

# **A EMERGÊNCIA DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL E A NECESSIDADE DA ANÁLISE DE IMPACTES NA SOCIEDADE INTERNACIONAL EM MUDANÇA**

Nadia PIRES<sup>1</sup>; Helena RAMOS<sup>2</sup>

## **RESUMO**

A nova conjuntura internacional caracteriza-se por uma intensificação quantitativa e qualitativa das relações internacionais, quer a nível público, quer privado. É então que nasce a consciência pública mundial dos problemas ambientais através de várias conferências, em particular salientam-se as de Estocolmo e a CNUAD. Preocupações deste tipo apresentam nos dias de hoje uma dimensão política e social mundial, colocando a problemática ambiental num contexto global e, apelam para a necessidade de abordagens integradas no seio de um esforço de cooperação entre Norte e Sul, numa base de ambiente e desenvolvimento passando pela investigação, gestão e protecção. Com a evolução da civilização os recursos naturais, em particular a água e o ar, são vistos, embora como inesgotáveis, mas também como limitados, em que o desenvolvimento se alia à poluição e escassez, constituindo como das mais graves ameaças reais das gerações vindouras.

**Palavras Chave:** consciência ambiental, análise de impactes, sociedade internacional

---

<sup>1</sup> Estudante de pós-graduação em Relações Internacionais, ISCSP, UTL, Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> Prof. Auxiliar do IST, UTL, Lisboa, Portugal

## 1- INTRODUÇÃO

Até à explosão técnica do século XIX, o mundo apresentava-se fragmentado e sem unidade desenvolvendo-se em teatros de operações regionais não comunicantes. A América do Sul, a África, a Ásia, a Oceania constituíam espaços incomunicantes. A China e o Japão não exerciam qualquer influência na cena internacional. Os fenómenos sociais e políticos que se davam numa parte do globo não se repercutiam nas outras. O horizonte dos indivíduos não ultrapassava em regra o local do seu nascimento. O homem deslocava-se, em terra, à velocidade máxima do cavalo, ou seja, vinte e cinco quilómetros horários. Muitos lugares não eram conhecidos ou ocupados como era o caso das regiões antárticas ou do interior do continente africano. As escassas manifestações de preocupação com a preservação do meio ambiente eram definidas em relação a espaços fragmentados, ou seja, espaços que não comunicavam entre si.

Ainda que o primeiro factor de unificação do mundo tenha sido obra do poder político dos povos ocidentais, destacando-se o papel activo dos portugueses com a descoberta do caminho marítimo para a Índia em 1489, foi o “boom” de inventos técnicos registados no século XIX, que definitivamente permitiu o aparecimento de um novo mundo finito, unificado, solidário.

De facto, os sistemas de comunicações e transportes planetários tornados possíveis pelos avanços tecnológicos conferiram simultaneidade à informação permitindo que o mercado e os acontecimentos políticos e sociais alcançassem uma dimensão mundial. O globo passou a constituir um único espaço de confluência de poderes, onde não existem zonas marginais e em que a interdependência é a regra, transformando-se numa só aldeia com disse McLuhan (*Paix et guerre dans le village planétaire*, Paris, 1970). A era composta de povos separados, em que a comunicação ocasional resultava fundamentalmente das caravanas dos Árabes em África ou da navegação intermitente, encontra-se revogada “sine die”.

## 2- DADOS DA NOVA CONJUNTURA

Do que atrás foi dito, ressalta que uma das características fundamentais do período de transição que a sociedade internacional atravessa é a globalização e a interdependência. O Estado, elemento básico da sociedade internacional da época moderna, assente no conceito clássico de soberania, enquanto poder máximo para definir competências (o que se passa dentro das fronteiras do Estado não é susceptível de ser objecto de interferência de forças exteriores) e instituído no século XVI por Jean Bodin, está em crise.

O factor militar cedeu em importância diante do factor económico. A mística do crescimento e do desenvolvimento enraizada respectivamente nos países ricos e nos países pobres tem feito do investimento directo estrangeiro, de que as transnacionais são os principais agentes, um objectivo prioritário dos estados. Com a importância crescente que as transnacionais têm vindo a assumir na economia global (vidê relatório da UNCTAD de 1993) é de prever uma perda real de soberania económica, bem como de parte da soberania política dos estados. No futuro, a confirmarem-se as actuais tendências no domínio do desenvolvimento, aos estados pouco mais caberá do que criar infraestruturas e condições jurídicas atractivas para a captação de investimento directo estrangeiro.

A situação sumariamente descrita tem vindo a traduzir-se numa competição desenfreada pelo domínio e exploração dos recursos naturais que vão escasseando. Essa exploração ambiciosa obrigou os Estados a encarar uma acção colectiva contra a deterioração irrecuperável desses recursos agravada por desequilíbrios demográficos entre países ricos e

países pobres e pelo fosso económico que cada vez mais se acentua entre o Norte e o Sul. Tudo isto definido enquanto ameaça ao equilíbrio da vida e à sobrevivência do género humano em particular, levou à realização da Conferência de Estocolmo de 1972 sobre o ambiente humano.

Daqui resulta que na actual conjuntura, nenhum Estado pode proclamar-se independente na acepção clássica. Novos temas e problemas tornados mundiais exigem soluções globais, assistindo-se para o efeito à criação de grandes espaços destinados a suprir essas limitações. Por essa razão as organizações internacionais, as organizações intergovernativas e as organizações supraestaduais têm vindo a alastrar.

Paralelamente ao princípio de convergência marcado pela subida em flecha de organizações internacionais de diálogo, coordenação e decisão assiste-se ao princípio da dispersão da vida internacional decorrente do movimento anticolonialista que teve como referência principal a política de descolonização seguida pela ONU. De facto, e essencialmente, após o fim da II Guerra mundial, o número de sujeitos das relações internacionais, dotados de poder político mais do que triplicou resultante de movimentos de independência das antigas colónias e do princípio da autodeterminação dos povos. Dos 25 Estados de 1818 a estabelecer relações recíprocas, têm-se, hoje, 192. Ainda paralelamente à tendência descrita, os centros privados de decisão, nomeadamente os grupos de pressão e as organizações não governamentais têm vindo a multiplicar-se.

Face ao exposto parece razoável concluir que a nova conjuntura internacional se caracteriza por uma intensificação quantitativa e qualitativa das relações internacionais, quer a nível público, quer privado. A sociedade internacional parece ir “obedecendo a uma tendencial lei da complexidade crescente inspirada em Chardin” na qual surgem novos temas cujos desafios conduzem à institucionalização de uma acção de coordenação colectiva entre os Estados, nomeadamente a emergência da consciência ambiental internacional, tema do presente trabalho.

### **3- EMERGÊNCIA DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL INTERNACIONAL**

#### **3.1 Antecedentes**

O primeiro acordo internacional resultante de uma preocupação ambiental remonta ao início do século XX com a assinatura em Paris a 19 de Março de 1902 da “Internacional Convention for the Protection of Birds Useful to Agriculture”. Posteriormente, diversos acordos internacionais seriam celebrados com o intuito de proteger algumas espécies do reino animal e vegetal, bem como para regulamentar águas transfronteiriças. Contudo, é necessário referir que tais iniciativas não corresponderam à formação de uma consciência ambiental não tendo havido produção efectiva de normas contra a poluição. Efectivamente, na maior parte dos casos tais acordos limitaram-se tão somente ao estabelecimento de comissões internacionais e pouco mais.

No período do pós-guerra, assistiu-se a uma aceleração da vida económica resultante do esforço de reconstrução através da aplicação de novas tecnologias ao processo produtivo. Em 1962, a Assembleia Geral das Nações Unidas proclama o princípio da soberania permanente dos estados sobre os recursos naturais e a Nova Ordem Económica Internacional. A pressão sobre os recursos naturais intensifica-se em resultado da procura de níveis de bem-estar cada vez mais elevados e de aumentos demográficos ameaçando cada vez mais o equilíbrio da geo-biosfera.

### 3.2- A Conferência de Montego Bay e a Gênese do Novo Direito Internacional do Mar

Lentamente a degradação ambiental que se manifestava em crises locais ou sob a forma de acidentes fez emergir a consciência de que os recursos são limitados e de que é preciso racionalizar o desenvolvimento. Assim, ainda na década de 50, começa a surgir nos textos de direito internacional uma preocupação sistemática pela conservação do meio ambiente, nomeadamente, e em particular, no que diz respeito à protecção dos mares.

A Comissão de Direito Internacional criada pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 1947, realizou em 1958 a Conferência de Genebra estabelecendo a codificação quase total do Direito do Mar existindo até à data, o que se traduziu na elaboração de quatro convenções:

- a convenção sobre o mar territorial e a zona contígua;
- a convenção sobre o alto-mar;
- a convenção sobre a pesca e os recursos biológicos do alto-mar;
- a convenção sobre a plataforma continental.

Anteriormente, em 1954 fora concluída em Londres a “International Convention for the Pollution of the Sea by Oil” que no seguimento da catástrofe ecológica de 1967, que afectou a costa francesa, inglesa e belga, causada pelo derramamento do petroleiro Torrey Canyon seria modificada dando origem em 1973 à “International Convention for the Prevention of Pollution by Sheaps”.

Em 1969, a Convenção de Viena sobre Direito dos Tratados consagra no seu artigo 53 o conceito de “Ius Cogens”, surgido após a II Guerra, no topo da hierarquia das fontes de Direito Internacional Público. O “Ius Cogens” ou Direito imperativo é constituído por “valores fundamentais” ou “regras gerais” que vinculam os Estados independentemente da sua vontade. É parte integrante do “Ius Cogens” o princípio da liberdade dos mares advogado por Grócio no século XVII por oposição à teoria do “mare clausum” defendido pelos países peninsulares arautos dos descobrimentos marítimos.

Neste conceito, em permanente evolução, incluem-se diversos princípios, merecendo destaque, no âmbito do presente trabalho, o conceito de Património Comum da Humanidade.

Esta noção que foi igualmente objecto de consolidação progressiva no Direito Internacional Público, no período após a II Guerra Mundial, esteve na base da celebração do tratado de 1967, sobre os Princípios Reguladores das Actividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Extra-Atmosférico incluindo a Lua e outros Corpos Celestes.

A título de curiosidade a região da Antárctida ainda que objecto de um Tratado em 1959 contendo a proibição geral de realização de actividades nucleares, bem como a adopção de medidas para a preservação da fauna e da flora naquela área do globo, não foi até ao momento considerada Património Comum da Humanidade.

O conceito de Património Comum da Humanidade encerra a noção de algo que deve merecer uma exploração responsável e não depredadora, susceptível de assegurar a preservação e transmissão às gerações futuras.

A referida noção viria igualmente a ser adoptada na III Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar, cujos trabalhos tiveram início em 1973 culminando na assinatura, em 1982, da Convenção de Montego Bay (Jamaica), pilar fundamental do novo de Direito Internacional do Mar.

A questão colocou-se face à indefinição do regime de exploração dos fundos marinhos contida na Conferência de Genebra de 1958 que considerava essa área como “res nullis”, isto é, susceptível de apropriação por quem primeiro o fizesse. No entanto, o aparecimento de

tecnologias que possibilitam o acesso às riquezas do fundo dos mares, nomeadamente, aos nódulos polimetálicos ricos em cobre, níquel e manganês, levou à necessidade de proclamar essa área como “res comunis”, ou seja, património comum da humanidade e por conseguinte, não apropriável por qualquer estado, empresa ou particular. A utilização dos recursos dos fundos marinhos só poderá ser realizada em benefício de toda a Humanidade, tendo para o efeito sido criado um órgão dela representante, designadamente a Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos que possui competências de fiscalização.

A Convenção de Montego Bay entrou em vigor em 1993, segundo o seu artigo 308 que estipula que o início da vigência deverá ocorrer doze meses após o depósito do sexagésimo instrumento de ratificação ou adesão. Contudo, essa entrada deu-se sem que as principais potências marítimas a tenham ratificado, nomeadamente os EUA, a Inglaterra.

Em 1981, os EUA declararam que à excepção do regime dos fundos marinhos, praticamente todas as outras disposições, nomeadamente, a zona contígua e a plataforma continental, se tinham tornado direito consuetudinário ou costumeiro.

Ora atendendo a que a história do Direito do Mar tem demonstrado que as grandes potências marítimas exercem um impacto decisivo na génese desse ramo de Direito Internacional Público deve considerar-se que a Convenção de Montego Bay, com excepção do regime jurídico dos fundos marinhos, constitui parte integrante do Direito Consuetudinário Internacional. Por conseguinte, obriga todos os Estados independentemente de terem ou não ratificado o dito acordo incorrendo em responsabilidade internacional caso haja violação dos preceitos nele contidos.

### **3.3- A Conferência de Estocolmo e a Génese do Direito Internacional do Ambiente**

Os sinais de alarme lançados pela comunidade científica mundial no final da década de 60 no domínio das questões ambientais e em particular no que diz respeito às radiações atómicas, aos insecticidas, aos detergentes, à contaminação das águas e à poluição atmosférica levou à realização, em 1972, sob o impulso das Nações Unidas, da Conferência de Estocolmo sobre Ambiente Humano.

A presença de 6000 pessoas, incluindo delegações de 113 países, bem como a participação de 400 Organizações Não Governamentais (ONG's) e a ainda a presença de cerca de 1500 jornalistas atestam bem o significado mediático e a importância mundial que lhe foi atribuída.

A partir desse momento nasce a consciência pública mundial dos problemas ambientais. A problemática já não diz apenas respeito a um grupo de personalidades esclarecidas. As preocupações apresentam agora uma dimensão política e social mundial. Além disso, não tendo os problemas ambientais fronteiras, todos os Estados, quer ricos ou pobres, parecem condenados a entenderem-se nessa matéria.

Da Conferência de Estocolmo resultou uma produção notável de textos sendo de destacar a Declaração sobre Ambiente Humano, bem como um “Plano de Acção” que contém 109 recomendações e ainda uma longa resolução sobre os mecanismos institucionais e financeiros a serem implementados pelo sistema da Nações Unidas.

A Declaração sobre Ambiente Humano contém princípios inovadores, tais como o dever solene do homem de preservar o ambiente para as gerações vindouras; a gestão racional dos recursos não renováveis os quais não deverão ser objecto de exploração desenfreada.

O documento apela ainda para a necessidade de cessar imediatamente a produção de detritos tóxicos ou outros que não possam ser absorvidos pelo ambiente, em particular no que diz respeito ao combate da poluição dos mares. Esclarece-se ainda que os recursos naturais da

Terra não incluem apenas o petróleo e os minérios, mas também o ar, a água, o solo, os animais e as plantas.

Contudo, é o princípio 21 que se reveste de particular importância sendo unanimemente reconhecido como a norma consuetudinária base do Direito Internacional do Ambiente. Esse princípio estipula que, tendo os Estados no exercício da sua soberania, o direito de definir as suas próprias políticas de exploração dos seus recursos naturais, têm também e ainda, a responsabilidade de assegurar que tais actividades, desenvolvidas no âmbito das respectivas áreas de jurisdição nacional ou controlo, não causam danos no ambiente de outros Estados ou em áreas para além dos limites das suas jurisdições. Daqui resulta o recurso do Direito Internacional do Ambiente ao conceito de responsabilidade internacional dos Estados que consiste na susceptibilidade dos Estados serem forçados a indemnizar os danos ambientais causados às vítimas de outros Estados. Contudo, sendo os meios jurisdicionais da sociedade internacional limitados, na medida em que os Estados, apesar da crise de soberania que atravessam, ainda são os principais sujeitos de direito internacional, os mecanismos de responsabilidade carecem, na maior parte das vezes, de eficácia real.

As medidas contidas no “Plano de Acção” apelam para a necessidade de informação e educação da opinião pública, bem como a formação de especialistas em matérias ambientais. É ainda recomendado a partilha de encargos e deveres entre as agências especializadas das Nações Unidas, tais como a FAO e a UNESCO e a criação de um Programa das Nações Unidas para o Ambiente.

Por tudo o que foi exposto é lícito afirmar que, o grande valor da Conferência de Estocolmo foi o de ter colocado a problemática ambiental num contexto global constituindo a referência fundamental para o nascimento do Direito Internacional do Ambiente. De facto, a evolução extremamente rápida que caracterizou esse ramo de direito resultou da dimensão mundial que assumiu a consciência ambiental à qual também não é alheia o papel exercido pelas (ONG's).

### **3.4- A Clivagem Norte/Sul**

Logo na fase preparatória da Conferência de Estocolmo surgiu uma reacção desfavorável dos Países em Vias de Desenvolvimento (PVD's) em relação aos assuntos ambientais. Do seu ponto de vista, não se consideravam chamados a integrar esforços de cooperação para resolução de problemas nessa matéria, já que a questão dizia apenas respeito aos países ricos e industrializados. A deterioração do ambiente era identificada unicamente aos poluentes industriais.

Simultaneamente, esse grupo de países reivindicava o direito de atingir níveis de industrialização idênticos aos países desenvolvidos ignorando os custos ambientais como haviam feito no passado os ditos países ricos.

Existia ainda por parte dos PVD's o receio de que fundos, dedicados na década de sessenta ao desenvolvimento, fossem agora canalizados para a luta contra a depleção do meio ambiente comprometendo o seu processo de industrialização (“let me die polluted” comentado por um representante do grupo PVD's). Será necessário garantir o livre acesso dos PVD's aos progressos científicos, bem como a transferência não lucrativa de tecnologias “verdes”.

Assim, se explica que logo no Princípio 1 da Declaração sobre Ambiente Humano se estabeleça a ligação entre o desenvolvimento económico e social dos povos e a preservação e protecção do ambiente. A degradação ambiental também se encontra ligada a problemas de pobreza.

De facto, a poluição resultante do crescimento dos espaços urbanos, os problemas dos recursos hídricos e a desertificação afectam mais os países pobres do que os ricos. É ainda de considerar a questão de “exportação de poluição” dos países industrializados para os menos desenvolvidos através do dumping de detritos industriais ou da exportação de processos de fabrico obsoletos e perigosos. É da memória de todos o acidente de Bhopal na Índia que provocou 2500 mortes em resultado de um acidente numa fábrica americana de produtos químicos.

### **3.5- Balanço e Perspectivas da CNUAD**

Os problemas ambientais são transectorias exigindo uma abordagem holística do ambiente. Em 1983, a Assembleia Geral das Nações Unidas nomeou a Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento que foi incumbida da tarefa de apresentar, passado quatro anos, um relatório sobre os problemas ambientais e de desenvolvimento que necessitavam de uma resolução urgente. Em 1987, seria apresentado o referido relatório que ficou conhecido por relatório Bruntland, cujas conclusões apelam para a necessidade de abordagens integradas, no seio de um esforço de cooperação conjunta em que só será possível preservar e conservar o ambiente por meio da implementação do desenvolvimento sustentável. A não entrada em vigor, antes da CNUAD, da Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, que inclui o mais importante conjunto de disposições legais respeitantes à cooperação internacional nas áreas da investigação, gestão dos recursos e do meio marinho, e da protecção contra a poluição, pré anunciara o carácter limitado das decisões a esperar da CNUAD, nomeadamente no que se refer às disposições de natureza operativa das Convenções sobre o Clima e a Biodiversidade.

Parte do sentimento gerado de frustração face aos resultados da ECO 92, derivou, de terem sido, inicialmente, estabelecidas metas demasiado ambiciosas em domínios controversos e de se ter anunciado, prematuramente, a assinatura de alguns tratados de natureza operativa, atribuição de fundos compensatórios e de outras formas de assistência mútua. A aparente convergência de pontos de vista entre Norte e o Sul encobria, na realidade, profundas divergências. Os países industrializados visavam fundamentalmente a resolução dos problemas ambientais globais e, indirectamente, a criação de novas oportunidades para a promoção e venda de tecnologias “limpas”. Os países do Terceiro Mundo viam na Conferência, por um lado, uma oportunidade política de atenuar os grandes desequilíbrios económicos mundiais e, por outro lado, de mobilizar financiamentos complementares da assistência técnica tradicional, para além de permitir relançar as negociações sobre a tão almejada “transferência de tecnologia”.

A Comissão sobre desenvolvimento Sustentável, no âmbito do Conselho Económico e Social (ECOSOC), proposto pela ECO 92, entre outras funções, tem um papel importante na avaliação das contribuições dos Estados para o objectivo definido pela CNUAD da atribuição de 0.7% do respectivo PIB para fins de assistência ao desenvolvimento. A Declaração sobre Ambiente e Desenvolvimento ficou reduzida, ao longo do processo de negociação a um conjunto de princípios gerais salientando-se os seguintes: Princípio 3 que diz respeito aos direitos no domínio do desenvolvimento e do ambiente, das gerações actuais e futuras que deverá inspirar a cooperação entre Estados; Princípio 15 que encoraja as medidas de precaução face aos riscos irreversíveis da incerteza científica; e o Princípio 10 que reconhece que as questões ambientais devem ter a participação de todos os cidadãos devendo-se ter

acesso a toda a informação disponível. Este princípio vem reforçar o papel das ONG's como instrumentos mediadores nas relações Estado/cidadão.

#### 4- ANÁLISE DE IMPACTES AMBIENTAIS

A degradação acelerada do meio ambiente, que se foi manifestando através da ocorrência efectiva de acidentes, adquiriu nos dias de hoje a dimensão planetária, passando a fazer parte da preocupação de qualquer estudo. O estado do ambiente é frequentemente vitimado pelos riscos associados à evolução tecnológica e industrial dos países desenvolvidos, muitas vezes agudizado pela lógica do mercado, tendo impacte sobre vastas áreas geográficas através de várias formas de poluição: refere-se a poluição atmosférica (e.g. o desastre de Chernobyl) e de descargas significativas de efluentes, pondo em risco a capacidade de autodepuração dos cursos de água. O aumento da intensidade das transformações tecnológicas ultrapassa em muitos casos a capacidade de estabilização da geo-biosfera bem como das comunidades sociais.

Nesta conformidade surge a necessidade da aplicação dos conhecimentos científicos no controlo dos processos produtivos, por forma a articular o ambiente com o desenvolvimento na óptica de um desenvolvimento sustentável, compatível com as leis da natureza, satisfazendo as necessidades básicas e os direitos das gerações vindouras.

##### 4.1- Impacte na Qualidade da Água

Relacionado com a qualidade e segurança das populações houve a necessidade de estabelecer critérios limites para os níveis de concentração dos diferentes componentes de um dado efluente, por forma a assegurar as condições mínimas associados aos diversos fins e tipos de uso que se pode dar à água. É do conhecimento geral que a mudança na qualidade da água tem fortes implicações no biota aquático. O ambiente local, a identificação de zonas sensíveis e críticas, a selecção de indicadores ambientais, a apresentação de cenários tipo, são condicionalismos determinantes a ter em conta num determinado projecto.

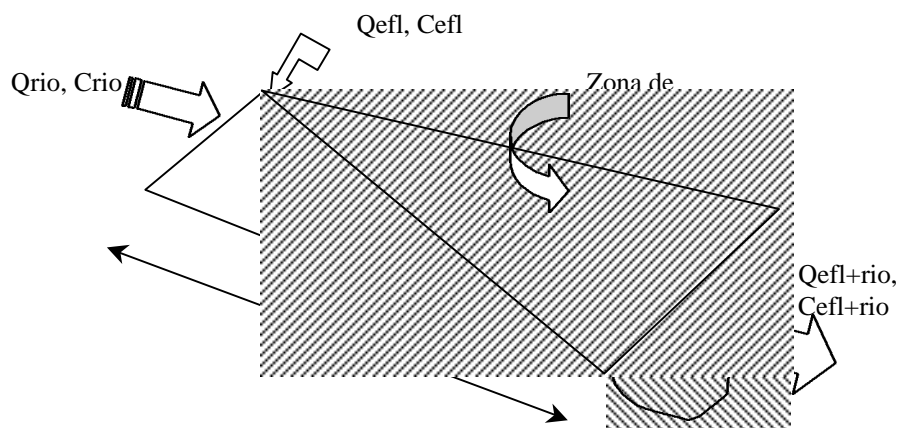


Figura 1 – Esquema geral da aplicação da equação do balanço de massa a um volume de controlo na zona de mistura

Diversos modelos, para uma análise técnica, podem ser utilizados sendo os mais completos os dinâmicos 1D a 3D, dependendo do tipo de informação disponível e dos resultados que se pretendem obter, até aos de regime permanente, sendo o mais conhecido o de Streeter-Phelps. Este modelo baseia-se na equação de conservação de massa aplicado a um

determinado volume de controlo, desde a zona de lançamento do efluente até à zona de mistura completa (Figura 1).

Este modelo permite analisar a capacidade de auto-depuração de um meio receptor face a uma descarga poluente e determinar o grau de remoção de  $CBO_5$  por forma a respeitar o nível mínimo de oxigénio na zona de mistura. Na curva que fornece a depleção da concentração de oxigénio dissolvido (também denominada por curva SAG) distinguem-se fundamentalmente três zonas: zona de degradação, imediatamente a jusante do lançamento do efluente; zona de decomposição activa, que inclui o ponto mínimo de oxigénio dissolvido (SAG point); e, por último, a zona de recuperação de oxigénio (Figura 2).

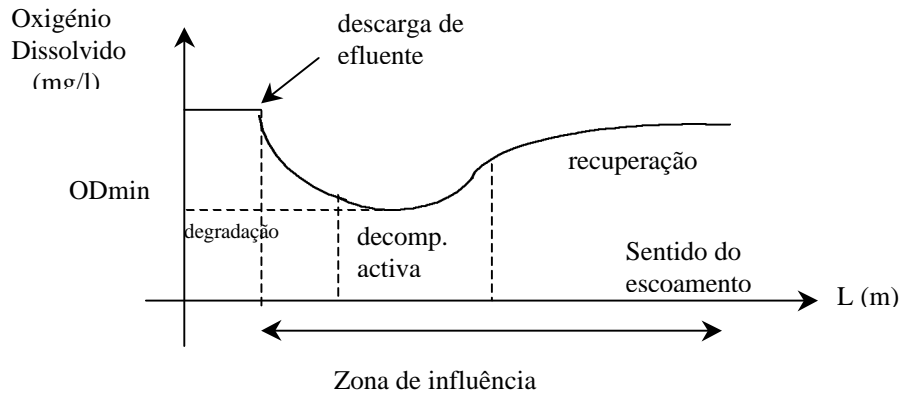


Figura 2 – Evolução de oxigénio dissolvido (OD) num curso de água quando é efectuada uma descarga poluente

A curva de oxigénio dissolvido ( $OD(x)$ ) ao longo do curso de água é obtida pela diferença entre a concentração de saturação de oxigénio dissolvido à temperatura da mistura ( $Od_{sat,T}$ ) e o respectivo défice de oxigénio ( $D(t)$ ):  
com

$$D(t) = \left( \frac{K_1 CBO_L}{K_2 - K_1} \right) (e^{-K_1 t} - e^{-K_2 t}) + D_o e^{-K_2 t} \quad (1)$$

e

$$Od_{sat,T} = 14,652 - 0,41022 T + 0,007991 T^2 - 0,000077774 T^3 \quad (2)$$

sendo  $K_1$  – a taxa de desoxigenação;  
 $K_2$  – taxa de rearejamento;  
 $CBO_L$  – carência bioquímica de oxigénio total;  
 $T$  – temperatura da mistura.

A zona descendente da curva corresponde a que a taxa de desoxigenação seja superior à taxa de rearejamento. O ponto mínimo é um ponto crítico da curva onde o défice de oxigénio atinge o máximo.

#### 4.2- Controlo da Poluição Atmosférica

A avaliação da qualidade do ar exige, cada vez mais, o controlo da emissão de gases na atmosfera por forma a minimizar possíveis efeitos induzidos. O estudo tem uma importante componente primariamente técnica, embora a análise de resultados e as respectivas decisões dependam da influência da conjuntura internacional, social e política.

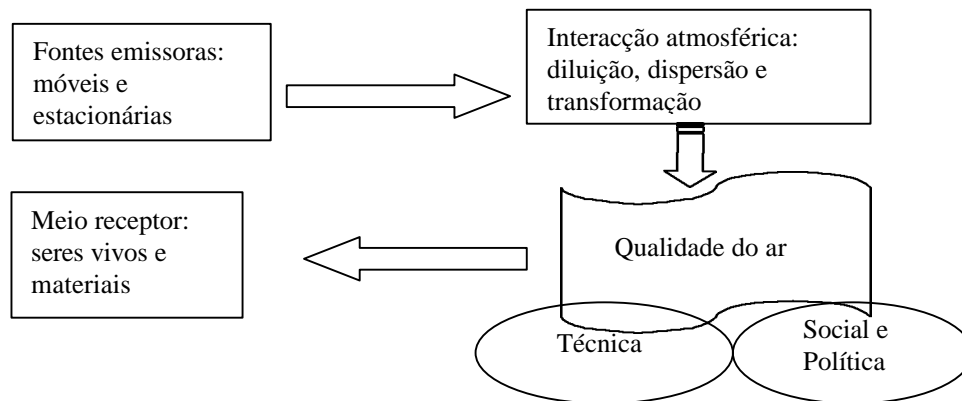


Figura 3- Esquema geral das diferentes fases na avaliação técnica da qualidade do ar

A componente técnica compreende a análise do tipo, dimensionamento e localização das fontes de emissão, identificação do tipo de interação atmosférica e de possíveis efeitos nefastos na saúde pública e aparecimento de degradação e corrosão em materiais (Figura 3).

A conjuntura internacional e a componente político-social vai induzir efeitos na economia ao nível de investimentos e do desenvolvimento, da política adoptada ao nível de legislação e administração e por último efeitos ao nível social com fortes implicações na demografia, no comportamento e na organização.

Uma das preocupações associadas ao desenvolvimento tecnológico diz respeito ao controlo de poluição do tipo industrial.

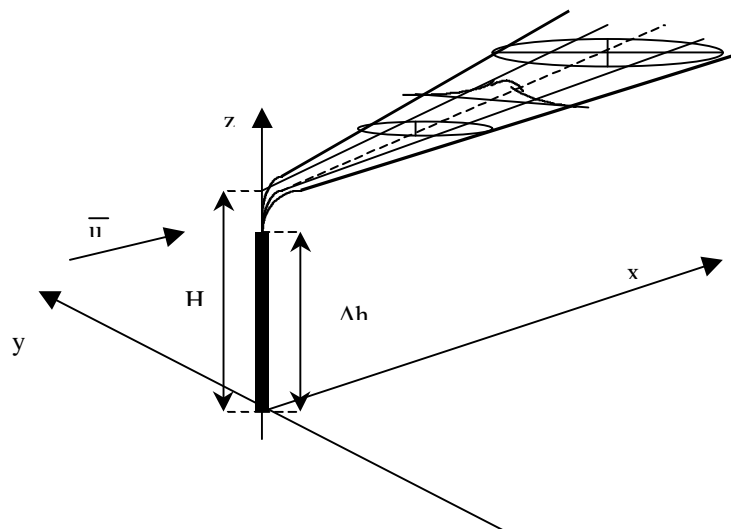


Figura 4- Desenvolvimento de uma pluma proveniente de uma fonte do tipo pontual (e.g. uma chaminé industrial)

A previsão do desenvolvimento de uma pluma a partir de uma fonte pontual pode ser conseguida através de vários modelos matemáticos sendo o mais utilizado para análise da qualidade do ar o modelo Gaussiano, que assume distribuição normal na dispersão da turbulência

em função da classe de estabilidade atmosférica (sendo exemplo o modelo de Brigg que pode utilizar os coeficientes de dispersão  $\sigma_y$  e  $\sigma_z$  segundo Pasquill-Gifford) cuja concentração do poluente a uma distância H acima do solo é dada por

$$C_j(x, y, z) = \frac{Q_j}{2ps_y s_z \bar{u}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{s_y}\right)^2} \left( e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{z-H}{s_z}\right)^2} + e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{z+H}{s_z}\right)^2} \right) \quad (3)$$

sendo H a cota do eixo da pluma (dependente das características da chaminé, do caudal à saída, das condições meteorológicas locais e da temperatura).

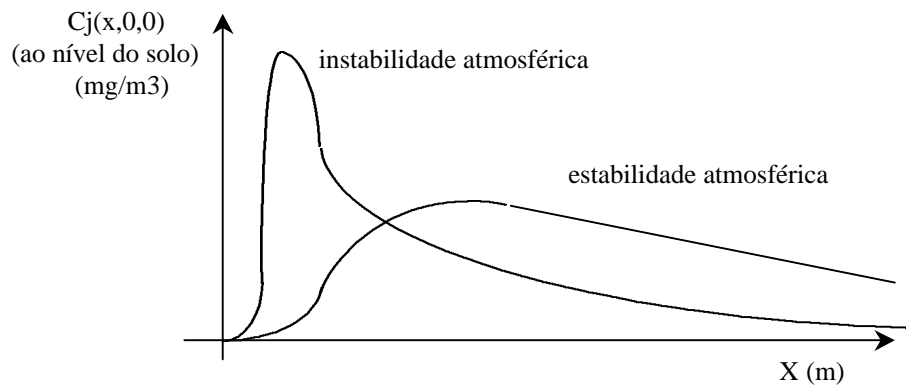


Figura 5- Influência da classe de estabilidade atmosférica na variação da concentração de um poluente

Com base neste tipo de modelação é possível obter-se a distribuição espacial e temporal da variação de concentração de um poluente, a secção de máxima concentração e a interacção com outros componentes químicos intervenientes.

## 5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Várias conferências se seguiram (cuja última foi em Quioto no Japão (1997)) no entanto, poucos avanços se têm verificado pairando uma sensação de frustração geral com particular incidência nos países em vias de desenvolvimento, que não podem dissociar ambiente de desenvolvimento tecnológico. Os avanços tecnológicos são fundamentais na previsão, no controlo e análise de impactes ambientais cuja exigência da comunidade internacional é cada vez maior.

Determinação para a redução dos níveis de emissão de gases são propostos pelos países mais industrializados, com vista ao controlo e prevenção do efeito de estufa, que põe em causa a estabilidade da geo-biosfera com relevantes efeitos associados a riscos naturais e tecnológicos que têm vindo a manifestar-se por desequilíbrios de várias ordens (e.g. o efeito do El Niño, a ocorrência de cheias e de secas com períodos de retorno elevadíssimos, a origem de incêndios descontrolados, o aumento da temperatura global conduzindo ao aumento do nível das águas do mar, pondo em risco populações e Estados).

Cada vez mais a gestão dos recursos naturais ocupa um papel fundamental, em particular da água e do ar, que impõe medidas mitigadoras no sentido de solucionar os impactes pela má utilização induzindo a degradação ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21, - Cap. 18, Rio de Janeiro, 1992.

A GUIDE TO AGENDA 21 – *Australia's Report on the United Nations Conference on Environment and Development*, 1992.

BASTOS, J. P. - *O Desenvolvimento Sustentável*. Revista Portuguesa de Instituições Internacionais e Comunitárias.ISCSP, Centro de Estudos de Instituições Internacionais, Lisboa, 1995.

CONFERÊNCIA SOBRE O AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CNUAD) – Brasil 1992. *Relatório de Portugal*, Junho 1991.

CORREIA, F. N. and SILVA, J. E. – *Transboundary Issues in Water Resources*. International Conference on “Conflict and Environment”, Oslo, 12-16 June 1996.

DR- I Série, Nº 55 – 7/3/90.

KISS, A. and Shelton, D. - *International Environmental Law*. Graham and Trotman, London, England, 1991.

MOREIRA, A. - *A Comunidade Internacional em Mudança*. UTL, ISCSP, 2ª edição, Lisboa, 1982.

O NOSSO FUTURO COMUM – *Uma Terra Um Mundo*. O testemunho da Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento. MPAT, 1989.

PEREIRA, A. G. e QUADROS, F. - *Manual de Direito Internacional Público*. Livraria Almedina, 3ª edição, Coimbra, 1997.

PIRES, N. e RAMOS, H. – *As Relações Internacionais na Criação de Princípios Relativos ao Uso da Água e à Protecção dos Valores Ambientais*. Simpósio sobre Aproveitamentos Hidroeléctricos, LNEC, APRH, Junho, Lisboa, 1997.

RAMOS, H – *Estudos de Impacte Ambiental* Folhas manuscritas elaboradas para a disciplina de EIA de Engenharia do Ambiente, IST, Lisboa, 1997.

RAU, J. G.; WOOTEN, D. - *Environmental Impact Analysis Handbook*. Livro de apoio às aulas de EIA de Eng<sup>a</sup> Ambiente do IST.

RIBEIRO, M. A. - *As Empresas Transnacionais e o Direito Internacional*. Revista Portuguesa de Instituições Internacionais e Comunitárias.ISCSP, Centro de Estudos de Instituições Internacionais, Lisboa, 1995.

RUIVO, M. - *Balanço e Perspectivas da ECO 92*. Do Crescimento Zero a um Desenvolvimento Sustentável. Revista Portuguesa de Instituições Internacionais e Comunitárias.ISCSP, Centro de Estudos de Instituições Internacionais, Lisboa, 1995.

SÍNTESE ESTRATÉGICA – *Aspectos mais Relevantes para o Seguimento em Portugal das Conclusões da CNUAD*. MARN, Lisboa, 1993.