

©Copyright, 2006. Todos os direitos são reservados. Será permitida a reprodução integral ou parcial dos artigos, ocasião em que deverá ser observada a obrigatoriedade de indicação da propriedade dos seus direitos autorais pela INTERFACEHS, com a citação completa da fonte. Em caso de dúvidas, consulte a secretaria: [interfacehs@interfacehs.com.br](mailto:interfacehs@interfacehs.com.br)

## **EFETIVIDADE DO DIREITO AMBIENTAL DIANTE DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS DO SÉCULO XXI**

Solange Teles da Silva

Doutora em Direito Ambiental pela Universidade Paris I – Panthéon-Sorbonne. Professora do Mestrado em Direito Ambiental da Universidade do Estado do Amazonas – UEA e da Universidade Católica de Santos – Unisantos.

### **RESUMO**

A análise da efetividade do direito ambiental diante das inovações tecnológicas do século XXI não se reduz a um estudo dos efeitos dos resultados das normas ambientais, ou seja, o resultado da regulação das relações humanas envolvendo utilização e apropriação de recursos naturais. Trata-se de estudar os mecanismos jurídicos que possibilitam a conciliação dos interesses em jogo – o desenvolvimento das inovações tecnológicas e a proteção ambiental – pois se, por um lado, o progresso da ciência, da tecnologia e da inovação promove a prosperidade, criando condições para a melhoria da qualidade de vida dos seres humanos em sociedade, por outro lado, esse mesmo progresso também implica riscos e algumas de suas aplicações podem trazer conseqüências irreversíveis à vida no planeta. O objetivo deste artigo é lançar as bases teóricas para o estudo da efetividade do direito, em particular do direito ambiental, na construção de respostas ao imperativo de segurança reforçada em face das inovações tecnológicas, destacando assim o papel do princípio de precaução na construção de modelos de ajustamento de conflitos.

**Palavras-chave:** direito ambiental; riscos; inovações tecnológicas.

*É urgente compreender o mundo, antes de pensar em transformá-lo.*

Jean-Pierre Dupuy.

## INTRODUÇÃO

A análise da efetividade do direito ambiental diante das inovações tecnológicas do século XXI não se reduz a um estudo dos efeitos dos resultados das normas ambientais, ou seja, o resultado da regulação das relações humanas envolvendo utilização e apropriação de recursos naturais. Considerar apenas os “resultados” dessas normas seria limitar essa reflexão a uma perspectiva meramente econômica, uma concepção puramente instrumental do direito, confundindo-se regra de direito com catálogo de condutas. Não se trata, portanto, apenas de refletir em termos de lógica binária do “tudo ou nada”, de permitir ou proibir, mas de analisar os mecanismos jurídicos que possibilitam a conciliação dos interesses em jogo – o desenvolvimento das inovações tecnológicas e a proteção ambiental. Se, por um lado, o progresso da ciência, da tecnologia e da inovação promove a prosperidade, criando condições para a melhoria da qualidade de vida dos seres humanos em sociedade, por outro lado, esse mesmo progresso também implica riscos, e algumas de suas aplicações podem trazer conseqüências irreversíveis à vida no planeta.<sup>2</sup>

Qual o papel do direito, em particular do direito ambiental, na construção de respostas a esse imperativo de segurança em face das inovações tecnológicas? Em uma primeira etapa é necessário definir inovações tecnológicas e riscos ecológicos globais, estudando as relações entre a proteção ambiental e as inovações tecnológicas. Num segundo momento serão analisados os princípios que orientam a ação dos indivíduos, das organizações e do próprio Estado, notadamente o princípio de precaução, pedra angular do direito ambiental na gestão de riscos. Na realidade, se a ação pública normativa não elimina os conflitos sócio-ambientais perante as inovações tecnológicas, tal ação exerce, todavia, uma função moderadora ao propor modelos de ajustamento para regular tais conflitos.

Enfim, a pluralidade dos espaços normativos demanda que o estudo da efetividade do direito ambiental leve em consideração a mutação da concepção da ordem jurídica, enfatizando-se o que há de relativo e de universal na edificação do desenvolvimento sustentável através de uma análise da superposição de normas, nacionais, regionais e mundiais em matéria ambiental.

## INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E RISCOS ECOLÓGICOS GLOBAIS

A Declaração das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano (Estocolmo, 1972), já preconizava em seu princípio 18 que:

Princípio 18 – A ciência e a tecnologia, como parte de sua contribuição ao desenvolvimento econômico e social, devem ser aplicadas para evitar, identificar e controlar os riscos que ameaçam o meio ambiente e para solucionar os problemas ambientais, em benefício do bem comum da humanidade.

Aliás, tanto a Declaração de Estocolmo (1972) como a Declaração das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (Rio, 1992) elegeram em seus princípios a cooperação e o livre intercâmbio de informações científicas e técnicas, aumentando o desenvolvimento, a adaptação, a difusão e a transferência de tecnologias, incluindo tecnologias novas e inovadoras para alcançar o desenvolvimento sustentável.<sup>3</sup> Tal

compromisso com o desenvolvimento sustentável foi retomado na Declaração de Joanesburgo (2002) que reafirma a necessidade de assegurar o acesso à capacitação e ao uso de tecnologia moderna que resulte em desenvolvimento.

## 1. Inovações tecnológicas

Inovação pode ser definida como o “desenvolvimento de novas formas de produzir, aplicar e distribuir o conhecimento” (MACIEL, 2005, p.34). Mas a inovação não é apenas tecnológica, ela constitui igualmente inovação social, política e econômica, que decorre de um conjunto de fatores articulados – fatores sociais, culturais e da própria organização da sociedade. Na realidade, é possível distinguir dois prismas do processo de inovação tecnológica: aquele que reflete uma perspectiva conservadora da inovação e aquele que representa um fator de renovação social (ANDRADE, 2004, p.94). No primeiro caso, pode ocorrer a substituição de determinado processo ou dispositivo tecnológico, o incremento de tecnologias no interior de padrões tecnológicos já existentes (*lock-in*) ou a busca de soluções quando a cadeia de inovações se esgotou, impondo processos tecnológicos considerados como de finais de circuito (*end of pipe*), do tipo curativo – tratamento da poluição *a posteriori*. No segundo caso, há a busca de estratégias alternativas de inovação a partir de caminhos originais (*breakthroughs*).

Se, por um lado, as inovações tecnológicas do século XXI podem ser responsáveis por importantes progressos na solução de problemas ambientais – como, por exemplo, o controle de processos industriais e maior eficiência dos sistemas de observação gerados pelas tecnologias de informação, o tratamento de resíduos ou a restauração de meios degradados através da biotecnologia, a produção de energia e o tratamento de poluição do ar, da água e dos solos realizados pelas novas tecnologias, enfim, o desenvolvimento da manipulação de recursos genéticos (SILVA, 2005) –, por outro lado, não é possível negar que essas novas tecnologias também ocasionam o aparecimento de novos riscos (riscos futuros e que estão intrinsecamente ligados), como por exemplo:

riscos genéticos e ligados às biotecnologias, os efeitos combinados de contaminantes químicos ou tóxicos cancerígenos, as novas doenças ou novos vírus, o domínio dos procedimentos tecnológicos complexos, os riscos ligados às novas tecnologias da informação (radiação não-ionizante e criação de mundos virtuais), o aumento da incerteza científica e da desinformação, a agravação dos conflitos sobre os recursos (hídricos, pesqueiros, energéticos...), enfim, a frequência acentuada dos eventos meteorológicos ligados ao aquecimento global. (THEYS, 1999, p.17)

Entretanto, sem pesquisa e inovação tecnológica, como determinar as alternativas para responder às necessidades do presente sem comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras? O processo de desenvolvimento tecnológico está assim acoplado às necessidades das sociedades contemporâneas de transformação social, econômica e política. E, as políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação devem identificar as especificidades locais, potencialidades e carências, buscando através da geração do conhecimento alcançar o desenvolvimento sustentável. Esse processo de desenvolvimento tecnológico depende, contudo, de uma

ação contínua, ininterrupta e permanente para financiar a pesquisa e o conhecimento das incógnitas e distinguir os riscos reais dos imaginários, desfazendo mitos ou comprovando realidades, urgências e prioridades em todos os campos das diferentes sub-regiões amazônicas. (BECHIMOL, 2001, p.164)

Não é possível, portanto, falar em inovações tecnológicas sem abordar a questão dos riscos.

## 2. Riscos ecológicos globais

Como afirma Mireille Delmas-Marty, os riscos nos trazem do espaço virtual para o espaço real, mas nos afastam, todavia, ainda que aparentemente, do campo jurídico, pois o elemento que caracteriza os riscos é a incerteza (2004, p.353). O risco representa um perigo eventual, mais ou menos previsível, ou seja, a probabilidade de realização de uma ameaça ou exposição, da segurança ou da própria existência de uma pessoa ou mesmo de uma coisa (SILVA, 2004, p.83). É certo que o *risco zero* não existe, e a questão que as sociedades contemporâneas enfrentam não é a supressão de todos os riscos, já que eles fazem parte da própria existência. A verdadeira questão que se coloca é a da adoção de um procedimento de avaliação desses riscos e da escolha dos riscos que se deseja correr, ou seja, da necessidade de tal atividade para o pleno desenvolvimento dessas sociedades.

Trata-se de distinguir entre os riscos admissíveis e os inadmissíveis, qualificação complexa, mas necessária (NOINVILLE, 2003, p.3-4). Se a noção de patamares utilizada pelas ciências exatas refere-se a dados quantitativos, estabelecendo, por exemplo, níveis de concentração de determinados poluentes no meio ambiente, para o direito essa noção de patamares tem uma dupla função: determinar um limite e também estabelecer uma relação de transgressão a uma norma (MORAND-DEVILLER, 2004). Por isso é que diante de riscos não quantificáveis é fundamental sua qualificação, seja como riscos admissíveis – que podem ser aceitos pela sociedade e são necessários ao seu desenvolvimento – ou como riscos inadmissíveis – aqueles que são intoleráveis, por trazerem uma possibilidade de ameaça da segurança ou da própria existência da humanidade. Isso requer não apenas um exercício técnico, mas também político e social na determinação dos riscos admissíveis e de seu controle.

Os riscos globais constituem o resultado da interação dos riscos tecnológicos com os riscos naturais que se situam em escala planetária, com efeitos de longa duração (DELMAS-MARTY, 2004, p.356). Nessa categoria inserem-se os riscos ecológicos, como os riscos relacionados às mudanças climáticas, como também os riscos biotecnológicos ou ainda aqueles relacionados a nanotecnologias.<sup>4</sup> O afastamento desses riscos constitui o objetivo da proteção e gestão ambiental, na medida em que o que se deseja é assegurar o direito ao meio ambiente para todos (SILVA, 2004, p.83). Tratando-se de riscos globais, as respostas para implementar uma lógica de segurança suplementar em face da incerteza só podem ser alcançadas através de mecanismos globais, como os previstos na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (1992) ou na Convenção da Diversidade Biológica (1992) e em seus respectivos protocolos, o Protocolo de Quioto (1998)<sup>5</sup> e o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (2000).<sup>6</sup> Tais mecanismos jurídicos – conservação *in situ*, mecanismo de desenvolvimento limpo, por exemplo – integram lógica de proteção local, regional e global.

### 3. Relação entre inovações tecnológicas e proteção ambiental

As relações entre inovações tecnológicas e proteção ambiental podem ser complementares ou antagônicas. No primeiro caso, essa relação pode ser analisada sob uma perspectiva minimalista ou maximalista.<sup>7</sup> A visão minimalista consiste em vislumbrar uma possibilidade de pesquisas e inovações tecnológicas que tenham uma relação direta com o meio ambiente. As preocupações ambientais estariam impulsionando a adoção de mecanismos limpos e inovadores. Nesse sentido, poder-se-ia falar das tecnologias limpas como aquelas que ao mesmo tempo buscam alcançar três objetivos: o consumo mínimo de matérias-primas e energias, a redução da geração de resíduos e efluentes, a redução dos riscos. As tecnologias limpas consideradas como “tradicionais” são setoriais, tais como a redução de resíduos, a redução de utilização de produtos tóxicos, a redução de poluentes na fonte. As tecnologias limpas que podem ser classificadas como “modernas ou contemporâneas” fundamentam-se em uma visão integrada da problemática ambiental e buscam a redução dos impactos ambientais, a partir do ciclo de vida dos produtos ou de uma concepção ecológica dos procedimentos. Como preconiza o capítulo 34 da Agenda 21:

34.3. As tecnologias ambientalmente saudáveis não são apenas tecnologias isoladas, mas sistemas totais que incluem conhecimentos técnico-científicos, procedimentos, bens e serviços e equipamentos, assim como os procedimentos de organização e manejo. Isso significa que, ao analisar a transferência de tecnologias, devem-se também abordar os aspectos da escolha de tecnologia relativos ao desenvolvimento dos recursos humanos e ao aumento do fortalecimento institucional e técnico local, inclusive os aspectos relevantes para ambos os sexos. As tecnologias ambientalmente saudáveis devem ser compatíveis com as prioridades sócio-econômicas, culturais e ambientais nacionalmente determinadas.

Dessa maneira, a Política Nacional do Meio Ambiente elegeu entre seus instrumentos os incentivos à produção e instalação de equipamentos e à criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental (art. 9º, V da Lei n. 6.938/81). Contudo, a integração entre inovação tecnológica e proteção ambiental não se resume em alocação de incentivos, mas requer uma reflexão sobre a própria utilização e desenvolvimento da pesquisa e das inovações e suas respectivas conseqüências para a sociedade.

Sob a ótica maximalista, a relação entre inovação tecnológica e proteção ambiental preconiza a inserção da variável ambiental em todos os procedimentos e processos inovadores, buscando-se a segurança reforçada e a proteção do meio ambiente, ou seja, a redução da incerteza que se encontra no seio da própria inovação. Em outras palavras, busca-se implementar a lógica da precaução em matéria de ciência, tecnologia e inovação.

Se as relações entre proteção ambiental e inovações tecnológicas podem ser complementares, elas também podem ser antagônicas. Neste segundo caso há conflitos: de um lado, os defensores do desenvolvimento das inovações tecnológicas, sem a mínima preocupação com os impactos ambientais originários de suas pesquisas; e, de

outro lado, aqueles que pleiteiam moratórias indeterminadas. Como ajustar, minimizar ou dirimir tais conflitos? Há a necessidade de que todos os atores envolvidos – cientistas, políticos, enfim, todos os que detêm algum poder sobre as decisões, inclusive a sociedade civil – compreendam o significado da filosofia e do princípio de precaução (EWALD, 2001), como também da concretização desse princípio.

## **MODELO DE AJUSTAMENTO DE CONFLITOS: O PAPEL DO PRINCÍPIO DE PRECAUÇÃO**

O princípio de precaução expressa a vontade estatal na condução das políticas em matéria de gestão de recursos naturais e de riscos, e permite a implementação de um modelo de ajustamento de conflitos sócio-ambientais diante das inovações tecnológicas. Esse princípio, adotado pela Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento de 1992, demonstra o dinamismo do direito internacional ao integrar a necessidade de uma nova postura perante os riscos e as incertezas científicas. Assim, a Declaração do Rio (1992) estabeleceu que:

Com o fim de proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental. (Princípio 15)<sup>8</sup>

### **1. Princípio de precaução e políticas públicas**

As políticas públicas devem ser concebidas não mais no sentido de intervenção sobre as atividades humanas, como é o caso do desenvolvimento de inovações tecnológicas, “mas de diretriz geral tanto para a ação dos indivíduos e organizações, como do próprio Estado” (BUCCI, 2002, p.247). Se o direito não determina as condutas, como sustenta Pierre Lascoumes, ele tem uma função propositiva e orienta as ações (LASCOUMES, 1998, p.157). Nesse sentido há a necessidade de orientar as políticas públicas, particularmente aquelas voltadas ao desenvolvimento da ciência, da tecnologia e das inovações, a integrarem o princípio da precaução.

Nesse sentido, a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas prioriza o desenvolvimento de novas tecnologias integradas à região. Assim, essa secretaria em parceria com a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável lançou o programa *Ciência e Sustentabilidade na Amazônia*, cujos eixos centrais são: a) participação dos atores sociais na identificação de problemas, bem como das alternativas para solucioná-los; b) desenvolvimento sustentável e solidário; c) formação e capacitação de pesquisadores; d) elevação dos índices de desenvolvimento humano com o fortalecimento das comunidades rurais e das comunidades tradicionais.<sup>9</sup>

## 2. Princípio de precaução e gestão de riscos

A concretização do princípio de precaução passa pela análise e gestão de riscos. É possível distinguir três elementos na estruturação da análise dos riscos: a avaliação de riscos, a gestão de riscos e a comunicação de riscos (SILVA, 2004, p.86). Destaque-se que o recurso às medidas de precaução não depende meramente de uma escolha política, já que toda escolha política deve estar pautada nos preceitos constitucionais e o princípio de precaução faz parte do espírito da sistemática da proteção ambiental consagrado no texto constitucional, ao consagrar o direito de todos, gerações presentes e futuras, a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Dentre as técnicas e dispositivos de avaliação é possível citar a definição de *standards* de precaução e atitude ativa em face dos riscos, o desenvolvimento de perícias e o incremento de técnicas de controle. Ao serem definidos *standards* de precaução, busca-se através da pesquisa das atividades que potencialmente impliquem riscos a adoção de parâmetros e procedimentos em face desses riscos. Uma atitude ativa diante dos riscos fundamenta-se tanto no desenvolvimento de pesquisa científica e técnica aplicada, ampliando-se a capacidade de pesquisa do país, como na realização de estudos prévios de impacto ambiental. A exigência constitucional de realização de estudo prévio de impacto ambiental para obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente busca assim a concretização do princípio de precaução.<sup>10</sup> A existência da possibilidade de atividades que desenvolvam inovações tecnológicas causarem degradação ambiental sujeita tais atividades à realização de um estudo prévio de impacto ambiental. Não se busca obstar o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação, mas tão-somente levantar as dúvidas e incertezas quanto aos riscos dessas atividades, os riscos de danos. Questiona-se igualmente a real necessidade do desenvolvimento de tal tecnologia para melhoria das condições da qualidade de vida da população brasileira. O estudo de impacto ambiental proporciona, portanto, uma base de ação para a administração pública na concretização do princípio de precaução.

O desenvolvimento das perícias e incrementos de técnicas de controle, vigilância e “traçabilidade” complementam o rol de técnicas e dispositivos de avaliação de riscos. O texto constitucional de 1988 determina que cabe ao Poder Público o controle da produção, da comercialização, do emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.<sup>11</sup> Na realidade, como ressalta François Ewald:

A precaução faz cair a barreira entre laboratórios e sociedade, experiência e experimentação. A sociedade torna-se por si mesma um imenso laboratório. Experimentamos ao vivo e em cores. Nós somos todos, diante do risco presumido, ao mesmo tempo experimentador e experimentados. Sábios e cobaias. (EWALD, 2001, p.53)

Há, assim, a necessidade de inscrever escolhas coletivas em matéria de inovações tecnológicas alargando o conceito de democracia, fomentando a difusão da informação e do conhecimento.

## CONCLUSÕES

O que há de universal no direito ambiental é a busca de qualidade de vida para os seres humanos, integrando a perspectiva de um desenvolvimento sustentável e sustentado. A sua efetividade passa, portanto, pela compreensão do significado das normas ambientais e de sua aplicação. Refletir sobre essa efetividade em face das inovações tecnológicas conduz à necessidade de integrar nessa dinâmica de inovações a lógica de precaução. É justamente a partir da concretização do princípio de precaução que o desenvolvimento da inovação tecnológica pode e deve revelar o potencial transformador do conhecimento na construção de uma sociedade mais justa e solidária.

## NOTAS

<sup>1</sup> Este artigo foi apresentado no III Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS (23 a 26 de maio de 2006, Brasília-DF).

<sup>2</sup> Como exemplo, é possível citar a radioatividade descoberta por Henri Becquerel (1896), Pierre e Marie Curie (1898), cuja utilização pode ser benéfica (aplicações terapêuticas indicadas para a cura do câncer), mas também pode ser perigosa, causando mortes (explosão de arma atômica – Hiroxima e Nagasaki, 1945, e acidente com uma central nuclear – Chernobyl, 1986). Sua utilização coloca toda a humanidade em face de sua responsabilidade de perpetuação da vida.

<sup>3</sup> Princípio 20 da Declaração de Estocolmo (1972); princípio 9 da Declaração do Rio (1992).

<sup>4</sup> Nanotecnologia refere-se “às aplicações tecnológicas de objetos e dispositivos que tenham ao menos uma de suas dimensões físicas menor que, ou da ordem de, algumas dezenas de nanômetros. Nano (do grego: “anão”) é um prefixo usado nas ciências para designar uma parte em um bilhão e, assim, um nanômetro (1nm) corresponde a um bilionésimo de metro” (MELO & PIMENTA, 2004, p.9). “A par das enormes possibilidades de desenvolvimento científico e tecnológico oferecidas pelas nanociências e nanotecnologias, nanopartículas podem de fato vir a se difundir de maneira não controlada pelo meio ambiente, as mesmas moléculas que permitiriam vencer a barreira cerebral transportando medicamentos essenciais poderiam tornar-se vetores de patógenos desconhecidos, novas armas poderão ser baseadas nas propriedades especiais dos nanossistemas etc. A lista é extensa, mas como em qualquer novo ramo do conhecimento, não é pela proibição ou decretação de moratória das pesquisas, e sim pela melhor informação ao público leigo e pelo adequado controle social das atividades científicas, que o enorme potencial das nanociências e nanotecnologias pode ser mais bem explorado para o bem da humanidade” (Ibidem, p.19).

<sup>5</sup> O Protocolo de Quioto entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, mesmo sem a participação dos Estados Unidos.

<sup>6</sup> O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança entrou em vigor em 11 de setembro de 2003.

<sup>7</sup> Essa idéia de uma visão minimalista ou maximalista da relação da liberdade de pesquisa e proteção ambiental é desenvolvida por Laurent FONBAUSTIER (2005) ao analisar o art. 9º da Carta francesa do meio Ambiente (*Charte de l'environnement*), que prevê que “Art.9. A pesquisa e a inovação devem contribuir com a preservação e a valorização do meio ambiente” (“*Art. 9. La recherche et l'innovation doivent apporter leur contribution à la préservation et à la mise en valeur de l'environnement*”). Com o texto da Carta do meio ambiente a França reconheceu direitos e deveres fundamentais em matéria de proteção ambiental (texto adotado em 28 de fevereiro de

2005 pelo Parlamento (senadores e deputados reunidos em Congresso) e promulgado em 1º de março de 2005 pelo presidente da República, Jacques Chirac).

<sup>8</sup> O primeiro texto internacional que reconheceu o princípio da precaução foi a Carta Mundial da Natureza adotada pela Assembléia Geral das Nações Unidas em 1982 (Declaração, § 11). Posteriormente, esse princípio foi retomado em diferentes convenções internacionais sobre a proteção do ambiente. Dentre as declarações e convenções internacionais em que há referências ao princípio de precaução, cite-se, por exemplo: a) a declaração ministerial adotada na segunda Conferência Internacional para a proteção do Mar do Norte (1987) (§ VII e XV.1) confirmada pela declaração ministerial adotada na terceira Conferência Internacional, em 1990, para a proteção do Mar do Norte (preâmbulo); b) o Protocolo de Montreal referente a substâncias que destroem a camada de ozônio, de 1987 (preâmbulo e § 6, modificado em 1990); c) Convenção-quadro das Nações Unidas sobre mudanças climáticas de 1992 (artigo 3/3, preâmbulo); d) Convenção sobre a Diversidade Biológica de 1992 (preâmbulo). Cf. SILVA (2004, p.75).

<sup>9</sup> Documentos da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas. Manaus, 2003.

<sup>10</sup> Inciso IV do parágrafo 1º do artigo 225 da Constituição Federal de 1988: “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”.

<sup>11</sup> Inciso V, § 1º do artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, T. de. Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques. *Ambiente e Sociedade*, v.VII, n.1, p.89-106, jan.-jul. 2003.
- BECHIMOL, S. *Zênite ecológico e nadir econômico-social: análises e propostas para o desenvolvimento sustentável da Amazônia*. Manaus: Ed. Valer, 2001.
- BUCCI, M. P. D. *Direito administrativo e políticas públicas*. São Paulo: Saraiva, 2002.
- DELMAS-MARTY, M. *Les forces imaginantes du droit: le relatif et l'universel*. Paris: Ed. du Seuil, 2004.
- EWALD, F. Philosophie politique du principe de précaution. In: EWALD, F.; GOLLIER, C.; DE SADELEER, N. *Le principe de précaution. "Que sais-je?"*. Paris: PUF, 2001. p.45 ss.
- FERREIRA A. B. de H. *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, s.d.
- FONBAUSTIER, L. Recherche, innovation et environnement: difficultés d'un ménage à trois. *Environnement*, n.4, avr. 2005, comm. 37.
- LASCOUMES, P. L'analyse sociologique des effets de la norme juridique : de la contrainte a l'interaction. In: LAJOIE, A.; MACDONALD, R. A.; JANDA, R.; ROCHER, G. (Dir.) *Théories et émergence du droit: pluralisme, surdétermination et effectivité*. Bruxelles: Les Éditions Thémis/Bruylant, 1998. p.151-9.
- MACIEL, M. L. Ciência, tecnologia e inovação: idéias sobre o papel das ciências sociais no desenvolvimento. *Parcerias Estratégicas*, n.21, p.33-44, dez. 2005.
- MELO, C. P. de; PIMENTA, M. Nanociências e nanotecnologias. *Parcerias Estratégicas*, n.18, p.9-21, ago. 2004.
- MORAND-DEVILLER, J. La notion de seuil en droit administratif. In: *Mélanges en l'honneur du Professeur Franck Moderne: mouvement du droit public, du droit administratif au droit constitutionnel, du droit français aux autres droits*. Paris: Dalloz, 2004.

SILVA, S. T. da. Princípio de precaução: uma nova postura em face dos riscos e incertezas científicas. In: VARELLA, M. D.; PLATIAU, A. F. B. (Org.) *Princípio da precaução*. Belo Horizonte: Del Rey, 2004. p.75-92.

\_\_\_\_\_. Políticas públicas e estratégias de sustentabilidade urbana. *Hiléia – Revista de Direito Ambiental da Amazônia*, ago.-dez. 2003, p.121-37.

Artigo recebido em 11.10.2006. Aprovado em 15.12.2006.