

## **A PROBLEMÁTICA DOS IMPACTOS ECONÓMICOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS**

**Carlos Garrido**

Departamento de Prospectiva e Planeamento

### **1. INTRODUÇÃO**

Este artigo tem por objectivo apresentar, de forma sintética, um estudo inserido no projecto «Impactos prováveis das alterações climáticas sobre a economia portuguesa», que consta do Plano de Actividades do Departamento de Prospectiva e Planeamento para 2001.

O projecto tem por objectivo sensibilizar os intervenientes do processo de planeamento da Administração Pública Central e Autárquica (decisores públicos, técnicos) e, em geral, os leitores das nossas publicações acerca dos prováveis impactos que as alterações climáticas terão sobre a economia e sobre os principais desafios que se apresentam às instituições.

Como as vulnerabilidades têm uma dimensão cultural e institucional é importante ir actuando ao nível da formação, como é referido em Garrido (2001a), na medida em que as instituições irão ter necessidade de se adaptar às novas condições, desenvolvendo-se uma cultura de segurança. Terão que ser criadas as condições para um aproveitamento das potencialidades e oportunidades que provavelmente aparecerão em determinados sectores porventura sujeitos a impactos positivos. Portanto, é necessário ir sensibilizando técnicos e decisores públicos quanto a esta nova problemática.

Trata-se de um projecto modesto, envolvendo poucos recursos, que procura enunciar as grandes questões e os principais temas que estão associados às alterações climáticas e apresentar alguma bibliografia recente sobre a matéria, de modo a incentivar o estudo desta temática por um número crescente de pessoas.

É bastante recente o interesse pelas alterações climáticas, pelo menos de modo tão generalizado como está a assumir actualmente. Os especialistas há vários anos que se preocupam com este tema, sendo de salientar que nos últimos anos o Relatório de Estado do Ambiente o tem contemplado com algum detalhe. É de realçar também o trabalho que está a ser desenvolvido neste domínio pelo SIAM (*Climate Change in Portugal: Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*). Cremos que a primeira Conferência Internacional que foi realizada em Portugal sobre este tema teve lugar em Novembro de 2000<sup>1</sup>. Neste último ano intensificou-se a publicação pelos meios de comunicação em Portugal de artigos neste domínio.

Este estudo é o segundo que apresentamos, inserido no citado projecto. O primeiro teve por objecto a relação entre os fenómenos naturais extremos e o mercado de energia (*vide* Garrido (2001c)).

O presente artigo tem um âmbito mais amplo, fazendo a distinção entre impactos catastróficos e não catastróficos e, dentro destes, distingue as consequências positivas das negativas. A primeira parte trata dos prováveis impactos para alguns sectores, enquanto a segunda versa a temática da economia das catástrofes.

## **I PARTE – A DIFERENTE NATUREZA DOS IMPACTOS**

### **2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.**

#### **2.1. Impactos Catastróficos e não Catastróficos**

Provavelmente as alterações climáticas ocasionarão um maior número de fenómenos naturais extremos e de maior magnitude, prevendo-se situações de seca e de chuva mais prolongadas e intensas e ciclones tropicais também mais numerosos e intensos. Sendo a Europa particularmente vulnerável às inundações, há que introduzir a hipótese de a sua ocorrência aumentar de frequência nos cenários de longo prazo.

No entanto, grande parte dos impactos não serão catastróficos<sup>2</sup>, traduzindo-se ou em perdas que não terão dimensão de cataclismo ou mesmo em vantagens.

#### **2.2. Impactos Económicos e Extra-Económicos**

É uma classificação importante no contexto desta temática. Quanto aos impactos sobre a economia, existem estudos, por exemplo, sobre o sector energético, agricultura e

---

<sup>1</sup> Conferência Internacional sobre Alterações Climáticas, Gulbenkian, Lisboa, 3-4 Novembro de 2000.

<sup>2</sup> Note-se que catástrofe é uma perda acima de um dado patamar, considerando uma determinada distribuição assimétrica.

silvicultura e serviços. Sobre os impactos extra-económicos, são sobretudo os impactos sobre o ambiente aqueles sobre os quais se encontra mais bibliografia, bem como a saúde pública, ordenamento do território (que está intimamente ligado ao ambiente) e mesmo com a comunicação social.

### **2.3. Impactos Globais, Sectoriais e Regionais**

Ao estudarmos os impactos sobre o PIB colocamo-nos numa perspectiva global e quando analisamos, por exemplo, as consequências sobre os serviços estamos a seguir um enfoque sectorial.

Muitos impactos são diferenciados regionalmente, como é o caso dos impactos sobre o abastecimento de água, que é particularmente sensível na região mediterrânica, nomeadamente no sul de Portugal e de Espanha e sobre as florestas.

### **2.4. Impactos Negativos e Positivos**

Os impactos catastróficos atrás referidos são, por definição negativos. Contudo, há sectores económicos que terão possivelmente um benefício líquido, dado que os benefícios esperados são superiores aos custos esperados, como é o caso de alguns serviços de lazer e das florestas. Outros sectores provavelmente sofrerão impactos negativos que, contudo, não serão catastróficos.

## **3. CENÁRIOS SECTORIAIS**

### **3.1. Impactos sobre a Saúde Humana**

Prevê-se que o aquecimento global do planeta poderá ter efeitos perniciosos para a saúde pública. A este propósito, Epstein (2000) refere que os modelos computacionais usados nos estudo de impacto das alterações climáticas sobre a saúde humana indicam que surgirão várias doenças com o aumento da temperatura média. Já houve sinais que apontam para o realismo de tais previsões.

As cheias, para além de mortes e de feridos, poderão potenciar o aparecimento de doenças infecciosas.

Não se trata apenas de um problemas do subdesenvolvimento, uma vez que os países desenvolvidos não escapam a ataques súbitos de viroses (v.g. vírus do Nilo ocidental que atacou a América do Norte).

### 3.2. Impactos sobre as Zonas Costeiras

Klein (2000) apresenta cenários com os prováveis impactos das alterações climáticas sobre as zonas costeiras, fazendo referência às três estratégias básicas para uma adaptação às novas condições: (a) redução do risco do acontecimento, tentando diminuir a probabilidade de ocorrência; (b) redução do risco de ocorrência, limitando os seus efeitos potenciais; (c) aumento da qualificação da sociedade para coexistir com os seus efeitos.

O autor, tratando dos impactos potenciais da elevação do nível do mar, enumera os possíveis tipos de consequências, sugerindo um processo de adaptação à situação multi-faseado assente num sistema de informação de qualidade.

### 3.3. Impactos sobre o Ciclo de Recursos Hídricos

Prevê-se que um dos maiores impactos das alterações climáticas seja sobre a água, esperando-se também um aumento da frequência de secas e de cheias (*vide* Arnell (2000)).

Por outro lado, o desenvolvimento de mosquitos pode levar ao aumento do número de pessoas afectadas pela malária, febre amarela e várias espécies de encefalites.

Os impactos regionais serão diferenciados, prevendo-se uma escassez de água na região mediterrânica (*vide* Benbdilia (1998)). Trata-se de uma região com um considerável peso demográfico e com situações políticas bastante diferentes, com desigual repartição dos recursos hidrográficos.

A escassez prevista aconselha a que se desenvolvam instrumentos de gestão da água, como por exemplo o tarifário, o racionamento e o mercado da água, em que são negociados os direitos inicialmente atribuídos, sendo os critérios de escolha dos instrumentos de gestão o grau de escassez, a elasticidade da procura e a qualidade da informação sobre a eficiência das medidas a adoptar (*vide* Montginoul (1998)).

### 3.4. Impacto sobre as Florestas

Prevê-se que as árvores terão um crescimento mais rápido. Na Europa e nos EUA foram feitas experiências com árvores jovens que mostram que uma duplicação dos níveis de CO<sub>2</sub> na atmosfera acelera a fotossíntese, o seu desenvolvimento e crescimento.

Os impactos da subida do teor de CO<sub>2</sub> e da temperatura serão limitados pela disponibilidade de azoto nos climas nórdicos e pela disponibilidade de água na região do Mediterrâneo (*vide* Jarvis (2000)).

### **3.5. Impacto sobre o Sector Energético**

Há autores como Bekkeheien (1999), que defendem que, embora a tendência do consumo de energia aponte para a continuação do crescimento, poderá haver uma inflexão da evolução que depende, nomeadamente da velocidade do progresso tecnológico, das alterações das preferências dos consumidores e dos estilos de vida e de aspectos regulamentares.

Mendelsohn (1999) elaborou um modelo de simulação dos impactos do aquecimento global sobre as despesas de energia, o qual sugere que a economia será mais sensível às perdas em refrigeração devidas ao aumento da temperatura do que aos ganhos do aquecimento. Tal estudo aborda diferentes perspectivas: localização geográfica, famílias e empresas. Num horizonte até 2060 prevêem-se prejuízos líquidos que dependem sobremaneira dos três factores inicialmente apontados e que poderão fazer inflectir a tendência do consumo.

O estudo de Garrido (2001c) aborda sumariamente alguns aspectos relacionados com os impactos dos fenómenos naturais extremos sobre a oferta e procura de energia. Este é um sector-chave de qualquer economia contemporânea, pelo que as suas vulnerabilidades se traduzem necessariamente em constrangimentos ao desenvolvimento económico e social.

### **3.6. Impacto sobre os Serviços**

Em termos gerais, pensa-se que o sector agrícola e silvícola poderá vir a ter, em certas circunstâncias, benefícios líquidos nos EUA e em várias regiões do globo, enquanto os sectores energético e dos recursos hídricos terão sofrerão impactos que provocarão mais custos do que benefícios.

Numa situação intermédia encontrar-se-ão alguns serviços ligados ao lazer das populações e actividades ao ar livre, designadamente associados aos desportos náuticos, à caça, por exemplo, conforme é exposto por Mendelsohn (1999).

## **II PARTE – VULNERABILIDADES E ECONOMIA DAS CATÁSTROFES**

### **4. INTRODUÇÃO**

Existem duas perspectivas extremas relativas ao estudo dos impactos económicos das alterações climáticas previstas: irresponsabilidade/catastrofismo.

As práticas concretas situam-se algures entre estes valores extremos. Por um lado, não se pode encarar o futuro como o advento de situações catastróficas, de mau agouro. Por outro lado, não é prudente esconder-se a cabeça na areia e ignorar os riscos acrescidos que as sociedades, a longo prazo, irão defrontar.

O risco zero não existe, é uma utopia, mas há uma margem bastante larga para se conseguir uma considerável redução das vulnerabilidades.

Provavelmente, as alterações climáticas ocasionarão um maior número de fenómenos naturais extremos e de maior magnitude, prevendo-se situações de seca e de chuva mais prolongadas e intensas e ciclones tropicais também mais numerosos e intensos.

No entanto, grande parte dos impactos não serão catastróficos, traduzindo-se ou em perdas que não terão dimensão de cataclismos ou mesmo constituir, em certos casos, vantagens.

## **5. FENÓMENOS NATURAIS EXTREMOS E CATÁSTROFES**

É oportuno começarmos por definir alguns conceitos. Fenómeno natural extremo não é sinónimo de catástrofe. Por exemplo, dois sismos com a mesma magnitude podem ter efeitos mais ou menos catastróficos conforme as condições iniciais das respectivas áreas de impacto.

Definimos catástrofe como toda e qualquer perda à direita de um ponto (patamar das catástrofes) fixado arbitrariamente na aba direita de uma dada distribuição estatística (*vide* Garrido (2000,3)).

Como o tema tem por objecto a economia das catástrofes, há que definir este conceito. Trata-se de uma disciplina da ciência económica que tem por objecto estudar o comportamento da economia pós-catástrofes e os aspectos económicos e financeiros da prevenção das mesmas, ou seja, da redução das vulnerabilidades. Dada esta definição, compreende-se que a economia das catástrofes esteja intimamente associada ao estudo do desenvolvimento económico e social e que a sua abordagem seja multidisciplinar e interdisciplinar, no âmbito da economia e numa perspectiva extra-económica.

## **6. A GEOGRAFIA DAS CATÁSTROFES**

Podemos abordar este ponto com base em dois indicadores: as perdas para o sector dos seguros e o número de vítimas causadas pelas catástrofes:

- no período 1970-1997 as 30 maiores perdas para o sector dos seguros verificaram-se em países desenvolvidos;
- cerca de 57% destas perdas foram referentes a ciclones e furacões e 23% foram causadas por sismos;
- quanto ao número de vítimas, este foi maior em países com fraco grau de desenvolvimento;

- aproximadamente 48% das vítimas foram devidas a sismos e 45% a ciclones e furacões.

Assim, nos países desenvolvidos verificam-se maiores prejuízos económicos e nos países em desenvolvimento ocorrem mais mortes. Por outro lado, existe uma tipicidade de cada grande região geográfica em relação à ocorrência de catástrofes naturais.

Na Ásia e América do Norte são típicos os furacões, na América Central, Caraíbas, América do Sul e África têm-se registado tipicamente sismos, na Europa cheias e na Oceânia vulcões.

A Europa é particularmente vulnerável às cheias, que são fenómenos naturais de natureza meteorológica e que serão potenciados pelas alterações climáticas previstas, prevendo-se que as situações de seca e de chuva serão, assim, mais prolongadas e intensas e os ciclones tropicais mais numerosos e intensos.

É provável que a frequência e magnitude destes fenómeno aumente. Quer estas previsões quer o passado recente, conferem à temática economia das catástrofes actualidade.

## 7. O OBJECTO DA ECONOMIA DAS CATÁSTROFES

### 7.1. Uma Abordagem Multidisciplinar e Interdisciplinar

Para se explicar o comportamento da economia após o advento de uma catástrofe natural é necessário que se tenha subjacente um modelo conceptual, o qual se assenta numa perspectiva multidisciplinar e interdisciplinar, quer dentro do âmbito da ciência económica, quer no contexto extra-económico.

Mencionando apenas algumas das inter-ligações existentes no âmbito da economia, tenha-se presente que o *Planeamento Económico*, o *Desenvolvimento Económico* e a problemática da *complexidade dos mercados* são apenas alguns dos aspectos que apresentam inúmeras conexões com a temática das catástrofes naturais.

O grau de *complexidade dos mercados* é variável em cada situação concreta; a economia formal coexiste com a economia subterrânea, a corrupção e o crime organizado, em proporções distintas e com características diversas. *Complexidade*, no sentido de Simon, sinteticamente, significa que cada parte interage no todo de maneira não simples. O modo como os mercados estão organizados influi na difusão da catástrofe e na resposta à mesma.

De entre as multidisciplinaridades e interdisciplinaridades extra-económicas, saliente-se a *Sociologia*, a *Matemática e Estatística*, a *Meteorologia e Geofísica*, a *Engenharia*, o *Ordenamento do Território* e a *Defesa Nacional*.

## 7.2. Determinantes do Comportamento da Economia Pós-Catástrofe

Como atrás se referiu, o modelo conceptual adoptado segue uma perspectiva multidisciplinar e interdisciplinar. Tal enfoque assenta numa concepção orgânica e unitária do saber.

Uma catástrofe traduz-se num impulso,  $\Delta x$ , ao qual corresponde uma resposta,  $\Delta y$ , que depende das condições iniciais:

$$\Delta x \rightarrow \Delta y (Y_i^E, Y_i^C, Y_i^S, Y_i^I)$$

com a seguinte simbologia:

$\Delta x$  – impulso correspondente à catástrofe natural;

$\Delta y$  – resposta múltipla, ao nível económico (E), cultural (C) social (S), e institucional (I);

$Y_i^j$  – condições iniciais (pré-catástrofe), ( $j = E, C, S, I$ ).

Assim, dadas as condições iniciais,  $(Y_i^E, Y_i^C, Y_i^S, Y_i^I)$ , e a resposta,  $\Delta y$ , a qual é função das condições iniciais, obtêm-se as condições pós-catástrofe,  $(Y_P^E, Y_P^C, Y_P^S, Y_P^I)$ , o que traduz um sistema dinâmico.

Tendo presente que a dinâmica do caos tem associadas duas ideias: sensibilidade na dependência das condições iniciais e existência de «estranhos atratores»<sup>3</sup>, esta dependência das condições iniciais sugere que poderá haver ligações com a teoria do caos, definindo-se caos como o comportamento estocástico de sistemas determinísticos e dinâmicos.

A resposta  $\Delta y$ , é o comportamento do sistema em sentido amplo, englobando os impactos (directos e indirectos) e a resposta em sentido restrito, ou seja a resposta automática do mercado e dos mecanismos sociais e a resposta exógena das autoridades.

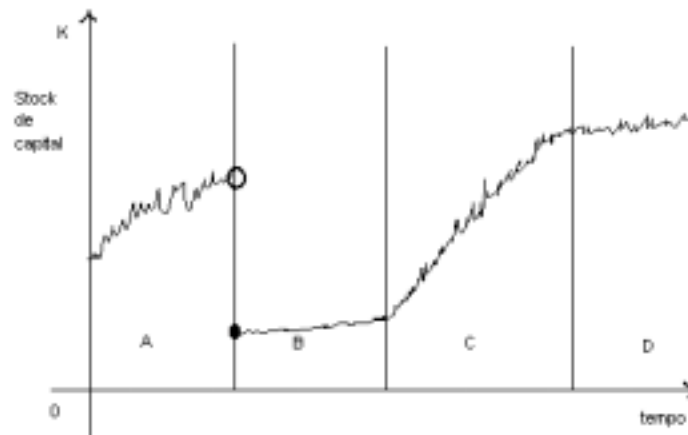
## 7.3. A Responsabilidade do Estado

Uma catástrofe traduz-se numa descontinuidade no processo de acumulação de capital e de desenvolvimento económico. O gráfico abaixo expressa tal descontinuidade para o caso de uma catástrofe de impacto súbito.

---

<sup>3</sup> Vide ROSSER Jr J.Barkley, *On the Complexity of Complex Economic Dynamics*, "Journal of Economic Perspectives", Vol. 13, (4), Fall 1999, p. 173.

Processo de acumulação



O Estado tem um papel importante nas fases de emergência, reabilitação e reconstrução. A reconstrução não consiste em repor a situação inicial, dado que a substituição forçada do capital fixo pode levar a ganhos económicos. A estrutura do *stock* de capital na região D do gráfico, na hipótese de se aproveitarem os ganhos potenciais da reconstrução, terá diferenças qualitativas relativamente à estrutura inicial (região A), dada a inovação tecnológica, nos materiais e nos processos, que é introduzida no processo de reconstrução. Há, nesta hipótese, como que uma recriação a partir de uma situação que poderá estar próxima do caos.

A existência de um Estado de Direito, com credibilidade e dotado de instituições capazes de dar uma resposta adequada à catástrofe, é uma condição indispensável de sucesso, num processo em que todos os agentes económicos e sociais poderão desempenhar um papel de relevo, na medida em que as catástrofes não são um desígnio da natureza.

## 8. A NECESSIDADE DE UMA POLÍTICA DE PREVENÇÃO

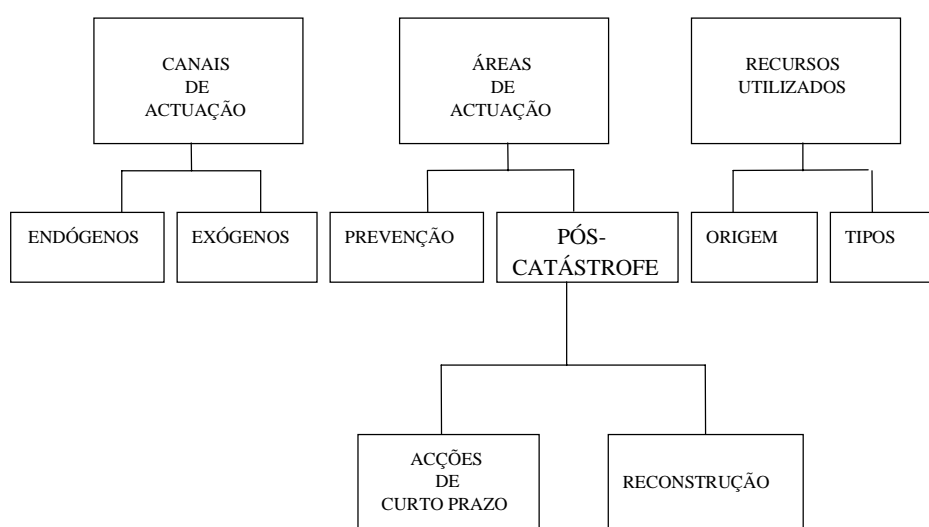
O esquema abaixo apresenta os três aspectos fulcrais sobre os quais a resposta às catástrofes assenta (*vide* Garrido, Carlos (2000,86)). Um destes aspectos refere-se às áreas de actuação, ou seja a actuação pós-catástrofe e a prevenção. O presente capítulo tem por objecto esta segunda área de actuação.

Podemos definir *prevenção* como uma acção ou política activa com a finalidade de reduzir os diversos tipos de vulnerabilidade às catástrofes naturais.

Para um acesso generalizado à segurança é sobremaneira importante a formação dos jovens na cultura da prevenção, estendendo-se esta recomendação às instituições. Daqui decorre que um dos elementos da prevenção é a formação a diversos níveis. A política de formação tem a sua expressão não só no Plano Nacional de Emprego de cada país, como também nos *curricula* dos Sistemas de Educação, devendo estar presente no planeamento da formação a necessária coordenação entre os Ministérios do Emprego, Educação, Finanças, Defesa e Administração Interna, de modo a garantir consistência e coerência interna e externa dos programas de formação de prevenção contra as catástrofes naturais.

Por exemplo nos EUA, pelo menos nas regiões de maior risco de catástrofes, as crianças, desde a idade em que frequentam os jardins de infância, já recebem instrução de prevenção neste sentido.

### Resposta às catástrofes



Alguns autores apontam o combate à corrupção como um segundo elemento da estratégia de prevenção, uma vez que esta é potencialmente responsável não só por um desajustado ordenamento do território, como também pode ter uma acção indesejável na assistência de emergência, na reabilitação e na reconstrução. Refira-se a este respeito que ultimamente o combate à corrupção tem-se centrado não na área da corrupção passiva, como era tradicional, mas ao nível da corrupção activa (*vide* Vogl, Frank (1998)).

Outro elemento importante na política de prevenção consiste em se estabelecerem e cumprirem regras rigorosas na especificação técnica das construções de vários tipos.

A elaboração de cartas de diversas categorias de risco é um instrumento auxiliar que é fundamental no ordenamento do território e constitui um elemento básico na prevenção.

Um elemento de importância fundamental, sobretudo a médio e longo prazo, é o lançamento de programas de investigação científica no domínio da previsão e prevenção, designadamente no domínio da meteorologia, geofísica, estatística e matemática. O desenvolvimento destes programas, alguns dos quais envolvem investimentos de considerável montante, permitirá um enriquecimento técnico e científico da humanidade, designadamente nos países da União Económica, mas há que ter presente, que «*a falta de tecnologia industrial não é a causa primária de vulnerabilidade, mas sim as causas sociais que impedem as pessoas de a adquirirem*», (Albala-Bertrand, J.M. (1993,93)).

Em síntese, para se reduzir as vulnerabilidades, tendo em conta o que atrás foi dito, a política de prevenção deverá actuar sobre:

- o ordenamento do território, demolindo, reconstruindo ou restaurando infra-estruturas, equipamentos sociais e administrativos e habitações existentes;
- o estabelecimento de regras rigorosas na especificação técnica das construções de vários tipos, o que implica custos adicionais de construção;
- a elaboração de cartas de diversas categorias de risco;
- a disciplina do mercado, desincentivando o desenvolvimento da economia subterrânea, combatendo a corrupção e o crime organizado;
- a formação dos cidadãos a diversos níveis;
- o lançamento de programas de investigação científica no domínio da previsão e da prevenção.

Mas será materialmente possível levar a cabo uma política de prevenção que contemple todos estes domínios, dada a escassez dos recursos disponíveis?

## **9. A PROBLEMÁTICA DA AFECTAÇÃO DE RECURSOS À PREVENÇÃO E À RECONSTRUÇÃO**

Os investimentos requeridos numa política de prevenção são, na realidade, vultosos, dependendo o seu montante das vulnerabilidades específicas da economia em questão, do nível de risco que se queira correr e da sua capacidade de financiamento.

Se nos detivermos, por exemplo, na actuação sobre o ordenamento do território, tendo em vista corrigir uma parte considerável das vulnerabilidades existentes, podemos, eventualmente, chegar à conclusão que seria incomportável tal política de prevenção. Do mesmo modo, uma política de reconstrução<sup>4</sup> pode estar fortemente condicionada pela escassez de recursos económicos e financeiros.

---

<sup>4</sup> Repare-se que uma política de reconstrução consequentemente concebida e executada é também uma política de prevenção.

Para analisar a temática da afectação de recursos à prevenção e à reconstrução, a perspectiva de Kalecki é bastante elucidativa, realçando o conflito que se estabelece entre a acumulação produtiva e o consumo lato, ou seja, entre o curto prazo e o longo prazo, (*vide* Garrido, Carlos (2000,152-157)). O modelo tem por objectivo apoiar o decisor público na tomada de decisão sobre a determinação da taxa óptima de crescimento do rendimento nacional sob o ponto de vista do compromisso entre a acumulação produtiva e o consumo lato.

Para um crescimento sustentável torna-se necessário que a sociedade afecte uma parcela dos seus recursos à prevenção das catástrofes naturais. Nas economias cujo nível de vida médio é baixo são maiores as objecções a uma diminuição do consumo a curto prazo, o que constitui um constrangimento a uma política de prevenção.

Havendo uma escassez de recursos que comprometa uma política de reconstrução que permita uma modernização do tecido produtivo, perdem-se oportunidades de aproveitar a renovação forçada do capital fixo: a reconstrução não é neutra relativamente ao desenvolvimento económico e social, uma vez que pode levar a um aumento de bem-estar, sendo legítimo falar-se de ganhos da reconstrução.

## **10. CONCLUSÕES**

Actualmente atravessa-se um período de desaceleração da actividade económica. Por outro lado, o Pacto de Estabilidade e Crescimento limita consideravelmente a política orçamental dos Estados membros da União Europeia, designadamente a sua capacidade de financiamento de programas de investimento público.

O crescimento sustentável pressupõe a realização de investimentos na prevenção, onde têm uma importância os programas de formação, públicos e privados, que incrementem a cultura de segurança. As instituições, os decisores públicos, os técnicos e os cidadãos em geral terão que ir adaptando os seus comportamentos e atitudes às novas necessidades. E o aumento da cultura de segurança não terá apenas impactos positivos na prevenção das catástrofes naturais, como também nas catástrofes provocadas pelo homem, como é o caso da sinistralidade rodoviária em Portugal.

As vulnerabilidades económicas estão intimamente ligadas às de ordem política e institucional, cultural e social, pelo que uma política de prevenção terá que actuar sobre factores de diversa ordem, o que confere responsabilidades acrescidas aos Estados contemporâneos.

## BIBLIOGRAFIA

**ADAMS, R. M. et all – Economic Effects of Climate Change on US Agriculture**, The Impact of Climate Change on the United States Economy, Cambridge, 1999, (pp 18-54)

**ALBALA-BERTRAND, J. M. – The Political Economy of Large Natural Disasters: With Special Reference to Developing Countries**, Oxford, New York, Toronto and Melbourne: Oxford University Press, 1993, Clarendon Press

**ARNELL, Nigel – Impacts on Hydrology and Water Resources**, Conferência Internacional sobre Alterações Climáticas, Gulbenkian, Lisboa, 3-4 de Novembro 2000

**BARDHAN, Pranab – Corruption and Development: A Review of Issues**, Journal of Economic Literature, Volume XXXV, Number 3, Stanford, September 1997

**BENBLIDIA, Mohamed, et all – Pénurie d'eau prochaine au Méditerranée?** Problèmes Économiques n° 2596, de 23 de Dezembro 1998

**BEKKEHEIEN, Martin, et all – Energy Demand Pattern Towards 2050, Energy, The Next Fifty Years**, OCDE, 1999, Paris

**BLANCHARD, Odile, et all – Au-delà de Kyoto: enjeux d'équité et d'efficacité dans la négociation sur le changement climatique**, Économie & Prévision, n° 143-144, 2000 (pp 15-36)

**CHEVÉ, Morgane – La croissance optimale d'une économie confrontée à un risque de catastrophe écologique**, Économie & Prévision n° 143-144, 2000 (pp 69-82)

**CURIEN, H., et all – Gestion des risques: prévention ou précaution**, Problèmes Économiques n° 2707, 4 de Abril 2001

**DE CARA, Stéphane; JAYET Pierre-Alain – Régulation de l'effet de serre d'origine agricole: puits de carbone et instruments de second range**, Économie & Prévision, n° 143-144, 2000 (pp.37-46)

**EPSTEIN, Paul R. – Is Global Warming Harmful to Health?** "Scientific America", August 2000

**GARRIDO, Carlos – A actualidade da economia das catástrofes**, Diário de Notícias, 2/3/98, 1998, pág. 8 do Suplemento de Economia

**GARRIDO, Carlos – África, Catástrofes Naturais e Desenvolvimento**, Africana Studia n° 2, 1999, (pp. 153-162)

**GARRIDO, Carlos – Contribuição para o Estudo da Economia das Catástrofes Naturais**, tese de doutoramento em Economia, e/a, Universidade da Beira Interior, Janeiro 2000

**GARRIDO, Carlos – A Nossa Vulnerabilidade às Catástrofes Naturais**, *Diário de Notícias*, 15 de Maio 2001a, pag. 9

**GARRIDO, Carlos – Catástrofes – A Responsabilidade do Estado**, “Economia Pura” nº 37, Ano IV, Junho de 2001b, (pp. 76-77).

**GARRIDO, Carlos – Fenómenos Naturais Extremos e Mercado de Energia, Prospectiva e Planeamento**, DPP, Vol. 7, 2001c Lisboa, (pp. 353-359)

**HIRSHLEIFER, Jack – Economic Behaviour in Adversity**, University of Chicago Press 1987

**GODARD, Alain – Le réchauffement est-il naturel?** *Problèmes Economiques* nº 2710, de 25 de Abril 2001

**HENRY, Claude; TUBIANA Laurence – Instruments économiques dans la perspective du changement climatique**, *Économie & Prévision*, nº 143-144, 2000, (pp.1-14)

**HOURCADE, Jean-Charles; GHERSI Frédéric – Le rôle du changement technique dans le double dividende d’écotaxes**, *Économie & Prévision*, nº 143-144, 2000 (pp. 47-68)

**HURD, B., et all – Economic Effects of Climate Change on US Water Resources**, *The Impact of Climate Change on the United States Economy*, 1999, Cambridge, (pp 133-177)

**JARVIS, Paul G. – Impacts on Forests. Responses of Trees and Forests to Elevated Atmospheric CO2 Concentration and Temperature; the Key Role of Nitrogen**, Conferência Internacional sobre Alterações Climáticas, Gulbenkian, Lisboa, 3-4 de Novembro 2000

**KLEIN, Richard, et all – Technological Options For Adaptation to Climate Change in Coastal Zones**, *Journal of Coastal Research*, October 2000

**LOOMS, J.; CRESPI J. – Estimated Effects of Climate Change on Selected Outdoor Recreation Activities in the United States**, *The Impact of Climate Change on the United States Economy*, 1999, Cambridge, (pp 289-314)

**MARKOVSKI, M., et all – The Economic Impact of Climate Change on the US Commercial Fishing Industry**, *The Impact of Climate Change on the United States Economy*, 1999 Cambridge, (pp 237-264)

**MENDELSON, R.; MARKOVSKI, M. – The Impact of Climate Change on Outdoor Recreation**, The Impact of Climate Change on the United States Economy, 1999, Cambridge, (pp 267-288)

**MENDELSON, R.; MARKOVSKI, M. – The Impact of Climate Variation on US Agriculture**, The Impact of Climate Change on the United States Economy, 1999, Cambridge, (pp 55-74).

**MONTGINOUL, Marielle – Quels instruments pour gérer l'eau?** Problèmes Économiques n° 2596, de 23 de Dezembro 1998

**MORRISON, W. N.; MENDELSSOHN, R. – The Impact of Global Warming on US Energy Expenditures**, The Impact of Climate Change on the United States Economy, Cambridge, (pp 209-736)

**SERGERSON, R.; DIXON, B. L. – The Impacts of Climate Change on the US Timber Market**, The Impact of Climate Change on the United States Economy, 1999, Cambridge, (pp 75-93)

**VOGL, Frank – The Supply Side of Global Bribery, Finance & Development**, edited by International Monetary Fund, June 1998

**YOHE, G., et all – The Economic Damage Induced by Sea Level Rise in the United States**, The Impact of Climate Change on the United States Economy, 1999, Cambridge, (pp 178-208)

**sites**

[www.cdc.noaa.gov](http://www.cdc.noaa.gov)

[www.climatehotmap.org](http://www.climatehotmap.org)

[www.weatherimages.org/weathercams.html](http://www.weatherimages.org/weathercams.html)

[www.ambiente.gov.pt](http://www.ambiente.gov.pt)

[www.siam.fc.ul.pt](http://www.siam.fc.ul.pt)