dos recursos ambientais. Ao mesmo tempo, percebe-se a grandiosidade do desafio para a concretização dos princípios supra mencionados, seja pelo fato da incipiência da economia do meio ambiente ou, ainda, pelo quanto esta disciplina deve avançar.

É de se ressaltar que a forma de análise desenvolvida no segundo capítulo tinha como escopo salientar o necessário tratamento dos pontos eleitos – equilíbrio, energia, conservação, extinção e serviços ecossistêmicos – a partir dos olhares de diversas disciplinas aplicáveis. Esta metodologia permite o trânsito entre campos do conhecimento, aparentemente apartados, mas que, se aplicados a determinado tema, acabam se complementando, demonstrando que o saber não é fragmentado. Este modelo de abordagem mostrou-se extremamente proveitoso para a análise de aspectos de um objeto que é intrinsecamente uno e complexo.

Por fim, com o intuito de se verificar se o Estado já dispõe de meios aptos à sua ecologização, encetou-se uma análise da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente e dos seus principais instrumentos de consecução de seus objetivos: zoneamento ambiental, avaliação de impacto ambiental, licenciamento ambiental e fundo de direitos difusos.

Após a abordagem chega-se à conclusão de que os instrumentos abordados, se aplicados a partir dos princípios que orientam o direito ambiental – ecologicamente resignificados – representam importante ferramental para a atuação do Estado e possibilitam uma aproximação deste ao modelo preconizado (Estado ecológico).

É claro que a utilização isolada dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente pouco efeito produzirá. É necessário que o Estado, através dos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente, implemente a Política Nacional do Meio Ambiente, com a participação de todos os cidadãos e as peculiaridades de cada ecossistema, pois a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado requer uma gestão integrada, democrática, participativa, responsável e ecologicamente orientada.

REFERÊNCIAS

- ABRÃO, Paulo de Tarso Siqueira; CASTRO, Daniella Mac-Dowell Leite de. **Direito administrativo ambiental**. In: PHILIPPI JR., Arlindo; ALVES, Alaor Caffé. **Curso interdisciplinar de direito ambiental**. São Paulo: Manole, 2005. p. 359- 399.
- ALEXY, Robert. **Teoría de los derechos fundamentales**. Madrid: Centro de Estudios Constitucionales, 1997.
- ALIER, Joan Martinez; JUSMET, Jordi Roca. **Economia ecológica y política ambiental**. 2ª ed. México: Fondo de Cultura Econômica, 2001.
- ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 9ª ed. rev. amp. atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.
- ART, Henry W. (Ed.). **Dicionário de ecologia e ciência ambiental**. Tradução: Barros, Mary Amazonas Leite de. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998.
- ATLAN, Henri. **Entre o cristal e a fumaça**: ensaio sobre a organização do ser vivo. Rio de Janeiro: Zahar, 1992.
- ÁVILA-PIRES, Fernando Dias de. **Fundamentos históricos da ecologia**. Ribeirão Preto: Holos, 1999.
- AZUELA, Antonio. **Em torno dos fundamentos socioculturais do direito ambiental**. In: FREITAS, Vladimir Passos de (coord.). **Direito ambiental em evolução** – n. 4. Curitiba: Juruá, 2005, p. 95-122.
- BALBINOTT, André Luiz. **Os desafios ambientais e o direito**: regulação direta e instrumentos econômicos para a gestão ambiental. 2007. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Comunitária Regional de Chapecó, Chapecó, 2007.
- BARRAL, Welber; FERREIRA, Gustavo Assed. **Direito ambiental e desenvolvimento**. In: BARRAL, Welber; PIMENTEL, Luiz Otávio (orgs.). **Direito ambiental e desenvolvimento**. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2006, p. 13-45.
- BARROSO, Luís Roberto. **Interpretação e aplicação da Constituição**. 6ª ed. Rev., atual. e ampli. São Paulo: Saraiva, 2006.
- BARZOTTO, Luís Fernando. **Modernidade e democracia**: os fundamentos da teoria da democracia de Hans Kelsen. In: ROCHA, Leonel Severo e STRECK, Lenio Luiz (orgs.). **Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito Mestrado e Doutorado 2001**. São Leopoldo: Gráfica da Unisinos, 2001, p. 139-164.
- BASTOS, Anna Christina Saramago; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. **Licenciamento**

ambiental brasileiro no contexto da avaliação de impactos ambientais. *In:* CUNHA, Sandra Baptista da; GERRA, José Teixeira (orgs.). **Avaliação e perícia ambiental.** 7ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006, p. 77-113.

BASTOS, Celso Ribeiro. **Curso de direito constitucional.** São Paulo: Saraiva, 1996.

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

BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad.** Tradução: Jorge Navarro; Daniel Liménez; Maria Rosa Borrás. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1998.

_____. **A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva.** *In:* BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna.** Tradução: Magda Lopes. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997, p. 11-71.

_____. **La sociedad del riesgo global.** 2ª ed. Tradução: Jesús Alborés Rey. Madrid: Siglo XXI de España. 2006.

BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas.** 4ª ed. Tradução: Adriano Sanches Melo *et al.* Porto Alegre: Artmed, 2007.

BELLO FILHO, Ney de Barros. **Teoria do direito e ecologia: apontamentos para um direito ambiental no século XXI.** *In:* FERREIRA, Helini Sivini; LEITE, José Rubens Morato (orgs.). **Estado de Direito Ambiental: tendências: aspectos constitucionais e diagnósticos.** Rio de Janeiro: Forense, 2004, p. 71-108.

BENJAMIN, Antônio Herman. **Direito constitucional ambiental brasileiro.** *In:* CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (orgs.). **Direito constitucional ambiental brasileiro.** Rio de Janeiro: Saraiva, 2007. p. 57-130.

BERTALANFFY, Ludwig Von. **Teoria geral dos sistemas.** Tradução: Guimarães, Francisco M., 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1977.

BERTICELLI, Ireno Antônio. **A origem normativa da prática educacional na linguagem.** Ijuí: Editora Unijuí, 2004.

BOBBIO, Norberto. **A era dos direitos.** Rio de Janeiro: Campus, 1992.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional.** 19ª ed. atual. São Paulo: Malheiros, 2006.

BOSCOLO, Luigi. **A evolução do modelo sistêmico. Da cibernética de primeira ordem à cibernética de segunda ordem.** *In:* ELKAÏM, Mony (Org.). **Terapia familiar em transformação.** Tradução: Camacho, Nicole. São Paulo: Summus, 2000, p. 92-96.

BOURDIEU, Pierre. **Sociologia.** Organizador: Renato Ortiz. Tradução: Paula Montero e Alicia Auzmendi. São Paulo: Ática, 1983.

BRANDÃO, Paulo de Tarso. **Ações constitucionais: novos direitos e acesso à justiça.** Florianópolis: Habitus, 2001.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição Federal, legislação administrativa, legislação ambiental.** Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 4. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.

_____. **Lei nº 3.071, de 1º de janeiro de 1916.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L3071.htm>. Acesso em: 21 dez 2007.

_____. **Decreto nº 23. 793, de 23 de janeiro de 1934.** Disponível em: <<http://www.pla>

- nalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm>. Acesso em: 21 dez 2007.
- _____. **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm>. Acesso em: 21 dez 2007.
- _____. **Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L4504.htm>>. Acesso em: 21 dez 2007.
- _____. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 21 dez 2007.
- _____. **Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5197.htm>. Acesso em: 21 dez 2007.
- _____. **Decreto-lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967**. Disponível em: <http://www.apasc.org.br/Legislacao/Codigo_de_Pesca.html>. Acesso em: 21 dez 2007.
- _____. **Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0227.htm>. Acesso em: 21 dez 2007.
- _____. **Decreto-lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975**. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/1413-75.htm>>. Acesso em: 21 dez 2007.
- _____. **Lei nº 6.803, de 02 de julho de 1980**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6803.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.
- _____. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Constituição (1988). Constituição Federal, legislação administrativa, legislação ambiental. Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 4. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.
- _____. **Lei nº 7.347, de 24 de Junho de 1985**. Constituição (1988). Constituição Federal, legislação administrativa, legislação ambiental. Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 4. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.
- _____. **Decreto nº 92.302, de 16 de janeiro de 1986**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D92302.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.
- _____. **Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 22 dez 2007.
- _____. **Resolução CONAMA nº 006, de 24 de janeiro de 1986**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0486.html>>. Acesso em: 22 dez 2007.
- _____. **Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res87/res0987.html>>. Acesso em: 22 dez 2007.
- _____. **Decreto nº 96.617, de 31 de agosto de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D96617.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.
- _____. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Constituição (1988). Constituição Federal, legislação administrativa, legislação ambiental. Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 4. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.
- _____. **Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989**. Constituição (1988). Constituição Federal, legislação administrativa, legislação ambiental. Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 4. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.
- _____. **Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990**. Disponível em: <

to.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990**. Constituição Federal, Código Civil e Código de Processo Civil. Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 6. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.

_____. **Decreto nº 407, de 27 de dezembro de 1991**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D0407.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Lei nº 8.884, de 11 de junho de 1994**. Constituição (1988). Constituição Federal, legislação administrativa, legislação ambiental. Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 4. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.

_____. **Decreto nº 1.306, de 09 de novembro de 1994**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D1306.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Lei nº 9.008, de 21 de março de 1995**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9008.htm>. Acesso em 22 dez 2007.

_____. **Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res96/res2396.doc>>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Constituição (1988). Constituição Federal, legislação administrativa, legislação ambiental. Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 4. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.

_____. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm>. Acesso em: 21 de dezembro de 2007.

_____. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Constituição Federal, Código Civil e Código de Processo Civil. Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 6. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.

_____. **Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25799.html>>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25899.html>>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3179.htm>. Acesso em: 21 de dezembro de 2007.

_____. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Constituição Federal, Código Civil e Código de Processo Civil. Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 6. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.

_____. **Resolução CONAMA nº 267, de 14 de setembro de 2000**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res26700.html>>. Acesso em 22 dez 2007.

_____. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Constituição Federal, Código Civil e Código de Processo Civil. Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 6. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.

_____. **Resolução CONAMA nº 283, de 12 de julho de 2001**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res28301.html>>. Acesso em 22 dez 2007.

_____. **Decreto nº 3.871, de 18 de julho de 2001**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3871.htm>. Acesso em 22 dez 2007.

gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3871.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Resolução CONAMA nº 279, de 27 de julho de 2001**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res27901.html>>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Constituição Federal, Código Civil e Código de Processo Civil. Nylson Paim de Abreu Filho (org.). 6. ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2006.

_____. **Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4281.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>. Acesso em 22 dez 2007.

_____. **Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4297.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Resolução CONAMA nº 334, de 03 de abril de 2003**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res03/res33403.xml>>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Resolução CONAMA nº 335, de 03 de abril de 2003**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res03/res33503.xml>>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Resolução CONAMA nº 368, 28 de março de 2006**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res36806.xml>>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res36906.xml>>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm>. Acesso em: 22 dez 2007.

_____. Tribunal Regional Federal da 4ª Região. **Apelação em mandado de segurança nº 2000.04.01.118497-8 (trf)**. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/acompanhamento/resultado_pesquisa.php?txtPalavraGerada=qbZF&hdnRefId=dc7ae0c92-ca9b8a67a19d3362716c19b&selForma=NU&txtValor=200004011184978&chkMostrarBaixados=&todasfases=&todosvalores=&todaspartes=&txtDataFase=&selOrigem=TRF&sistema=&codigoparte=&paginaSubmeteuPesquisa=letras>. Acesso em: 22 dez 2007.

BRITO, Daniel Chaves de; RIBEIRO, Tânia Guimarães. **A modernização na era das incertezas: crise e desafios da teoria social**. Ambiente e sociedade. Campinas, v. 6, n. 1, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2003000200009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 Set 2007.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Estado constitucional ecológico e democracia sustentada**. In: FERREIRA, Helini Sivini; LEITE, José Rubens Morato (orgs.). **Estado de Direito Ambiental: tendências: aspectos constitucionais e diagnósticos**. Rio de Janeiro: Forense, 2004, p. 3-16.

CAPPELLETI, Mauro. **Tutela dos interesses difusos**. Tradução: Tupinambá Pinto de Azevedo. In: **Revista Ajuris** – n. 33. Porto Alegre, 1985, p. 169-182.

CAPRA, Fritjof. **Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século XXI**. In: TRI-

GUEIRO, André (coord.). **Meio ambiente no século 21**: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Rio de Janeiro: Sextante, 2003, p. 19-33.

CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro**: a responsabilização civil pelo risco ambiental. *In*: **Revista de direito ambiental** – n° 45. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007, p. 62-91.

CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e Natureza**: Estudos para uma sociedade sustentável. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1998.

CDB. **Convenção sobre diversidade biológica**. Disponível em: <http://www.cdb.gov.br/CDB>>. Acesso em: 19 de novembro de 2007.

CHANG, Man Yu. **Cornucopianos**: los ultra neoliberales. *In*: PIERRI, Naína; FOLADORI, Guillermo (orgs.). **¿Sustentabilidad?**: Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Montevideo: Trabajo y Capital, 2001, p. 179-187.

Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos – Cfdd. **Relatório de Gestão 2005**. Disponível em: < http://www.mj.gov.br/cfdd/pdf/Relatório_Gestão_2005.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2006.

_____. **Relatório de Gestão 2006**. Disponível em: < http://www.mj.gov.br/cfdd/pdf/Relatório_Gestão_2006.pdf>. Acesso em: 20 out 2007.

COSTA NETO, Nicolao Dino de C. **Aspectos da tutela preventiva do meio ambiente**: a avaliação de impacto ambiental e o licenciamento ambiental. *In*: LEITE, José Rubens Morato; BELLO FILHO, Ney de Barros (orgs.). **Direito ambiental contemporâneo**. Barueri: Manole, 2004, p. 177-203.

CRUZ, Manuel. **Hacerse cargo**: sobre responsabilidad e identidad personal. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1999.

CRUZ, Paulo Márcio. **Fundamentos do direito constitucional**. Curitiba: Juruá, 2002.

CUNHA, Paulo. **A globalização, a sociedade de risco, a dimensão preventiva do direito e o meio ambiente**. *In*: FERREIRA, Helini Sivini; LEITE, José Rubens Morato (orgs.). **Estado de Direito Ambiental**: tendências: aspectos constitucionais e diagnósticos. Rio de Janeiro: Forense, 2004, p. 109-147.

DAJOS, Roger. **Princípios de ecologia**. 5ª ed. Tradução: Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005.

DELÉAGE, Jean-Paul. **História da ecologia**: uma ciência do homem e da natureza. Tradução: Ana Maria Novais. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1991.

DELLORE; Luiz Guilherme Pennachi. **Fundo federal de reparação de direitos difusos (FDD)**: aspectos atuais e análise comparativa com institutos norte-americanos. *In*: **Revista de direito ambiental** – n° 38. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005, p. 124-139.

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

DINIZ, Maria Helena. **Curso de direito civil brasileiro**, v. 4: direito das coisas. 19ª ed. Rev., aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2004.

DUARTE, Marise Costa de Souza. **As novas exigências do direito ambiental**. *In*: LEITE, José Rubens Morato; BELLO FILHO, Ney de Barros (orgs.). **Direito ambiental contemporâneo**. Barueri: Manole, 2004, p. 503-530.

DUARTE, Moacir. **O problema do risco tecnológico ambiental**. *In*: TRIGUEIRO, André (coord.). **Meio ambiente no século 21**: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas

áreas de conhecimento. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 245-257.

DURANT, Will. **A história da Filosofia**. Tradução: Luiz Carlos do Nascimento Silva. Rio de Janeiro: Nova Cultural, 1991.

ESTEVES, Paulo. **Para uma genealogia do estado territorial soberano**. Rev. Sociologia e Política. Curitiba, n. 27, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-44782006000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 Set 2007

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FERREIRA, Helini Sivini. **Competências ambientais**. In: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (orgs.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. Rio de Janeiro: Saraiva, 2007. p. 204-218.

FINK, Daniel Roberto *et al.* **Aspectos jurídicos do licenciamento ambiental**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2004.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 7ª ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2006.

FOLADORI, Guilherme. **Limites do desenvolvimento sustentável**. Campinas: Editora Unicamp, São Paulo: Imprensa Oficial, 2001.

GIDDENS, Antony. **A vida em uma sociedade pós-tradicional**. In: BECK, Ulrich; GIDDENS, Antony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. Tradução: Magda Lopes. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997, p. 73-133.

_____. **Introdução**. In: GIDDENS, Antony (org.). **O debate global sobre a Terceira via**. Tradução: Roger Maioli dos Santos. São Paulo: Editora Unesp, 2007, p. 17-43.

GOMES, Orlando. **Direitos reais**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 1997.

GONSALVES, Carlos Walter Porto. **Os (Des)caminhos do meio ambiente**. 8ª ed. São Paulo: Contexto, 2001.

HARDT, Michael; NEGRI, Antônio. **Império**. Tradução: Berilo Vargas. 2ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

HESSE, Konrad. **A força normativa da Constituição**. Tradução: Gilmar Ferreira Mendes. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris Editor, 1991.

HOBBSBAWM, Eric. **Era dos extremos: o breve século xx 1914-1991**. Tradução: Marcos Santarrita. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

IANNI, Octavio. **Teorias da globalização**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.

JACOBS, Michael. **O meio ambiente, a modernidade e a terceira via**. In: GIDDENS, Antony (org.). **O debate global sobre a terceira via**. Tradução: Roger Maioli dos Santos. São Paulo: Editora Unesp, 2007, p. 443-472.

KOSELLECK, R. **Crítica e crise: uma contribuição à patogênese do mundo burguês**. Rio de Janeiro: UERJ.

LATOUR, Bruno; SCHWARTZ, Cécile; CHARVOLIN, Florian. **Crises dos meios ambientes: desafios às ciências humanas**. In: ARAÚJO, Hermetes Reis de (org.). **Tecnociência e cultura: ensaios sobre o tempo presente**. São Paulo: Estação Liberdade, 1998, p. 91-123.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 3ª ed. Tradução: Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEITE, José Rubens Morato. **Dano Ambiental**: do individual ao coletivo extrapatrimonial. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2000.

_____. **Estado de direito do ambiente**: uma difícil tarefa. In: LEITE, José Rubens Morato (org.). **Inovações em direito ambiental**. Florianópolis: Fundação José Arthur Boiteux, 2000, p. 13-40.

_____; **Sociedade de risco e Estado**. In: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (orgs.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. Rio de Janeiro: Saraiva, 2007. p. 130-204.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. **Novas tendências e possibilidades do direito ambiental no Brasil**. In: WOLKMER, Antônio Carlos; LEITE, José Rubens Morato (orgs.). **Os novos direitos no Brasil**: natureza e perspectivas. São Paulo: Saraiva, 2003, p. 181-292.

_____. **Direito ambiental na sociedade de risco**. 2ª ed. rev. atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense, 2004.

LEMOS, Haroldo Mattos de. **Convenção da Basiléia**. Disponível em: http://www.brasilpnuma.org.br/pordentro/artigos_002.htm. Acesso em: 19 Nov 2007.

LITTLE, Paul Elliot. **Ecologia política como etnografia**: um guia teórico e metodológico. **Revista Horizontes antropológicos** – nº 25, Porto Alegre, 2006, p. 85-103.

LOPES, José Sérgio Leite. **Sobre processos de "ambientalização" dos conflitos e sobre dilemas da participação**. Horizontes antropológicos, Porto Alegre, v. 12, n. 25, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-71832006000100003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 11 Out 2006.

LÖWY, Michael. **As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Münchhausen**: marxismo e positivismo na sociologia do conhecimento. Tradução: Juarez Guimarães e Suzane Felicie Léwy. São Paulo: Busca Vida, 1987.

LUHMANN, Niklas. **Sociologia do direito I**. Tradução: Gustavo Bayer. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983.

MACEDO JUNIOR, Ronaldo Porto. **Propostas para reformulação da lei que criou o fundo de reparação de interesses difusos lesados**. In: MILARÉ, Édis (Coord.). **Ação civil pública**: lei 7.347/1985 – 15 anos. 2ª ed. rev. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 10ª ed. Rev., atual. e ampli. São Paulo: Malheiros, 2002.

MALMESBURY, Thomas Hobbes. **Leviatã, ou, Matéria, forma e poder de um estado eclesiástico e civil**. Tradução João Paulo Monteiro e Maria Beatriz Nizza da Silva. 4. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

MARÇAL, Cláudia. **Análise da distribuição de competências no licenciamento ambiental**: necessidade de estabelecimento de regras claras. In: **Revista fórum de direito urbano e ambiental** – nº 26. Belo Horizonte: Fórum, 2006, p. 3174-3182.

MARGALEF, Ramón. **Ecologia**. Barcelona: Ediciones Omega, 2005.

MARQUES, J. F.; COMUNE, A. E. **A teoria neoclássica e a valoração ambiental**. In: ROMEIRO, A. R. *et al.* **Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de**

espaços regionais. Campinas: UNICAMP, 1996.

MATTEDI, Marcos Antônio. **As interpretações sociológicas das dinâmicas sociais de construção do risco na sociedade moderna.** *In: Revista Grifos.* Chapecó: 2002, p. 129-151.

MATURANA, Humberto. **Biologia da autoconsciência.** *In: CAMPOS PELLANDA, Nize Maria; PELLANDA, Luis Ernesto Cabral (orgs.). Psicanálise hoje: uma revolução do olhar.* Petrópolis: Vozes, 1996.

MEDAUAR, Odete. **Características do direito urbanístico.** *In: Revista de direitos difusos – ano I vol. 2.* São Paulo: Editora Esplanada, 2000, p. 133-139.

MERICO, L.F.K. **Introdução à economia ecológica.** Blumenau: Editora da FURB, 1996.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente:** doutrina, prática, jurisprudência, glossário. 4ª ed. Rev., atual. e ampli. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Ação civil pública e a reparação do dano ao meio ambiente.** São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.

_____. **Impacto ambiental:** aspectos da legislação brasileira. 3ª ed. ver. e ampli. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2006.

MONOD, Jacques. **O acaso e a necessidade:** ensaio sobre a filosofia natural da biologia moderna. 4ª ed. Petrópolis: Vozes, 1989.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável:** meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. 2ª ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004.

MORAES, Thiago Drumond; NASCIMENTO, Maria Livia do. **Da norma ao risco: transformações na produção de subjetividades contemporâneas.** *Psicologia em estudo.* Maringá, v. 7, n. 1, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722002000100012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 Set 2007.

MORIN, Edgar; KERN, Anne Brigitte. **Terra-pátria.** Tradução: Paulo Azevedo Neves da Silva. Porto Alegre: Sulina, 1995.

_____. **Ciência com consciência.** 6ª ed. rev. e mod. Tradução: Maria D. Alexandre, Maria Alice Sampaio Dória. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Economia ambiental.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

MUKAI, Toshio. **Direito urbano-ambiental brasileiro.** 2ª ed. São Paulo: Dialética, 2002.

NASCIMENTO, Tupinambá Miguel Castro. **Posse e propriedade.** 3ª ed. Rev. e atual. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2003.

ODUM, Eugene P. **Ecologia.** Tradução: Ricardo Iglesias Rios e Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

_____; BARRETT, Gary W. **Fundamentos de ecologia.** Tradução: Pégasus Sistemas e Soluções. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

OLIFIERS, Natalie; CERQUEIRA, Rui. **Fragmentação de habitat:** efeitos históricos e ecológicos. *In: ROCHA, Carlos Frederico Duarte; BERGALLO, Helena Godoy; SLUYS, Monique Van; ALVES, Maria Alice Santos. Biologia da conservação: essências.* São Paulo: Rima, 2006.

OLIVEIRA, P.M.C. de; DECHOUM, K.. **Facilitando a compreensão da segunda lei da ter-**

modinâmica. Rev. Bras. Ens. Fis. , São Paulo, v. 25, n. 4, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-47442003000400004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 01 Nov 2007.

ONU. **Declaração da Conferência da ONU sobre meio ambiente.** Estocolmo. 1972.

_____. **Declaração do Rio sobre ambiente e desenvolvimento.** Rio de Janeiro. 1992.

OST, François. **A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito.** Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

PAGLIA, Adriano P.; FERNADEZ, Fernando A. S.; MARCO JR., Paulo de. **Efeitos da fragmentação de habitats:** Quantas espécies, quantas populações, quantos indivíduos, e serão eles suficientes? *In:* ROCHA, Carlos Frederico Duarte; BERGALLO, Helena Godoy; SLUYS, Monique Van; ALVES, Maria Alice Santos. **Biologia da conservação:** essências. São Paulo: Rima, 2006.

PHILIPPI JR., Arlindo; MAGLIO, Ivan Carlos. **Avaliação de impacto ambiental.** *In:* PHILIPPI JR., Arlindo; ALVES, Alaor Caffé (orgs.). **Curso interdisciplinar de direito ambiental.** Barueiri: Manole, 2005. p. 215-260.

_____; RODRIGUES, José Eduardo Ramos. **Uma introdução ao direito ambiental:** conceitos e princípios. *In:* PHILIPPI JR., Arlindo; ALVES, Alaor Caffé (orgs.). **Curso interdisciplinar de direito ambiental.** Barueiri: Manole, 2005. p. 3-26.

PIERRI, Naína. **El proceso histórico y teórico que conduce a la propuesta Del desarrollo sustentable.** *In:* PIERRI, Naína; FOLADORI, Guillermo (orgs.). **¿Sustentabilidad?:** Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Montevideu: Trabajo y Capital, 2001, p. 27-80.

PRIEUR, Michel. **Droit de l'environnement.** 5ª ed. Paris: Dalloz, 2004.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. **A nova aliança:** metamorfose da ciência. Tradução: Miguel Faria e Maria Joaquina Machado Trincheira. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1991.

PRIMACK, Richard B.; RODRIGUES, Efraim. **Biologia da Conservação.** Londrina: E. Rodrigues, 2001.

_____; ROZZI, Ricardo; FEINSINGER, Peter; DIRZO, Rodolfo; MASSARDO, Francisca (orgs.). **Fundamentos de conservación biológica:** perspectivas latinoamericanas. Cidade do México: Fondo de Cultura Económica, 2001.

RIBEIRO. Gustavo Lins. **Cultura e política no mundo contemporâneo.** Brasília: UnB, 2000.

RICKLEFS, Robert E. **A economia da natureza.** 5ª ed. Tradução: Cecília Bueno, Pedro P. de Lima-e-Silva e Patrícia Moussinho. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

ROCHA, Carlos Frederico D. *et. al.* **Corredores ecológicos e conservação da biodiversidade:** um estudo de caso na Mata Atlântica. *In:* ROCHA, Carlos Frederico Duarte; BERGALLO, Helena Godoy; SLUYS, Monique Van; ALVES, Maria Alice Santos. **Biologia da conservação:** essências. São Paulo: Rima, 2006.

ROCHA, Leonel Severo; CARVALHO, Delton Winter de. **Policontextualidade e direito ambiental reflexivo.** *In:* **Revista Seqüência:** estudos jurídicos e políticos – n° 53. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2006, p. 9-28.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Economia ou economia política da sustentabilidade.** *In:* MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria da (orgs.). **Economia do meio**

ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier: 2003, p. 1-29.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **O contrato social**: princípios de direito político. Tradução Antônio de P. Machado. 20. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Pela mão de Alice**: o social e o político na pós/modernidade. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

_____. **Os processos da globalização**. In: SANTOS, Boaventura de Sousa (org.). **A globalização e as ciências sociais**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2005, p. 25-102.

SCHRÖDINGER, Erwin. **O que é a vida?** 2ª ed. Tradução: M. L. Pinheiro. Lisboa: Fragmentos, 1989.

SILVA, José Afonso da. **Curso de direito constitucional positivo**. 11ª ed. São Paulo: Malheiros, 1996.

SILVA, Solange Teles da. **Responsabilidade civil ambiental**. In PHILIPPI JR., Arlindo; ALVES, Alaor Caffé. **Curso interdisciplinar de direito ambiental**. Barueri: Manole, 2005. p. 425-464.

SOBRAL, Helena Ribeiro. **Globalização e meio ambiente**. In: DOWBOR, Ladislau; IANNI, Octavio; RESENDE, Paulo-Edgar A.(orgs.). **Desafios da globalização**. Petrópolis: Vozes, 1997.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA. **Bem vindo à ECOECO**. Disponível em: < <http://www.ecoeco.org.br/>>. Acesso em: 29 nov 2007.

SOUZA, Renato Santos de. **Entendendo a questão ambiental**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2000.

TAUK-TORNISIELO. S. M., GOBBI, N., FOWLER, H. G. **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: UNESP, 1991.

THÉODORIDÉS, Jean. **História da biologia**. Tradução: Joaquim Coelho da Rosa. Lisboa: Edições 70, 2000.

TOYNBEE, Arnold. **A humanidade e a mãe terra**: uma história narrativa do mundo. 2ª ed. Tradução: Helena Maria Camacho Martins e Alzira Soares da Rocha. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L. **Fundamentos em ecologia**. 2ª ed. Tradução: Gilson Rudinei Pires Moreira *et. al.* Porto Alegre: Artmed, 2006.

TREVISOL, Joviles Vitório. **Atores sociais e meio ambiente**: análise de uma rede transnacional de organizações da sociedade civil. Chapecó: Argos, 2007.

VARELA, Francisco. **As múltiplas figuras da circularidade**. In: ELKAÏM, Mony (Org.). **Terapia familiar em transformação**. Tradução: Camacho, Nicole. São Paulo: Summus, 2000, p. 150-155.

VIANA, Gilney; SILVA, Marina; DINIZ, Nilo (Orgs). **O desafio da sustentabilidade**: um debate socioambiental no Brasil. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.

VIEIRA, Liszt. **Os argonautas da cidadania**: a sociedade civil na globalização. Rio de Janeiro: Record, 2001.

VOGT, Carlos. **A física em três tempos de poesia**. Multiciência: Revista interdisciplinar dos

centros e núcleos da Unicamp. Disponível em <http://www.multiciencia.unicamp.br/art03_4.htm>. Acesso em 25 de março de 2007.

WEBER, Max. **Economia e sociedade**: fundamentos da sociologia compreensiva, v. 2. Tradução: Regis Barbosa e Karen Elsabe Barbosa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

WIEACKER, Franz. **História do direito privado moderno**. Tradução: A. M. Botelho Hespânica. 2ª ed. rev. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980.

WIENER, Norbert. **Deus, golem & Cia**: um comentário sobre certos pontos de contato entre cibernética e religião. Tradução: Leonidas Hegenberg, Octanny Silveira da Costa.

São Paulo : Cultrix, 1971.

WOLKMER, Antônio Carlos; LEITE, José Rubens Morato (orgs.). **Os novos direitos no Brasil**: natureza e perspectivas. São Paulo: Saraiva, 2003.

WWF-BRASIL. O que é biodiversidade. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/biodiversidade/index.cfm> acessado em 15 de novembro de 2007.

_____. Correndo pra lugar nenhum: os dez rios mais ameaçados do mundo. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/meio_ambiente_brasil/educacao/index.cfm?uNewsID=6540> acessado em 17 de dezembro de 2007.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)