

# Instrumentos científicos e instrumentos jurídicos: perspectivas de convergência rumo à sustentabilidade no Direito Comunitário do Ambiente

Alexandra Aragão<sup>1</sup>

1. Evolução do Direito do Ambiente: do sincretismo inicial até à actualidade.....	1
2. O Direito Comunitário e a modernização ecológica do direito .....	2
3. A modernização ecológica do direito e o princípio da integração.....	6
4. A modernização ecológica do direito: alguns exemplos.....	7
4.1. Pegada ecológica.....	7
4.2. Mochila ecológica.....	8
4.3. Intensidade material por unidade de serviço.....	9
4.4. Intensidade de carbono .....	9
4.5. Análise de ciclo de vida.....	9
5. Aplicações possíveis.....	10
6. Conclusão.....	11

## **1. Evolução do Direito do Ambiente: do sincretismo inicial até à actualidade.**

Não é exagero afirmar que a evolução do Direito do Ambiente, ao longo das três últimas décadas, tem sido vertiginosa. Nos primórdios do Direito do Ambiente, a protecção jurídica do ambiente reduzia-se, por um lado, a umas vagas proclamações sobre o “direito a um ambiente sadio” e, por outro lado, a um conjunto de medidas pontuais de protecção dos componentes ambientais.

Todavia, tal protecção era normalmente reactiva e efectuava-se através do recurso a instrumentos jurídicos clássicos, sobretudo de natureza sancionatória (civilística ou administrativa), cujos efeitos preventivos eram muito limitados.

A pouco e pouco, este ramo do direito foi-se munindo de instrumentos jurídicos próprios, de cariz mais preventivo, mais adaptados à natureza holística do seu objecto de protecção, mais

---

<sup>1</sup> Assistente da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra (<http://www.fd.uc.pt/template.php?url=docentes/cv11.html>).

eficazes na prossecução de um novo fim: uma protecção ambiental mais vasta, económica e socialmente contextualizada, ou seja, a promoção de um desenvolvimento sustentável.

A avaliação de impacte ambiental<sup>2</sup>, a licença ambiental, a rotulagem ecológica, a eco-gestão e a auditoria ambiental, são apenas alguns exemplos das novas ferramentas desenvolvidas, ao nível europeu, para responder aos mais recentes desafios ambientais, que calmamente começaram a emergir nas convenções internacionais e nas leis, e cujos efeitos práticos, na protecção do ambiente, são impressionantes.

Mas a evolução não pode ficar por aqui.

Diversas são as razões que nos levam a defender a necessidade de assimilação jurídica dos novos desenvolvimentos científicos<sup>3</sup> como uma obrigação incontornável, que se impõe tanto ao legislador como aos aplicadores do direito<sup>4</sup>. Vê-las-emos já de seguida.

## **2. O Direito Comunitário e a modernização ecológica do direito**

A necessidade do movimento de modernização ecológica do direito resulta, antes de mais, dos princípios fundamentais do direito do ambiente, os quais, no Direito Comunitário, gozam de uma dignidade constitucional, estando consagrados no tratado institutivo da Comunidade Europeia (Tratado CE).

E é, sobretudo, o princípio da precaução, surgido no catálogo europeu de princípios fundamentais apenas em 1992, com o Tratado de Maastricht, que aponta no sentido de o direito dever assimilar os conceitos científicos mais recentes.

---

<sup>2</sup> Directiva 85/337/CEE, do Conselho, de 27 de Junho de 1985, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projectos públicos e privados no ambiente (alterada pela Directiva 97/11/CE do Conselho, de 3 de Março de 1997).

<sup>3</sup> A propósito da “orientação ecológica do direito”, José Esteve Prado fala do “jurista científico” (*Técnica, riesgo y Derecho, Tratamiento del riesgo tecnológico en el Derecho ambiental*, Ariel Derecho, Barcelona, 1999).

<sup>4</sup> Tiago Antunes refere-se à “contaminação do direito pela técnica” embora admita que a ciência e a técnica são veículos de concordância prática entre o ambiente e o progresso económico (*O Ambiente entre o Direito e a Técnica*, Associação Académica da Faculdade de Direito de Lisboa, 2003).

De facto, segundo a Comissão Europeia, a “análise da evolução científica”<sup>5</sup> é uma exigência inerente ao princípio da precaução. Sendo as medidas de cuidado ambiental tomadas em virtude deste princípio, por definição, transitórias e sujeitas a revisão, em função da evolução dos conhecimentos científicos, facilmente se compreende o dever de prosseguir a investigação científica, de modo a proceder a avaliações científicas mais avançadas ou mais completas. Todas as medidas precaucionais devem, por isso, ser sujeitas a um acompanhamento e uma reavaliação científica regulares, o que implica a rápida incorporação dos novos instrumentos científicos no ordenamento jurídico ambiental.

Em segundo lugar, o realismo científico e técnico, que é um pressuposto da política comunitária do ambiente, expressamente consagrado no Tratado CE desde o Acto Único Europeu, que em 1986 instituiu a acção comunitária em matéria de ambiente<sup>6</sup>, promove, de igual modo, a actualização científica e técnica da política comunitária do ambiente.

Segundo o artigo 174º, nº3, do Tratado, “Na elaboração da sua política no domínio do ambiente, a Comunidade terá em conta: os dados científicos e técnicos disponíveis (...)”.

Na interpretação do pressuposto do realismo científico e técnico, não devemos privilegiar a aceção negativa, que redundaria na imposição de entraves à actuação do princípio da precaução. De facto, se o princípio da precaução obriga a agir perante a falta de certezas científicas, a obrigação de motivação científica e técnica, como condição para a acção pareceria opor-se a todas as actuações precaucionais em contradição frontal com o princípio da precaução.

Pelo contrário, uma interpretação em sentido positivo não contraria, mas antes reforça, a actuação do princípio da precaução. Em primeiro lugar, porque a ausência de dados científicos não pode justificar a inércia na protecção ambiental, e, em segundo lugar, porque o reconhecimento das lacunas de conhecimentos é precisamente o primeiro passo e o estímulo necessário ao aprofundamento da investigação técnica e científica no domínio em causa. Ultrapassadas as dúvidas, passar-se-á das actuações precaucionais, fundadas na incerteza para as acções preventivas cientificamente justificadas e tecnicamente apoiadas.

---

<sup>5</sup> Comunicação da Comissão relativa ao princípio da precaução, COM(2000)1final, Bruxelas, 2.2.2000, página 21.

<sup>6</sup> Na altura, o artigo 130ºR, relativo à acção da Comunidade em matéria de ambiente.

Mas é, especialmente ao nível do Direito Comunitário derivado, que encontramos os argumentos mais fortes, a favor da tese da actualização científica do direito do ambiente.

Em Julho de 1975, a Resolução do Conselho relativa à adaptação ao progresso técnico das directivas ou outras regulamentações comunitárias, respeitantes à protecção e melhoria do ambiente, aponta precisamente nesse sentido. Segundo esta Resolução, a adaptação da legislação comunitária ao progresso técnico passa pela instituição de Comitês, compostos por representantes dos Estados-membros e presididos por um representante da Comissão. É o caso do Comité em matéria de gestão de detritos (aprovado em 21 de Abril de 1976 pela Decisão da Comissão nº 76/431/CEE), do Comité Consultivo *ad hoc*, em matéria de reprocessamento de combustíveis nucleares irradiados (criado pela Decisão do Conselho, 80/237/Euratom, de 18 de Fevereiro de 1980), do Comité Consultivo em matéria de controlo e redução da poluição causada pelo derrame de hidrocarbonetos no mar (instituído pela Decisão da Comissão, 80/686/CEE, de 25 de Junho de 1980), do Comité Consultivo para a protecção do ambiente nas zonas particularmente ameaçadas, como a bacia mediterrânica (instituído pela Decisão da Comissão, 86/479/CEE, de 18 de Setembro de 1986), do Comité do Rótulo Ecológico da União Europeia (estabelecido pela Decisão da Comissão, 2000/730/CE, de 10 de Novembro de 2000) ou do Comité para a Segurança Marítima e a Prevenção da Poluição por Navios (aprovado pelo Regulamento (CE) n.º 2099/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Novembro de 2002).

Estes Comitês participarão, emitindo pareceres, em procedimentos *ad hoc* com vista à adaptação da legislação comunitária ao progresso técnico. Quando as medidas previstas forem conformes ao parecer do Comité, elas serão adoptadas pela Comissão.

O exemplo paradigmático, sempre recorrente quando se trata de exemplificar o cumprimento da obrigação comunitária de actualização normativa, é a Directiva 76/769/CEE, do Conselho, de 27 de Julho de 1976, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados-Membros respeitantes à limitação da colocação no mercado e da utilização de algumas substâncias e preparações perigosas. Esta Directiva Comunitária, que foi alterada trinta e sete vezes ao longo de vinte e sete anos de vigência<sup>7</sup>, visa contribuir para a protecção do ambiente contra todas as substâncias ou preparações poluentes ou eco-tóxicas.

---

<sup>7</sup> Foi alterada sucessivamente pelas Directivas n.ºs 79/663, 82/806, 82/828, 83/264, 83/478, 85/467, 85/610, 89/677, 89/678, 91/157, 91/173, 91/338, 91/339, 91/659, 94/27, 94/48, 94/60, 96/55, 97/10, 97/16,

Numa outra Resolução do Conselho, de 7 de Outubro de 1997, sobre a redacção, execução e cumprimento da legislação comunitária em matéria de ambiente, reconhece-se que a protecção do ambiente implica *desafios especiais* que, em muitos aspectos, a distinguem dos outros sectores de acção política e legislativa. Estas especificidades deverão ser tomadas em conta na redacção, execução e cumprimento da legislação de ambiente, a qual deverá atender nomeadamente, “à evolução dos conhecimentos científicos e à estreita relação entre a protecção ambiental e a evolução e complexidade da tecnologia”.

Mas já desde o Quinto Programa Comunitário de política e acção em matéria de ambiente e desenvolvimento sustentável (aprovado pela Resolução do Conselho e dos representantes dos governos dos Estados-membros reunidos no Conselho, de 1 de Fevereiro de 1993) o alargamento da gama de instrumentos é uma preocupação comunitária essencial. Conscientes de que “para tornar possíveis alterações substanciais das tendências e práticas actuais e envolver todos os sectores da sociedade num esquema de total repartição das responsabilidades, é necessária uma combinação mais vasta de instrumentos”, as Instituições Comunitárias e os Estados-membros defendem um reforço substancial das relações e ligações entre a política ambiental e a investigação e desenvolvimento, a melhoria do fluxo de informações e a retroacção entre a investigação e desenvolvimento (I&D) e a formulação da política e, sobretudo, a concepção de mecanismos que permitam que a formulação e execução da política se adaptem à evolução do conhecimento científico e da capacidade tecnológica.

Em 1998, estes propósitos são reiterados aquando da revisão do Quinto Programa (pela Decisão nº 2179/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de Setembro de 1998), reafirmando-se a necessidade de melhoramento das bases da política ambiental, através da coordenação para assegurar um *feedback* recíproco entre as políticas de I&D e a política do ambiente, e ainda pelo desenvolvimento de indicadores ambientais, de indicadores de eficácia, em relação a todos os problemas políticos relevantes, e de indicadores de desenvolvimento sustentável como elementos de referência para medir os progressos alcançados em matéria de desenvolvimento sustentável. Assim se pretende obter uma base para a definição de objectivos e metas operacionais.

---

97/56, 97/64, 99/43, 99/51, 99/77, 2001/90, 2001/91, 2002/45, 2002/61, 2002/62, 2003/2, 2003/3, 2003/11, 2003/34, 2003/53, 2003/36 e 2004/21.

Novamente o Sexto Programa comunitário de acção em matéria de ambiente (adoptado pela Decisão n.º 1600/2002/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Julho de 2002), reafirma que, atendendo à complexidade das questões, a elaboração da política do ambiente tem de basear-se nas melhores avaliações científicas e económicas disponíveis e no conhecimento do estado do ambiente e das suas tendências. Para este efeito, o reforço dos programas de investigação, a especialização científica na Comunidade e o encorajamento da coordenação internacional de programas de investigação nacionais, são considerados como acções prioritárias.

### **3. A modernização ecológica do direito e o princípio da integração**

Mas a importância da actualização científica do direito do ambiente não é igualmente evidente em todos os domínios.

Ela é mais óbvia nos domínios ambientais típicos da actuação do princípio da precaução, ou seja, aqueles onde impera a incerteza e o risco. Pensamos em sectores como o controlo da comercialização de substâncias químicas perigosas, a libertação de organismos geneticamente modificados no ambiente, o confinamento das radiações provenientes de fontes electromagnéticas, a prevenção de acidentes associados a actividades industriais perigosas, etc..

A necessidade de incorporação dos últimos avanços científicos é também bastante clara na protecção jurídica dos vários componentes ambientais. No direito das águas, são os conceitos de *caudal ecológico* ou de *bacia hidrográfica*; no direito da conservação da natureza, são os conceitos de *região biogeográfica*, de *habitat natural* ou de *corredor ecológico*; no domínio dos resíduos, são os conceitos de *resíduo perigoso*, de *valorização energética*, *valorização material*, *ponto crítico*, *gestão integrada*, etc..

Porém, noutras áreas de intervenção, a importância da modernização científica, não sendo tão evidente, é tão importante, ou ainda mais que nos anteriores.

São todos aqueles domínios que, apesar de não estarem directamente relacionados com a protecção ambiental, aspiram, mesmo assim, a uma consideração efectiva das preocupações ambientais, em conformidade com o princípio da integração. É precisamente o que se passa com as diferentes políticas comunitárias — desde a política energética à política de transportes, desde a política de coesão à política agrícola, desde a política industrial à política

de pescas — em cuja definição e execução as Instituições Comunitárias estão obrigadas ao respeito das exigências ambientais, com o objectivo de promover o desenvolvimento sustentável, como dispõe o artigo 6º do Tratado, que consagra actualmente o princípio da integração.

Finalmente, se pensarmos em certas actividades desenvolvidas no cumprimento das atribuições Estaduais, muitas delas igualmente desenvolvidas pela Comunidade Europeia através da actuação das Instituições Comunitárias, tornam-se ainda mais patentes as virtudes da modernização científica, melhorando exponencialmente, a actuação dos órgãos de política ambiental, tornando o seu desempenho ambiental efectivo, mensurável e controlável.

O que procuraremos demonstrar, a partir de exemplos concretos, é como a inclusão de conceitos oriundos das ciências ambientais é um meio de dar cumprimento ao princípio da integração, promovendo o desenvolvimento sustentável através de actividades vulgares, como as compras públicas, os serviços públicos ou a fiscalidade.

#### **4. A modernização ecológica do direito: alguns exemplos**

O leque de conceitos operativos, desenvolvidos no âmbito das ciências do ambiente e susceptíveis de aplicação jurídica, é felizmente muito alargado. Vamos apenas referir alguns exemplos de novos conceitos científicos que, estando já suficientemente desenvolvidos e consolidados, e sendo bastante consensuais, são susceptíveis de generalização para permitir a sua aplicação como instrumentos de modernização ecológica do direito.

##### **4.1. Pegada ecológica**

A pegada ecológica (*ecological footprint*) é uma medida relativa à área de solo ecologicamente produtiva utilizada, directa ou indirectamente, em certas actividades<sup>8</sup>. Este conceito foi desenvolvido inicialmente por William Rees e depois por Mathis Wackernagel<sup>9</sup> e é usado para cálculo do nível de consumo individual — a pegada ecológica de uma pessoa<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> Por exemplo, a pegada ecológica relativa à produção de um bife.

<sup>9</sup> *Our Ecological Footprint – measuring human impact on the Earth*, New Society Publishers, Gabriola Island, BC, 1996.

<sup>10</sup> Muitas organizações não governamentais de promoção do desenvolvimento sustentável, disponibilizam software que permite fazer um cálculo aproximado da pegada

— ou de consumos agregados — a pegada ecológica de uma família, de uma região ou de um país. A avaliação dos hábitos de consumo no Canadá (por William Rees) e na Holanda (por Ton Buitenkamp e Teo Wams), permitiu concluir que as pegadas ecológicas de cada um desses Estados são superiores às áreas reais dos seus territórios<sup>11</sup>, reflectindo a insustentabilidade dos consumos agregados nacionais. Certos autores estimam em 16 quilómetros quadrados a área ecologicamente produtiva actualmente disponível, por pessoa, no mundo, o que corresponde a cerca de um terço da área dos países estudados<sup>12</sup>.

#### 4.2. Mochila ecológica

Um pouco simplisticamente, poderíamos dizer que a mochila ecológica (*ecological rucksack*) representa a quantidade de materiais necessários à fabricação de um determinado produto. Mais correctamente, a mochila ecológica, que se pode aplicar tanto a produtos como a serviços, representa a quantidade, expressa em quilos, de recursos naturais que foi necessário deslocar fisicamente para produção, manutenção e uso de um determinado bem (descontando o peso do próprio bem). Pode, afirmar-se, por exemplo, que um jornal que pesa menos de meio quilo tem uma mochila ecológica de 10 quilos, e que um anel de ouro com 10 gramas tem uma mochila ecológica de 3 toneladas.

Criado por Friedrich Schmidt-Bleek, o conceito aparece já em documentação da Agência Europeia do Ambiente<sup>13</sup>, mas ainda não na legislação.

---

ecológica individual. Uma delas é a Leadership for Environment and Development - LEAD, (<http://www.lead.org/leadnet/footprint/intro.htm>).

<sup>11</sup> Os resultados destes estudos encontram-se citados por Ernst Ulrich von Weizsäcker Amory Lovins e Hunter Lovins, na obra “*Factor 4 — duplicar el bienestar con la mitad de los recursos naturales. Informe al Club de Roma*”, Barcelona, Galaxia Gutenberg, 1997.

<sup>12</sup> Matias Wackernagel, *How big is our ecological footprint? Using the concept of appropriated carrying capacity for measuring sustainability*, University of British Columbia, <http://www.iisd.ca>.

<sup>13</sup> Joachim H. Spangenberg e outros, (ed.), *Material Flow-based indicators in environmental reporting*, EEA, Stockholm, 1998; Stephan Moll e David Gee, *Making sustainability accountable: eco-efficiency, resource productivity and innovation*, EEA, Stockholm, 1999.



### 4.3. Intensidade material por unidade de serviço

A intensidade material por unidade de serviço (*material input per unit service* ou *MIPS*) é um índice de produtividade dos recursos, que permite avaliar a quantidade total de recursos naturais necessários, *desde o berço até ao caixão*, à produção de uma determinada unidade de serviço. A intensidade material de um bem simboliza o seu “preço ecológico” relativamente à sua utilidade económica. Segundo o criador do conceito, Friedrich Schmidt-Bleek, medidas como a partilha de bens, a reutilização ou a reciclagem são as vias mais adequadas para promover a produtividade dos recursos.

### 4.4. Intensidade de carbono

O índice da intensidade de carbono (*carbon intensity*) é uma medida de eficiência energética, aplicável tanto a produtos como a serviços. Este indicador ecológico baseia-se nas emissões de dióxido de carbono, resultantes da utilização dos combustíveis fósseis, necessários à produção de um determinado bem. Apesar de ignorar os restantes impactes da produção do bem, como a degradação dos solos, o inquinamento das águas, a poluição sonora, etc., privilegiando exclusivamente os seus impactes atmosféricos, esta não deixa de ser uma ferramenta analítica interessante<sup>14</sup>. Com efeito, a relevância da intensidade de carbono, como critério de sustentabilidade, é inegável, em primeiro lugar, se pensarmos na importância relativa da utilização energética do petróleo e derivados — três quartos das emissões de carbono de origem humana são devidas à combustão de hidrocarbonetos — e, em segundo lugar, se considerarmos as imensas influências climáticas das emissões de carbono à escala global.

### 4.5. Análise de ciclo de vida

A análise de ciclo de vida (*life cycle analysis* ou *LCA*) consiste num exame pormenorizado dos impactes ambientais de um produto *do berço ao caixão*, ou seja, durante todo o seu ciclo de vida.

Esta ferramenta permite ter uma visão global e quantificada dos impactes do processo produtivo, a partir do momento em que a matéria-prima é extraída, passando pela

---

<sup>14</sup> O cálculo automático das emissões individuais de CO<sub>2</sub> pode ser efectuado através do portal do ICLEI—Local Governments for Sustainability, uma associação internacional de promoção do desenvolvimento sustentável (<http://www3.iclei.org/co2/co2calc.htm>).

transformação, distribuição, consumo, reutilização e reciclagem, até à eliminação final. Deste modo, possibilita a comparação entre produtos em função dos consumos de matérias-primas e de energia e também em função das emissões poluentes e da produção de resíduos.

A análise de ciclo de vida de um produto desenvolve-se em duas etapas.

A primeira envolve a recolha dos dados relativos a todos os impactes considerados. Uma das grandes dificuldades inerentes a esta fase, habitualmente designada *inventário de ciclo de vida*, é a fixação dos impactes relevantes. A recolha de dados relativos aos impactes não pode recuar indefinidamente<sup>15</sup>, o que implica a busca de algum consenso, quanto à metodologia para o estabelecimento dos limites.

A segunda fase é a da interpretação dos dados, comumente denominada *avaliação de ciclo de vida*. Aqui, as dificuldades não são de menor monta. Diferenças quanto ao processo produtivo, quanto aos materiais empregues, quanto à função desempenhada, etc. podem dificultar a comparabilidade dos dados, a ponto de não se conseguir chegar a conclusões credíveis, quanto às bondades ambientais relativas dos produtos ou dos processos analisados.

### **5. Aplicações possíveis**

Vejam agora alguns exemplos de aplicações possíveis destas ferramentas.

No concurso para recrutamento de profissionais para o exercício de determinadas funções públicas, em caso de igualdade de classificação na parte curricular, por que não admitir a avaliação da **pegada ecológica** individual, como critério de desempate entre dois candidatos?

Na transferência de verbas orçamentais para as autarquias locais, por que não atender também à **pegada ecológica** da autarquia, como critério corrector do financiamento?

Em quaisquer compras públicas, não seria aceitável solicitar aos fornecedores a disponibilização dos dados necessários ao cálculo da **mochila ecológica** dos bens, de modo a escolher aqueles que apresentassem a menor mochila ecológica?

---

<sup>15</sup> Na análise do ciclo de vida de uma mesa, procuram-se dados quanto aos impactes do corte das árvores, do processamento da madeira e dos vernizes utilizados. Mas deverão também considerar-se os impactes da extracção da pedra, para fabricar o cimento com que se construiu o edifício, onde funciona a fábrica, que produz as ferramentas, que serviram para serrar a madeira de que se fez a mesa?

Na tributação do consumo (tanto no caso de impostos especiais, sobre o consumo de certos bens, como no caso da tributação geral do consumo), seria descabido fazer depender a taxa aplicável da **mochila ecológica** do bem?

Ao prestar serviços públicos não teria lógica reduzir a **intensidade de material**, desmaterializando o serviço, sempre que possível, por exemplo tornando o acesso digital ao Diário da República obrigatório para todos os organismos públicos, em vez da versão impressa?

Na atribuição de subsídios públicos, a actividades privadas, não seria natural tomar em consideração a **intensidade material por unidade de serviço**, atendendo, além dos critérios de mérito, também a critérios ecológicos?

Ao atribuir licenças industriais a **intensidade de carbono**, não seria um factor relevante a considerar, como forma de *esverdear* as licenças, mesmo para aquelas indústrias não sujeitas a um procedimento de prevenção e controlo integrados da poluição, conducente à emissão de uma licença ambiental?

Nas concessões de exploração do domínio público, nomeadamente para extracção de recursos geológicos, uma **análise de ciclo de vida** não permitiria o estabelecimento de condições de exploração mais correspondentes aos impactes reais da actividade extractiva?

## **6. Conclusão**

As razões justificativas da proposta de modernização ecológica do direito são de várias ordens: primeiro, o estabelecimento definitivo do ambiente como objectivo prioritário nas agendas políticas dos Estados e das organizações internacionais, o que leva à tomada de medidas efectivas para respeitar as metas fixadas; segundo, a generalização de uma consciência ambiental esclarecida, que exige, cada vez mais, políticas públicas de protecção ambiental com resultados visíveis; terceiro, a permanente vigilância das políticas ambientais exercida pelas cada vez mais numerosas organizações não governamentais de carácter ambiental, que obriga os poderes públicos a cuidados redobrados e atenção reforçada sobre todas as medidas adoptadas; quarto, a rapidez vertiginosa da evolução tecnológica susceptível de provocar danos ambientais mais subtis mas simultaneamente mais graves e, sobretudo, potencialmente globais; finalmente, a imperiosa premência em agir face à

gravidade da degradação ambiental que, em muitos locais, assume foros de atentado à saúde pública.

Em suma: as políticas ambientais dos nossos dias não se compadecem com actuações diletantes, pontuais ou aproximativas. Pelo contrário, uma política ambiental moderna<sup>16</sup> requer uma abordagem abrangente, quanto ao seu âmbito de aplicação, objectiva quanto aos fins, eficaz quanto aos meios, rigorosa relativamente aos instrumentos, comparável quanto aos encargos, contabilizável quanto aos efeitos, coerente na sua aplicação e controlável quanto aos resultados. Numa palavra, sustentável.

A actualização científica do direito, *maxime* pela assimilação legal de conceitos científicos emergentes é, indubitavelmente, uma das vias de modernização ecológica do direito.

No entanto, para que essa modernização seja efectiva, não basta *polvilhar* a legislação, as práticas administrativas e as ponderações judiciais com estes novos conceitos. Ela pressupõe, antes, um enquadramento conceitual completo e, claro, uma inserção sistemática correcta.

Neste ponto, o papel dos princípios fundamentais do direito do ambiente é vital, como critérios de validade e testes de utilidade e praticabilidade dos conceitos.

Assim, a aplicação de qualquer dos conceitos propostos será válida, se garantir um elevado nível de protecção do ambiente, com efeitos preventivos ou precaucionais sensíveis e com respeito pelo princípio do poluidor-pagador.

---

<sup>16</sup> Segundo Roland Carbiener, a operacionalidade é uma característica essencial da legislação ambiental. Este autor defende ainda que os cientistas se devem pronunciar sobre os objectivos de base da protecção do ambiente, sobre os conceitos de referência e sobre os métodos de acção (in: *L'écologie et la Loi. Le Statut Juridique de l'Environnement*, L'Hartmattan, Paris, 1989).

**Bibliografia**

AAVV, *Managing a material world*, Kluwer Academic Publishers, 1998.

Antunes, Tiago, *O Ambiente entre o Direito e a Técnica*, Associação Académica da Faculdade de Direito de Lisboa, 2003

Antunes, Tiago, *O ambiente entre o direito e a técnica*, Lisboa : AAFDL, 2003.

Aragão, Alexandra, *Direito Comunitário do Ambiente*, Cadernos CEDOUA, Almedina, 2002.

Esteve Pardo, José, *Título Técnica, riesgo y derecho : tratamiento del riesgo tecnológico en el derecho ambiental*, Barcelona : Editorial Ariel, 1999.

Gomes, Carla Amado, “Dar o duvidoso pelo (in) certo? Reflexões sobre o ‘princípio da precaução’”, in: *Revista Jurídica do Urbanismo e do Ambiente*, nº15-16, 2001.

Guyomard, Jacques, *L’Intégration de l’Environnement dans les politiques Intra-Communautaires*, Éditions Apogée, Rennes, 1995.

Hohmann, Harald *Precautionary legal duties and principles of modern international environmental law*, International Environmental Law & Policy Series, Graham & Trotman-Martinus Nijoff, London, 1994.

Incertitude juridique, incertitude scientifique, Actes du Séminaire de l’Institut Fédératif Environnement et Eau, Limoges : Presses Universitaires de Limoges, 2001.

Kiss, Alexandre, *L’écologie et la loi : le statut juridique de l’environnement*, Paris : Éditions l’Harmattan, 1989.

Kloepfer, Michael, *Zur Rechtsumbildung durch Umweltschutz*, C.F. Müller, Heidelberg, 1989.

Kloepfer, von Michael, *Zur Rechsumbildung durch Umweltschutz*, Heidelberg : C.F. Mueller, 1990.

Kohout, Franz, *Vorsorge als Prinzip der Umweltpolitik : eine Analyse rechtlicher Instrumente der Umweltpolitik*, Muenchen : Tilsner, 1995.

Larmuseau, Isabelle, «The precautionary principle introduced in Belgian Jurisprudence: the need for consistency», in: *European Environmental Law Rewiew*, February 2000.

Lash, Scott; Bronislaw Szerszynski; Brian Wynne, Risk, environment and modernity: towards a new ecology, London : Sage Publications, 1998.

Marburger, Peter; Michael Reinhardt; Meinhard Schröder, *Die Bewältigung von Langseitrisiken im Umwelt- und Technikrecht*, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1998.

Martins, Ana Gouveia e Freitas, *O Princípio da Precaução no Direito do Ambiente*, Associação Académica da Faculdade de Direito de Lisboa, 2002.

Martins, Ana Gouveia e Freitas, O princípio da precaução no direito do ambiente, Lisboa : AAFDL, 2002.

Medeiros, Carlos Alberto Baptista, “Padrões técnicos e direito do ambiente” in: *Scientia Iuridica*. - Tomo 42, 1993.

Munagorri, Rafael Encinas de, «Expertise scientifique et principe de précaution», in: *Revue Juridique de l'Environnement*. N. Esp. (2000).

Muñoz Machado, Andrés; Pavón, Julián, “Perspectiva tecnológica”, in: *El Análisis Interdisciplinar de la Problemática Ambiental. II*. Fundación Universidad-Empresa, Madrid, 1997.

Murswiek, Dietrich, *Die staatliche Verantwortung fuer die Risiken der Technik*, Berlin : Duncker und Humblot, 1985.

O’Riordan, Timothy; James Cameron, *Interpreting the precautionary principle*, Earthscan Publications, London, 1994.

Ost, François; Serge Gutwirth, *Quel avenir pour le droit de l'environnement? : actes du colloque organisé par le CEDRE et le CIRT*, Publicação Bruxelles : Facultés Universitaires Saint-Louis, 1996.

Petersen, Frank, *Schutz und Vorsorge*, Berlin : Duncker und Humblot, 1993.

Robinson, Nicholas A, “Legal systems, decisionmaking, and the science of earth's systems : procedural missing links”, in: *Ecology Law Quarterly* Vol. 27, N. 4 (2001).

Serrano Moreno, José Luís, *Ecología y Derecho. Principios de Derecho Ambiental y Ecología Jurídica*, Granada, 1992.

Trouwborst, Arie, Evolution and status of the precautionary principle in international law, The Hague: Kluwer Law International, 2002.

Wolf, Lord, “Environmental risk : the responsibilities of the law and science : the environmental law foundation professor David Hall Lecture”, in: Environmental Law and Management. Vol. 13, N. 3 (2001).