

Resumo Executivo

As provas científicas são agora esmagadoras: as alterações climáticas apresentam riscos globais muito graves, que exigem uma resposta global urgente.

O presente estudo independente foi encomendado pelo Ministro das Finanças, para informação do Ministro assim como do Primeiro-Ministro, a título de contributo para a análise das provas e o desenvolvimento do entendimento dos aspectos económicos das alterações climáticas.

O estudo examina em primeiro lugar as provas relativas aos impactos económicos das alterações climáticas em si, e analisa os aspectos económicos da estabilização dos gases com efeito de estufa na atmosfera. A segunda parte do estudo considera os complexos desafios políticos envolvidos na gestão da transição para uma economia de baixo carbono e no esforço para assegurar que as sociedades se consigam adaptar às consequências das alterações climáticas que já são inevitáveis.

O estudo adopta uma perspectiva internacional: as alterações climáticas são globais nas suas causas e consequências e a acção colectiva internacional será crítica para impulsionar uma resposta eficaz, eficiente e equitativa à escala requerida. Esta resposta exigirá uma cooperação internacional mais profunda em muitas áreas – especialmente na criação de sinais de preço e de mercados de carbono, no estímulo à investigação, desenvolvimento e utilização tecnológicos, e na promoção da adaptação, particularmente no que toca os países em desenvolvimento.

As alterações climáticas representam um desafio único para a economia: são a falha de mercado maior e mais abrangente jamais vista. A análise económica deve portanto ser global, abranger horizontes a longo prazo, ter como ponto central a economia de risco e incerteza e examinar a possibilidade de uma mudança importante não marginal. Para ir ao encontro destes requisitos, o estudo baseia-se nas ideias e técnicas da maioria das importantes áreas da economia, incluindo muitos avanços recentes.

Os benefícios de uma acção rápida e rigorosa ultrapassam de longe os custos

Os efeitos das nossas acções de hoje sobre as alterações climáticas no futuro levam muito tempo a desenvolver-se. O que fazemos agora só pode ter um efeito limitado sobre o clima nos próximos 40 ou 50 anos. Por outro lado, o que fizermos nos próximos 10 ou 20 anos poderá ter um efeito profundo sobre o clima na segunda metade deste século e no próximo.

Ninguém pode prever as consequências das alterações climáticas com toda a certeza, mas o que sabemos agora é suficiente para compreender os riscos. A mitigação – tomada de medidas rigorosas para a redução das emissões – deve ser considerada como um investimento, um custo incorrido agora e nas próximas décadas para evitar os riscos de consequências muito graves no futuro. Se estes investimentos forem realizados de forma sensata, os custos serão viáveis, proporcionando ao mesmo tempo um leque de oportunidades para o crescimento e o desenvolvimento. Para que isso funcione, a política deve promover sinais de mercado sólidos, superar as falhas de mercado e ter a equidade e a mitigação de riscos no seu âmago. É esta essencialmente a estrutura conceptual deste estudo.

O estudo considera os custos económicos dos impactos das alterações climáticas e os custos e benefícios das medidas para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) que as provocam, de três formas diversas:

- Utilizando técnicas desagregadas, por outras palavras, considerando os impactos físicos das alterações climáticas na economia, na vida humana e no ambiente, e examinando os custos de implementação de diversas tecnologias e estratégias para reduzir as emissões dos gases com efeito de estufa;
- Utilizando modelos económicos, incluindo modelos integrados de avaliação que calculam os impactos económicos das alterações climáticas assim como modelos macroeconómicos que representam para o conjunto da economia os custos e efeitos da transição para os sistemas de energia de baixo carbono;
- Utilizando comparações do nível actual e de trajectórias futuras do 'custo social do carbono' (os custos dos impactos associados com uma unidade adicional de emissões de gases com efeito de estufa) com o custo marginal de redução (os custos associados com reduções cumulativas de unidades de emissões).

Partindo de todas estas perspectivas, as provas colhidas pelo estudo levam a uma simples conclusão: os benefícios de uma acção rápida e rigorosa ultrapassam de longe os custos.

As provas demonstram que ignorar as alterações climáticas irá acabar por prejudicar o crescimento económico. As nossas acções durante as próximas décadas poderão criar riscos de grave perturbação para a actividade económica e social, nos finais deste século e no próximo, a uma escala idêntica àquelas associadas com as grandes guerras e a depressão económica da primeira metade do século XX. E será difícil, ou mesmo impossível, inverter estas alterações. A luta contra as alterações climáticas é a estratégia em prol do crescimento a longo prazo, podendo ser levada a cabo de forma a não limitar as aspirações ao crescimento por parte dos países ricos ou pobres. Quanto mais cedo forem tomadas medidas eficazes, mais económico será o seu custo.

Ao mesmo tempo, dado que as alterações climáticas são uma realidade, é essencial a tomada de medidas para ajudar as pessoas a adaptarem-se às mesmas. E quanto menos medidas de mitigação tomarmos hoje, maior será a dificuldade em continuarmos a adaptar-nos no futuro.

A primeira parte do estudo considera a forma como as provas, relativas aos impactos económicos das alterações climáticas e aos custos e benefícios da acção para a redução das emissões de gases com efeito de estufa, se relacionam com a estrutura conceptual acima descrita.

As provas científicas apontam para os riscos crescentes dos impactos graves e irreversíveis resultantes das alterações climáticas associadas com as trajectórias de inacção (BAU) (business-as-usual) em relação às emissões.

As provas científicas sobre as causas e as futuras trajectórias das alterações climáticas estão sempre a consolidar-se. Em particular, os cientistas conseguem agora atribuir probabilidades aos resultados e aos impactos das temperaturas sobre o ambiente natural associados com os diversos níveis de estabilização das emissões de gases com efeito de estufa na atmosfera. Os cientistas também compreendem agora muito melhor as possibilidades de reacções em cadeia dinâmicas que, em épocas anteriores de alterações climáticas, amplificaram fortemente os processos físicos subjacentes.

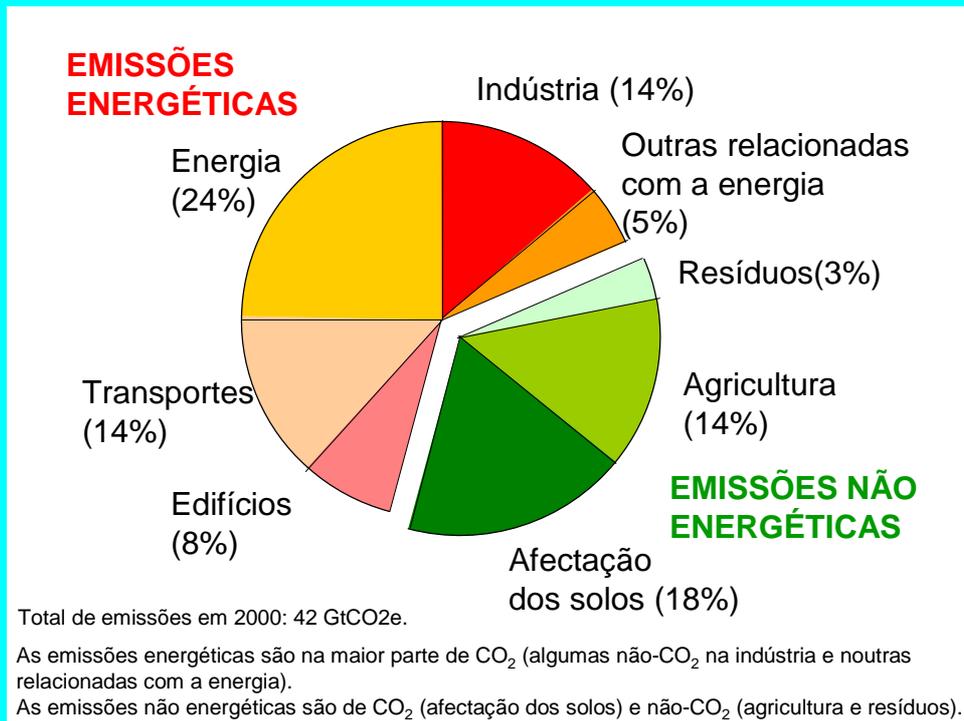
As existências de gases com efeito de estufa na atmosfera (incluindo o dióxido de carbono, metano, óxidos de azoto e um número de gases decorrentes de processos de fabrico industrial) estão a aumentar como resultado da actividade humana. As fontes vêm resumidas na Figura 1 a seguir.

O nível ou as existências actuais dos gases com efeito de estufa na atmosfera é equivalente a cerca de 430 partes por milhão (ppm) de CO₂¹, em comparação com apenas 280ppm antes da Revolução Industrial. Estas concentrações já provocaram um aquecimento global superior a meio grau Celsius e resultarão em pelo menos mais meio grau nas próximas décadas, devido à inércia do sistema climático.

Mesmo se o fluxo anual de emissões não aumentasse para além da taxa actualmente registada, as existências dos gases com efeito de estufa na atmosfera atingiriam em 2050 o dobro dos níveis pré-industriais – ou seja 550ppm de CO₂e – e continuariam subseqüentemente a crescer. Mas o fluxo anual das emissões vai acelerando, à medida que as economias de crescimento rápido vão investindo nas infra-estruturas de elevado carbono e que a procura da energia e dos transportes vai aumentando a nível mundial. O nível de 550ppm de CO₂e poderia já ser atingido em 2035. A este nível, existe a possibilidade de pelo menos 77% - e talvez de até 99%, consoante o modelo climático utilizado - de um aumento superior a 2°C da temperatura média global.

¹ Designado daqui por diante como concentração equivalente de CO₂ atmosférico, CO₂e

Figura 1 Emissões de gases com efeito de estufa em 2000, por fonte



Fonte: Elaborado pelo estudo Stern, a partir de dados colhidos da World Resources Institute Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) [Ferramenta de Indicadores de Análise Climática do Instituto de Recursos Mundiais], versão de base de dados online 3.0.

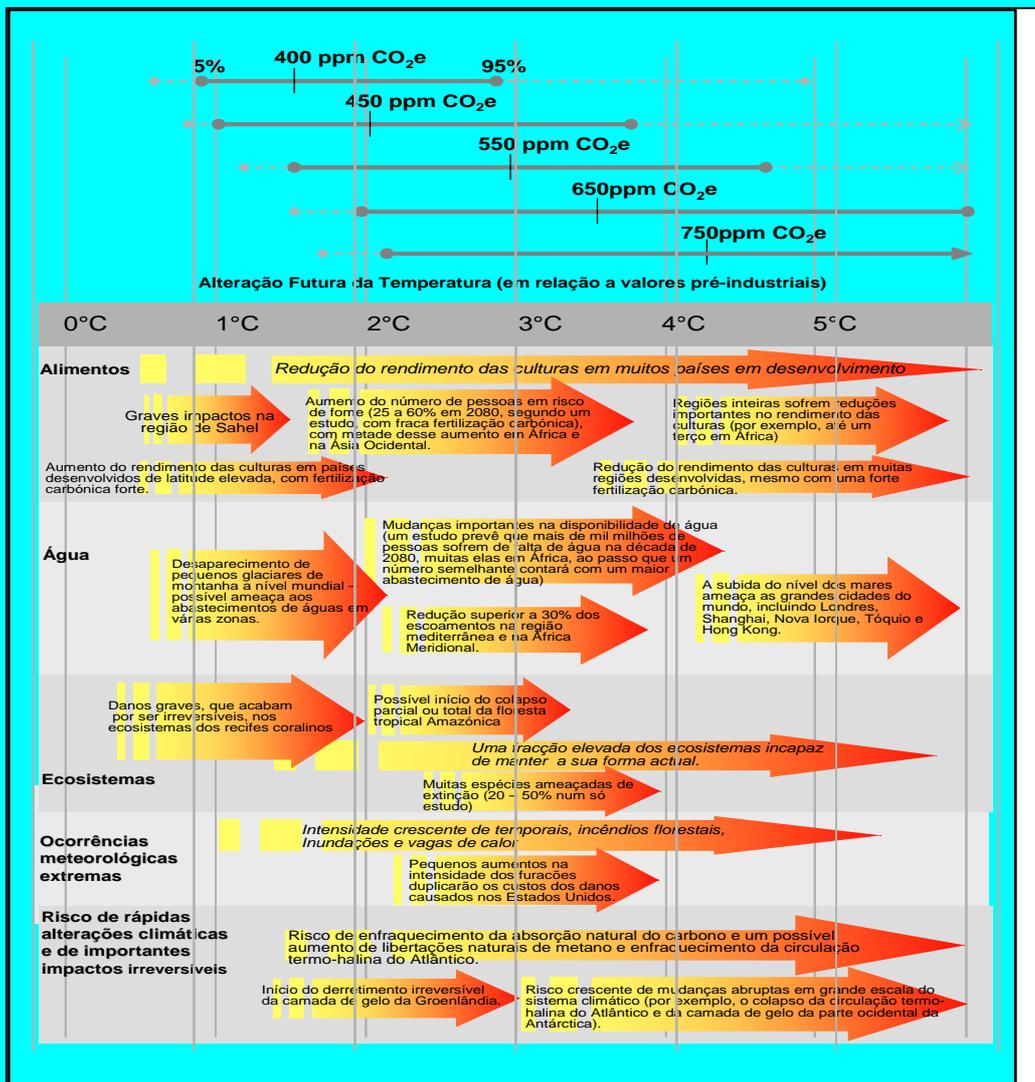
Segundo um cenário *BAU*, as existências dos gases com efeito de estufa poderiam mais que triplicar até ao fim do século, provocando, no mínimo, 50% de risco de uma mudança da temperatura média global superior a 5°C durante as décadas seguintes. Isso levaria os seres humanos para território desconhecido. Uma ilustração da escala de um tal aumento é o facto de hoje em dia a temperatura só ser mais quente 5 °C aproximadamente do que na última era glacial.

Tais mudanças alterariam a geografia física do mundo. Uma mudança radical na geografia física do mundo só pode ter fortes implicações na geografia humana – ou seja, onde as pessoas vivem, e o seu modo de vida.

A Figura 2 resume as provas científicas dos elos que existem entre as concentrações dos gases com efeito de estufa, a probabilidade de diversos níveis de mudança da temperatura média global, e os impactos físicos previstos relativamente a cada nível. Os riscos dos impactos graves e irreversíveis das alterações climáticas vão aumentando fortemente à medida que as concentrações dos gases com efeito de estufa na atmosfera vão crescendo.

Figura 2 Níveis de estabilização e leques de probabilidades em matéria de aumentos de temperatura

A figura a seguir explica os tipos de impactos que poderão ser sentidos quando o mundo entrar em equilíbrio com mais gases com efeito de estufa. A parte superior apresenta o leque de temperaturas projectado a níveis de estabilização entre 400ppm e 750ppm de CO₂e em equilíbrio. As linhas horizontais contínuas indicam os 5 a 95% do leque com base em estimativas de reacção climática provenientes do IPCC 2001² e de um estudo de conjunto recente do Hadley Centre³. A linha vertical indica a média do 50º ponto percentual. As linhas quebradas indicam os 5 a 95% do leque com base em onze estudos recentes⁴. A parte inferior ilustra o leque de impactos previstos a diversos níveis de aquecimento. A relação entre as mudanças da temperatura média global e as mudanças climáticas regionais é muito incerta, especialmente em relação a alterações de precipitação (ver a Casa 4.2). Esta figura apresenta as possíveis alterações baseadas em folhetos científicos actuais.



² Wigley, T.M.L. and S.C.B. Raper (2001): 'Interpretation of high projections for global-mean warming', Science **293**: 451-454 based on Intergovernmental Panel on Climate Change (2001): 'Climate change 2001: the scientific basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change' [Houghton JT, Ding Y, Griggs DJ, et al. (eds.)], Cambridge: Cambridge University Press.

³ Murphy, J.M., D.M.H. Sexton D.N. Barnett et al. (2004): 'Quantification of modelling uncertainties in a large ensemble of climate change simulations', Nature **430**: 768 - 772

⁴ Meinshausen, M. (2006): 'What does a 2°C target mean for greenhouse gas concentrations? A brief analysis based on multi-gas emission pathways and several climate sensitivity uncertainty estimates', Avoiding dangerous climate change, in H.J. Schellnhuber et al. (eds.), Cambridge: Cambridge University Press, pp.265 - 280.

As alterações climáticas ameaçam os elementos básicos da vida dos seres humanos em todo o mundo – o acesso à água, a produção de alimentos, a saúde, assim como a afectação dos solos e o ambiente.

A estimativa dos custos económicos das alterações climáticas constitui um desafio, mas existe um leque de métodos ou abordagens que nos permitem avaliar a possível magnitude dos riscos e compará-los com os custos. O estudo considera três dessas abordagens.

O presente estudo considerou em primeiro lugar pormenorizadamente os impactos físicos na actividade económica, na vida humana e no ambiente.

Segundo as tendências actuais, as temperaturas médias globais aumentarão de 2 a 3° C nos próximos cinquenta anos aproximadamente.⁵ A Terra ficará sujeita a um aquecimento de vários graus adicionais, no caso de as emissões continuarem a crescer.

O aquecimento terá muitos impactos graves, muitas vezes mediados pelas águas:

- O derretimento dos glaciares aumentará inicialmente o risco de inundações e em seguida reduzirá fortemente os abastecimentos de água, vindo a acabar por ameaçar um sexto da população mundial, predominantemente no subcontinente indiano, partes da China, e nos Andes da América do Sul.
- A redução do rendimento das culturas, especialmente em África, poderá deixar centenas de milhões de pessoas sem a capacidade de produzir, ou de comprar, alimentos suficientes. A latitudes médias ou elevadas, o rendimento das culturas poderá aumentar como resultado de modestos aumentos de temperatura (entre 2 e 3°C), mas baixar em seguida devido a um aquecimento maior. Com uma subida de 4°C e superior, é provável que a produção global de alimentos venha a ser gravemente afectada.
- Nas latitudes mais elevadas, as mortes relacionadas com o frio irão diminuir. Todavia as alterações climáticas provocarão mais mortes a nível mundial resultantes da malnutrição e de agressões térmicas. Doenças transmitidas por vector, tais como a malária e a febre de dengue poderão tornar-se mais comuns, se não forem tomadas medidas de controlo eficazes.
- A subida do nível dos mares resultará em que mais dezenas a centenas de milhões de pessoas sofram inundações anuais com o aquecimento de 3 ou 4 °C. Haverá riscos graves e pressões crescentes para a protecção costeira do sudeste da Ásia (Bangladesh e Vietname), das pequenas ilhas das Caraíbas e do Pacífico, e de grandes cidades costeiras, tais como Tóquio, Nova Iorque, Cairo e Londres. Segundo uma estimativa, até meados do século, 200 milhões de pessoas poderão ficar permanentemente desalojadas devido à subida dos níveis dos mares, inundações mais violentas, e secas mais intensas.
- Os ecossistemas serão particularmente vulneráveis às alterações climáticas, com cerca de 15 a 40% de espécies a enfrentar possivelmente a extinção como resultado de um aquecimento de apenas 2°C. E a acidificação

⁵ Todas as mudanças de temperatura média estão expressas em comparação com os níveis pré-industriais (1750 - 1850).

oceânica, um resultado directo do aumento dos níveis de dióxido de carbono, terão efeitos importantes sobre os ecossistemas marinhos, com possíveis consequências prejudiciais para as existências de peixes.

Os danos decorrentes das alterações climáticas acelerarão à medida que o mundo vai aquecendo.

As temperaturas mais elevadas aumentarão o risco de desencadeamento de mudanças bruscas e em grande escala.

- O aquecimento poderá dar origem a mudanças súbitas dos padrões climáticos regionais, tais como chuvas de monção no Sul da Ásia ou o fenómeno de El Niño – mudanças que teriam graves consequências para a disponibilidade de água e as inundações nas regiões tropicais e ameaçariam os meios de vida de milhões de pessoas.
- Um número de estudos sugere que a floresta tropical da Amazónia poderia ser vulnerável às alterações climáticas, com modelos a projectar uma seca considerável nesta região. Um modelo, por exemplo, considera que a floresta tropical da Amazónia poderia ser danificada de forma significativa e possivelmente de forma irrevogável como resultado de um aquecimento de 2 a 3°C.
- O derretimento ou o colapso das camadas de gelo acabaria por ameaçar terrenos que são hoje em dia o lar de 1 em cada 20 pessoas.

Embora haja muito a aprender acerca destes riscos, as temperaturas que possam resultar de alterações climáticas incontroladas levarão o mundo para lá dos limites da experiência humana, o que aponta para a possibilidade de consequências muito prejudiciais.

Os impactos das alterações climáticas não estão repartidos de forma equitativa – os países e os povos mais pobres serão os primeiros a ser afectados e os que sofrerão mais. E no caso de, e quando, os danos se revelarem, será demasiado tarde para inverter o processo. Portanto, somos forçados a considerar um futuro distante.

As alterações climáticas são uma grave ameaça para o mundo em desenvolvimento e um importante obstáculo à redução continuada da pobreza em todas as suas dimensões. Em primeiro lugar, as regiões em desenvolvimento estão em desvantagem do ponto de vista geográfico: já são mais quentes, em média, do que as regiões desenvolvidas, sofrendo também de uma alta variabilidade da pluviosidade. Assim sendo, o aquecimento adicional trará aos países pobres custos elevados e poucos benefícios. Em segundo lugar, os países em desenvolvimento – em particular os mais pobres – são grandemente dependentes da agricultura, o sector económico mais sensível de todos ao clima, e sofrem da prestação de cuidados da saúde inadequados assim como de serviços públicos de má qualidade. Em terceiro lugar, os seus baixos rendimentos e as suas vulnerabilidades tornam a adaptação às alterações climáticas especialmente difíceis.

Devido a estas vulnerabilidades, as alterações climáticas irão provavelmente reduzir ainda mais os rendimentos já por si baixos e aumentar as taxas de doença e de morte nos países em desenvolvimento. A queda dos rendimentos das herdades aumentará a pobreza e reduzirá a capacidade dos agregados familiares de investir

num futuro melhor, obrigando-os a gastar as suas poucas poupanças só para sobreviver. A nível nacional, as alterações climáticas reduzirão as receitas e aumentarão as necessidades de gastos, piorando as finanças públicas.

Muitos dos países em desenvolvimento já têm dificuldade em fazer frente ao seu clima actual. Os choques climáticos provocam actualmente retrocessos no desenvolvimento económico e social dos países em desenvolvimento mesmo com subidas de temperatura de menos de 1°C. Os impactos das alterações climáticas incontroladas - ou seja, subidas de 3 ou 4°C e mais - serão de aumentar significativamente os riscos e os custos destes acontecimentos.

Os impactos a esta escala poderiam transbordar para além das fronteiras nacionais, exacerbando ainda mais os danos. A subida do nível dos mares e outras alterações climáticas poderiam levar à migração de milhões de pessoas: com uma subida de 1 m do nível dos mares, mais de um quinto do Bangladesh poderia ficar submerso, o que é uma possibilidade até finais do século. Choques relacionados com o clima desencadearam conflitos violentos no passado, e o conflito é um sério risco em zonas tais como a África Ocidental, a Bacia do Nilo e a Ásia Central.

As alterações climáticas poderão ter inicialmente alguns efeitos positivos para alguns países desenvolvidos, mas é provável que sejam muito prejudiciais em relação às subidas muito mais elevadas da temperatura previstas até meados a finais do século face aos cenários BAU.

Nas regiões de latitude mais elevada, tais como o Canadá, a Rússia e a Escandinávia, as alterações climáticas poderão levar a óbvios benefícios face a subidas de temperatura de 2 ou 3°C, devido a maiores colheitas agrícolas, uma mortalidade mais baixa no Inverno, menores necessidades de aquecimento, e um possível aumento do turismo. Mas estas regiões também ficarão sujeitas às taxas mais rápidas de aquecimento, que prejudicarão as infra-estruturas, a saúde humana, os meios de vida locais e a biodiversidade.

Os países desenvolvidos em latitudes mais baixas serão mais vulneráveis - por exemplo, prevê-se que a disponibilidade de água e o rendimento das culturas na Europa do Sul baixem em 20% face a uma subida de 2°C das temperaturas globais. As regiões, nas quais já existe pouca água, enfrentarão sérias dificuldades e um aumento dos custos.

Os custos aumentados de danos provocados por condições meteorológicas extremas (tempestades, furacões, tufões, inundações, secas e vagas de calor) neutralizam alguns dos benefícios iniciais das alterações climáticas e subirão rapidamente como resultado de temperaturas mais elevadas. Com base em simples extrapolações, os custos do clima extremo, por si só, poderiam atingir anualmente entre 0,5 e 1% do PIB mundial até meados do século, continuando a aumentar no caso de o mundo ir aquecendo.

- Prevê-se que um aumento de 5 ou 10% da velocidade dos furacões, associado à subida das temperaturas do mar, irá duplicar aproximadamente os custos dos danos anuais nos Estados Unidos da América.
- No Reino Unido, as perdas anuais decorrentes de inundações poderiam aumentar, por si só, de 0,1% do PIB registado hoje em dia para 0,2 a 0,4% do PIB, quando a subida das temperaturas médias globais tiver atingido 3 ou 4°C.

- As vagas de calor tais como aquelas sofridas na Europa em 2003, quando se registou a morte de 35.000 pessoas e em que as perdas agrícolas atingiram 15 mil milhões de dólares, serão vulgares até meados do século.

A temperaturas mais elevadas, as economias desenvolvidas enfrentam um risco crescente de choques em grande escala – por exemplo, o aumento dos custos decorrentes de ocorrências de condições meteorológicas extremas poderia afectar os mercados financeiros globais devido a custos de seguros mais elevados e mais voláteis.

Os modelos integrados de avaliação proporcionam uma ferramenta para calcular o impacto total na economia; as nossas estimativas sugerem que este será provavelmente mais elevado do que anteriormente sugerido.

A segunda abordagem em matéria de análise dos riscos e custos das alterações climáticas adoptada pelo estudo é a utilização de modelos integrados de avaliação para apresentar estimativas dos agregados monetários.

A modelação formal do impacto global das alterações climáticas em termos monetários é um desafio formidável, e as limitações da modelação do mundo ao longo de dois séculos ou mais requerem uma grande prudência na interpretação dos resultados. Todavia, conforme explicámos, os intervalos entre a acção e os efeitos são muitos prolongados e a análise quantitativa necessária para informar a acção dependerá de tais exercícios de modelação a longo prazo. Prevê-se agora que os impactos monetários das alterações climáticas são mais graves do que sugerido por muitos estudos anteriores, sobretudo porque esses estudos tinham tendência a excluir a maioria dos impactos mais incertos mas potencialmente os mais prejudiciais. Graças aos recentes avanços da Ciência, é actualmente possível examinar estes riscos de forma mais directa, utilizando as probabilidades.

A maior parte da modelação formal no passado utilizou como ponto de partida um cenário de aquecimento de 2 a 3°C. Neste leque de temperaturas, o custo das alterações climáticas poderia ser equivalente a uma perda permanente da ordem de 0 a 3% da produção mundial global em comparação com o que poderia ter sido alcançado num mundo sem alterações climáticas. Os países em desenvolvimento sofrerão custos ainda mais elevados.

No entanto, estes modelos mais antigos eram demasiado optimistas acerca do aquecimento: dados mais recentes indicam que as alterações de temperatura resultantes das tendências das emissões face ao cenário *BAU* poderiam exceder os 2 a 3°C até ao fim deste século, o que aumenta a probabilidade de um leque de impactos mais amplo do que anteriormente considerado. Muitos destes impactos, tais como alterações climáticas bruscas e em grande escala, são mais difíceis de quantificar. Com um aquecimento de 5 a 6°C – o que é uma verdadeira possibilidade para o próximo século – os modelos actuais, que abrangem o risco de alterações climáticas bruscas e em grande escala, calculam uma perda média de 5 a 10% do PIB global, com os países pobres a sofrer custos para além de 10% do PIB. Além disso, existem algumas provas de riscos pequenos, se bem que significativos, de subidas de temperatura mesmo para além destes limites. Tais aumentos de temperatura levar-nos-iam para um território desconhecido da experiência humana e implicariam mudanças radicais no mundo à nossa volta.

Com tais possibilidades no horizonte, era óbvio que a estrutura de modelação utilizada por este estudo tinha de ser desenvolvida em redor dos aspectos económicos de risco. O cálculo da média de todas as possibilidades dissimula os

riscos. Os riscos de resultados muito piores do que o esperado são muito reais e podem ser catastróficos. A política em matéria de alterações climáticas dedica-se em grande parte à redução desses riscos. Estes não podem ser totalmente eliminados, mas podem ser consideravelmente reduzidos. Uma tal estrutura de modelação tem de ter em conta juízos éticos sobre a repartição dos rendimentos e a maneira de lidar com as futuras gerações.

A análise não deverá centrar-se apenas nas medidas estreitas de rendimentos, tais como o PIB. É provável que as consequências das alterações climáticas para a saúde e o ambiente sejam graves. A comparação global das diversas estratégias abrangerá também a avaliação destas consequências. Mais uma vez, estas são questões difíceis a nível conceptual, ético e de medição, devendo os resultados ser tratados com a devida prudência.

O estudo utiliza os resultados de um modelo específico, PAGE2002, para ilustrar a maneira como os cálculos derivados destes modelos integrados de avaliação mudam em resposta às provas científicas actualizadas sobre as probabilidades inerentes a graus de subida de temperatura. A escolha do modelo foi orientada pelo nosso desejo de analisar os riscos de forma explícita – este é um dos poucos modelos que permite esse exercício. Além disso, as suas presunções subjacentes abrangem o leque de estudos anteriores. Utilizámos este modelo com um conjunto de dados compatíveis com as previsões climáticas do relatório de 2001 do Painel Intergovernamental das Alterações Climáticas e com um conjunto que inclui um pequeno aumento das reacções amplificadoras em cadeia do sistema climático. Este aumento ilustra uma área dos riscos aumentados das alterações climáticas apresentados em folhetos informativos científicos, revistos por pares, publicados desde 2001.

Considerámos também a forma como a aplicação de taxas de actualização apropriadas, as presunções acerca da ponderação da equidade incluída na avaliação dos impactos nos países pobres, e os cálculos dos impactos na mortalidade e no ambiente aumentariam os custos económicos estimados das alterações climáticas.

Utilizando este modelo, e incluindo aqueles elementos da análise que possam ser incorporados neste momento, estimamos que o custo total nos próximos dois séculos das alterações climáticas associadas às emissões relativamente ao cenário *BAU* implica impactos e riscos que são equivalentes a uma redução média do consumo per capita global de, no mínimo, 5 %, agora e para sempre. Embora esta estimativa de custo já seja impressionantemente elevada, exclui ainda muito do que é importante.

O custo do cenário *BAU* aumentaria ainda mais, se o modelo tomasse sistematicamente em conta três factores importantes:

- Em primeiro lugar, a inclusão de impactos directos no ambiente e na saúde humana (por vezes designados por impactos 'não comerciais') aumenta o nosso cálculo do custo total das alterações climáticas seguindo esta trajectória de 5% para 11% do consumo per capita global. Existem aqui questões analíticas e éticas de medição difíceis. Os métodos utilizados neste modelo são bastante conservadores relativamente ao valor que atribuem a estes impactos.
- Em segundo lugar, algumas provas científicas recentes indicam que o sistema climático poderá ser mais sensível às emissões de gases com efeito

de estufa do que anteriormente imaginado, por exemplo, devido à existência de cadeias amplificadoras, tais como a libertação de metano e o enfraquecimento dos sumidouros de carbono. As nossas estimativas, baseadas na modelação de um aumento limitado desta sensibilidade, indicam que a escala potencial da reacção climática poderia aumentar o custo das alterações climáticas na trajectória de inacção *BAU* de 5% para 7% do consumo global, ou de 11% para 14%, se incluirmos os impactos não comerciais acima descritos.

- Em terceiro lugar, uma parte desproporcionada do fardo das alterações climáticas recai sobre as regiões pobres do mundo. Se ponderarmos este fardo desigual de forma adequada, o custo global estimado das alterações climáticas a um aquecimento de 5 a 6°C poderia ser mais elevado de um quarto, ou mais, do que sem tal ponderação.

A conjugação destes factores adicionais aumentaria o custo total das alterações climáticas da trajectória de inacção *BAU* para um valor equivalente a uma redução da ordem dos 20% no consumo per capita, presentemente e daqui para o futuro.

Em resumo, as análises que têm em conta os leques completos dos impactos assim como dos possíveis resultados – ou seja, que empregam factores económicos básicos de risco – sugerem que as alterações climáticas do cenário *BAU* reduzirão a prosperidade de um montante equivalente a uma redução do consumo por capita de entre 5 e 20%. Tendo em conta o aumento das provas científicas de riscos maiores, a prevenção das possibilidades de catástrofes, e uma abordagem mais ampla às consequências do que aquelas implícitas em medidas estreitas de produção, é provável que a estimativa apropriada se encontre na parte superior deste leque.

A realização de previsões económicas que só visam alguns anos é uma tarefa difícil e imprecisa. A análise das alterações climáticas exige, pela sua própria natureza, que consideremos os próximos 50, 100, 200 ou mais anos. Uma tal modelação requer a prudência e a humildade, devendo os resultados ser específicos ao modelo e às suas presunções. Não deve ser dotada de precisão e de certeza, factores que são simplesmente impossíveis de alcançar. Além disso, algumas das grandes incertezas da ciência e da economia relacionam-se com as áreas sobre as quais estamos menos bem informados (por exemplo, o impacto de temperaturas muito elevadas), e por um bom motivo – trata-se de território desconhecido. A mensagem principal destes modelos é que quando tentamos tomar em devida consideração os riscos e incertezas favoráveis, os custos das probabilidades ponderadas parecem muito elevados. Grande parte do risco (mas não todo) pode ser reduzida por meio de uma forte política de mitigação, e argumentamos que isso pode ser alcançado a um custo muito inferior àquele calculado em relação aos impactos. Neste sentido, a mitigação é um investimento altamente produtivo.

As emissões têm sido, e continuam a ser, estimuladas pelo crescimento económico; todavia, a estabilização das concentrações dos gases com efeito de estufa na atmosfera é viável e compatível com o crescimento continuado.

Tem havido uma forte correlação entre as emissões de CO₂ por cabeça e o PIB por cabeça. Assim sendo, desde 1850, a América do Norte e a Europa têm vindo a produzir cerca de 70% de todas as emissões de CO₂ devido à produção de energia, enquanto os países em desenvolvimento só são responsáveis por menos de um quarto desse valor. A maior parte do aumento das futuras emissões será proveniente dos presentes países em desenvolvimento, devido ao crescimento mais

rápido da sua população e do seu PIB e à sua crescente participação nas indústrias de energia intensiva.

Todavia, apesar do padrão histórico e das projecções do cenário *BAU*, o mundo não precisa de escolher entre a prevenção contra as alterações climáticas e a promoção do crescimento e desenvolvimento. As mudanças nas tecnologias energéticas e na estrutura das economias reduziram a relação emissões / crescimento dos rendimentos, particularmente em alguns dos países mais ricos. Escolhendo políticas fortes e deliberadas, é possível ‘descarbonizar’ as economias desenvolvidas assim como aquelas em desenvolvimento à escala requerida para a estabilização climática, mantendo ao mesmo tempo o crescimento económico em ambas.

A estabilização – seja a que nível for – exige que as emissões anuais sejam reduzidas ao nível que corresponda à capacidade natural da Terra de remover da atmosfera os gases com efeito de estufa. Quanto mais tempo as emissões permanecerem acima deste nível, mais elevado será o nível final de estabilização. A longo prazo, as emissões globais anuais deverão ser reduzidas para o nível inferior a 5 GtCO₂e, nível ao qual a Terra pode absorver a concentração dos GEE na atmosfera, sem lhes acrescentar mais, e que é inferior a mais de 80% do nível absoluto das emissões anuais actuais.

Este estudo centrou-se na viabilidade e nos custos da estabilização das concentrações dos gases com efeito de estufa na atmosfera no leque do CO₂e de entre 450 e 550ppm.

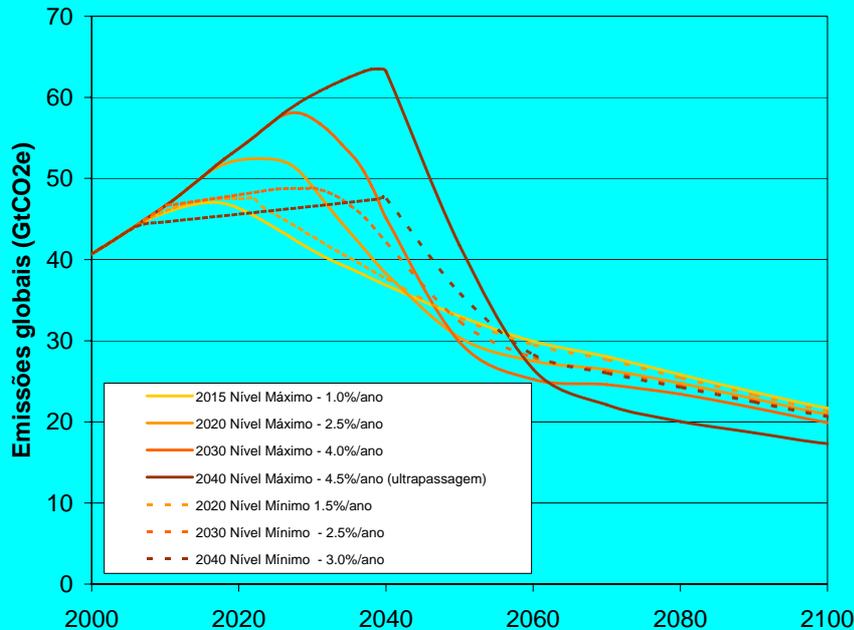
A estabilização da concentração de CO₂e, em, ou abaixo de 550ppm exigiria que as emissões globais atingissem o seu nível máximo nos próximos 10 a 20 anos, e que depois baixassem à taxa anual de, no mínimo, 1 a 3%. O leque de trajectórias vem apresentado na Figura 3. É necessário que até 2050, as emissões globais fiquem em cerca de 25% abaixo dos níveis actuais. Haverá que efectuar estas reduções dentro do contexto de uma economia mundial que, em 2050, poderá ser 3 a 4 vezes maior do que a de hoje – portanto, as emissões por unidade de PIB deveriam ficar até 2050 em apenas um quarto dos níveis actuais.

Para estabilizar a concentração de CO₂e em 450ppm, sem ultrapassar este nível, as emissões globais deveriam atingir o seu ponto máximo nos próximos 10 anos e em seguida baixar em mais de 5% por ano, ficando até 2050 70% abaixo dos níveis actuais.

Teoricamente seria possível “ultrapassar” este nível, permitindo que a concentração de GEE na atmosfera atingisse o seu ponto máximo acima do nível de estabilização e baixasse em seguida, mas isso seria, na prática, não só muito difícil, como também muito insensato. As trajectórias que ultrapassam os níveis envolvem riscos maiores, dado que as temperaturas também aumentarão rapidamente, atingindo o seu ponto máximo a um nível mais elevado durante muitas décadas antes de voltarem a baixar. Além disso, a ultrapassagem requer que as emissões sejam subsequentemente reduzidas para níveis extremamente baixos, abaixo do nível da absorção natural do carbono, o que poderá ser inviável. Em acréscimo, se as temperaturas elevadas viessem a baixar a capacidade de absorção do carbono pela Terra – o que se torna mais provável com a ultrapassagem – seria necessário reduzir ainda mais rapidamente as emissões futuras para alcançar qualquer meta de estabilização indicada para a concentração atmosférica.

Figura 3 Trajectórias ilustrativas de emissões para a estabilização da concentração de CO₂e em 550ppm.

A Figura a seguir apresenta seis trajectórias ilustrativas para a estabilização da concentração de CO₂e em 550ppm. As taxas de reduções de emissões indicadas na legenda são a taxa média *máxima* de 10 anos da diminuição das emissões globais. A Figura demonstra que a demora na redução das emissões (deslocando o ponto máximo para a direita) significa que as emissões têm de ser reduzidas mais rapidamente para alcançar a mesma meta de estabilização. A taxa das reduções de emissões também é muito sensível à altura do ponto máximo. Por exemplo, se as emissões atingirem o seu ponto máximo de 48 GtCO₂ em vez de 52 GtCO₂ em 2020, a taxa das reduções baixará de 2,5%/ano para 1,5%/ano.



Fonte: Reproduzido pelo estudo Stern com base em Meinshausen, M. (2006): 'What does a 2°C target mean for greenhouse gas concentrations? A brief analysis based on multi-gas emission pathways and several climate sensitivity uncertainty estimates', Avoiding dangerous climate change, in H.J. Schellnhuber et al. (eds.), Cambridge: Cambridge University Press, pp.265 - 280.

O alcance destas amplas reduções nas emissões terá o seu custo. O estudo calcula que os custos anuais de estabilização da concentração de CO₂e entre 500 e 550ppm serão da ordem de 1% do PIB até 2050 – um nível que é significativo mas viável.

Inverter as tendências históricas do crescimento das emissões e conseguir reduções de 25% ou mais em relação aos níveis actuais apresenta-se como um grande desafio. Serão incorridos custos à medida que o mundo passa de uma trajectória de alto carbono para uma trajectória de baixo carbono. Haverá contudo oportunidades comerciais, à medida que os mercados de mercadorias e serviços de baixo carbono e de alta eficácia, se forem expandindo.

As emissões de gases com efeito de estufa podem ser reduzidas de quatro maneiras. Os custos divergirão consideravelmente, consoante qual a combinação destes métodos será utilizada, e em que sector:

- Redução da procura de mercadorias e serviços intensivos em emissões
- Aumento da eficácia, que pode poupar não só dinheiro como emissões

- Acção no tocante a emissões não energéticas, como por exemplo a prevenção da desarborização
- Mudança para tecnologias de baixo carbono em matéria de energia, aquecimento e transportes

O cálculo dos custos destas mudanças pode ser efectuado de duas maneiras. A primeira é considerar os custos de implementação das medidas, incluindo a introdução de tecnologias de baixo carbono e mudanças na afectação dos solos, em comparação com os custos da alternativa *BAU*. Esta estipula limites superiores para os custos, dado que não considera oportunidades de resposta, que envolvem reduções na procura de mercadorias e serviços de alto carbono.

A segunda é utilizar modelos macroeconómicos para explorar os efeitos em todo o sistema da transição para uma economia energética de baixo carbono. Estes podem ser úteis para seguir as interacções dinâmicas dos diversos factores ao longo do tempo, incluindo a sensibilidade das economias às mudanças de preços. Mas podem ser complexos, podendo os seus resultados ser afectados por um amplo leque de presunções.

Com base nestes dois métodos, o cálculo central é que a estabilização dos gases com efeito de estufa a níveis da concentração de CO₂e entre 500 e 550ppm custarão, em média, até 2050, cerca de 1% do PIB anual global. Isto é significativo, mas totalmente compatível com o crescimento e desenvolvimento continuados, ao contrário das alterações climáticas incontroladas, que acabarão por ameaçar significativamente o crescimento.

As estimativas dos custos de implementação sugerem que o limite superior do custo anual previsto para as reduções de emissões compatíveis com uma trajectória levando à estabilização da concentração de CO₂e em 550ppm será provavelmente da ordem de 1% do PIB até 2050.

Este estudo considerou em pormenor o potencial, assim como os custos, das tecnologias e das medidas destinadas à redução das emissões a nível de diversos sectores. Tal como acontece com os impactos das alterações climáticas, estes estão sujeitos a importantes incertezas, que incluem as dificuldades de calcular os custos das tecnologias tendo em vista várias décadas futuras, assim como a forma como que os preços dos combustíveis fósseis evolverão no futuro. É também difícil saber como as pessoas reagirão face às alterações dos preços.

A evolução exacta do esforço de mitigação e a composição a nível dos sectores das reduções de emissões dependerão portanto de todos estes factores. É contudo possível efectuar uma projecção central dos custos sobre o conjunto de uma carteira de opções prováveis, dentro de certos parâmetros.

O potencial técnico para conseguir melhoramentos na eficácia em matéria de redução de emissões e de custos é considerável. Durante o último século, o abastecimento energético tornou-se dez vezes, ou mais, eficaz nos países desenvolvidos, e as possibilidades de ganhos de eficácia adicionais estão longe de estarem esgotadas. Estudos realizados pela Agência Internacional de Energia indicam que, até 2050, a eficácia energética tem o potencial de ser a maior fonte única de poupanças de emissões no sector da energia. Isso teria benefícios tanto a nível ambiental como económico: as medidas de eficácia energética reduzem o desperdício e resultam frequentemente em economias.

As emissões não energéticas constituem um terço do total das emissões de gases com efeito de estufa, pelo que a tomada de medidas irá oferecer um contributo valioso. Uma considerável colecção de provas sugere que, se forem implementadas políticas e estruturas institucionais adequadas, a acção para impedir a desarborização será relativamente económica em comparação com outros tipos de mitigação.

É necessária a adopção em grande escala de uma série de tecnologias limpas de energia, aquecimento e transportes para a obtenção de reduções radicais de emissões a médio ou a longo prazo. O sector de energia a nível mundial deverá ser descarbonizado no mínimo em 60% e talvez até 75% até 2050 para alcançar a estabilização da concentração de CO₂e em 550ppm, ou inferior. Cortes profundos no sector dos transportes revelar-se-ão provavelmente mais difíceis a curto prazo, mas serão, em última análise, necessários. Embora já existam muitas tecnologias para o conseguir, a prioridade é a de baixar o seu custo, de modo que sejam competitivas com as outras tecnologias de combustíveis fósseis de acordo com um regime de política de fixação de preços do carbono.

Para a estabilização das emissões, será necessária uma carteira de tecnologias. É muito pouco provável que uma só tecnologia proporcione todas as poupanças de emissões necessárias, dado que todas as tecnologias estão sujeitas a constrangimentos de uma espécie ou outra, e devido ao amplo leque de actividades e sectores que geram emissões de gases com efeito de estufa. Além disso, não se sabe ao certo quais as tecnologias que se revelarão como sendo as mais baratas. Daí a necessidade para uma carteira para uma mitigação de baixo custo.

A transição para uma economia global de baixo carbono realizar-se-á no contexto de um abundante abastecimento de combustíveis fósseis. Ou seja, as existências de hidrocarbonetos cuja extracção é lucrativa (ao abrigo das políticas actuais) são mais do que suficientes para levar o mundo para níveis de concentrações de gases com efeito de estufa bem além da concentração de CO₂e em 750ppm, o que teria consequências muito graves. De facto, segundo o cenário *BAU*, é provável que os utilizadores de energia optem por fontes mais intensivas em carbono, tais como o carvão e os xistos betuminosos, aumentando as taxas de crescimento das emissões.

Mesmo com a expansão muito forte da utilização da energia renovável e de outras fontes de baixo carbono, os hidrocarbonetos poderão ainda assim produzir mais de metade do abastecimento de energia em 2050. A captação e o armazenamento de grandes quantidades permitiriam esta utilização continuada dos combustíveis fósseis, sem prejudicar a atmosfera, protegendo ao mesmo tempo contra o perigo de que uma forte política de alterações climáticas fosse minada em qualquer altura pela queda dos preços de combustíveis fósseis.

As estimativas baseadas nos custos destes métodos de redução de emissões indicam que os custos anuais da estabilização da concentração de CO₂e em cerca de 550ppm são da ordem de 1% do PIB anual até 2050, com um leque de -1% (lucros líquidos) a +3.5% do PIB.

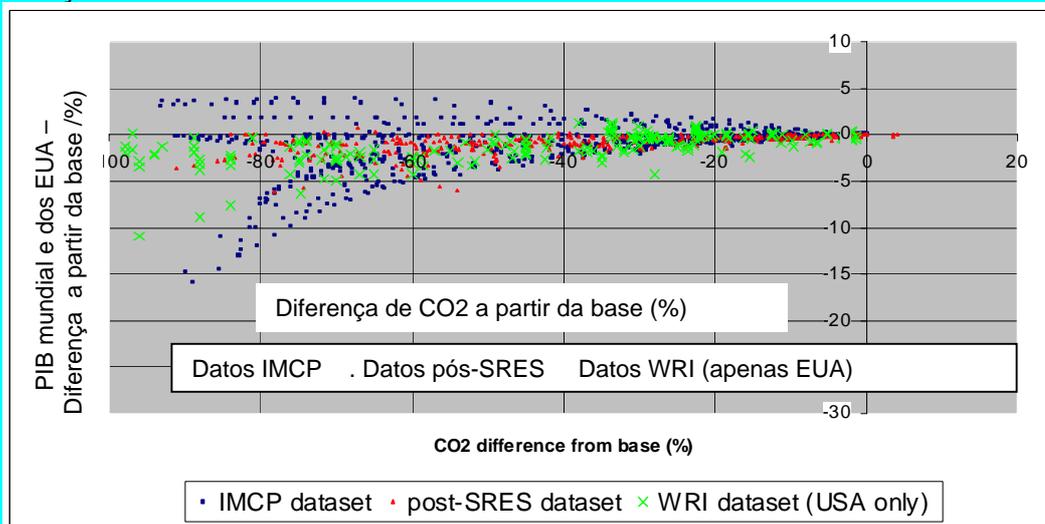
A consideração de modelos macroeconómicos mais amplos confirma estas estimativas.

A segunda abordagem adoptada pelo estudo baseou-se em comparações de um amplo leque de estimativas de modelo macroeconómico (tais como aquele apresentado na Figura 4 a seguir). Esta comparação verificou que os custos da

estabilização da concentração de CO₂ entre 500 e 550ppm se centraram em 1% do PIB até 2050, com um leque de -2% a +5% do PIB. O leque reflecte um número de factores, incluindo a marcha da inovação tecnológica e a eficácia com que a política é aplicada a nível global: quanto mais rápida a inovação e maior a eficácia, mais baixo será o custo. Estes factores podem ser influenciados pela política.

É provável que o custo médio esperado permaneça em cerca de 1% do PIB a partir de meados do século, mas em seguida o leque de estimativas em redor de 1% divergirá fortemente, com algumas a registar uma queda e outras uma subida rápida até 2100, reflectindo uma maior incerteza relativamente aos custos de procurar métodos de mitigação cada vez mais inovadores.

Figura 4 Diagrama de dispersão representando as projecções de custos modelo
Custos de reduções de CO₂ como uma fracção do PIB mundial em relação ao nível de redução



Fonte: Barker, T., M.S. Qureshi and J. Köhler (2006): 'The costs of greenhouse-gas mitigation with induced technological change: A Meta-Analysis of estimates in the literature', 4CMR, Cambridge Centre for Climate Change Mitigation Research, Cambridge: University of Cambridge.

Um amplo leque de estudos de modelação, que inclui exercícios realizados pelo IMCP, EMF e USCCCSP assim como trabalhos encomendados pelo IPCC, indicam que os custos relativamente a 2050 compatíveis com uma trajectória de emissões resultando na estabilização da concentração de CO₂ entre 500 e 550ppm estão agrupados no leque de -2% a 5% do PIB, com uma média de cerca de 1% do PIB. O leque reflecte as incertezas relativas à escala de mitigação requerida, à marcha da inovação tecnológica e ao grau de flexibilidade da política.

A Figura acima utiliza o conjunto de dados baseado em três modelos de Barker para demonstrar a redução em emissões anuais de CO₂ a partir da base e as alterações associadas no PIB mundial. O amplo leque de resultados dos modelos reflecte a concepção dos modelos e a escolha das hipóteses que os integram, o que por si reflecte as incertezas e as abordagens divergentes inerentes à projecção do futuro. Isto indica que o leque completo de estimativas obtidas a partir de uma variedade de trajectórias e de anos de estabilização se estende de -4% de PIB (ou seja, ganhos líquidos) a +15% dos custos do PIB, mas isso reflecte sobretudo estudos isolados, ficando a maioria das estimativas ainda centrada em cerca de 1% do PIB. Em particular, os modelos que apontam para estimativas de custos mais elevados pressupõem um progresso tecnológico muito pessimista em relação àquele registado no passado.

A estabilização da concentração de CO₂e em 450ppm já está quase fora do nosso alcance, dado que é provável que atinjamos este nível dentro do prazo de dez anos e que existem grandes dificuldades em efectuar as reduções rápidas necessárias com as tecnologias actuais e previsíveis. Os custos aumentam consideravelmente à medida que os esforços de mitigação se tornam mais ambiciosos ou mais súbitos. Os esforços para reduzir rapidamente as emissões revelar-se-ão provavelmente muito dispendiosos.

Um corolário importante é que pagaremos um preço muito elevado pela demora. Não tomar medidas contra as alterações climáticas a tempo tornaria necessário aceitar mais alterações climáticas assim como, por fim, custos mais elevados de mitigação. Medidas fracas nos próximos 10 a 20 anos colocaria a estabilização da concentração de CO₂e mesmo a 550ppm fora de alcance – e este nível já se encontra associado com riscos significativos.

A transição para uma economia de baixo carbono trará desafios para a competitividade, mas oferecerá também oportunidades de crescimento.

Os custos de mitigação de cerca de 1% do PIB são modestos em relação aos custos e aos riscos das alterações climáticas que serão evitadas. Contudo, para alguns países e sectores, os custos serão mais elevados. Poderão registar-se algumas repercussões para a competitividade de um pequeno número de produtos e processos internacionalmente comercializados. Estes impactos não devem ser sobrestimados e podem ser reduzidos ou eliminados se os países ou sectores cooperarem; contudo, haverá uma transição a gerir. Os benefícios da inovação para a economia como um todo compensarão alguns destes custos. Todas as economias experimentam alterações estruturais contínuas; as economias de maior sucesso são as que têm a flexibilidade e o dinamismo para abraçar a mudança.

Criaram-se também novas e significativas oportunidades num vasto leque de indústrias e serviços. Os mercados para os produtos energéticos de baixo carbono valerão provavelmente no mínimo 500 mil milhões de dólares anuais até ao ano 2050, ou talvez muito mais ainda. As diversas empresas e países devem posicionar-se da melhor forma para tirar partido destas oportunidades.

A política para fazer face às alterações climáticas pode ajudar a erradicar as ineficiências existentes. A nível empresarial, a aplicação de políticas climáticas poderá chamar a atenção para oportunidades de poupança. A nível da economia, a política sobre as alterações climáticas poderá alavancar a reforma de sistemas energéticos ineficientes e eliminar subsídios energéticos causadores de distorções de mercado e que custam actualmente aos governos de todo o mundo cerca de 250 mil milhões de dólares por ano.

As políticas sobre as alterações climáticas podem também contribuir para alcançar outros objectivos. Estes benefícios paralelos podem reduzir consideravelmente os custos globais da redução das emissões dos gases com efeito de estufa para a economia. Se as políticas climáticas forem bem concebidas, podem, por exemplo, contribuir para reduzir os problemas de saúde e mortalidade derivados da poluição do ar e para preservar as florestas que contêm uma proporção significativa da biodiversidade mundial.

Os objectivos nacionais em termos de segurança energética podem também ser prosseguidos a par dos objectivos ligados às alterações climáticas. A eficiência

energética e a diversificação das fontes e abastecimentos de energia apoiam a segurança energética, e o mesmo efeito têm os quadros de políticas claras a longo prazo para os investidores no sector da produção de energia. A recolha e armazenamento do carbono são essenciais para manter o papel do carvão como fonte segura e fiável de energia para muitas economias.

A redução dos impactos negativos previstos das alterações climáticas é portanto ao mesmo tempo altamente desejável e exequível.

Esta conclusão decorre de uma comparação das estimativas acima dos custos da mitigação com os elevados custos da inacção descritos a partir dos nossos primeiros dois métodos (agregativo e desagregativo) de avaliar os riscos e os custos dos impactos das alterações climáticas.

A terceira abordagem para a análise dos custos e benefícios da acção relativa às alterações climáticas adoptada por este estudo compara os custos marginais da atenuação com os custos sociais do carbono. Esta abordagem compara as estimativas das alterações nos benefícios e custos previstos, ao longo do tempo, ocorridas devido a uma pequena redução adicional nas emissões e evita a elaboração de modelos económicos formais em grande escala.

Os cálculos preliminares, adoptando a abordagem de avaliação utilizada neste estudo, sugerem que os custos sociais do carbono hoje, se permanecermos numa trajectória de inacção (*BAU – Business as Usual*), são da ordem de 85 dólares por tonelada de CO₂ – mais elevados que os valores típicos encontrados na documentação actual, em grande parte porque tratamos os riscos de forma explícita e incorporamos dados recentes sobre os riscos, mas que se situam contudo bem dentro da gama de estimativas publicadas. Este número é bem superior aos custos marginais de redução em muitos sectores. Comparando os custos sociais do carbono numa trajectória *BAU* e num cenário de estabilização a 550ppm de CO₂e, estimamos que o excedente dos benefícios em relação aos custos (em termos do valor líquido actual) da aplicação de políticas de mitigação robustas este ano, conduzindo o mundo para um padrão melhor, seria da ordem dos 2,5 triliões de dólares, valor esse que aumentará com o tempo. Não se trata aqui de uma estimativa de benefícios líquidos obtidos este ano, mas sim de uma medição dos benefícios que poderiam decorrer de acções realizadas este ano; muitos dos custos e benefícios verificar-se-iam num prazo entre médio e longo.

Mesmo que tenhamos políticas sensatas estabelecidas, o custo social do carbono aumentará também regularmente ao longo do tempo, tornando rentáveis cada vez mais opções tecnológicas para a mitigação. Isto não significa que os consumidores vão sempre enfrentar uma subida de preços dos bens e serviços que gozam actualmente, pois a inovação impulsionada por políticas fortes reduzirá em última análise a intensidade do carbono nas nossas economias e os consumidores verão então reduções nos preços que pagam à medida que as tecnologias de baixo carbono amadurecerem.

As três abordagens para a análise dos custos das alterações climáticas utilizadas no estudo indicam todas que é altamente desejável optar por acção decisiva, tendo em consideração os cálculos dos custos da acção para a mitigação. Mas que grau de acção deve ser empregue? O estudo passa a examinar os aspectos económicos desta questão.

As constatações actuais sugerem que se deverá tentar alcançar a estabilização dentro da gama de concentração de 450 a 550ppm de CO₂e. Um nível mais elevado aumentaria substancialmente os riscos de impactos muito prejudiciais, reduzindo ao mesmo tempo relativamente pouco os custos previstos da mitigação. Se fixarmos como objectivo o valor mais baixo desta gama, é provável que os custos da mitigação aumentem rapidamente. Qualquer valor mais baixo importaria certamente custos de ajustamento muito elevados a curto prazo em troca de ganhos pequenos e poderia nem ser mesmo viável, em particular devido a demoras passadas em adoptar medidas decisivas.

A incerteza justifica uma meta mais exigente, e não menos, devido à escala dos impactos adversos das alterações climáticas nos cenários piores.

A concentração última dos gases com efeito de estufa determina a trajectória para as estimativas do custo social do carbono; estas reflectem também os juízos éticos particulares e as formas de tratar a incerteza incorporada na modelização. O trabalho preliminar para este estudo sugere que, se o alvo fosse entre 450 e 550ppm CO₂e, o custo social do carbono começaria na região dos 25 aos 30 dólares por tonelada de CO₂ – cerca de um terço do nível se o mundo continuar a enveredar pela inacção (BAU).

É provável que o custo social do carbono vá aumentando gradualmente com o tempo em consequência do aumento dos danos marginais resultantes da quantidade de gases com efeito de estufa na atmosfera, quantidade que aumentará também provavelmente com o tempo. As políticas devem portanto assegurar que os esforços de redução nas margens se intensifiquem igualmente com o tempo. Mas devem também estimular o desenvolvimento de uma tecnologia que possa fazer descer os custos médios da redução; no entanto, a fixação do preço do carbono, só por si, não será suficiente para trazer toda a inovação necessária, particularmente nos anos iniciais.

A primeira metade do estudo demonstra portanto que a acção vigorosa no domínio das alterações climáticas, incluindo tanto a mitigação como a adaptação, vale a pena e sugere objectivos apropriados para a política sobre as alterações climáticas.

A segunda metade do estudo examina o modelo apropriado dessa política e a forma como pode ser inserida num quadro de acção internacional colectiva.

A política para reduzir emissões deve ser baseada em três elementos essenciais: a fixação do preço do carbono, a política tecnológica e a eliminação de barreiras à alteração comportamental.

Há desafios complexos na redução das emissões dos gases com efeito de estufa. Os quadros políticos devem considerar horizontes a longo prazo e com interacções com um leque de outras imperfeições e dinâmicas de mercado.

É crucial ao elaborar políticas sobre as alterações climáticas que estas sejam orientadas por uma consonância relativamente às metas a longo prazo: assim limita-se fortemente a gama de trajectórias de emissões aceitáveis. Mas, de ano para ano, a flexibilidade na escolha das reduções a fazer, assim como sobre onde e quando realizá-las, reduzirá os custos de satisfação destas metas de estabilização.

As políticas devem adaptar-se em função da evolução das circunstâncias, à medida que os custos e benefícios da resposta às alterações climáticas se tornarem mais claros com o passar do tempo. E devem também ter em conta as diversas condições

e abordagens nacionais da elaboração de políticas. Mas as fortes ligações entre as acções correntes e os objectivos a longo prazo devem estar em primeiro plano nestas políticas.

Há três elementos essenciais da política de mitigação: o preço do carbono, a política tecnológica e a eliminação de barreiras às mudanças comportamentais. Se algum destes elementos ficar de fora, isto fará aumentar significativamente os custos da acção.

O estabelecimento de um preço para o carbono através de impostos, comércio ou regulamentação é um fundamento essencial da política sobre as alterações climáticas.

O primeiro elemento da política é a fixação do preço do carbono. Os gases com efeito de estufa são, em termos económicos, um factor externo: os que produzem emissões de gases de estufa estão a provocar alterações climáticas, impondo assim custos ao mundo e às futuras gerações, mas não enfrentam plenamente as consequências das suas acções pessoais.

A fixação de um preço apropriado para o carbono – explicitamente através de impostos ou do comércio, ou implicitamente através de regulamentação – significa que as pessoas são confrontadas com o pleno custo social das suas acções. Isto levará os particulares e as empresas a afastarem-se de bens e serviços com altas emissões de carbono e a investirem em alternativas de baixo carbono. A eficiência económica aponta para as vantagens de um preço global comum do carbono: as reduções de emissões ocorrerão assim em qualquer local em que sejam mais económicas.

A escolha da ferramenta política dependerá das circunstâncias nacionais dos países, das características dos sectores específicos e da interacção entre a política relativa às alterações climáticas e as outras políticas. As políticas têm também diferenças importantes nas suas consequências para a distribuição dos custos por particulares e no seu impacto nas finanças públicas. A imposição fiscal tem a vantagem de proporcionar um fluxo constante de receitas enquanto que, no caso do comércio, o aumento da utilização de leilões poderia ter fortes efeitos benéficos sobre a eficiência, a distribuição e as finanças públicas. Algumas administrações poderão escolher concentrar-se em iniciativas comerciais, outras na fiscalidade ou regulamentação e outras ainda num misto de políticas. E as suas escolhas poderão também variar nos diversos sectores.

Os sistemas de intercâmbio podem ser uma forma eficaz de equalizar os preços do carbono nos diversos países e sectores e o Sistema de Troca de Direitos de Emissão da EU constitui agora o elemento central dos esforços europeus para reduzir as emissões. Para colher os frutos da negociação de emissões, os sistemas devem proporcionar incentivos para uma resposta flexível e eficaz. O alargamento do âmbito dos planos de negociação tenderá a baixar os custos e a reduzir a volatilidade. A clareza e a previsibilidade em relação às regras e perfil futuros dos sistemas ajudarão a reforçar a confiança num futuro preço do carbono.

Para influenciar o comportamento e as decisões de investimento, os investidores e os consumidores devem acreditar que o preço do carbono será mantido futuramente. Isto é particularmente importante para os investimentos em bens de capital duradouros. Os investimentos, por exemplo, em centrais eléctricas, edifícios, instalações industriais e aeronaves duram por muitas décadas. Se houver falta de confiança na continuidade das políticas de alterações climáticas, as empresas

poderão não contabilizar o preço de carbono ao tomar decisões. O resultado poderá ser sobreinvestimento em infra-estruturas de alto carbono e longa duração que tornarão os cortes de emissões mais tarde muito mais dispendiosos e difíceis.

Mas o estabelecimento da credibilidade leva tempo. Os próximos 10 a 20 anos serão um período de transição, de um mundo no qual os planos de fixação de preços do carbono se encontram na sua infância para um mundo em que os preços do carbono serão automaticamente integrados na tomada de decisão. Neste período de transição, embora a credibilidade da política ainda esteja a emergir e o quadro internacional a ganhar forma, é vital que os governos considerem como evitar os riscos de se prenderem fortemente a uma infra-estrutura de alto carbono, considerando também se medidas adicionais poderão ser justificadas para reduzir os riscos.

São necessárias políticas para apoiar o desenvolvimento urgente de uma gama de tecnologias de baixo carbono e alta eficiência.

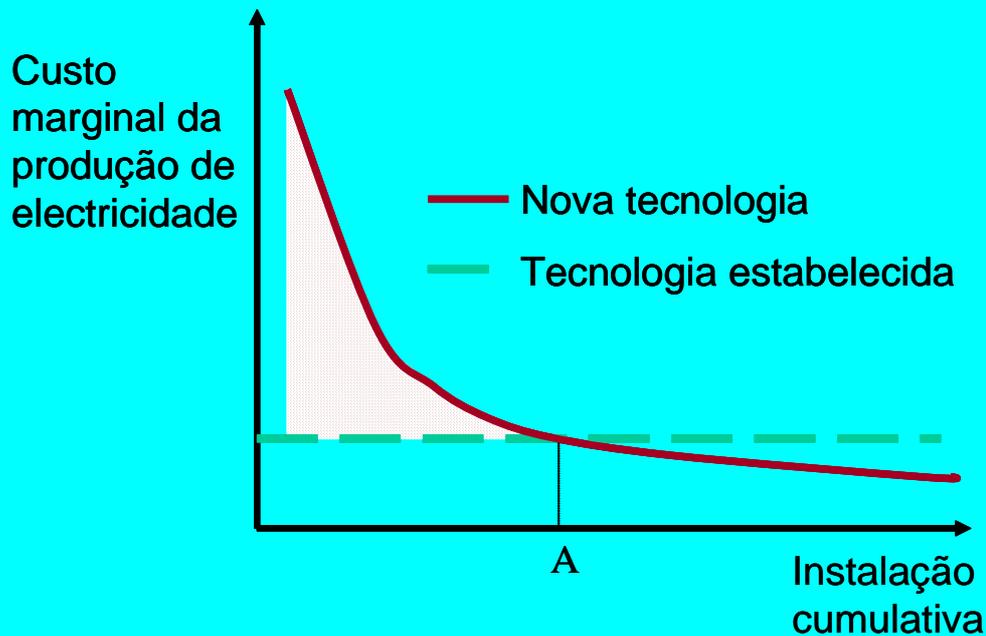
O segundo elemento da política sobre as alterações climáticas é a política tecnológica, abrangendo todo o espectro desde a investigação e o desenvolvimento até à demonstração e aplicação em fase precoce. O desenvolvimento e aplicação de uma vasta gama de tecnologias de baixo carbono são essenciais para alcançar os cortes radicais nas emissões que são necessários. O sector privado desempenha o papel principal na investigação e desenvolvimento e na disseminação da tecnologia, mas uma colaboração mais estreita entre o governo e a indústria estimulará ainda mais o desenvolvimento de uma ampla carteira de tecnologias de baixo carbono e reduzirá mais os custos.

Muitas tecnologias de baixo carbono são actualmente mais caras que as alternativas dos combustíveis fósseis. Mas a experiência mostra que os custos das tecnologias são reduzidos com a escala e a experiência, tal como se ilustra na Figura 5 abaixo.

A fixação do preço do carbono oferece um incentivo para investir em novas tecnologias para reduzir o carbono; na verdade, sem esse incentivo, haverá pouca razão para efectuar tais investimentos. Mas o investimento em novas tecnologias com menos emissões de carbono acarreta riscos. As empresas podem preocupar-se se irão ou não ter um mercado para o seu novo produto se a política de fixação do preço do carbono não for mantida futuramente. E o conhecimento obtido com a investigação e o desenvolvimento é um activo público; é possível que as empresas não invistam suficientemente em projectos com grandes benefícios sociais se recearem não conseguir recolher todos os benefícios. Existem portanto boas razões económicas para promover diretamente a nova tecnologia.

As despesas públicas consagradas à investigação, ao desenvolvimento e à demonstração desceram consideravelmente nas últimas duas décadas e são agora baixas em relação a outras indústrias. É provável que se consigam retornos elevados se houver uma duplicação do investimento nesta área para cerca de 20 mil milhões de dólares por ano a nível global para apoiar o desenvolvimento de uma carteira de tecnologias diversificadas.

Figura 5: É provável que os custos das tecnologias diminuam com o tempo



A experiência histórica tanto com os combustíveis fósseis como com as tecnologias de baixo carbono demonstra que, à medida que as escalas aumentam, os custos tendem a diminuir. Os economistas aplicaram “curvas de aprendizagem” aos dados dos custos para estimar a escala deste efeito. Mostra-se acima uma curva ilustrativa de uma nova tecnologia de geração de electricidade; a tecnologia é inicialmente muito mais dispendiosa do que a alternativa estabelecida, mas, à medida que a sua escala aumenta, os custos diminuem e, para além do Ponto A, torna-se mais barata. O trabalho da Agência Internacional de Energia e outros organismos mostra que estas relações são válidas para uma gama de tecnologias energéticas diferentes.

Há diversos factores que explicam isto, nomeadamente os efeitos da aprendizagem e das economias de escala. Mas a relação é muito mais complexa do que a Figura sugere. Melhoramentos radicais numa tecnologia poderão acelerar o progresso, enquanto que restrições tais como a disponibilidade de terrenos ou materiais poderão resultar num aumento dos custos marginais.

Em alguns sectores - particularmente no sector da produção eléctrica, no qual as novas tecnologias por vezes têm dificuldade em se impor – as políticas de apoio ao mercado das tecnologias na sua fase inicial serão críticas. O estudo defende que a escala dos actuais incentivos para a implementação mundial deveria aumentar entre duas a cinco vezes em relação ao actual nível de aproximadamente 34 mil milhões de dólares por ano. Tais medidas serão um factor de motivação poderoso para a inovação em todo o sector privado, fazendo avançar a gama das tecnologias necessárias.

A eliminação das barreiras à mudança comportamental é um terceiro elemento essencial, particularmente importante para estimular o aproveitamento de oportunidades em matéria de eficiência energética.

O terceiro elemento é a eliminação das barreiras à mudança comportamental. Mesmo quando as medidas para a redução de emissões são rentáveis, poderão existir barreiras que impeçam a acção. Estas incluem uma falta de informação fiável, os custos de transacção e a inércia comportamental e organizacional. O impacto destas barreiras pode ser mais claramente observado na falha frequente da realização do potencial para medidas de eficiência energética rentáveis.

As medidas regulamentares podem desempenhar um papel decisivo na diminuição destas complexidades e oferecer um maior grau de clareza e certeza. Normas mínimas para as construções e os aparelhos revelaram-se uma forma rentável de melhorar o desempenho nos casos em que os sinais de preço só por si possam ser demasiado fracos para terem um impacto significativo.

As políticas de informação, incluindo a etiquetagem e a partilha de boas práticas, podem ajudar os consumidores e as empresas a tomar decisões bem fundamentadas e a estimular mercados competitivos para produtos e serviços de baixo carbono e alta eficiência. Medidas de financiamento podem igualmente ajudar a ultrapassar as eventuais limitações de ter que pagar antecipadamente o custo dos melhoramentos em matéria de eficiência.

É crucial estimular um entendimento comum da natureza das alterações climáticas e das suas consequências, tanto para modelar os comportamentos como para apoiar as acções nacionais e internacionais. Os governos podem servir de catalisadores do diálogo graças às provas, educação, persuasão e debate. A educação da população escolar sobre as alterações climáticas ajudará a influenciar e a apoiar a elaboração de futuras políticas, enquanto que um amplo debate público à escala internacional contribuirá para a adopção de medidas vigorosas e urgentes pelos decisores políticos de hoje.

Uma política de adaptação é crucial para lidar com os impactos inevitáveis das alterações climáticas, mas, em muitos países, não se lhe atribui importância suficiente.

A adaptação é a única resposta que existe para os impactos que ocorrerão ao longo de várias décadas até que as medidas de mitigação produzam efeito.

Contrariamente à mitigação, a adaptação proporcionará na maioria dos casos benefícios locais, a curto prazo. Portanto, alguma adaptação ocorrerá de forma autónoma, à medida que os particulares reagem às mudanças ambientais e de mercado. Certos aspectos da adaptação, tais como importantes decisões sobre infra-estrutura, exigirão maior previsão e planificação. Há também alguns aspectos da adaptação que exigem que os bens públicos proporcionem benefícios globais, incluindo uma melhor informação sobre o sistema climático e a introdução de colheitas e tecnologias mais resistentes ao clima.

A informação quantitativa sobre os custos e benefícios de uma adaptação no conjunto da economia é actualmente limitada. Os estudos empreendidos em sectores sensíveis às alterações climáticas sugerem um grande número de opções de adaptação, que proporcionarão benefícios superiores ao custo. Não devemos esquecer, contudo, que, a temperaturas mais elevadas, o custo da adaptação subirá em flecha e os danos residuais continuarão a ser consideráveis. Os custos suplementares necessários para tornar as novas infra-estruturas e os novos edifícios resistentes às alterações climáticas nos países da OCDE poderiam ascender aos 15 a 150 mil milhões de dólares anualmente (0,05 – 0,5% do PIB).

O desafio da adaptação será particularmente agudo nos países em desenvolvimento, nos quais uma maior vulnerabilidade e pobreza limitarão a capacidade de acção. Tal como nos países desenvolvidos, os custos são difíceis de calcular, mas deverão provavelmente atingir as dezenas de milhares de milhões de dólares.

Os mercados que reajam à informação sobre o clima estimularão a adaptação entre os particulares e as empresas. Os planos de seguros baseados no risco, por exemplo, fornecem sinais fortes quanto à envergadura dos riscos climáticos e estimulam por conseguinte uma boa gestão dos riscos.

A médio e longo prazo, os governos devem proporcionar um quadro político destinado a orientar uma adaptação eficaz por particulares e empresas. São quatro as áreas chave:

- Uma informação de alta qualidade sobre o clima e bons instrumentos para a gestão dos riscos contribuirão para estimular mercados eficazes. Um melhoramento nas previsões climáticas ao nível regional será crucial, particularmente no que respeita aos padrões de pluviosidade e intempéries.
- A planificação da utilização das terras e as normas de rendimento devem estimular tanto o investimento público como privado em edifícios e outras infra-estruturas de grande longevidade que tenham em conta os factores das alterações climáticas.
- Os governos podem contribuir para tal mediante a introdução de políticas a longo prazo para os bens públicos sensíveis ao clima, nomeadamente protegendo os recursos naturais e as faixas litorais e preparando-se para emergências.
- Talvez seja necessária uma rede de segurança financeira para as pessoas mais desfavorecidas da sociedade, que são susceptíveis de serem as mais vulneráveis aos impactos e as menos dotadas de meios próprios para se protegerem (incluindo seguros).

O desenvolvimento sustentável em si proporciona a diversificação, flexibilidade e capital humano, que são componentes essenciais da adaptação. Com efeito, a maior parte da adaptação será simplesmente uma extensão de uma boa prática de desenvolvimento, promovendo, por exemplo, um desenvolvimento geral e uma melhor gestão das catástrofes e da resposta em casos de emergência. A acção de adaptação deve ser integrada na política de desenvolvimento e na planificação a todos os níveis.

Uma resposta eficaz às alterações climáticas dependerá da criação de condições propícias a uma acção internacional colectiva.

Este estudo destacou muitas acções que as comunidades e os países podem tomar por si sós para fazer face às alterações climáticas.

De facto, são já muitos os países, estados e empresas que lançaram mãos à obra. Contudo, as emissões da maior parte dos países são pequenas em relação ao total global e são necessárias reduções enormes para estabilizar as concentrações de gases de estufa na atmosfera. A mitigação das alterações climáticas levanta o problema clássico da garantia de um bem público mundial e partilha características chave com outros desafios ambientais que exigem a gestão internacional de recursos comuns para evitar possíveis “parasitas”.

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (CQNUAC), o Protocolo de Quioto e toda uma série de parcerias e diálogos

informais proporcionam um quadro que apoia a cooperação e oferece uma rampa de lançamento de novas acções colectivas.

Para poder responder à magnitude do desafio, é imprescindível uma perspectiva mundial partilhada sobre a urgência do problema e sobre os objectivos a longo prazo para a política sobre as alterações climáticas, assim como uma abordagem internacional baseada nos quadros multilaterais e numa acção coordenada. Os quadros internacionais para a adopção de medidas sobre as alterações climáticas deveriam estimular e dar resposta à liderança mostrada, de maneiras diferentes, por diversos países, e facilitar e motivar a participação de todos os Estados. Esses quadros devem inspirar-se nos princípios da eficiência, eficácia e equidade que já integraram as fundações do quadro multilateral existente.

É urgente agir: a procura de energia e de transporte está a crescer rapidamente em muitos países em desenvolvimento, e muitos países industrializados estão igualmente prestes a renovar uma proporção considerável dos seus bens de capital. Os investimentos que serão efectuados no decurso dos próximos 10 a 20 anos poderão resultar em emissões elevadíssimas ao longo do próximo meio-século ou, pelo contrário, oferecer uma oportunidade para colocar o mundo numa via mais sustentável.

A cooperação internacional deve estender-se a todos os aspectos da política de redução das emissões – a fixação dos preços, a tecnologia e a eliminação das barreiras comportamentais, assim como medidas sobre as emissões procedentes da utilização das terras. Deve ainda promover e estimular a adaptação. Existem actualmente oportunidades consideráveis para a adopção de medidas, inclusivamente em sectores que oferecem benefícios económicos imediatos (tais como a eficiência energética e uma redução dos gases residuais queimados) e em sectores nos quais a introdução de programas piloto em grande escala poderia gerar experiência valiosa para orientar futuras negociações.

Um acordo sobre um conjunto geral de responsabilidades mútuas em cada uma das dimensões de acção pertinentes contribuiria para o objectivo global, que é reduzir os riscos das alterações climáticas. Estas responsabilidades deveriam ter em conta os custos e a capacidade de os suportar, assim como os pontos de partida, as perspectivas de crescimento e o historial até à data.

Garantir uma cooperação geral e sustentada exige uma repartição equitativa dos esforços entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento. Não existe uma fórmula única que, só por si, abarque todas as capacidades económicas, mas os cálculos, baseados nas receitas, responsabilidade histórica e emissões per capita, indicam todos que os países ricos deveriam aceitar a responsabilidade de reduzir as emissões entre 60 e 80% dos níveis de 1990, até 2050.

A cooperação pode ser encorajada e apoiada através de uma maior transparência e de uma maior comparabilidade das medidas adoptadas a nível nacional.

A criação de sinais de preço do carbono similares, em linhas gerais, em todo o mundo e a utilização do financiamento do carbono para acelerar a acção nos países em desenvolvimento constituem prioridades urgentes da cooperação internacional.

Um preço do carbono geralmente similar é necessário para manter baixos os custos globais incorridos para efectuar estas reduções e pode ser criado através de impostos, comércio ou regulamentação. A transferência de tecnologias para os

países em desenvolvimento pelo sector privado poderá ser acelerada através da acção nacional e da cooperação internacional.

O Protocolo de Quioto estabeleceu valiosas instituições para apoiar o comércio internacional das emissões e existem fortes razões para melhorar e aprender com esta abordagem. Há oportunidades para utilizar o diálogo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (CQNUAC) e a revisão da eficácia do Protocolo de Quioto, assim como uma vasta gama de diálogos informais para explorar formas de avançar.

Os sistemas de intercâmbio do sector privado encontram-se presentemente no cerne dos fluxos internacionais de financiamento do carbono. A interligação e a expansão dos sistemas de intercâmbio de quotas de emissões regionais e sectoriais, incluindo os sistemas subnacionais e não obrigatórios, exigem uma cooperação internacional maior e o desenvolvimento de novas disposições institucionais apropriadas.

As decisões adoptadas agora sobre a terceira fase dos sistemas europeus de intercâmbio de quotas da EU (ETS) oferecem ao sistema a possibilidade de influenciar os futuros mercados mundiais do carbono e de se tornar o seu núcleo.

O EU ETS é maior mercado de carbono do mundo. A estrutura da terceira fase do plano, para além de 2012, está a ser debatida presentemente. Isto oferece uma oportunidade para enunciar claramente uma visão a longo prazo para colocar o sistema no coração dos futuros mercados mundiais de carbono.

Existem vários elementos que contribuirão para uma visão credível para o sistema EU ETS. O limite global da EU para as emissões deveria ser fixado a um nível que garantisse uma certa raridade no mercado para as autorizações de emissões, com critérios rigorosos para a atribuição de volumes em todos os sectores relevantes. O fornecimento de informação clara e frequente sobre emissões durante o período de intercâmbio melhoraria a transparência no mercado, o que reduziria os riscos dos picos de preços desnecessários ou dos colapsos inesperados.

Regras claras em matéria de revisão cobrindo a base das atribuições nos períodos de intercâmbio futuros ofereceriam uma maior previsibilidade aos investidores. A possibilidade de depositar (e talvez pedir um empréstimo) de atribuições de emissões de um período para o outro poderia ajudar a equilibrar os preços com o tempo.

O alargamento da participação a outros grandes sectores industriais e a sectores tais como a aviação contribuiria para uma maior solidez do mercado. Paralelamente, o recurso maior ao sistema de leilão ajudaria a promover a eficiência.

Permitir a ligação do plano europeu ETS com outros sistemas de intercâmbio emergentes (incluindo nos EUA e Japão) e manter e desenvolver mecanismos que permitam a utilização das reduções de carbono realizadas em países em desenvolvimento poderia melhorar a liquidez e ao mesmo tempo estabelecer o núcleo de um mercado global de carbono.

Intensificar os fluxos de financiamento do carbono para os países em desenvolvimento para apoiar políticas e programas eficazes visando reduzir as emissões aceleraria a transição para uma economia mais baixa em carbono.

Os países em desenvolvimento estão já a adoptar medidas significativas para separar o crescimento económico do incremento nas emissões de gases com efeito de estufa. A China, por exemplo, adoptou objectivos nacionais muito ambiciosos para reduzir a energia utilizada por cada unidade do PIB em 20% entre 2006 e 2010 e para promover a utilização da energia renovável. A Índia criou uma política energética integrada para o mesmo período, da qual fazem parte medidas para alargar o acesso a uma energia mais limpa para a população pobre, aumentando ao mesmo tempo a eficiência energética.

O mecanismo de desenvolvimento limpo, criado pelo Protocolo de Quioto, é actualmente a principal via oficial para estimular os investimentos menos dependentes do carbono nos países em desenvolvimento. Ele permite simultaneamente aos governos e ao sector privado investir nos projectos que reduzem as emissões nas economias emergentes em plena expansão e fornece um meio de reforçar os elos entre os diversos sistemas regionais de intercâmbio de emissões.

Futuramente, a prestação de apoio a reduções rentáveis das emissões exigirá uma transformação na escala do financiamento internacional do carbono e nas instituições que o tornam possível. É provável que os custos incrementais dos investimentos em tecnologias de baixo carbono nos países em desenvolvimento ascendam, no mínimo, aos 20 a 30 mil milhões de dólares anuais. A oferta de assistência com estes custos requererá um importante aumento no nível da ambição dos sistemas de intercâmbio, tais como o ETS europeu, assim como mecanismos que vinculem o financiamento do carbono pelo sector privado a políticas e programas, mais do que a projectos individuais. Tudo isto deveria ser feito no contexto dos objectivos nacionais, regionais ou sectoriais para as reduções de emissões. Estes fluxos de capitais serão essenciais para acelerar o investimento privado e a acção dos governos nacionais nos países em desenvolvimento.

Existem actualmente oportunidades para reforçar a confiança e para ensaiar novas abordagens para criar fluxos de investimentos em grande escala nas vias de desenvolvimento de baixo carbono. Indícios precoces dos sistemas existentes de intercâmbio de emissões de carbono, incluindo o EU ETS, sobre até que ponto aceitarão créditos de carbono de países em desenvolvimento ajudariam a manter a continuidade durante esta importante fase de construção dos mercados e de demonstração daquilo que é possível alcançar.

As instituições financeiras internacionais têm um papel importante a desempenhar para fazer acelerar este processo: o estabelecimento de um Quadro de Investimento para uma Energia Limpa pelo Banco Mundial e outros bancos multilaterais de desenvolvimento oferece grande potencial para catalisar e incrementar os fluxos de investimentos.

Uma maior cooperação internacional para acelerar a inovação tecnológica e a sua difusão reduzirá os custos da mitigação.

O sector privado é o principal impulsionador mundial da inovação e difusão das tecnologias no mundo inteiro. Mas os governos podem ajudar a promover a colaboração internacional para ultrapassar barreiras neste domínio, nomeadamente mediante acordos formais e medidas que promovam a cooperação entre os sectores público e privado, tais como a Parceria Ásia-Pacífico. A cooperação tecnológica permite a partilha dos riscos, das recompensas e dos progressos em matéria de desenvolvimento tecnológico e permite a coordenação de prioridades.

É possível que a carteira global resultante das prioridades nacionais individuais em matéria de I&D e de apoio à sua aplicação não seja suficientemente diversificada e é provável que esta atribua peso insuficiente a algumas tecnologias que são particularmente importantes para os países em desenvolvimento, como a biomassa.

A cooperação internacional em matéria de I&D pode assumir muitas formas. Uma acção coerente, urgente e de base ampla neste sector exige entendimento e colaboração internacionais. Estas medidas poderiam ser incorporadas em acordos multilaterais oficiais que permitam aos países partilhar os riscos e as recompensas de importantes investimentos em I&D, incluindo projectos de demonstração e programas internacionais específicos para fazer acelerar as tecnologias chave. Mas os acordos oficiais são apenas uma parte da história – os acordos informais que possibilitem uma maior coordenação e a criação de elos mais estreitos entre os programas nacionais podem também desempenhar um papel de primeiro plano.

A coordenação, tanto formal como informal, das políticas nacionais de apoio à utilização das tecnologias poderá acelerar as reduções nos custos ao aumentar a escala dos novos mercados para além das suas fronteiras. São muitos os países e estados dos Estados Unidos que estão agora dotados de objectivos e quadros de acção nacionais específicos para estimular a aplicação de tecnologias de energia renovável. A transparência e a partilha de informação ajudaram já a reavivar o interesse nestes mercados. Explorar a possibilidade de permitir aos instrumentos de aplicação serem comercializáveis através das fronteiras poderia melhorar a eficácia do apoio, incluindo a mobilização dos recursos necessários para acelerar a aplicação generalizada da captura e armazenamento do carbono e a utilização de tecnologias particularmente apropriadas para os países em desenvolvimento.

Uma coordenação internacional dos regulamentos e das normas dos produtos pode ser um meio poderoso de estimular uma maior eficiência energética. Ela pode aumentar a sua rentabilidade, fortalecer os incentivos à inovação, melhorar a transparência e promover o comércio internacional.

A redução das barreiras tarifárias e não tarifárias para os bens e serviços baixos em carbono (incluída nas negociações comerciais internacionais de Doha sobre o desenvolvimento) poderia proporcionar novas oportunidades para acelerar a difusão de tecnologias chave.

A redução da desflorestação é uma forma altamente rentável de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa.

As emissões resultantes da desflorestação são muito significativas – segundo as estimativas, elas representam mais de 18% das emissões mundiais, ou seja, uma proporção superior à produzida pelo sector mundial do transporte.

É necessário introduzir medidas urgentes que permitam conservar as zonas restantes de florestas naturais. Isto exigirá projectos piloto em grande escala para explorar abordagens eficazes para aliar a acção nacional e o apoio internacional.

As políticas sobre a desflorestação devem ser configuradas e dirigidas pela nação na qual se situa a floresta em questão. Mas esses países devem receber uma forte ajuda da comunidade internacional que beneficia das suas acções para reduzir a desflorestação. A nível nacional, a definição dos direitos de propriedade das terras florestais e a determinação dos direitos e das responsabilidades dos proprietários fundiários, das comunidades e dos madeireiros são essenciais para uma gestão eficaz das florestas. Esta gestão deveria envolver as comunidades locais, respeitar os direitos informais e as estruturas sociais, trabalhar com objectivos de desenvolvimento e reforçar o processo de protecção das florestas.

A investigação empreendida para este estudo indica que o custo de oportunidade da protecção da floresta em oito países responsáveis por 70 por cento das emissões resultantes da utilização das terras poderia ascender inicialmente a cerca de 5 mil milhões de dólares anuais, contudo os custos marginais aumentariam com o tempo.

A compensação por parte da comunidade internacional deve ter em conta os custos de oportunidade de utilizações alternativas da terra, os custos da administração e aplicação da protecção e os desafios da gestão da transição política à medida que os interesses estabelecidos são afastados.

Os mercados do carbono poderiam desempenhar um papel importante no fornecimento desses incentivos a mais longo prazo. Mas existem riscos a curto prazo em desestabilizar o processo essencial de fortalecimento dos vigorosos mercados de carbono existentes se a desflorestação for integrada sem acordos que aumentem consideravelmente a procura de redução das emissões. Estes acordos devem basear-se numa concordância sobre a escala das transferências susceptíveis de estarem em jogo.

Os esforços de adaptação nos países em desenvolvimento devem ser intensificados e apoiados, em particular através da assistência internacional ao desenvolvimento.

Os países em desenvolvimento mais pobres serão os primeiros a serem afectados, e também com maior intensidade, pelas alterações climáticas, apesar de terem contribuído pouco para causar o problema. As suas fracas receitas dificultam o financiamento da adaptação. A comunidade internacional tem a obrigação de os ajudar a adaptar-se às alterações climáticas. Sem esse apoio, corre-se um risco grave de prejudicar o seu progresso e desenvolvimento.

Compete aos próprios países em desenvolvimento determinar como desejam adaptar-se no contexto das circunstâncias e aspirações que lhes são próprias. Um crescimento e desenvolvimento rápidos melhorarão a capacidade dos países para se adaptarem. Os custos adicionais para os países em desenvolvimento de uma adaptação às alterações climáticas poderão atingir as dezenas de milhares de milhões de dólares.

A magnitude deste desafio torna mais urgente que nunca que os países industrializados cumpram com os seus compromissos existentes – assumidos em Monterrey em 2002 e reafirmados nos Conselhos da EU de Junho de 2005 e na

Cimeira do G8 em Gleneagles em Julho de 2005 – de duplicar os fluxos de auxílio até 2010.

Os doadores e as instituições multilaterais de apoio ao desenvolvimento devem integrar e apoiar a adaptação no conjunto da assistência que oferecem aos países em desenvolvimento. A comunidade internacional deveria também facilitar a adaptação através do investimento em bens públicos mundiais, incluindo uma melhor vigilância e previsão das alterações climáticas, uma modelização mais adequada dos impactos regionais e o desenvolvimento e aplicação de culturas agrícolas resistentes à seca e às inundações.

Além disso, devem ser intensificados os esforços para criar parcerias público-privadas de seguros relacionados com as alterações climáticas; e para reforçar os mecanismos vocacionados para melhorar a gestão dos riscos e a preparação para os enfrentar, a resposta aos desastres e o reassentamento de refugiados.

Uma mitigação forte e precoce tem um papel chave a desempenhar para limitar os custos da adaptação a longo prazo. Caso contrário, os custos da adaptação aumentarão radicalmente.

O fomento e a manutenção de uma acção colectiva constituem agora um desafio urgente.

Entre os elementos de base essenciais para qualquer acção colectiva contam-se o desenvolvimento de um entendimento comum dos objectivos da política climática a longo prazo, a criação de instituições de cooperação eficazes, a demonstração de liderança e os esforços para reforçar a confiança das outras partes.

Sem uma perspectiva clara dos objectivos a longo prazo em matéria de estabilização das concentrações dos gases com efeito de estufa na atmosfera, é pouco provável que a acção seja suficiente para alcançar os objectivos propostos.

A acção deve incluir a mitigação, a inovação e a adaptação. Há muitas oportunidades para começar desde já, nomeadamente casos em que se obterão benefícios imediatos e nos quais programas piloto em grande escala gerarão uma experiência valiosa. E o que é mais, nós já começámos a criar as instituições destinadas a reforçar a cooperação.

O desafio consiste em ampliar e aprofundar a participação em todas as dimensões de acção pertinentes, tais como a cooperação para criar mercados e preços para o carbono, para acelerar a inovação e a aplicação das tecnologias de baixo carbono, para inverter as emissões resultantes da mudança na utilização das terras e para ajudar os países pobres a adaptarem-se aos piores impactos das alterações climáticas.

Ainda há tempo de evitar os piores impactos das alterações climáticas se lançarmos desde já uma forte acção colectiva.

Este estudo concentrou os seus esforços nos aspectos económicos do risco e da incerteza, servindo-se de um vasto leque de ferramentas económicas a fim de enfrentar os desafios colocados por um problema global com profundas implicações a longo prazo. Muito é ainda o trabalho a realizar por cientistas e economistas para encontrar uma solução para os desafios analíticos e para resolver algumas das incertezas em muitas frentes. Mas é já bastante evidente que os riscos económicos da inacção perante as alterações climáticas são muito graves.

Existem formas de reduzir os riscos das alterações climáticas. Com os incentivos certos, o sector privado pode dar respostas e oferecer soluções. A estabilização das concentrações de gases com efeito de estufa na atmosfera é possível, mediante custos significativos mas viáveis.

Contamos com as ferramentas políticas para criar os incentivos necessários para modificar os padrões de investimento e para colocar a economia mundial numa trajectória de baixo carbono. Isto deve ser acompanhado de maiores esforços para nos adaptarmos aos impactos das alterações climáticas que se tornaram inevitáveis.

Acima de tudo, a redução dos riscos das alterações climáticas requer uma acção colectiva. Isto exige cooperação entre os países, através dos quadros internacionais que apoiam a realização dos objectivos comuns. E exige ainda uma parceria entre os sectores público e privado, trabalhando concertadamente com a sociedade civil e os indivíduos. É ainda possível evitar os piores impactos das alterações climáticas, mas isso exige uma acção colectiva vigorosa e urgente. Qualquer atraso seria oneroso e perigoso.