

# Globethics Repository

The logo for Globethics, featuring the word "Globethics" in white, sans-serif font centered within a solid blue rectangular background.

## Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008 - Combater as alterações climáticas: solidariedade humana num mundo dividido [Capítulo 3 - Evitar alterações climáticas perigosas: estratégias para a mitigação]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository.  
More information on Globethics see <https://www.globethics.net>. Data and content policy  
of Globethics Repository see <https://repository.globethics.net/pages/policy>.

Item Type	Article
Authors	Watkins, Kevin
Publisher	UNDP
Rights	With permission of the license/copyright holder
Download date	2026-06-17 00:28:54
Link to Item	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12424/176071">http://hdl.handle.net/20.500.12424/176071</a>



3

**Evitar alterações climáticas  
perigosas: estratégias  
para a mitigação**

**“Deveremos adoptar um modo substancialmente diferente de pensar se quisermos que a humanidade sobreviva.”**

**Albert Einstein**

---

**“A velocidade é irrelevante quando se vai na direcção errada.”**

**Mahatma Gandhi**

---

**“Sozinhos podemos aspirar a tão pouco; juntos podemos alcançar tanto.”**

**Helen Keller**

Viver com um orçamento de carbono sustentável implica que todos os países ricos reduzam as emissões de gases com efeito de estufa em pelo menos 80% até 2050 e em 30% até 2030

As alterações climáticas representam, a longo prazo, um imenso desafio global, levantando questões relacionadas com a justiça e com os direitos humanos, tanto às gerações actuais como às vindouras. A capacidade de resposta da Humanidade a este desafio é um teste à nossa capacidade para gerir as consequências das nossas próprias acções. As perigosas alterações climáticas são uma ameaça e não um facto pré-estabelecido da vida. Podemos optar por confrontar e eliminar essa ameaça, ou por deixá-la transformar numa crise totalmente desenvolvida, ameaçando a redução da pobreza e as gerações vindouras.

As formas de encarar a mitigação irão determinar o resultado final. Quanto mais atrasamos a resposta ao problema, mais a concentração atmosférica de gases com efeito de estufa aumenta, e mais difícil se torna estabilizar abaixo da meta de 450 ppm CO<sub>2</sub> – e mais provável que no século XXI ocorram alterações climáticas perigosas.

No percurso para as emissões sustentáveis estabelecido no capítulo 1, a mitigação deverá começar a surtir efeito depois de 2030 e as temperaturas mundiais começarão a cair por volta de 2050. Estes resultados evidenciam o longo período de tempo que separa a acção dos seus resultados no que respeita ao combate às alterações climáticas. Estes mesmos resultados chamam também à atenção para a importância de pensar para além dos horizontes temporais definidos pelos ciclos políticos. O perigo das alterações climáticas não representa uma emergência fácil de controlar ou reparar a curto prazo. A actual geração de líderes políticos não conseguirá resolver o problema, mas deverá no entanto encetar a batalha contra as alterações climáticas, de forma a manter aberta a janela de oportunidade para as gerações vindouras poderem dar continuidade a essa batalha. O orçamento de carbono para o século XXI estabelecido no primeiro capítulo oferece uma estratégia para o cumprimento deste objectivo.

Manter aberta essa janela de oportunidade irá implicar mudanças radicais na política energética. Desde a revolução industrial que o crescimento económico e a prosperidade humana assentam em sistemas energé-

ticos à base de carbono. Durante as próximas décadas será necessário que se opere uma revolução energética que providencie a todos os países a capacidade de se transformarem em economias com baixo nível de carbono. Esta revolução deverá ser encetada pelos países desenvolvidos. Viver com um orçamento de carbono sustentável implica que todos os países ricos reduzam as emissões de gases com efeito de estufa em pelo menos 80% até 2050 e em 30% até 2030. Se estes objectivos se destinarem a ser cumpridos, os níveis de emissão colectiva deverão começar a diminuir entre 2012 e 2015. Os países em vias de desenvolvimento também terão que marcar passo numa transição para a diminuição das suas emissões de carbono, embora a um ritmo que reflecte uma maior limitação dos seus recursos, e a prioridade de alcançar um crescimento económico sustentável e de reduzir a pobreza.

Este capítulo oferece um olhar acerca das estratégias necessárias para alcançar uma rápida transição para um futuro com baixos níveis de carbono. O orçamento do carbono para o século XXI fornece uma estratégia viável para o cumprimento dos objectivos estabelecidos – um mundo a salvo de perigosas alterações climáticas. Mas objectivos e estratégias não substituem políticas, apenas podem dar o seu contributo na batalha contra as alterações climáticas no caso de serem apoiadas por métodos de mitigação efectivos.

Existem três alicerces para o sucesso. O primeiro consiste em estabelecer um preço para as emissões de carbono. Os instrumentos de mercado desempenham

Uma mitigação bem sucedida requer, em última instância, que consumidores e investidores direcionem a procura para fontes de energia produtoras de níveis reduzidos de carbono

um papel de relevante importância relativamente à criação de incentivos que transmitam a empresas e consumidores que existe valor na redução das emissões – e que a capacidade de absorção de CO<sub>2</sub> da Terra se encontra saturada. As duas opções para estabelecer um preço para as emissões de carbono são a taxação e o limite-e-negociação.

O segundo alicerce para a mitigação é a alteração comportamental em larga escala. Uma mitigação bem sucedida requer, em última instância, que consumidores e investidores direcionem a procura para fontes de energia produtoras de níveis reduzidos de carbono. Incentivos relacionados com os preços podem encorajar uma alteração comportamental – mas os preços por si só não levarão à diminuição nem na escala nem no ritmo necessários. Os governos desempenham um papel fulcral no encorajamento de uma alteração comportamental que apoie a transição para uma economia com baixos níveis de carbono. Estabelecer padrões, disponibilizar informação, encorajar a pesquisa e o desenvolvimento e, quando necessário, restringir escolhas que comprometam os esforços aplicados na luta contra as alterações climáticas, são partes fundamentais do sistema regulador.

A cooperação internacional representa o terceiro pé deste tripé que é a mitigação das alterações climáticas. Os países ricos devem assumir a liderança no combate às perigosas alterações climáticas, deverão fazer os primeiros e mais profundos cortes nos níveis de emissão. No entanto, qualquer programa que não estabeleça objectivos a ser cumpridos por todos os países possuidores dos mais elevados níveis de emissão de gases com efeito de estufa será um fracasso. Evitar alterações climáticas perigosas requer também uma transição para baixos níveis de carbono nos países em vias de desenvolvimento. A cooperação internacional pode ajudar a facilitar essa transição, assegurando que os planos de redução de emissões não comprometem, de forma alguma, o desenvolvimento humano e o crescimento económico.

Este capítulo oferece uma perspectiva geral do desafio de mitigação, começando por focar o orça-

mento global de carbono, olhando em seguida o orçamento nacional. Converter o orçamento de carbono do século XXI em orçamentos nacionais é o primeiro passo em direcção à mitigação das perigosas alterações climáticas. É também um pré-requisito para a bem sucedida implementação de um acordo multilateral. Com os governos a negociar o programa pós-2012 para o Protocolo de Quioto, torna-se importante que os objectivos nacionais concordem com objectivos internacionais credíveis. Actualmente, muitos exercícios de criação de metas sofrem de falta de clarividência e de consistência, comprometidos, nalguns casos, por divergências entre objectivos estabelecidos e programas de política energética.

Na secção 3.2 direccionamos a nossa atenção para o papel dos instrumentos de mercado, em transição para um orçamento sustentável de carbono. Expomos o caso da taxação do carbono e dos esquemas de limite-e-negociação, enquanto sublinhamos os problemas que têm levado à redução de eficácia do maior esquema do género a nível mundial – O Regime Comunitário de Licenças de Comércio de Emissões da União Europeia (RCLE UE). A secção 3.3 olha além da taxação e do limite-e-negociação, para o importante papel desempenhado pela regulação e padronização e pelas parcerias público-privadas em investigação e desenvolvimento.

O capítulo termina sublinhando o subaproveitamento do potencial da cooperação internacional. Na secção 3.4 demonstramos como o apoio financeiro e a transferência de tecnologia poderiam aumentar a eficácia energética dos países em vias de desenvolvimento, criando uma situação para o desenvolvimento humano e para as alterações climáticas em que todos sairiam a ganhar: alargar o acesso a energia mais barata, ao mesmo tempo que se diminuem as emissões. A desflorestação e a alteração do sistema de uso de terras, actualmente a fonte de cerca de 20% das emissões de gases com efeito de estufa, são outros dos casos de subaproveitamento da cooperação internacional.

### 3.1 Estabelecer metas de mitigação

O expirar do período do compromisso assumido com o Protocolo de Quioto em 2012 cria uma oportunidade de progresso no que respeita a mitigação das

alterações climáticas. Neste capítulo defendemos a criação de um sistema multilateral de combate às alterações climáticas, com um bem definido orçamento

global de carbono. Tal sistema deverá combinar objectivos a longo prazo (uma redução de 50% dos níveis de emissão de 1990 até 2050) com padrões estabelecidos durante o período do actualis compromissos a serem colocados em prática a médio prazo. O sistema multilateral deve também criar um guia prático para a implementação de um princípio de “responsabilidade comum mas diferenciada”, identificando programas abrangentes tanto para países desenvolvidos como para países em vias de desenvolvimento.

Sem um sistema multilateral credível o mundo não conseguirá evitar perigosas alterações climáticas. No entanto, nenhum sistema multilateral apresentará resultados caso não seja apoiado por objectivos nacionais e por políticas alinhadas com esses objectivos. Um bem estruturado orçamento global de carbono para o século XXI culminará no desenvolvimento de orçamentos nacionais de carbono que operarão dentro do pacote de recursos globais.

### **Orçamento de carbono – viver dentro dos nossos recursos ecológicos**

A orçamentação nacional de carbono é um alicerce necessário para o sistema multilateral pós-2012. Ao seu mais básico nível, os orçamentos de carbono estabelecem um limite para a quantidade total de CO<sub>2</sub> emitido num determinado período de tempo. Ao estabelecer um período alargável de 3-7 anos para os orçamentos, os governos poderão alcançar um equilíbrio entre a necessidade de cumprir os objectivos nacionais e globais para a redução das emissões de carbono e a variação anual que acompanha as oscilações do crescimento económico, do preço do combustível e do clima. De uma perspectiva de mitigação do carbono, o importante é a tendência de emissão continuada, em detrimento das variações anuais.

Existem semelhanças entre os orçamentos de carbono globais e nacionais. Ao passo que, tal como descrito no capítulo 1, o orçamento global estabelece uma ponte entre as gerações actuais e as vindouras, os orçamentos nacionais oferecem uma continuidade, mesmo entre os ciclos políticos. Nos mercados monetários as incertezas acerca das futuras políticas relativamente às taxas de juro ou aos níveis de preços podem fomentar a instabilidade. Por esse motivo muitos governos usam bancos centrais independentes para enfrentar o problema. No caso das alterações climáticas, a incerteza é um obstáculo para o sucesso da

mitigação. Em qualquer democracia, torna-se difícil para um governo comprometer em definitivo os seus sucessores com políticas específicas de mitigação. No entanto, ajustar compromissos multilaterais às legislações nacionais de forma a alcançar os objectivos de mitigação a longo prazo é vital para uma política de continuidade.

A orçamentação nacional de carbono é também um alicerce para os acordos internacionais. Acordos multilaterais efectivos devem ser baseados na partilha de compromissos e na transparência. Para países que integrem acordos internacionais visando o racionamento das emissões globais de gases com efeito de estufa, é importante que os seus parceiros se mantenham fiéis ao acordo, uma vez que o não cumprimento de uma das partes conduz a um esbatimento da confiança existente. Assegurar que os compromissos multilaterais são legalmente transformados em orçamentos nacionais transparentes é uma forma eficaz de combater este problema.

A nível nacional, os orçamentos de carbono podem reduzir a ameaça de uma quebra económica ao enviar, a fornecedores e consumidores, sinais claros relativamente às futuras políticas energéticas. Para além do mercado económico os orçamentos de carbono podem também desempenhar um importante papel no que respeita a consciencialização pública e a responsabilização governamental, permitindo aos cidadãos, através dos resultados obtidos pelo orçamento, avaliar o contributo dos seus governos no que aos esforços multilaterais de mitigação diz respeito.

### **Proliferação das metas de redução das emissões**

Nos últimos anos tem-se assistido a um aumento da criação de metas a atingir, no que respeita às alterações climáticas. Os governos nacionais têm adoptado um abrangente conjunto de objectivos, e dentro dos próprios países, tanto os governos regionais como os estaduais têm desempenhado um papel bastante activo na criação de metas referentes à redução de emissões (tabela 3.1).

O crescimento verificado na criação de metas e objectivos tem produzido resultados impressionantes. Mesmo o próprio Protocolo de Quioto foi um exercício de criação de limites nacionais ligados aos objectivos globais de mitigação. A maioria dos países da OCDE – à excepção de Austrália e Estados

**Nenhum sistema multilateral apresentará resultados caso não seja apoiado por objectivos nacionais e por políticas alinhadas com esses objectivos**

Tabela 3.1 As metas de redução das emissões variam

Metas e propostas para a redução de emissões de gases com efeito de estufa	Curto prazo (2012–2015)	Médio prazo (2020)	Longo prazo (2050)
<b>Programa de emissões sustentáveis RDH (para países desenvolvidos)</b>	Início de redução de emissões	30%	Pelo menos 80%
<b>Países seleccionados</b>			
	<b>Metas de Quioto<sup>a</sup> (2008–2012)</b>	<b>Pós-Quoto</b>	
União Europeia <sup>b</sup>	8%	20% (individualmente) ou 30% (com acordo internacional)	60–80% (com acordos internacionais)
França	0%	–	75%
Alemanha	21%	40%	–
Itália	6.5%	–	–
Suécia	aumento de 4% (meta nacional de redução 4%) (até 2010)	25%	–
Reino Unido	12.5% (meta nacional de 20%)	26–32%	60%
Austrália <sup>c</sup>	aumento de 8%	–	–
Canadá	6%	20% relativamente a 2006	60–70% relativamente a 2006
Japão	6%	–	50%
Noruega	Aumento de 1% (meta nacional de redução de 10%)	30% (até 2030)	100%
Estados Unidos da América <sup>c</sup>	7%	–	–
<b>Propostas seleccionadas a nível estatal nos Estados Unidos da América</b>			
Arizona	–	Níveis de 2000	50% abaixo dos níveis de 2000 (até 2040)
Califórnia	Níveis de 2000 (até 2010)	Níveis de 1990	80% abaixo dos níveis de 1990
Novo México	Níveis de 2000 (até 2012)	10% abaixo dos níveis de 2000	75% abaixo dos níveis de 2000
Nova Iorque	5% abaixo dos níveis de 1990 (até 2010)	10% abaixo dos níveis de 1990	–
Iniciativa Regional de Gases com Efeito de Estufa (IRGEE) <sup>d</sup>	Estabilização nos níveis de 2002–2004 (até 2015)	10% abaixo dos níveis de 2002–2004 (até 2019)	–
<b>Propostas seleccionadas pelo Congresso dos Estados Unidos da América</b>			
Lei de Inovação e Gestão do Clima	Níveis de 2004 (até 2012)	Níveis de 1990	60% abaixo dos níveis de 1990
Lei de Redução da Poluição e do Aquecimento Global	–	Redução de 2% anuais de 2010–2020	80% abaixo dos níveis de 1990
Lei de Gestão do Clima	Níveis de 2006 (até 2012)	Níveis de 1990	70% abaixo dos níveis de 1990
Lei de Segurança Climática de 2007	Níveis de 2009 (até 2010)	Redução de 2% anuais de 2011–2020	80% abaixo dos níveis de 1990
<b>Propostas não-governamentais dos Estados Unidos da América</b>			
Parceria de Acção Climática dos Estados Unidos da América	0–5% de aumento dos níveis actuais (até 2012)	0–10% abaixo dos "níveis actuais" (até 2017)	60–80% abaixo dos "níveis actuais"

a. As metas de redução do Protocolo de Quioto são normalmente relativas aos níveis de emissão registados em 1990 em cada um dos diferentes países, e até 2008–2012, à excepção de alguns gases com efeito de estufa (hidrofluorocarbono, perfluorocarbono, e hexafluoreto sulfúrico) alguns países escolhem o ano de 1995 como ano base.

b. O Protocolo de Quioto apenas se refere aos 15 países membros da União Europeia em 1997, altura da sua assinatura.

c. Assinou mas não ratificou o Protocolo de Quioto, logo não é obrigado ao seu cumprimento.

d. Os estados participantes incluem: Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, Nova Hampshire, Nova Jersey, Nova Iorque, Rhode Island e Vermont.

Fonte: Conselho da União Europeia 2007; Governo da Austrália 2007; Governo do Canadá 2007; Governo da França 2007; Governo da Alemanha 2007; Governo da Noruega 2007; Governo da Suécia 2007; Centro Pew de Alteração Climática; IRGEE 2005; Estado da Califórnia 2005; The Japan Times 2007; UNFCCC 1998; USCAP 2007

Unidos da América – estão empenhados em atingir uma redução, entre 2008 e 2012, relativamente aos valores registados em 1990. Muitos deles estabeleceram ainda algumas metas adicionais, sendo a União Europeia um exemplo disso. De acordo com o Pro-

coloco de Quioto a União Europeia deveria atingir uma redução de 8% nas suas emissões. No entanto, em 2007, comprometeu-se a reduzir as suas emissões de gases com efeito de estufa em “pelo menos” 20%, ou 30% no caso de se obter um acordo internacional,

até 2020, e em 60% a 80% até 2050. Vários estados membros adoptaram metas nacionais para a redução de emissões relativamente aos valores registados em 1990, entre eles:

- O Reino Unido estabeleceu a si próprio um objectivo “extra-Quito”, sob a forma de uma redução de 20%, relativamente aos valores de 1990, até 2010. A legislação em preparação irá estabelecer uma obrigação legal ao governo para que este alcance reduções na ordem dos 26% a 32% até 2020 e de 60% até 2050.<sup>1</sup>
- A França estabeleceu uma meta nacional de redução de emissões em 75% até 2050.<sup>2</sup>
- Em 2005, a Alemanha actualizou o seu Programa Nacional de Alterações Climáticas para que este passasse a incluir uma meta de redução de 40% até 2020 (assinante do projecto de redução de 30% da União Europeia).<sup>3</sup> Em Agosto de 2007 o Governo Federal Alemão reafirmou o seu compromisso de adoptar um conjunto de políticas com o intuito de alcançar essa meta.<sup>4</sup>

A definição de metas foi também um assunto presente na agenda do G8. Na cimeira de 2007 os líderes do G8 aceitaram os princípios para uma acção urgente focada na eliminação de perigosas alterações climáticas. Não foram adoptadas quaisquer medidas formais mas no entanto, a cimeira concordou em “considerar seriamente” as decisões tomadas pelo Canadá, pela União Europeia e pelo Japão, assentes na ambição de reduzir as emissões globais por metade até 2050.<sup>5</sup>

### Definição de metas feita a partir de baixos Estados Unidos

Os Estados Unidos da América carecem actualmente de uma meta para uma total redução de emissões. Sob influência da Iniciativa para as Alterações Climáticas Globais (IACG) de 2007, o Governo Federal definiu um objectivo nacional para a redução da intensidade de emissão de gases com efeito de estufa, de acordo com a relação de emissão de gases com efeito de estufa para o PIB. No entanto, a ausência de uma meta nacional de redução de emissões não impediu o surgimento de um conjunto de iniciativas para definição de metas, com cidades e estados definindo as suas próprias metas quantitativas. Alguns exemplos importantes são:

- *Iniciativas estaduais.* Com a aprovação da Lei de Soluções para o Aquecimento Global de 2006, a Califórnia reforçou a ambição de atingir os níveis

de emissão de gases com efeito de estufa verificados em 1990 até 2020, procedendo a uma redução de 80% até 2050, também de acordo com os níveis de 1990 (caixa 3.1). A preocupação de que estes objectivos irão necessariamente comprometer a competitividade e o emprego não é apoiada pelos dados existentes. O trabalho de definição conclui que novos incentivos criados pelo estado relativamente à redução de emissões poderiam gerar um rendimento adicional de 59 mil milhões de dólares americanos, bem como 20 000 novos postos de trabalho até 2020.<sup>6</sup> Existe neste momento um total de 17 estados pertencentes aos Estados Unidos da América com metas definidas no que respeita à redução de emissões.<sup>7</sup>

- *Iniciativas Regionais.* A Iniciativa Regional para Gases com Efeito de Estufa (IRGEE) criada em 2005 é o primeiro sistema de limite-e-negociação obrigatório dos Estados Unidos da América, que estabelece limites para as emissões geradas por Centrais Energéticas. Este programa abrange actualmente 10 estados.<sup>8</sup> O seu objectivo é estagnar os actuais níveis de emissão no período entre 2009 e 2015 e iniciar a partir daí a sua redução, esperando alcançar um decréscimo de 10% até 2019. Em 2007, a criação da Iniciativa de Acção Climática Regional da Zona Oeste – envolvendo o Arizona, a Califórnia, o Novo México, o Oregon, o Utah e Washinton – expandiu a abrangência das iniciativas regionais. Em 2007 juntaram-se a estes estados as províncias canadianas de Colúmbia Britânica e de Manitoba, transformando a iniciativa numa parceria internacional. Em 2009 estes estados irão definir uma meta para as emissões regionais e desenvolver programas de mercado para a alcançar.<sup>9</sup>
- *Iniciativas Municipais.* As cidades encontram-se também num processo de definição de metas, no total 522 mayors em representação de 65 milhões de americanos almejam alcançar aquela que teria sido a meta americana, tal como definida pelo Protocolo de Quioto, uma redução em 7% dos níveis de 1990 até 2012.<sup>10</sup> Nova Iorque introduziu cortes nas emissões geradas pelas Centrais Energéticas. Os órgãos de governo da cidade de Nova Iorque aprovaram também uma legislação que exige a criação de um relatório para todas as emissões de gases com efeito de estufa feitas na cidade e estabelece a meta de redução de emissões

Na cimeira de 2007 os líderes do G8 aceitaram os princípios para uma acção urgente focada na eliminação de perigosas alterações climáticas

A sexta maior economia mundial, a Califórnia, tem vindo a ser um líder, tanto a nível nacional como internacional, no que diz respeito à conservação energética e aos cuidados ambientais. Actualmente estabelece o padrão para a acção global de mitigação das alterações climáticas.

A Lei de Soluções para o Aquecimento Global implica que a Califórnia restabeleça os níveis de emissão de gases com efeito de estufa de 1990 até 2020, com uma meta de redução a longo prazo de 80% até 2050. Esta legislação representa o primeiro programa estadual obrigatório de criação de um limite de emissões para a indústria, com coimas aplicáveis ao seu não cumprimento.

A legislação assenta em fortes condições institucionais. O plano estadual atribui ao Comité Estadual de Recursos do Ar (CERA) a autoridade para definir o quanto os grupos industriais devem contribuir para a redução de emissões, estabelecendo metas para os níveis de emissão e coimas para o seu não cumprimento. Tem um prazo estabelecido até 2010 para definir a forma como o sistema deverá actuar, oferecendo às empresas um período de 3 anos para que estas se preparem devidamente para a sua implementação. O CERA é também impelido a desenvolver uma estratégia “para atingir o máximo tecnologicamente possível e economicamente viável de redução na emissão de gases com efeito de estufa até 2020”. Esta estratégia, a ser obrigatória até 2010, inclui um programa de limite-e-negociação baseado em objectivos quantitativos. Entre os quais:

- *Padrões de emissão para veículos.* Ao longo dos últimos quatro anos tem sido líder em altos padrões de emissão. A actual legislação relativa aos padrões de emissão para veículos irá requer uma redução de 30% na emissão de gases com efeito de estufa realizada por veículos novos, até 2016. O estado está também a desenvolver um padrão de baixo nível de carbono nos combustíveis que almeja a redução em 10% da intensidade de emissão dos combustíveis até 2020. Espera-se que estas medidas criem incentivos à redução de emissão no processamento de petróleo, e ao uso de bio-combustíveis e de veículos movidos a electricidade.

- *Padrões de eficácia para a electricidade.* A política de acção neste campo tem recebido menos exposição pública que A Lei de Soluções para o Aquecimento Global, mas apresenta também um elevado grau de importância. Ao abrigo da legislação aplicável, a Comissão de Energia da Califórnia deve estabelecer padrões limitados de emissão para a electricidade obtida por meio de contratos de longo prazo, seja esta produzida no próprio estado ou importada de centrais situadas em outros estados. Estes padrões impulsionarão a produção de electricidade de baixo nível de carbono, incluindo pesquisa e desenvolvimento de centrais com capacidade para capturar e armazenar CO<sub>2</sub>.
- *Energia Renovável.* A Califórnia é um dos vinte estados que possuem um “conjunto padrão renovável” que está a delinear uma meta para a energia renovável. Até 2020 a Califórnia pretende gerar 20% da sua energia a partir de fontes renováveis. O estado pagará aproximadamente 2,9 mil milhões de dólares americanos de reembolso a particulares e empresas que instalem painéis solares, com juros adicionais que cubram 30% da despesa de instalação. Estes subsídios fazem parte da iniciativa “Um Milhão de Telhados Solares”.
- *Estabelecer padrões de conservação.* Durante o ano de 2004 a Califórnia anunciou uma severa meta de conservação que visa salvar o equivalente a 30 000 GWh até 2013. De forma a alcançar este objectivo foram introduzidos novos padrões de construção.

Três importantes características do caso da Califórnia oferecem abrangentes lições acerca do orçamento do carbono. Em primeiro lugar, a legislação estabelece uma meta credível – a ser aplicada por todos os países desenvolvidos, a redução de 80% até 2050 colocaria o mundo no caminho das emissões potencialmente sustentáveis. Em segundo lugar, a regulação e monitorização são efectuadas por fortes mecanismos institucionais que fornecem as bases para a transparência e para a credibilidade. E em terceiro lugar, a legislação estabelece um equilíbrio entre objectivos obrigatórios, incentivos e medidas reguladoras destinadas à redução de emissões e à estimulação da inovação.

Fonte: Arroyo and Linguiti 2007

nos 7% relativamente aos valores de 1990, objectivo este a atingir até 2020. Embora a redução de emissões seja opcional para o sector privado existe um compromisso por parte do Governo de Nova Iorque para reduzir as suas emissões em 30%.<sup>11</sup>

Estas iniciativas devem ser contextualizadas, caso a Califórnia fosse um país, seria o décimo quarto maior emissor de CO<sub>2</sub> a nível mundial – daí advém o facto de a sua liderança ser de importância global. No entanto, a maioria das emissões ainda tem origem em estados sem qualquer programa de redução de emissões: a Califórnia e os estados do IRGEE são em conjunto responsáveis por cerca de 20% das emissões de gases com efeito de estufa dos Estados Unidos da América. Da mesma forma que

o gases com efeito de estufa emitido pela Índia e o emitido pelos Estados Unidos se misturam na atmosfera terrestre, uma tonelada de CO<sub>2</sub> emitida em São Francisco tem o mesmo impacto que uma tonelada emitida em Houston. Na ausência de metas federais obrigatórias as reduções nas emissões em alguns estados poderão ser anuladas pelos aumentos de emissão efectuados noutros estados. Mesmo assim, as iniciativas a nível dos governos estaduais e regionais criaram um ímpeto político empenhado no estabelecimento de uma cota máxima de emissão a nível federal. Esse ímpeto reflecte-se no Congresso dos Estados Unidos da América, uma vez que se tem nos últimos anos assistido a uma estável proliferação de propostas legislativas direccionadas à definição de metas para a futura emissão de gases com efeito de

Na batalha contra as alterações climáticas é fácil falar acerca de soberbas metas a longo prazo, mas a questão que se coloca é: o que se faz hoje em dia para as alcançar? Na cidade de Nova Iorque revelámos recentemente um ambicioso mas alcançável plano de combate ao aquecimento global e de criar a primeira cidade verdadeiramente sustentável do século XXI. O plano, de seu nome *PlaNYC*, inclui 127 iniciativas específicas destinadas a reduzir a poluição do ar e da água, limpar terra poluída, modernizar as nossas infra-estruturas e redes de energia e reduzir significativamente as pegadas de carbono da cidade. Em suma, resume-se a criar uma melhor e mais verde cidade para as nossas crianças.

Findos estão os dias em que os líderes dos sectores público e privado podiam agir como se a sustentabilidade ambiental e a competitividade económica agissem uma contra a outra. Na realidade está provado o contrário. O combate contra o aquecimento global começa, de diversos modos, com a aprendizagem de como ser mais eficiente. Investir em tecnologia de poupança energética permite aos governos, empresas e famílias poupar quantias de dinheiro a longo prazo. Como parte do *PlaNYC*, por exemplo, a cidade de Nova Iorque está empenhada em reduzir o seu uso de energia em 30% ao longo dos próximos dez anos. Estamos também a incentivar a construção “verde” no sector privado. Estamos ainda a proceder à actualização e melhoramento de 13 000 dos nossos famosos táxis amarelos, duplicando a sua eficácia no aproveitamento de combustível, de forma a igualar ou superar os actuais veículos híbridos. Esta medida não significa apenas menos emissão de CO<sub>2</sub> e menos poluição do ar, significa também menores despesas com combustíveis para os condutores – e isso representa mais dinheiro no bolso.

O *PlaNYC* irá auxiliar-nos a manter o crescimento económico e a proteger o ambiente. Mas, para além disso permitir-nos-á desempenhar e ampliar as nossas responsabilidades enquanto cidadãos globais. O *Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008* afirma que a alteração climática é um dos maiores desafios impostos à humanidade e que as populações mais vulneráveis são aquelas que mais riscos correm. São as acções das nações mais ricas – as que maior quantidade de gases com efeito de estufa produzem – que provocam consequências reais sofridas pelas pessoas e por todo o mundo, especialmente pelas nações mais pobres.

Não podemos ficar parados à espera da acção de terceiros – e é por esse motivo que cidades por todo o mundo se encontram na linha da frente. Os líderes das cidades focam-se nos resultados e não nas políticas – agindo e não andando em bicos de pé pela linha intermédia. Apesar da dificuldade em alcançar acordos internacionais e em aplicá-los, os líderes das cidades

têm encetado inovações e partilhado programas. Em Fevereiro de 2007 a Conferência de Presidentes de Câmara dos Estados Unidos lançou o Centro de Protecção Climática para proporcionar aos mayors a orientação e assistência de que necessitam para liderar os esforços das suas cidades na redução da emissão de gases com efeito de estufa. Também em Maio deste ano, a cidade de Nova Iorque serviu de anfitriã à Cimeira das Maiores Cidades C40 acerca do clima, que juntou mais de 30 presidentes de Câmara das maiores cidades do mundo para que trocassem ideias e programas de combate às alterações climáticas.

O papel de liderança desempenhado pelas cidades no combate às alterações climáticas evidencia-se pelo facto de muitas das iniciativas do *PlaNYC* terem sido inspiradas por outras cidades. Inspirámo-nos em Londres, Estocolmo e Singapura para criar o nosso programa de redução do congestionamento no tráfego comercial; em Berlim para as nossas políticas de energia renovável e de incentivo à colocação de painéis solares; em Nova Deli, Hong Kong e Xangai para os nossos inovadores melhoramentos no trânsito; em Copenhaga para a actualização das nossas vias para pedestres e ciclistas; em Chicago e Los Angeles para o nosso projecto de plantar mais um milhão de árvores; em Amesterdão e Tóquio para as nossas políticas de desenvolvimento de trânsito-orientado; em Bogotá para os nossos projectos de trânsito rápido de autocarros. Ao enveredar por uma forma global de abordar um problema global estamos aptos a formular um projecto local que irá, claramente, permitir-nos fazer a nossa parte no combate contra as alterações climáticas – e ser um modelo a seguir, tal como esperamos.

O *Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008* deixa bem claro que deixou de ser aceitável que os governos mundiais ignorem a ameaça das alterações climáticas, ou que órgãos eleitos anunciem metas a longo prazo sem que avancem com projectos reais e adequados para as alcançar, incluindo objectivos temporários que permitam ao público atribuir a esses órgãos, e aos que os sucedam, a responsabilidade de alcançar um progresso estável. Como líderes públicos temos a responsabilidade de agir com ousadia para alcançar mudanças reais – a começar a partir de agora.



Michael R. Bloomberg  
Presidente da Câmara da cidade de Nova Iorque

estufa. Na primeira metade de 2007 sete projectos de lei destinados a estabelecer limites quantitativos para a economia abrangente, estavam a ser debatidos no Congresso.<sup>12</sup> Um deles – A Lei de Inovação e Gestão do Clima – prevê um projecto de redução com cortes de 20%, relativamente aos níveis de 1990, até 2030, sendo aumentados para 60% até 2050, para a geração de energia eléctrica, para os transportes e para os sectores comercial e industrial.

Para além do Congresso, tem-se assistido à emergência de várias iniciativas, provenientes de diversas zonas eleitorais, juntando a indústria, os ambientalistas e outros. Um exemplo disso mesmo é a Parceria de Acção Climática dos Estados Unidos (PACEU), uma aliança de 28 grandes empresas – incluindo a BP America, a Caterpillar, a Duke Energy, a DuPont e a General Electric – e seis ONG na linha da frente (com um número de sócios superior a um milhão), a PACEU encetou um

Muitas das metas definidas são, na melhor das hipóteses, apenas debilmente relacionáveis com os requerimentos de um orçamento sustentável de carbono

conjunto de políticas obrigatórias, incentivos tecnológicos e outro tipo de acções de forma a conseguir uma drástica redução das emissões até 2012, reduções de 10% até 2017 e de 80% até 2050, redução esta feita de acordo com os “níveis actuais”.<sup>13</sup> Muitas das empresas envolvidas estabeleceram metas voluntárias de redução de emissões, antecipando deste modo a futura criação de metas obrigatórias.

As propostas da PACEU são instrutivas, e para além das metas reflectem importantes alterações na forma de abordar a mitigação das alterações climáticas. Há cinco anos atrás muitas das maiores empresas americanas eram inicialmente hostis à ideia de medidas obrigatórias de restrição quantitativa na emissão de gases com efeito de estufa. Neste momento essa situação alterou-se, cada vez mais as empresas olham para as metas quantitativas não como uma ameaça mas como uma oportunidade que irá criar incentivos e projectos para investimentos com baixos níveis de carbono.

Ironicamente, a ausência de um conjunto de limites a nível nacional para as emissões de gases com efeito de estufa é, hoje em dia, vista pelas maiores empresas como um problema, em parte por criar instabilidade de mercado, mas também porque o surgimento de iniciativas regionais e estaduais está a criar um complexo e “remendado” sistema regulador. A Aliança de Produtores Automóveis, que inclui a General Motors e a Ford Motor Company, tem vindo a pedir uma “forma nacional e federal, que abranja a economia, de abordar a questão dos gases com efeito de estufa”.<sup>14</sup> A Associação de Fornecimento de Energia Eléctrica anunciou também o seu apoio a uma “abrangente e obrigatória legislação federal para minimizar o impacto dos gases com efeito de estufa”.<sup>15</sup>

### Quatro problemas para o orçamento de carbono

Será a nova tendência no que respeita à definição de metas nos países desenvolvidos providenciar a base para orçamentos de carbono que preparem o mundo para a eliminação de perigosas alterações climáticas?

A resposta a esta pergunta é um “não rotundo”. Enquanto a definição de metas é um encorajador sinal de que a preocupação pública integra a agenda política, muitas das metas definidas são, na melhor das hipóteses, apenas debilmente relacionáveis com os requerimentos de um orçamento sustentável de carbono. A falta de ambição é um problema comum,

assim como a confusão associada à proliferação de metas e objectivos, especialmente quando essas metas e objectivos se reflectem de modo inadequado nas políticas energéticas. Existem quatro potenciais fontes de erro que é necessário referir:

- *Falta ambição.* O nosso percurso para as emissões sustentáveis estabelece duas dimensões plausíveis para a avaliação dos sectores em que os limites de emissão necessitam de ser estabelecidos pelos países desenvolvidos. A longo prazo: começando a redução no período entre 2012 e 2015, reduzindo em 30% até 2020 e pelo menos 80% até 2050, relativamente aos valores registados em 1990. Existem dois problemas. Em primeiro lugar, algumas metas – as do Reino Unido e várias propostas dos Estados Unidos são disso um exemplo – ficam aquém do pretendido (tabela 3.1). Em segundo lugar, a selecção dos anos de referência. Por exemplo, alguns governos interpretam o compromisso do G8, de “seriamente considerar” reduzir as emissões para metade até 2050, como sendo implícito que os níveis considerados nessa redução são os actuais. Aritmética simples aplicada ao carbono demonstra a importância dos anos de referência, por exemplo, mudar o ano de referência dos Estados Unidos de 1990 para 2004 iria aumentar a base de emissões permitidas em cerca de 900Mt CO<sub>2</sub>e – aproximadamente o equivalente ao total das emissões da Alemanha em 2004.<sup>16</sup> Para o Canadá, a mesma alteração nos anos de referência iria aumentar a base de emissões em cerca de 27% relativamente aos níveis de 1990. De uma perspectiva de orçamentação do carbono, qualquer alteração no ano de referência deveria incluir ajustamentos no que respeita as metas de redução para compensar qualquer aumento desde 1990.
- *Indicadores Inexactos.* As metas para redução da intensidade do carbono de alguns governos como equivalentes aos objectivos de mitigação das alterações climáticas. Estas situações confundem os meios e os fins a que se destinam. Reduzir a quantidade de CO<sub>2</sub> emitido por cada dólar de riqueza criado (a intensidade de carbono do crescimento), ou por cada unidade de energia gerada (a intensidade de carbono da energia) é um importante objectivo. Nenhuma estratégia de mitigação tem possibilidade de ser bem sucedida sem progresso nessas áreas. De qualquer modo, o que em última instância realmente interessa é a “redução geral”

das emissões. Na perspectiva de um orçamento de carbono sustentável, as metas para a intensidade do carbono isoladas desviam a atenção dos objectivos de mitigação. Muitos países possuem um impressionante recorde de redução da intensidade do carbono mas mantêm um aumento geral no que toca às emissões (figura 3.1). Os Estados Unidos reduziram desde 1990 a intensidade dos gases com efeito de estufa em cerca de 25%, mas, de modo geral, as suas emissões aumentaram de forma equivalente. O IACG almeja mais uma redução na intensidade dos gases com efeito de estufa, desta feita em 18%, entre 2002 e 2012 – de modo geral, consistente com a tendência existente desde 1980. De qualquer forma, a Administração de Informação energética projecta para o mesmo período de tempo um aumento de aproximadamente 25% nas emissões de CO<sub>2</sub>.

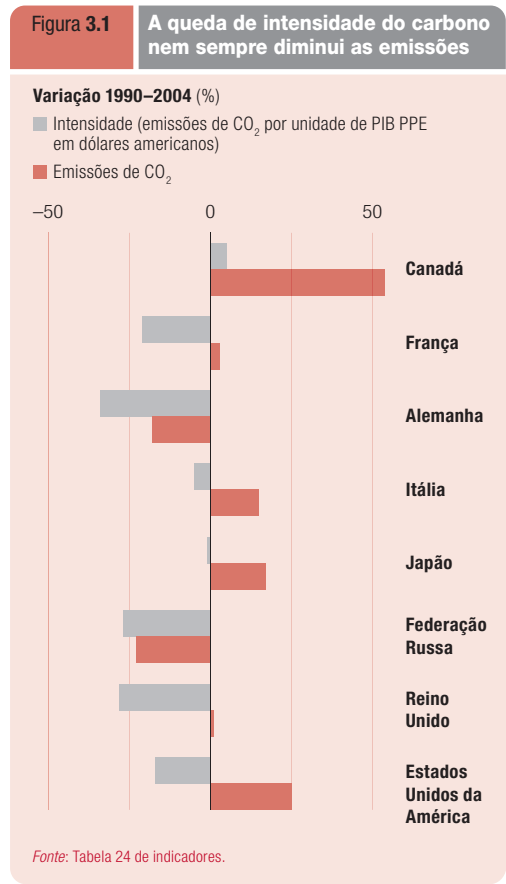
- **Inadequada cobertura dos sectores.** A contabilidade efectiva do carbono exige que todas as emissões se reflectam no orçamento. Infelizmente alguns dos actuais sistemas de contabilização mantêm alguns sectores “excluídos do orçamento”. Por exemplo, a aviação está excluída dos inventários internacionais de gases com efeito de estufa devido ao Protocolo de Quioto. A atmosfera terrestre não é assim tão discriminatória. Desde 1990 que as emissões de CO<sub>2</sub> derivadas dos combustíveis utilizados na aviação aumentou de 330 MtCO<sub>2</sub> anuais para 480 MtCO<sub>2</sub>. Os últimos números representam cerca de 2% das emissões globais. No entanto, devido ao facto de as emissões serem efectuadas directamente na troposfera, os efeitos provocados são bastante mais acentuados sendo responsáveis por 3% (num intervalo percentual 2-8) do aquecimento global.<sup>18</sup> para vários países da OCDE a aviação representa uma significativa e crescente parte do contributo nacional para o aquecimento global. No Reino Unido está projectado que as emissões anuais da aviação cresçam entre 62 e 161 MtCO<sub>2</sub> até 2050. De modo a contrabalançar as emissões efectuadas pelo sector da aviação e atingir a meta nacional traçada para a redução geral das emissões até 2050, os restantes sectores deverão reduzir as suas emissões entre 71% a 87%.<sup>19</sup> Esta não é uma opção plausível, sugerindo que a aviação seja também sujeita a reduzir as suas emissões.
- **Urgência insuficiente.** Por vezes as decisões de política pública são adiadas sem grande preocupa-

ção. Este não é o caso no que respeita as alterações climáticas, uma vez que as emissões têm um longo período de existência, adiar a decisão de as reduzir aumenta a concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera e reduz a fasquia temporal para a sua diminuição. Várias propostas legislativas dos Estados Unidos da América contemplam reduções limitadas até 2020 relativamente aos valores de 1990, seguidas de reduções exageradas daí em diante. Esta abordagem poderá ser errónea. Um estudo realizado para os Estados Unidos mostra que o percurso de contribuição para a estabilização global nos 450 ppm CO<sub>2</sub>e pode ser atingido através de diminuições anuais de 3% até 2050. No entanto, atrasar a acção até 2020 irá requer reduções anuais de 8,2% – o que exige severos ajustamentos e uma implausível taxa de inovação tecnológica.<sup>20</sup>

**As metas são importantes, mas os resultados também**

Estabelecer metas não é o mesmo que apresentar resultados. A experiência adquirida ao abrigo do Protocolo de Quioto fornece a constante lembrança

A experiência adquirida ao abrigo do Protocolo de Quioto fornece a constante lembrança do limitado progresso alcançado no alinhamento dos objectivos de segurança climática com as políticas energéticas



O crescimento económico baseado na intensidade de carbono empurrou o Canadá para fora dos trilhos que conduzem ao cumprimento dos compromissos assumidos no Protocolo de Quioto. A experiência do país demonstra vigorosamente as dificuldades em alinhar as políticas de economia interna com os compromissos internacionais.

Em 2004 os canadianos contribuíram com a emissão de cerca de 639 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> para a atmosfera terrestre. Representando apenas 2% do total mundial, o Canadá tem um dos mais altos níveis mundiais de emissão per capita – as suas pegadas de carbono aprofundam-se cada vez mais. Desde 1990 que as emissões de CO<sub>2</sub> geradas a partir de combustíveis fósseis aumentaram em 54% ou 5 toneladas *per capita*. Esse aumento é superior ao total das emissões per capita da China.

O Canadá está longe de cumprir os compromissos assumidos no Protocolo de Quioto. As emissões aumentaram em 159 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> desde 1990 – um aumento total de 27% que se coloca 33% acima do nível da meta de Quioto.

Porque é que o Canadá falhou em tão larga escala o cumprimento das metas de Quioto? O rápido crescimento económico tem sido um dos motivos. Outro tem sido a intensidade de carbono do crescimento, derivada do aumento dos investimentos na produção de gás natural e de petróleo. As emissões de gases com efeito de estufa associadas às exportações deste sector aumentaram de 21 milhões para 48 milhões de toneladas anuais desde 1990.

Desenvolvimentos nos mercados do petróleo e do gás natural contribuíram para o défice canadiano no cumprimento dos objectivos de Quioto. Com a subida do preço do petróleo tornou-se comercialmente viável explorar o petróleo arenoso em Alberta. Ao contrário da extracção convencional de petróleo feita a partir de poços, a extracção de petróleo arenoso é feita a partir da remoção das camadas superiores do solo, ou através do uso de vapor de alta pressão para aquecer as camadas arenosas inferiores e tornar o betume menos viscoso. As exigências energéticas e a intensidade dos gases com efeito de estufa por barril de petróleo extraído desta forma são quase o dobro das da extracção convencional.

A exploração de petróleo arenoso tem uma grande relevância no percurso canadiano de redução da emissão de gases com efeito de estufa. A Associação de Produtores de Petróleo Canadianos e a Comissão Nacional de Energia do

Canadá estimam que 95 mil milhões de dólares canadianos (108 mil milhões de dólares americanos) serão gastos em operações de extracção de petróleo arenoso entre 2006 e 2016. Espera-se que a produção aumente para mais de três milhões de barris diários, o que traduzido em pegadas de carbono representa um aumento de factor 5 nas emissões de gases com efeito de estufa derivadas do petróleo, aumentando em mais de 40% as emissões nacionais até 2010.

Alterar este percurso será difícil dado o volume dos investimentos já efectuados. Em 2006 foram traçadas novas metas, ao abrigo do Acto de Limpeza do Ar, que define reduções de 45% a 65% relativamente ao ano de 2003 a ser efectuadas até 2050. No entanto, estas metas não são obrigatórias nem articuladas com políticas específicas. Iniciativas a nível provincial e municipal estabeleceram meios mais concretos, produzindo resultados impressionantes. Por exemplo, Toronto alcançou importantes reduções nas emissões (40% abaixo dos níveis de 1990 em 2005) por meio de eficazes iniciativas energéticas, modificação de edifícios antigos e políticas de preenchimento de terra.

O Canadá tem uma longa história de liderança global em matéria de ambiente climático global, da chuva ácida à questão do buraco na camada de Ozono e às alterações climáticas. Manter esta tradição exigirá duras decisões. A Fundação David Suzuki sugeriu uma redução de 25% até 2020, sendo alargada para 80% até 2050. Estes objectivos são alcançáveis mas não com as políticas actuais. Entre as opções a considerar estão:

- O aceleramento das tecnologias de baixa emissão de carbono e o aumento do investimento em retenção de carbono de forma a reduzir as emissões a longo prazo;
- Um requerimento visando os exportadores e que obrigue a aquisição de petróleo canadiano a estar ligada à obtenção de reduções de carbono verificáveis através do mercado de transferência de carbono;
- A introdução de um imposto sobre o carbono aplicável a produtores de petróleo arenoso com o intuito de financiar inovações tecnológicas; e a aquisição de créditos de emissão;
- Um rígido regulamento de padrões de produção; e um incentivo nos preços para produção de baixa emissão de petróleo arenoso e de gás natural.

Fonte: Bramley 2005; Governo do Canadá 2005; Henderson 2007; Instituto Pembina 2007a, 2007b.

do limitado progresso alcançado no alinhamento dos objectivos de segurança climática com as políticas energéticas. A experiência de dois países nas diferentes extremidades do gráfico de desempenho do Protocolo de Quioto é instrutiva. No Canadá o crescimento económico da intensidade energética comprometeu, compreensivelmente, as aspirações de cumprimento dos compromissos estabelecidos para o país pelo Protocolo de Quioto (caixa 3.2). Ao contrário do Canadá, o Reino Unido encontra-se no bom caminho para alcançar as metas de Quioto para si traçadas, apesar de isto não se dever em primeira instância ao resultado de uma reforma da política energética – a mudança do carvão para o gás natural

na mistura de energia apresenta maior relevância no cumprimento desses objectivos. O país definiu agora um ambicioso orçamento de carbono, que traça um percurso para a redução de emissões, isto mesmo apesar de ser até 2050. Por outro lado, as emissões de CO<sub>2</sub> do Reino Unido não diminuíram na última década, o que cria sérias dúvidas acerca da capacidade ou não de o país conseguir ou não alcançar as metas nacionais para a redução de emissões (caixa 3.3).

Os ajustamentos institucionais desempenham um importante papel na determinação da credibilidade das metas traçadas para redução das emissões. Na orçamentação do carbono, tal como na orçamentação financeira, o controlo desempenha um papel

A Proposta para as Alterações Climáticas no Reino Unido é um arrojada e inovadora proposta para criar um orçamento nacional de carbono que suporte os esforços da mitigação global. A legislação comprometeria o governo a efectuar regulares reduções de emissão obrigatórias ao longo do tempo. Aplicada a todo o mundo desenvolvido, a sua implementação em larga escala poderia servir de alicerce a um sistema de Quioto reforçado depois de 2012. No entanto, existem sérias dúvidas acerca da capacidade do Reino Unido para alcançar as suas próprias metas de redução de carbono. A Proposta para as Alterações Climáticas define um percurso para a redução das emissões até 2050. Um dos objectivos expressos é o de contribuir para o esforço internacional contra as perigosas alterações climáticas, o que o Reino Unido define como um aumento médio de 2% na temperatura global. O programa estabelece o prazo de 2050 para uma redução de 60% nas emissões de gases com efeito de estufa, com uma meta intermédia de reduções para 2020 entre os 26% e os 32%, relativamente aos valores de 1990.

Estas metas serão determinadas num sistema de “orçamentos de carbono” – com prazos rotativos de cinco anos para limitação das emissões. Três orçamentos serão avançados em primeiro lugar, ajudando à criação de um horizonte de decisões para investimentos e negócios a longo prazo. A legislação criará poderes de capacitação para a preparação de futuras políticas mais fáceis e rápidas de implementar. No entanto, duas questões necessitam ser abordadas caso se espere que a Proposta para as Alterações Climáticas forneça a base para um orçamento de carbono sustentável.

O primeiro problema é o da ambição geral. As metas de emissão na Proposta para as Alterações Climáticas não consistentes com o objectivo de evitar perigosas alterações climáticas. O nosso percurso para atingir emissões sustentáveis sugere que os países desenvolvidos devem reduzir as emissões de gases com efeito de estufa até 2050 em pelo menos 80% relativamente aos níveis de 1990, e não apenas em 60%. Pese embora, o facto de a actual conjuntura excluir a aviação e a marinha mercante. Introduzi-los iria levar a um aumento do cumulativo orçamento de carbono do Reino Unido até 2050 em cerca de 5.5 Gt CO<sub>2</sub> ou 27%.

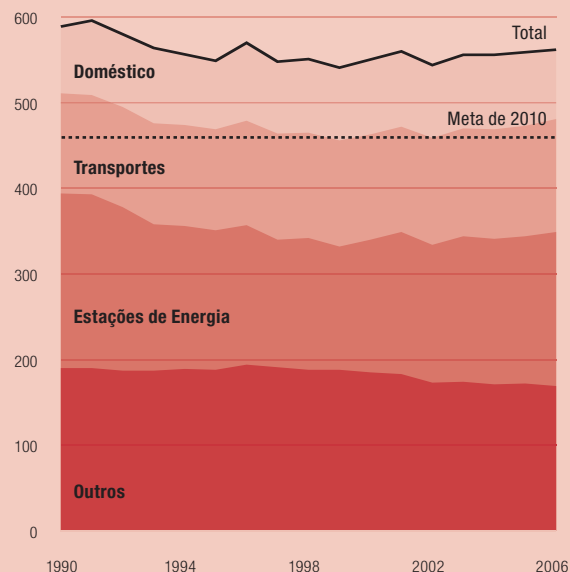
Caso o resto do mundo enverede pelo mesmo percurso da Proposta do Reino Unido, as perigosas alterações climáticas serão inevitáveis. Conduziria a uma concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera num excesso de 660 ppm CO<sub>2</sub>e, e provavelmente de 750 ppm CO<sub>2</sub>e. Estes são resultados que corresponderiam a um aumento de 4-5°C na temperatura média global, muito além do mínimo aceitável no que toca às perigosas alterações climáticas. A necessidade de manter a fasquia num mínimo de 2º remete para a estabilização dos stocks de gases com efeito de estufa nos 450 ppm CO<sub>2</sub>e.

O segundo problema a ser abordado é a actual tendência de emissão de gases com efeito de estufa (ver figura). Numa nota positiva, o Reino Unido é parte integrante de um pequeno grupo de países da União Europeia que está no bom caminho para atingir as metas propostas pelo Protocolo de Quioto. Do mesmo modo que a economia cresceu 47% desde 1990, o ano base para o Protocolo, a emissão de CO<sub>2</sub> baixou 5%. As notícias menos boas são que toda a redução aconteceu antes de 1995. Desde 2000 os níveis de emissão aumentaram em 9 MtCO<sub>2</sub> (para 567 MtCO<sub>2</sub> em 2006). O resultado é que a meta nacional de redução das emissões de CO<sub>2</sub> até 2010 em 20% relativamente aos níveis de 1990 é neste momento inatingível – o mais provável resultado é que a redução seja em menos de metade que o previsto.

Reduzir as fontes de emissão de CO<sub>2</sub> por sectores ajuda a identificar alguns desafios apresentados ao Reino Unido. As emissões produzidas por centrais

### As tendências estão desajustadas para a meta nacional

Emissões de CO<sub>2</sub> do Reino Unido (Mt CO<sub>2</sub>)



Fonte: Governo do Reino Unido 2007c.

energéticas, que representam cerca de um terço do total, aumentaram em cinco dos últimos sete anos. O sector dos transportes, actualmente a segunda maior fonte de emissões, está em trajectória ascendente, no entanto, as emissões domésticas e industriais não se alteraram significativamente. Seguir estas trajectórias de emissão de CO<sub>2</sub> de forma a tornar possível a redução de 26% a 32% até 2020, necessitará que se adoptem políticas radicais que consigam alinhar a política energética com os objectivos de mitigação das alterações climáticas. Entre as opções a ser tomadas estão:

- A taxação do carbono e o reforço do limite-e-negociação. A definição de preços para o carbono é crítica para a criação de um orçamento sustentável de carbono. A indicação de um compromisso de taxação do carbono dentro dos parâmetros sublinhados neste capítulo oferece uma rota de alinhamento dos mercados energéticos com as metas de um orçamento de carbono sustentável. Trabalhar todo o esquema de limite-e-negociação da União Europeia é outra das opções (secção 3.2), sendo estabelecido um limite para as emissões consistente com a redução de 26% a 32% até 2020.
- Produção de energia. A futura mistura energética na produção de energia dará forma à trajectória tomada pelas emissões do Reino Unido. Desde o princípio de 2000 que o aumento no uso do carvão, o mais poluente dos combustíveis fósseis, tem sido fundamental para o aumento das emissões. Mecanismos reguladores poderiam ser desenvolvidos para iniciar a rápida reforma de centrais energéticas e fábricas altamente poluentes, com o compromisso de acelerar a introdução de centrais carvão com zero emissões. O Reino Unido está também bastante atrasado em relação às melhores práticas de energia renovável da União Europeia – actualmente produz apenas 2% do seu total de energia a partir de fontes renováveis. A Obrigação Renovável, um instrumento regulador, estipula a quantidade

de electricidade a que os fornecedores de energia acedem a partir de fontes renováveis. Tem alcançado um misto de resultados. O objectivo actual é a percentagem de fontes renováveis atingir os 10% até 2010, aumentando para 15% em 2015. No entanto, as tendências actuais ficam aquém desses objectivos, mesmo estando abaixo da meta da União Europeia de 20% até 2020. No caso de querer alcançar os seus objectivos a que se autopropôs, o Reino Unido terá que acelerar o desenvolvimento da energia eólica e do sistema de acumulação da energia das marés. Uma das opções seria um sistema de sustento renovável moldado a partir do sistema alemão de tarifação do fornecimento, com maiores incentivos de preço apoiados pelo investimento público.

- Redução das emissões dos transportes. Taxação e regulação são instrumentos mutuamente reforçadores da redução das emissões dos transportes. O aumento da taxa do combustível é um mecanismo de gestão da procura. Mais abrangentemente, os deveres dos impostos de circulação automóvel poderiam ser ajustados com uma excessiva gradação que reflectisse as altas emissões associadas ao baixo aproveitamento dos veículos de desporto motorizado. O orçamento nacional de carbono poderia estabelecer um “preçário de carbono” para as taxas automóveis como fonte

de rendimento para o investimento em energia renovável, com o registo fiscal de todos os novos automóveis depois de 2010 dividido em níveis de forma a reflectir um preço mais regulado aplicável às emissões de CO<sub>2</sub>. As crescentes emissões dos transportes reflectem também as debilidades das infra-estruturas públicas de transporte e a diminuição da diferença de preços entre os sectores público e privado de transporte.

- O sector residencial. O uso de energia no sector residencial permanece altamente ineficaz. Uma casa média exige quatro vezes mais energia do que uma casa nova. Cerca de um terço das casas que estarão ocupadas em 2050 esta ainda para ser construída. A adopção e implementação dos melhores padrões da União Europeia representa uma oportunidade para uma redução das emissões em larga escala.

Estabelecer as metas correctas é o ponto de partida para um orçamento de carbono sustentável. No entanto os governos deverão ser julgados relativamente às suas políticas e aos resultados por elas obtidos. Impressionantes metas de inflação pouco contam quando confrontadas com um descontrolado fornecimento de capital. O mesmo se aplica às metas para a mitigação das alterações climáticas. O desafio do Reino Unido será alinhar uma meta melhor regulada com uma abrangente reforma da política energética.

Fonte: Andersson and Bowes 2007; Governo do Reino Unido 2006b, 2006c, 2007b, 2007c, 2007e; Seager and Milner 2007

de elevada importância, tal como o assegurar que as metas e objectivos se traduzam em resultados. Esta é outra das áreas que têm vindo a ser lideradas pela Califórnia. De modo a implementar os limites estaduais de emissão, uma agência de relevo – o Comité de Recursos do Ar da Califórnia – tem visado o desenvolvimento de regulamentos, estabelecendo um sistema de relatórios obrigatórios e de monitorização dos níveis de emissão. Ao passo que a definição de metas é realizada por líderes políticos eleitos, a sua implementação e administração são conduzidas por agências públicas com forte capacidade técnica. Ao mesmo tempo, as metas têm sido apoiadas por abrangentes reformas energéticas – a política energética é uma preponderante preocupação nacional (caixa 3.4). As economias em transição adoptaram também medidas ao abrigo do Protocolo de Quioto. Estando a maioria no caminho certo para atingir as suas metas e objectivos, situação que se deve mais à recessão económica dos anos 90 do que a uma reforma energética – numa área em que o progresso tem sido misto (caixa 3.5).

### Os limites do voluntarismo

Alguns países contaram, em primeira instância, com programas voluntários para alcançar os objectivos de mitigação das alterações climáticas. Os resultados têm sido variados. Nalguns casos a acção voluntária

tem marcado a diferença. No entanto, encarando uma ameaça ao nível das alterações climáticas, o voluntarismo não pode nunca substituir uma acção estatal efectiva.

Os países desenvolvidos que não ratificaram o Protocolo de Quioto têm dependido de metas voluntárias. A única meta federal nos Estados Unidos é a (não obrigatória) meta de intensidade de emissões. Outros programas pioneiros – tal como a parceria combinada de Calor e Energia e a Parceria de Energia e Ambiente Limpos – tentam encorajar reduções voluntárias do sector empresarial. Na Austrália, a estratégia nacional para as alterações climáticas tem uma meta (não obrigatória) de redução definida em 87 MtCO<sub>2</sub> até 2010.<sup>21</sup> Medidas voluntárias, tais como o esclarecimento do consumidor e o compromisso com o sector privado, são os mecanismos primários para alcançar o objectivo.

Os resultados não têm sido animadores. A pedra basilar do programa voluntário na Austrália é a iniciativa Desafio de Estufa Plus (DEP). Às empresas envolvidas é pedido que desenvolvam e emitam inventários de emissão de gases com efeito de estufa a nível da empresa, assim como o desenvolvimento de estratégias para a redução de emissões. O DEP tem desempenhado um importante papel na informação pública, e muitas das empresas envolvidas têm adop-

*“O objectivo é que a União Europeia lidere o mundo no acelerar da mudança para uma economia com baixos níveis de carbono.”*

José Manuel Barroso, Presidente da Comissão Europeia, Janeiro de 2007

O que a União Europeia faz em política energética é importante para o mundo. Os seus 27 países são responsáveis por cerca de 15% das emissões globais de CO<sub>2</sub>, e a Europa tem voz activa nas negociações internacionais. Fazer com que essa voz seja ouvida depende em larga medida da demonstração de liderança, assim como do exemplo prático.

Foram traçados objectivos ambiciosos. Em 2006 os governos europeus concordaram em estabelecer a meta de redução de gases com efeito de estufa nos 20% relativamente às emissões registadas em 1990, admitindo aumentá-la para os 30% no caso de ser alcançado um acordo internacional. No centro da estratégia para alcançar este objectivo está o empenho em alcançar um aumento de 20% na eficácia energética.

Transformar metas em políticas concretas é algo muito mais complicado. As propostas da União Europeia para alcançar uma maior eficácia através da liberalização do mercado, incluindo a “descentralização” da produção energética são contestadas por vários estados membros. De modo geral, não existe uma estratégia da União Europeia abrangente ao ponto de conseguir introduzir o compromisso de redução de 20% nos orçamentos nacionais de carbono através da taxação, do reforço dos padrões de eficácia ou de um rígido sistema de limite-e-negociação. O Regime Comunitário de Licenças de Comércio de Emissões da União Europeia (RCLE UE) é o mais amplo programa de limite-e-negociação a nível mundial mas, não é direccionado à obtenção de reduções de 20% a 30% nas emissões (secção 3.2). As previsões relativamente ao cumprimento das metas estabelecidas pelo Protocolo de Quioto para a União Europeia permanecem incertas. É esperado que segundo as actuais políticas os membros anteriores a 2004 alcancem uma redução de 0.6% relativamente aos valores de 1990. Isto significa que os estados membros cumpriram menos de 1/10 do percurso traçado para atingir a meta de 8% de redução. Uma actualização mais rígida dos actuais regulamentos de eficácia energética seria um precioso auxílio no preenchimento dessa lacuna.

A União Europeia deu um passo em direcção à liderança na mitigação global do carbono – traçou objectivos ambiciosos. Transformar esses objectivos num coerente conjunto de políticas irá requerer grande coerência assim com reformas ousadas ao RCLE UE, incluindo mais reduções das quotas.

**Fonte:** CEC 2006b, 2007a; EC 2006c, 2007b; Força de Intervenção de Alto Nível para a Segurança Energética do Reino Unido, Alterações Climáticas e Assistência ao Desenvolvimento 2007

tado estratégias inovadoras para reduzir as emissões. Mas apesar de tudo, as emissões totais da Austrália em 2004 – sem incluir as alterações efectuadas no uso dos solos – estavam 25% acima dos níveis de 1990.<sup>22</sup> As emissões de CO<sub>2</sub> produzidas pela produção de energia subiram 1/3, ao passo que as produzidas pela indústria aumentaram em cerca de 16%. Claramente, o voluntariado não está a produzir os resultados desejados.

O reconhecimento deste facto propulsionou vários governos estaduais e territoriais a exigir a criação de um programa nacional de redução obrigatória de emissões, de modo a suplantar os esforços voluntários. Um exemplo que se destaca é o da Nova Gales, que estabeleceu o objectivo de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em 60% até 2050.<sup>24</sup> A legislação estadual aprovada em 2002 visa, num prazo mais curto, reduzir as emissões per capita derivadas da produção e uso de energia de 8,6 toneladas para

7.3 toneladas entre 2003 e 2007 – uma redução de 5%, de acordo com o mínimo exigido pelo Protocolo de Quioto.<sup>25</sup> O Esquema de Abatimento dos Gases com Efeito de Estufa estabelece metas anuais de redução estadual de emissões, e requer que os fornecedores de electricidade individual cumpram limites obrigatórios relativos à dimensão da sua cota de mercado.<sup>26</sup> tal como nos Estados Unidos, é um exemplo de liderança política a partir de baixo, no que concerne as alterações climáticas.

Os governos dos países que ratificaram o Protocolo de Quioto uniram-se também às iniciativas voluntárias do sector privado. No Japão, o Plano de Acção Voluntária (PAV), foi desenhado pelo governo em parceria com a Federação Japonesa de Negócios. Abrange sete sectores industriais maioritários. O problema é que as empresas são livres de estabelecer as suas próprias metas. Em 2005, o governo japonês estabeleceu um novo plano empenhado em voltar

A experiência de países de Europa Central e de Leste (ECL) e a Comunidade de Estados Independentes (CEI) serve para sublinhar o importante papel do mercado e as consequências de enviar os sinais de preço errados.

Quando os regimes comunistas caíram nestes países, há cerca de 18 anos, estes evidenciaram alguns dos mais altos níveis de intensidade energética do mundo. Avultados subsídios atribuídos à criação de energia a partir de carvão, assim como os baixos preços aplicados aos consumidores de energia, criaram fortes desincentivos à eficácia e altos níveis de poluição de CO<sub>2</sub>.

A transição a partir de economias centralizadas levou a região a abraçar um doloroso processo de reestruturação. Durante a primeira metade da década de 90, a procura energética e as emissões de CO<sub>2</sub> colocaram a economia numa drástica rota descendente – um facto que explica o porquê de as economias de transição ultrapassarem as suas metas de Quioto. Desde então as políticas de reforma energética têm produzido resultados variados.

A intensidade energética (o consumo de energia por unidade de PIB) e a intensidade de carbono do PIB têm diminuído em todos os países, apesar de em diferente escala e por diferentes motivos (ver tabela). Na República Checa, Hungria e Polónia os avanços têm sido impulsionados pelas reformas energéticas e pela privatização. A Polónia já quase atingiu a metade da intensidade energética relativamente aos níveis de 1990. Reformas profundas no sector da energia, incluindo aumentos substanciais nos preços reais, e a transição de uma economia centrada em grandes empresas estatais para uma de pequenas empresas do sector privado, tem estimulado uma rápida mudança tecnológica. Há dez anos atrás, a Polónia usava 2,5 vezes mais energia por unidade de cimento produzida que a média da União Europeia. Essa diferença foi agora suprimida. A intensidade energética do PIB baixou para metade desde 1990.

A Ucrânia alcançou reduções muito menores ao nível da energia e da intensidade do carbono. Pese embora que as reduções se devem menos a reformas do que a alterações na oferta de energia – as importações de gás natural provenientes da Federação Russa diminuíram para metade a percentagem do carvão. O projecto de reforma energética tem ainda que ser despoletado. Continuam ainda a existir avultados subsídios concedidos aos preços da energia, desincentivando os ganhos de eficácia na indústria. Uma influente comissão criada pelo governo – a Comissão da Fita Azul – vai exigir reformas altamente abrangentes. As propostas vão desde preços de recuperação de custos até à criação de um órgão regulador independente para a energia e o retirar dos subsídios. O progresso na sua implementação tem sido lento, mas tem vindo a ganhar ritmo após uma interrupção do fornecimento de gás natural por parte da Federação Russa em 2006.

Os desenvolvimentos no sector energético da Federação Russa são motivo de preocupação global no que respeita as alterações climáticas. O país é o terceiro maior emissor de CO<sub>2</sub> a nível mundial, com pegadas de carbono *per capita* perto da média da OCDE.

A Federação Russa ratificou o Protocolo de Quioto em 2004; quando o fez as emissões de gases com efeito de estufa estavam 32% abaixo dos níveis de 1990 – um facto que testemunha a recessão que acompanhou esta transição. Quando comparados com os níveis de 1990 notamos que houve um progresso considerável. No entanto a Federação Russa continua a ser uma economia com alta intensidade de carbono – com o dobro da intensidade da Polónia. Uma razão para esta situação pode estar relacionada com a natureza parcial das reformas. Ao passo que muitas das mais ineficazes empresas estatais têm vindo a ser desmanteladas, a recuperação económica tem sido levada a cabo por sectores com intensidade energética, tais como o do gás natural e o do minério.

A reforma energética tem também sido parcial. O sector do gás natural ilustra bem este problema. Estima-se que em 2004 a Gazprom, a empresa energética do Estado, tenha perdido 10% da sua produção total devido a fugas ou a compressores ineficientes. A insuficiente incineração de gás é outro dos problemas. Estudos independentes sugerem que cerca de 60 mil milhões de metros cúbicos de gás natural – outros 8% da produção – se perdem através da incineração, o que atribui à Federação Russa a responsabilidade por cerca de um terço das emissões deste tipo.

Países como a Federação Russa demonstram imenso potencial para atingir resultados positivos no que respeita a eficácia da energia nacional e a mitigação das alterações climáticas. A transferência de emissões nos mercados, tal como no RCLE UE, poderia desempenhar um papel no apoio ao investimento com baixo nível de carbono. No entanto impulsionar o potencial para atingir resultados positivos irá requerer a criação de novas estruturas de incentivo através de uma reforma energética. Preços mais altos para a energia, diminuição dos subsídios, implementação de um sector energético mais competitivo e com reforçada regulação independente, assim como reformas governamentais mais amplas, estão entre as prioridades.

#### As intensidades energéticas e de carbono estão a reduzir nas economias de transição

	Total das emissões de CO <sub>2</sub> (Mt CO <sub>2</sub> )			Emissões de CO <sub>2</sub> <i>per capita</i> (t CO <sub>2</sub> )		Intensidade Energética (uso de energia por unidade de PIB PPC em dólares americanos)		Intensidade do carbono (CO <sub>2</sub> por unidade de PIB PIC em dólares americanos)	
	1990	2000	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004
Federação Russa <sup>a</sup>	1,984	1,470	1,524	13,4	10,6	0,63	0,49	1,61	1,17
Polónia	348	301	307	9,1	8,0	0,36	0,20	1,24	0,68
Ucrânia <sup>a</sup>	600	307	330	11,5	7,0	0,56	0,50	1,59	1,18
Hungria	60	55	57	5,8	5,6	0,24	0,17	0,50	0,37
República Checa <sup>a</sup>	138	119	117	13,4	11,4	0,32	0,26	1,03	0,66
Eslováquia <sup>a</sup>	44	35	36	8,4	6,7	0,37	0,26	0,96	0,51
ECL e CEI	4,182	2,981	3,168	10,3	7,9	0,61	0,47	1,49	0,97
OCDE	11,205	12,886	13,319	10,8	11,5	0,23	0,20	0,53	0,45

a. A data de 1990 refere-se a 1992.

Fonte: Cálculos GRDH baseados nas tabelas 22 e 24 de indicadores.

Fonte: GUS 2006; Força de Intervenção de Alto Nível para a Segurança Energética do Reino Unido, Alterações Climáticas e Assistência ao Desenvolvimento 2007; Olshankaya 2007; Perelet, Pegov e Yulkin 2007; Stern 2006; UNDP, Ucrânia 2005; Unge-Vorsatz, Miladinova e Paizs 2006

a por o país no caminho do cumprimento dos seus compromissos de Quioto, alcançando uma redução de 9% das emissões do sector industrial até 2010. O objectivo subjacente ao PAV é o de o sector industrial bem como o da transformação de energia, atingirem níveis de emissão inferiores aos registados em 1990, até 2010.<sup>27</sup>

Nenhum destes objectivos subvaloriza a importância das acções voluntárias do sector empresarial. Nos Estados Unidos, muitas empresas não esperam por metas governamentais obrigatórias para alterar os seus métodos comerciais, estão a agir de iniciativa própria.<sup>28</sup> Em 2003, 35 investidores com 4,5 milhões de milhão de dólares americanos em bens atribuídos ao Projecto de Revelação do Carbono – um programa voluntário de medidas para relatar as emissões empresariais. Há, neste momento, 155 investidores institucionais representados, com bens combinados de 21 milhões de milhão de dólares americanos.<sup>29</sup> Muitos participam num programa voluntário – “Energy Star” – que estabelece padrões para eficácia energética. As empresas com poder no sector estão a investir no desenvolvimento da capacidade de renovação energética. Entretanto, uma das maiores empresas mundiais de fornecimento de energia – American Electric Power

– estabeleceu para si própria a ambiciosa meta de ter uma ou mais centrais de Ciclo Combinado de Gás Integrado em funcionamento até 2010. Indústrias de alta intensidade poluidora – como as do cimento e da metalurgia – desenvolveram também tecnologia que permite reduzir as emissões.

Tal como sugerido por estes exemplos positivos, as iniciativas voluntárias para a mitigação das alterações climáticas têm um importante papel a desempenhar. Podem informar o consumidor, criar incentivos para as empresas e estabelecer melhores modelos de acção. Mas a acção voluntária não é suficiente. Não tem sido suficiente para colocar as tendências de emissão numa trajectória descendente, nem nos Estados Unidos nem na Austrália. Noutras áreas de política pública – segurança nacional, segurança nuclear ou a regulamentação da poluição ambiental – os governos não considerariam sequer depender apenas da acção voluntária. No entanto, no que respeita às alterações climáticas existe uma tendência destrutiva de exagerar no papel de “escolha” e minimizar a importância de acção governamental. Por fim, o fracasso no reconhecimento das limitações do voluntarismo irá comprometer a mitigação das alterações climáticas.

Os custos monetários e sociais das emissões de carbono são elevados mas incertos – estando espalhados por países e gerações

## 3.2 Atribuir um preço ao carbono – o papel dos mercados e dos governos

O debate acerca das alterações climáticas tem vindo a alterar nos últimos anos. A discussão deixou de girar em torno do aquecimento ou não do globo e se as mudanças climáticas introduzidas pelo homem eram ou não as responsáveis. Hoje em dia o debate é acerca da forma de combater e parar o problema.

Num mundo ideal o custo limite do carbono estaria alinhado com os danos causados por emissões adicionais, fazendo com que os responsáveis por essas emissões pagassem a totalidade dos custos sociais provocados pelas suas acções. No mundo real, atribuir ao carbono o preço do seu custo total é um assunto complicado. Os custos monetários e sociais das emissões de carbono são elevados mas incertos – estando espalhados por países e gerações. Um relevante resultado disso é que os emissores não encaram as consequências da sua própria poluição.

Nada disto representa um obstáculo intransponível ao desenvolvimento do preço do carbono. Podemos não ser capazes de calcular o custo exacto das emissões sociais, mas, no entanto, conhecemos a imensa dimensão da redução de emissões necessária para evitar perigosas alterações climáticas. O nosso percurso em direcção às emissões sustentáveis fornece uma primeira aproximação. Sendo o desafio imediato elevar o preço do carbono a um nível consistente com este percurso, através da taxação ou da definição de quotas, ou de ambos.

### Taxação versus limite-e-negociação

A fixação de um preço para o carbono como parte da estratégia de mitigação das alterações climáticas está a ser recebida com bons olhos. Mas que preço deve ser

Continuam a existir fortes bases para a implementação do limite-e-negociação, especialmente para alcançar os objectivos de curto e médio prazo, dos quais depende o sucesso na eliminação da ameaça de perigosas alterações climáticas

estabelecido? E como deve ser criado? Estas questões acerca do valor dado à taxaço do carbono e aos programas de limite-e-negociação, são fulcrais para este, um pouco polarizado, debate. Esta polarização não ajuda, sendo mesmo completamente desnecessária.

Tanto a taxaço do carbono como os sistemas de limite-e-negociação, caso fossem implementados, viriam a criar incentivos económicos que conduziriam à redução de emissões. Ao abrigo de um imposto aplicado ao carbono os emissores seriam compelidos a pagar um preço por cada tonelada de emissões que criassem. Usar um imposto para alcançar uma específica redução de emissões requer decisões ao mais alto nível da taxaço, sobre quem deveria pagar o imposto e sobre o que fazer com as receitas dele provenientes. Ao abrigo de um sistema de limite-e-negociação o governo estabelece um limite para o total de emissões, emitindo licenças negociáveis – no caso, “licenças para poluir” – que permitam a qualquer ramo de negócios emitir uma determinada quantidade. Aos que conseguirem diminuir as suas emissões com menos custos ser-lhes-á possível vender as suas licenças a outros, que de outro modo seriam incapazes de cumprir o estabelecido. Usar um programa de limite-e-negociação significa tomar decisões acerca de onde estabelecer o limite para a poluição, a quem emitir licenças e quantas dessas licenças devem ser vendidas ou, ao invés, cedidas livremente.

### O caso da taxaço do carbono

Os apoiantes da taxaço do carbono afirmam existir um amplo conjunto de vantagens deste sistema em relação aos sistemas de limite-e-negociação.<sup>30</sup> Estas vantagens podem ser distribuídas por quatro categorias:

- *Administração.* Os apoiantes de uma abordagem baseada na taxaço defendem que esta oferece mais vantagens administrativas. Em princípio, os impostos sobre o CO<sub>2</sub> podem ser implementados por meio do sistema fiscal vigente, com a limitação da possibilidade de evasão através de pontos-chave da economia. Uma estimativa realizada para os Estados Unidos sugere que o imposto sobre o carbono aplicado a 2000 entidades poderia, virtualmente, cobrir todo o consumo de combustíveis fósseis, limitando as hipóteses de evasão.<sup>31</sup>
- *Limitar as interferências provocadas por interesses pessoais.* Tal como num sistema de distribuição de

quotas, os sistemas de limite-e-negociação estão sujeitos a manipulação por parte de interesses pessoais. Tal como foi escrito por um colunista, emitir concessões é “basicamente imprimir dinheiro para aqueles que controlam as licenças”.<sup>32</sup> Quem recebe um determinado número de licenças e a que preço, são questões que devem ser definidas por processos políticos. Inevitavelmente, esses processos são influenciáveis por agentes poderosos – empresas de energia, indústria e comércio, isto para nomear apenas alguns. Este tipo epidémico de influências tem sido sublinhado como sendo o calcanhar de Aquiles das abordagens de limite-e-negociação.

- *Previsibilidade dos preços.* Tanto a taxaço como os sistemas de limite-e-negociação aumentam o custo das emissões de CO<sub>2</sub>, embora o façam de formas distintas. Os impostos sobre o carbono influenciam o preço de forma previsível, ao passo que os esquemas de limite-e-negociação controlam a quantidade das emissões. Ao controlar a quantidade de emissões, estes esquemas irão praticar preços ajustáveis no que respeita a limitação das quotas. Os críticos do sistema de limite-e-negociação afirmam que as quotas irão aumentar a flutuação dos preços da energia, afectando os investimentos comerciais e as decisões de consumo doméstico
- *Mobilização das receitas.* A taxaço do carbono tem o potencial para gerar receitas avultadas. Devido ao facto de o imposto base para os níveis de carbono ser bastante elevado, até um imposto mais modesto poderia também gerar receitas consideráveis. Para a OCDE, um imposto para as emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas com a energia, estabelecido nos 20 dólares americanos/t CO<sub>2</sub>, iria gerar receitas anuais até 265 mil milhões de dólares.<sup>33</sup> Receitas provenientes da taxaço de carbono podem fornecer o investimento para a reforma do sistema fiscal, e ao mesmo tempo manter a neutralidade fiscal (mantendo inalterada a razão entre o imposto e o PIB). As receitas provenientes do imposto sobre o carbono podem ser usadas para reduzir os impostos sobre o emprego e sobre o investimento, ou para criar novos incentivos para o desenvolvimento de tecnologias de baixo nível de carbono. Por exemplo, no início dos anos 90 a Noruega implementou um imposto de carbono sobre a energia, o que gerou

em receitas quase 2% do PIB. O fluxo de receitas da taxaço do carbono tem financiado a inovaço tecnol3gica e a reduço dos impostos sobre o emprego.<sup>34</sup> Na Dinamarca, a taxaço do carbono tem desempenhado um importante papel na reduço da intensidade do carbono, e promovido o desenvolvimento da energia renovável. Desde 1990 que a percentagem de carvão usado na produço de energia primária tem descido entre 34% e 19%, enquanto que a percentagem de energia renovável duplicou para 16%.

### Impostos e quotas: a diferença pode ser exagerada

A taxaço do carbono oferece um meio eficaz de reduço de emissões. Muitas das aclamadas vantagens são de facto reais – assim como muitos dos problemas apontados aos sistemas de limite-e-negociaço. Continuam a existir fortes bases para a implementaço do limite-e-negociaço, especialmente para alcançar os objectivos de curto e médio prazo, dos quais depende o sucesso na eliminaço da ameaça de perigosas alteraço climáticas. Além disso, as diferenças entre o limite-e-negociaço e a taxaço podem estar a ser exageradas. Na prática nenhuma das abordagens é, inerentemente, mais complexa que a outra. Ambas requerem monitorizaço, aplicaço e sistema de governo efectivos – e ambas devem abordar a questào relativa à distribuço de custos e benefcios pela sociedade.

A complexidade administrativa é uma área na qual as diferenças têm sido exageradas. Os sistemas para qualquer sector econ3mico baseados em quotas, podem causar problemas administrativos bastante complicados.<sup>35</sup> No entanto, a concentraço de emissões de CO<sub>2</sub> criada em larga escala por centrais energéticas e indústrias com alta intensidade de carbono, torna possível o funcionamento de sistemas de limite-e-negociaço num relativamente pequeno número de empresas. O RCLUE, descrito detalhadamente mais à frente, funciona com menos de 11 000 empresas.

A administraço dos níveis de carbono por meio do sistema de taxaço poderá ter algumas vantagens operacionais. Mesmo assim, os sistemas de imposto podem também ser altamente complexos, especialmente quando incorporam isenço e condiço especiais, tal como seria o caso da taxaço do carbono. Além disso, a criaço e implementaço de sistemas de taxaço não é menos sujeita a lobbies por parte de cer-

tos interesses pessoais do que a distribuço de licenças ao abrigo de um sistema de limite-e-negociaço. A volatilidade dos preços é um desafio para os sistemas de limite-e-negociaço. Também aqui é importante não sobrevalorizar as diferenças. Se o propósito da política for alcançar objectivos quantitativos sob a forma de reduço das emissões, a taxaço do carbono terá que ser constantemente actualizada, à luz dos resultados obtidos. Taxas de impostos marginais terão que ser ajustadas de forma a reflectir o cumprir ou não dos objectivos, as incertezas neste tipo de taxas podem transformar-se numa fonte de instabilidade para os preços da energia.

E acerca do argumento de que a taxaço do carbono oferece um previsível fluxo de receitas para financiar reformas taxativas mais amplas? É um benefcio potencialmente importante. No entanto, os programas de limite-e-negociaço podem também gerar receitas através da venda pública de licenças. Vendas transparentes oferecem várias vantagens para além da mobilizaço de receitas. Ampliando a eficiêcia e reduzindo o potencial de existêcia de lobbies, bordando assim duas das maiores fragilidades dos sistemas de quotas. A introduço gradual e o crescimento de importâcia da venda pública para cobrir 100% da distribuço de licenças deveriam ser partes integrantes do sistema de limite-e-negociaço. Infelizmente, isto não acontece com o RCLUE, apesar de vários estados dos Estados Unidos terem proposto o desenvolvimento de sistemas de limite e negociaço baseados em vendas públicas.

De uma perspectiva de mitigaço das alteraço climáticas, o sistema de limite-e-negociaço oferece maiores certezas ambientais. O rígido reforço da cota de emissões garante um limite quantitativo das mesmas, deixando que os mercados se ajustem às consequêcias.

O programa dos Estados Unidos para a chuva ácida é o exemplo de um sistema de limite-e-negociaço que tem alcançado benefcios ambientais tangíveis. Implementado em 1995, o programa almejou a uma reduço de 50% nas emissões de Dióxido Sulfúrico (SO<sub>2</sub>). Foram distribuídas licenças negociáveis, em duas fases, a centrais energéticas e a outras unidades com um intenso nível de SO<sub>2</sub>, criando incentivos para uma rápida mudança tecnol3gica. Hoje em dia os objectivos estão perto de ser totalmente alcançados – e os ecossistemas sensíveis começaram já a recuperar.<sup>36</sup>

Os exerccios de modelizaço econ3mica sugerem que um preço do carbono estipulado em cerca de 60 dólares americanos-100/t CO<sub>2</sub> seria em geral consistente com os esforços de mitigaço requeridos

Os benefícios alcançados pela taxaço do carbono e pelos sistemas de limite-e-negociao relativamente à mitigação das alterações climáticas serão limitados caso os governos não complementem as reformas dessas áreas com uma reduço dos subsídios atribuídos aos combustíveis fósseis

No contexto das alterações climáticas, as quotas podem ser a opção mais eficaz para alcançar as severas condições de reduço de emissões. Posto de forma simples, o limite-e-negociao oferece um mecanismo para alcançar metas quantitativas. Acerando no preço para o imposto marginal, poderá ao longo do tempo produzir um efeito equivalente. Mas errar no preço poderá, nas fases iniciais, comprometer os esforços de mitigação, uma vez que conduzirá a emissões mais elevadas, necessitando de severos ajustamentos no futuro.

Um importante elemento no contexto de qualquer debate acerca dos valores relativos à taxaço do carbono e ao limite-e-negociao é a clareza de objectivos. A ambição deve estar alinhada com a trajectória das emissões de carbono, de modo a evitar perigosas alterações climáticas. Para os países desenvolvidos essa trajectória implica cortes de 30% até 2020 e de pelo menos 80% até 2050, relativamente aos níveis de 1990. A credibilidade de qualquer sistema de limite-e-negociao como mecanismo para evitar perigosas alterações climáticas assenta no seu alinhamento com esses mesmos objectivos – um teste em que o RCLE UE actualmente é reprovado (ver abaixo).

Estimar os níveis de taxaço do carbono de forma consistente com o nosso percurso em direcção às emissões sustentáveis é complicado. Não existe qualquer fórmula para estimar a taxaço marginal de forma consistente com esse percurso. Uma das razões causadoras desta situação é a incerteza acerca da relação entre os alterados incentivos de mercado e a inovação tecnológica. Exercícios de modelização económica sugerem que um preço do carbono estipulado em cerca de 60-100 dólares americanos/t CO<sub>2</sub> seria em geral consistente com os esforços de mitigação requeridos. A implementação do imposto teria que ser cuidadosamente efectuada de forma a alcançar o duplo objectivo de apontar a direcção da política a longo prazo sem dividir os mercados. Uma opção possível e uma abordagem gradual de acordo com os pontos que se seguem:

- Um imposto de 10-20 dólares americanos/t CO<sub>2</sub> a ser implementado em 2010;
- um aumento anual da taxaço de 5-10 dólares americanos/t CO<sub>2</sub>, ajustado a uma base rotativa a ter em conta para a trajectória nacional de emissões.

Deveria ser enfatizado que o objectivo de implementação da taxaço do carbono se prende com a mitigação das alterações climáticas e não com o

aumento de receitas. Os impostos aplicáveis ao CO<sub>2</sub> podem ser aumentados sem, no entanto, aumentar o fardo total dos impostos. De facto, um imposto de carbono fiscalmente neutro fornece o potencial para financiar reformas mais abrangentes no sistema fiscal. Tal como observado anteriormente, baixar os impostos relativos ao emprego e ao investimento pode criar incentivos ao desenvolvimento de tecnologias com baixo nível de carbono. Uma vez que a taxaço do carbono tem o potencial para atingir os elevados preços da energia e ultrapassar os efeitos regressivos ao utilizar as receitas para sustentar os grupos de baixo investimento, o que é também de alguma relevância.

Neste caso deveria ser aplicada a taxaço do carbono ou um sistema de limite-e-negociao? A abordagem mais eficiente seria a de criar um único preço global para o carbono, com as consequências distributivas a serem abordadas através de transferências internacionais (do mesmo modo que as transferências nacionais são usadas para compensar os efeitos da taxaço). Em teoria, é possível trilhar um caminho para este objectivo, com impostos ou com um sistema de limite-e-negociao regulados de forma a reflectir as circunstâncias dos países ricos e dos países pobres. Na prática, o mundo carece das estruturas governamentais, administrativas e financeiras para supervisionar tanto a taxaço como os sistemas de limite-e-negociao aplicados tanto aos países desenvolvidos como aos países em vias de desenvolvimento.

Isto não significa que o mundo não se possa mover na direcção de um regime global de preços para o carbono, o que é, apenas uma questão de ordenação. Para os países desenvolvidos a prioridade é aproveitar as bases dos programas de limite-e-negociao ou introduzir uma taxaço de carbono consistente com os objectivos de reduço de emissões estabelecidos para o nosso percurso em direcção às emissões sustentáveis. Integrar os mercados de carbono emergentes da Austrália, da Europa, do Japão e dos Estados Unidos, fornecerá a estrutura base para a transferência global de carbono. Os países em vias de desenvolvimento poderiam gradualmente integrar os sistemas internacionais, estabelecendo os seus próprios sistemas de limite-e-negociao, introduzindo um sistema de taxaço de carbono, enquanto procuram reduzir as emissões a longo prazo.

### Eliminar subsídios perversos

Independentemente dos seus valores, os benefícios alcançados pela taxaço do carbono e pelos sistemas

de limite-e-negociação relativamente à mitigação das alterações climáticas serão limitados caso os governos não complementem as reformas dessas áreas com uma redução dos subsídios atribuídos aos combustíveis fósseis. Enquanto os países da OCDE, como grupo, têm vindo a reduzir esses subsídios com o passar do tempo, eles continuam a alterar os mercados e a criar incentivos para investimentos com grande intensidade de carbono. Somados, os subsídios da OCDE para a produção de energia a partir de combustíveis fósseis está estimada em 20-22 mil milhões de dólares americanos por ano. De uma perspectiva de mitigação das alterações climáticas, esses subsídios estão precisamente a enviar os sinais de mercado errados ao encorajar investimentos em infra-estruturas de emissão intensiva de carbono. Alguns desses exemplos:

- Nos Estados Unidos, o Comité de Taxação do Congresso estima que as concessões fiscais feitas à exploração e desenvolvimento de combustíveis fósseis rondem os 2 mil milhões de dólares americanos por ano entre 2006 e 2010.<sup>38</sup> As fábricas de carvão mais antigas, nos Estados Unidos estão também sujeitas a controlos de poluição mais fracos que as fábricas novas, ao abrigo da Lei de Ar Limpo – que, efectivamente, lhes fornece um subsídio para poluir.<sup>39</sup>
- Em 2004 a Agência Europeia do Ambiente estimou os subsídios estatais, orçamentados para a produção de carvão, num total de 6,5 mil milhões de euros (8,1 mil milhões de dólares americanos), liderados pela Alemanha (3,5 mil milhões de euros, qualquer coisa como 4,4 mil milhões de dólares americanos) e pela Espanha (mil milhões de euros, qualquer coisa como 1,2 mil milhões de dólares americanos), com os subsídios extra-orçamentais a gerar um montante similar.<sup>40</sup> Em 2005, a Comissão Europeia aprovou uma concessão de 12 mil milhões de euros para dez minas de carvão na Alemanha.<sup>41</sup>
- O combustível utilizado pela aviação, que tanto em voos nacionais como em voos internacionais se encontra isento de imposto em vários países. Isto contrasta, obviamente, com a posição em relação aos combustíveis usados nos automóveis, em que os impostos sobre os combustíveis figuram proeminentemente nos preços finais pagos pelo consumidor. A vantagem fiscal gozada pelo combustível para aviação representa um implícito subsídio concedido ao transporte aéreo, apesar

de o nível do subsídio variar de país para país.<sup>42</sup> A eliminação de subsídios e a taxação aplicada aos voos e aos combustíveis, ou a aplicação de um sistema de limite-e-negociação à indústria da aviação são prioridades.

### **“Limite-e-negociação” – lições do regime comunitário de comércio de emissões da União Europeia**

A política real para as alterações climáticas apresenta um forte caso para o limite-e-negociação. Sejam quais forem os valores teóricos e práticos da taxação de carbono, o momento político por detrás do limite-e-negociação começa a acertar passo. É provável que nos próximos anos se testemunhe a emergência de controlos obrigatórios de emissões nos estados Unidos, com a expansão da institucionalização do comércio de carbono. De modo geral, há a possibilidade de a conjuntura Quioto pós-2012 testemunhar um processo de integração dos mercados de carbono no mundo desenvolvido, com ligações de financiamento reforçado de ligações ao carbono dos países em vias de desenvolvimento. Nenhuma destas situações exclui um abrangente papel para a taxação do carbono. De qualquer modo, os programas de limite-e-negociação continuam a emergir como veículo primário para uma mitigação apoiada na economia – e é vital que sejam implementadas para que se atinja o objectivo principal, a prevenção de perigosas alterações climáticas. Estas são importantes lições que devem ser interiorizadas pela União Europeia.

### **O regime de comércio de licenças de emissões da UE – um grande esquema com uma curta historia**

O RCLE UE é desde logo o maior esquema de limite-e-negociação à escala mundial. Para a União Europeia representa um marco na contribuição para a mitigação das alterações climáticas. Para os seus críticos, o RCLE UE, é um sistema fracassado, uma confirmação de tudo quanto está errado com os sistemas de limite-e-negociação. A realidade é menos pessimista.

A primeira fase do RCLE UE decorreu, por um período de 5 anos, até ao final de 2012.<sup>43</sup> Realizar uma experiência como o RCLE UE antes do fim da sua fase piloto pode ser considerado prematuro. No entanto o esquema tem demonstrado algumas falhas no que respeita ao seu desenvolvimento e implementação.

Um rápido desenvolvimento institucional é uma das lições positivas que emergem do RCLE UE

As origens do RCLE UE remontam aos “mecanismos de flexibilidade” introduzidos ao abrigo do Protocolo de Quioto.<sup>44</sup> Através desse mecanismo, o Protocolo visou criar uma forma de redução das emissões de gases com efeito de estufa. As licenças são distribuídas pelos estados membros e são atribuídas emissões identificadas a quem é oferecida a oportunidade de comprar mais licenças ou de vender as que tenha em excesso. Na primeira fase do RCLE UE 95% das licenças tiveram que ser distribuídas sem cobrança, o que restringiu seriamente a possibilidade de uma venda pública.

Outros mecanismos de flexibilidade criados por Quioto já se encontraram ligados ao RCLE UE. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é disso um exemplo. Isto permite aos países com metas estabelecidas por Quioto investir em projectos de diminuição de emissões nos países em vias de desenvolvimento. As regras que regulam a criação dos créditos de mitigação através do MDL são baseados no duplo princípio de “complementaridade” e “adicionalidade” o primeiro requer que a acção interna de mitigação sendo fonte primária de redução não tivesse ocorrido sem a aplicação do investimento no MDL. Entre o

fim de 2004 e 2007 apareceram 771 projectos registados com uma declarada meta de redução de 162,5 Mt CO<sub>2</sub>e.

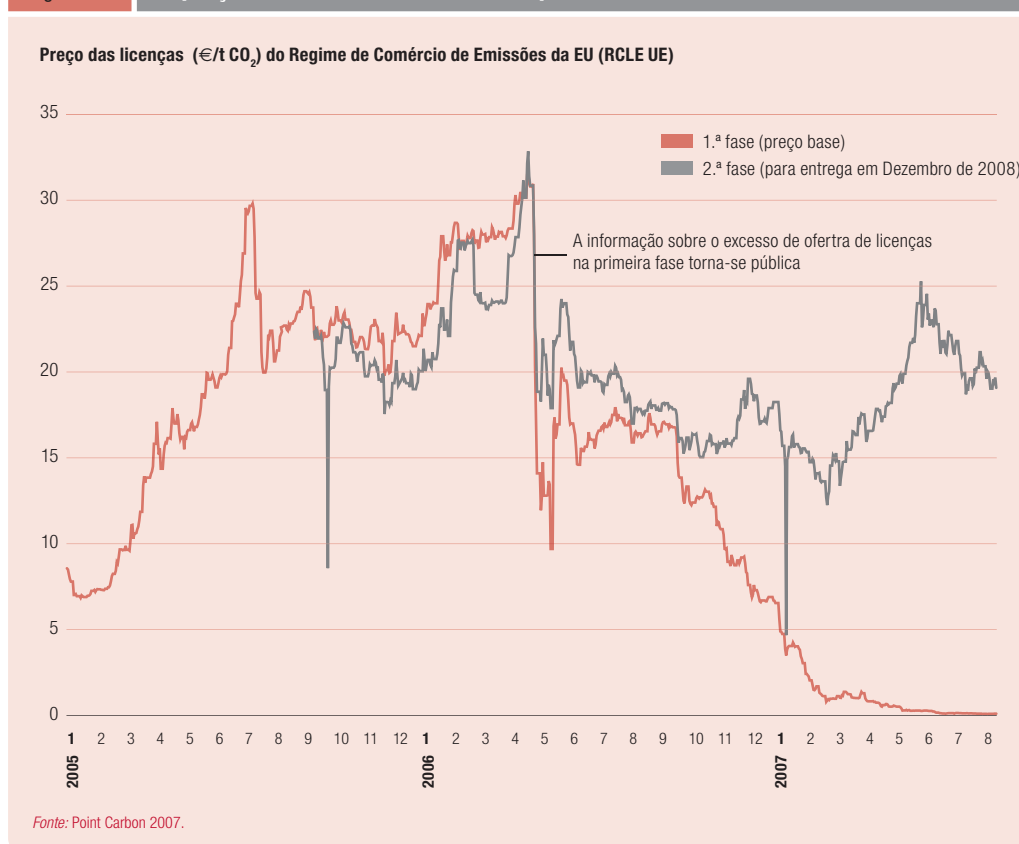
Apenas quatro países – Brasil, China, Índia e México – foram responsáveis por três quartos do total dos projectos, com a África Subsariana representando apenas 2% do total.

Um rápido desenvolvimento institucional é uma das lições positivas que emergem do RCLE UE. Durante a primeira fase, o esquema cobriu cerca de metade do total de emissões de gases com efeito de estufa da União Europeia, alcançando 25 países e mais de 10 000 instalações num vasto numero de sectores (incluindo o energético, o metalúrgico, o dos minerais e o do papel). Atingiu um vasto mercado. Em 2006, transacções envolvendo 1,1 mil milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> e no valor de 18,7 mil milhões de euros (24,4 mil milhões de dólares americanos) ocorreram no mercado global de carbono com valor de 23 mil milhões de euros (30 mil milhões de dólares americanos).<sup>46</sup>

### Três problemas sistemáticos

O RCLE UE providencia uma estrutura institucional com potencial para desempenhar um papel ful-

Figura 3.2 Os preços do carbono na União Europeia têm sido volúveis



cral na ambiciosa estratégia de mitigação das alterações climáticas da União Europeia. No entanto, esse potencial está ainda por emergir. Durante a primeira fase surgiram três problemas sistemáticos:

- *Acumulação de licenças, criando sinais de preço errado.* Nas fases iniciais de transferência, os preços subiram em Abril 2006 para 30 euros/tCO<sub>2</sub> (38 dólares americanos/tCO<sub>2</sub>) antes de caírem e estabilizarem, em Janeiro de 2007, abaixo de 1 euro/tCO<sub>2</sub> (1,3 dólares americanos/tCO<sub>2</sub>).<sup>47</sup> O motivo para a queda dos preços foi a publicação de informação que mostrava que o limite havia sido colocado acima dos níveis de emissão.<sup>48</sup> A acumulação de licenças, o curto tempo de manobra da primeira fase e a incerteza acerca da distinção de licenças da segunda fase aumentaram a volatilidade dos preços e mantiveram-nos baixos, apesar de haverem sinais de recuperação (figura 3.2).
- *Lucros de transferência para alguns.* A transferência de carbono, durante os três primeiros anos de RCLE UE, pouco fez para reduzir o total das emissões, mas criou receitas muito avultadas para alguns. Em especial para a energia, as empresas conseguiram encobrir as suas emissões por meio de quotas livres, passando os custos aos consumidores e beneficiando das oportunidades de mercados para transferirem quotas em excesso.<sup>49</sup> O governo do Reino Unido estima que os produtores de electricidade tenham lucrado 1,2 mil milhões de libras (2,2 mil milhões de dólares americanos) em 2005.<sup>50</sup> Estimativas feitas para os sectores energéticos de França, Alemanha e Holanda colocam os lucros criados com a transferência de emissões, em cerca de 6 mil milhões de euros (7,5 mil milhões de dólares) em 2005.<sup>51</sup>
- *Oportunidades perdidas de mobilização de rendimentos.* As licenças para a emissão de CO<sub>2</sub> têm um valor real de mercado. Para os seus detentores estas simbolizam dinheiro em caixa. Leiloar quotas pode levar os governos a mobilizar recursos, evitar manipulação política e alcançar objectivos de eficácia. Tal nunca aconteceu ao abrigo do RCLE UE. Na primeira fase, foi estabelecido um limite de 5% à quantidade de licenças que podiam ser leiloadas. No entanto apenas um país, a Dinamarca, aproveitou esta oportunidade limitada. As licenças têm sido distribuídas com base no histórico de emissões e não na ef-

Tabela 3.2

Propostas para o Regime de Comércio de Emissões da União Europeia

	Emissões verificadas em 2005 ao abrigo da 2.ª fase do RCLE (Mt CO <sub>2</sub> )	Limite de emissões no período 2008-2012		
		Proposto pelo governo (Mt CO <sub>2</sub> )	Permitido pela Comissão Europeia (Mt CO <sub>2</sub> )	Permitido pela União Europeia como % das emissões de 2005
Austria	33	33	31	94
Bélgica	56	63	59	105
República Checa	83	102	87	105
Finlândia	33	40	38	115
França	131	133	133	102
Hungria	26	31	27	104
Alemanha	474	482	453	96
Grécia	71	76	69	97
Irlanda	22	23	21	95
Itália	226	209	196	87
Holanda	80	90	86	108
Espanha	183	153	152	83
Suécia	19	25	23	121
Reino Unido	242 <sup>a</sup>	246	246	101
<b>Total</b>	<b>1,943<sup>a</sup></b>	<b>2,095</b>	<b>1,897</b>	<b>98</b>

a. Não inclui as instalações do Reino Unido que foram temporariamente excluídas do esquema em 2005, mas serão reportadas em 2008-2012, sendo estimado que atinjam os 30 Mt CO<sub>2</sub>.

Fonte: União Europeia 2007c.

cácia – aquilo a que se chama “apadrinhamento” ou “compadrio”. O resultado é que os governos decidam previamente as oportunidades de mobilização de rendimentos e/ou reduções físicas sendo as transferências das “rendas” das emissões privatizadas.

### Previsões para a Segunda Fase

Irão estes problemas no RCLE UE estar corrigidos na segunda fase (de 2008 a 2012)? Apesar de o esquema ter sido reforçado nalgumas áreas continua a apresentar sérios problemas. Os governos não aproveitaram a oportunidade de usar o RCLE UE para institucionalizar profundos cortes nas emissões. Muito grave é que o esquema se mantém desligado das próprias metas de redução de emissões da União Europeia até 2020.

As licenças foram até este momento apenas aprovadas para 22 estados membros<sup>52</sup> O limite para esses países foi diminuído – está cerca de 10% abaixo do nível estabelecido na primeira fase e tangencialmente abaixo dos níveis de emissão registados em 2005. Existem já provas de que os mercados estão a responder a sinais políticos mais fortes. Os preços aumentaram para as futuras licenças da segunda fase. Prognósticos

Políticas públicas eficazes podem ajudar a criar resultados positivos para a segurança climática global, para a segurança energética nacional e para os padrões de vida

de mercado feitos pela Point Carbon antecipam um alcance de preços até aos 15 euros – 30/tCO<sub>2</sub> (19 dólares americanos – 37/tCO<sub>2</sub>), dependendo dos custos de abatimento.

Estes desenvolvimentos são positivos, mas mesmo assim, quando comparados com os parâmetros de gestão de um orçamento de carbono sustentável, o esquema da segunda fase do RCLE UE deve ser severamente julgado. O limite traçado de 2008 a 2012 está 2% abaixo do nível de emissão verificado em 2005. Isto é incompatível com o percurso para as emissões sustentáveis de carbono que deverão levar a um corte de 30% nas emissões até 2020, relativamente aos valores 1990. Para a maioria dos países a segunda fase do RCLE UE não requerá grandes ajuntamentos (tabela 3.2). Um problema subjacente é que o RCLE UE foi interpretado pelos governos da União Europeia como um veículo de entrega dos limitados compromissos de Quioto ao invés de ser encarado como uma forma de acção relativamente aos compromissos para 2020. Isto acontece apesar do facto do mandato do RCLE UE se alargar ao “desenvolvimento do potencial de redução de emissões”.<sup>53</sup> Outro elemento de continuidade relativamente à primeira fase e a venda pública. Mesmo tendo a fasquia sido elevada continua a existir um limite de 10% para as licenças que podem ser vendidas publicamente, perpetuando as perdas para as finanças públicas e para eficácia.<sup>54</sup>

As negociações para a segunda fase do RCLE UE sublinharam um largo número de desafios dirigidos à União Europeia. Enquanto a definição de limites se mantiver como única medida dos estados membros a nível interno, a batalha para estabelecer metas mais concretas continuará. A maioria dos governos pediu que as licenças da segunda fase fossem estabelecer um nível acima do das emissões de 2005. O problema subjacente é que a definição de limites a nível nacional é um exigente exercício político que abre as portas a lobbies intensivos e altamente eficazes por parte de industriais nacionais e “campeões de energia”. Até à data os governos europeus têm apenas mostrado uma tendência para ceder à pressão exercida por indústrias altamente poluidoras, o que resulta na definição de limites bastante fracos no que respeita às emissões totais.<sup>55</sup>

Posto isto, e sem rodeios os governos da União Europeia têm sido mais arrojados em definir aspirações para 2020 do que em definir limites con-

cretos para as emissões ao abrigo do RCLE UE em funcionamento.

Contra este cenário é apresentada uma conjuntura favorável para atribuir à Comissão Europeia o poder de definir – e reforçar – metas mais concretas alinhadas com os objectivos de redução da União Europeia para 2020. Outra das prioridades é o rápido aumento da percentagem de quotas vendidas publicamente de forma a gerar incentivos à eficácia e financiar reformas mais abrangentes no que concerne a taxação ambiental. Apontar a uma venda pública de 100% até 2015 é um objectivo realista. Para sectores – como o da produção eléctrica – que enfrentam concorrência limitada as regras poderiam ser revistas para permitir que metade das licenças fosse vendida publicamente em 2012.

Existem dois perigos relacionados com o MDL, os quais também deverão ser abordados pela União Europeia. O primeiro é o perigo do uso exagerado. As oportunidades para gerar transferência de créditos de emissão para o estrangeiro não deveriam desordenar por completo a mitigação na União Europeia. Se as companhias conseguem cumprir as suas obrigações estabelecidas pelo RCLE UE, em primeira instância por “comprar” mitigações nos países em vias de desenvolvimento enquanto praticam investimento de alta intensidade de carbono a nível nacional, demonstram a falta de metas suficientemente ambiciosas. Um estudo detalhado de planos nacionais de distribuição de nove países estima que 88% a 100% das reduções de emissões ao abrigo da segunda fase do RCLE UE poderá acontecer fora da União Europeia.<sup>56</sup> Para combater este cenário é necessário que os créditos de emissão desempenhem um papel suplementar tal como contemplado no Protocolo de Quioto.

O segundo perigo diz respeito a autenticidade das reduções de emissão do MDL. As regras que comandam o programa requerem que as reduções de emissão sejam “adicionais” – isto é, não teriam acontecido sem os investimentos do MDL. Na prática isto é muito difícil de verificar. Existem provas de que alguns créditos do MDL foram adquiridos para investimentos que teriam lugar de qualquer forma.<sup>57</sup> Monitorização independente bem mais severa é necessária para assegurar que a transferência de carbono não age de forma a diluir a mitigação real. A necessidade de monitorização mais severa levanta questões acerca da futura expansão do MDL baseado no modelo actual.

### 3.3 O papel crucial da regulação e da acção governamental

Estabelecer um preço para o carbono, quer através de um sistema de taxaço, ou de um sistema de limite-e-negociação é uma condição necessária para evitar perigosas alterações climáticas. Mas apenas o estabelecimento de um preço para o carbono não será suficiente para conduzir investimentos e alterar comportamentos à escala e à velocidade necessárias. Há outras barreiras a transpor na mitigação das alterações climáticas – barreiras que só podem ser removidas através acção governamental. Políticas públicas, regulamentação, subsídios à energia e informação, têm todos um papel de importante relevância a desempenhar.

Não existem planos para identificar com antecedência quais as políticas apropriadas para criar um ambiente propício à transição para baixos níveis de carbono. No entanto, os problemas a ser abordados são bem conhecidos. Alterar o uso de energia de forma a favorecer a energia com baixo nível de carbono requer avultados investimentos imediatos e um longo horizonte de planificação. Sozinhos os mercados não apresentarão resultados.

Mecanismos governamentais de regulação apoiados por subsídios e incentivos têm um papel fulcral a desempenhar no que toca a condução de decisões de investimento. Os padrões de eficácia energética para edifícios, sistemas eléctricos e veículos podem cortar drasticamente as emissões a baixo custo. Ao passo que apoio político à pesquisa e desenvolvimento pode criar condições para descobertas tecnológicas.

Políticas públicas eficazes podem ajudar a criar resultados positivos para a segurança climática global, para a segurança energética nacional e para os padrões de vida. Melhoramentos na eficácia da relação meio-finalidade ilustram o potencial. Cenários desenvolvidos pela Agência Internacional de Energia (AIE) apontam o potencial de poupanças eficazes para reduzir as emissões em 16% nos países da OCDE até 2030. Cada dólar americano investido em assegurar essas reduções através de aplicações eléctricas mais eficazes poderá poupar 2,2 dólares americanos de investimentos em centrais eléctricas. De forma semelhante, cada dólar americano investido em padrões

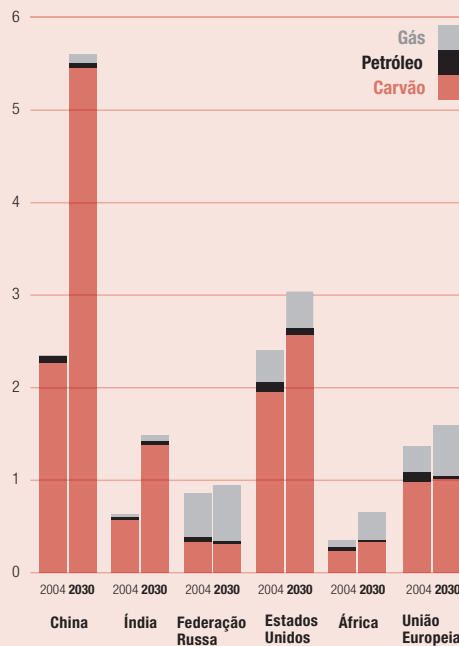
mais eficazes se uso de combustível para veículos poderá poupar 2,4 dólares americanos de importação de petróleo.<sup>58</sup>

Enquanto as estimativas de taxas de eficácia custo – benefício variam, tal como demonstrado, existem avultados ganhos em oferta. Esses ganhos podem ser medidos em termos de poupança do consumidor, redução de dependência de importação de petróleo e redução dos custos para a indústria. Podem também ser medidos em termos de redução – preço no que respeita à mitigação das alterações climáticas. Visto de outra forma, o fracasso a desbloquear os ganhos de eficácia é um resultado negativo para a segurança climática global, para a segurança climática nacional e para os consumidores. Nesta secção abordamos o lugar do fornecimento regulador e das políticas públicas em quatro áreas fundamentais:

A produção de energia eléctrica é a principal fonte de emissão de CO<sub>2</sub>, sendo responsável por quatro em cada dez toneladas de CO<sub>2</sub> despejadas na atmosfera terrestre

**Figura 3.3** O carvão determina o aumento das emissões de CO<sub>2</sub> no sector energético

Emissões de CO<sub>2</sub> efectuadas pela produção de electricidade, em 2004 e 2030 (projectão de Gt CO<sub>2</sub>)



Nota: As emissões de 2030 referem-se ao cenário de referência da IEA tal como definido em IEA 2006c.

Fonte: AIE 2006c.

- Produção energética;
- Sector residencial;
- Padrões de emissão de veículos;
- Pesquisa, desenvolvimento e alargamento das tecnologias de baixo nível de carbono.

### Produção de energia eléctrica – mudar a trajectória das emissões

A produção de energia eléctrica é a principal fonte de emissão de CO<sub>2</sub>, sendo responsável por quatro em cada dez toneladas de CO<sub>2</sub> despejadas na atmosfera terrestre. Como os países produzem electricidade, quanta produzem e quanto CO<sub>2</sub> é emitido por cada unidade de energia produzida, são aspectos essenciais para dar forma às expectativas de severa mitigação das alterações climáticas.

Os cenários apontam em algumas direcções preocupantes. Projecta-se que a procura mundial de electricidade duplique até 2030.<sup>59</sup> Mais de metade

deste investimento acontecerá em países em vias de desenvolvimento caracterizados por baixos níveis de eficiência energética. Sozinha a China será responsável por um quarto dos investimentos globais projectados. Os investimentos projectados para os Estados Unidos estão estimados em cerca de 1,6 biliões de dólares americanos, reflectindo uma substituição em larga escala do existente stock energético.

Os padrões de investimento emergentes na produção eléctrica apontam numa direcção preocupante. Sugerem que o mundo está muito pouco receptivo à alteração das infra-estruturas de alta intensidade de carbono. O carvão figura com proeminência crescente no abastecimento planeado de energia. Os maiores aumentos de investimento são planeados na China, Índia e nos Estados Unidos da América – três das maiores fontes de emissão de CO<sub>2</sub> da actualidade. Em cada um destes países a rápida expansão da capacidade de produção eléctrica gerada a partir de carvão está já em produção ou a ser fornecida. Em 2006 a

#### Caixa 3.6

#### Energia nuclear – algumas questões difíceis

Será que a energia nuclear fornece um percurso custo-eficácia para alinhar a segurança energética com a segurança climática? Os seus apoiantes apontam potenciais benefícios para a mitigação do carbono, para a estabilidade de preços e para a redução da dependência de importação de gás natural e de petróleo. Os seus críticos contestam os argumentos económicos e afirmam que os riscos militares e ambientais superam em muito os benefícios. A resposta real encontrar-se-á possivelmente no meio-termo de ambas as posições.

A energia nuclear reduz a pegada de carbono global. É actualmente responsável por cerca de 17% da produção eléctrica mundial, cerca de quatro quintos da sua capacidade estão situados em 346 reactores de países da OCDE. No Reino Unido assim como nos Estados Unidos a percentagem de energia nuclear presente na mistura energética nacional ronda os 20%, já na França essa percentagem é de 80%. Parar o uso de energia nuclear sem iniciar o uso equivalente a partir de um tipo de energia não-nuclear, com zero emissões de carbono e proveniente de uma fonte alternativa – é a receita para aumentar as receitas de CO<sub>2</sub>.

Isto não faz da energia nuclear uma vacina contra as alterações climáticas. Em 2006, foi accionado um reactor – no Japão – enquanto seis foram desactivados noutros países da OCDE. Apenas para manter o ritmo, tendo em conta os encerramentos, serão necessárias oito novas centrais até 2007. Enquanto alguns países – como o Canadá e a França – anunciaram planos de expansão para a energia nuclear, outros – incluindo a Alemanha e a Suécia – estão seriamente a considerar a desactivação das suas centrais. Nos Estados Unidos não são construídas novas centrais nucleares há mais de três décadas. Projectos de médio prazo apontam para uma tendência estática ou decrescente da energia nuclear como percentagem do total global do fornecimento de energia.

Fonte: Burke 2007; AIE 2006c; NEA 2006.

Estas projecções poderiam mudar – mas existem enormes questões económicas a abordar. As centrais nucleares exigem uma intensa injeção de capital. Os seus custos capitais rondam os 2-3,5 mil milhões de dólares americanos por reactor, isto mesmo sem contabilizar as desactivações e a disposição dos resíduos nucleares. Na ausência de acção governamental para providenciar mercados garantidos, uma redução de riscos e a disposição de resíduos nucleares, existiria muito pouco interesse do sector privado na energia nuclear. A questão para os governos é se a energia nuclear é mais eficiente a nível de custos a longo prazo do que as alternativas com baixo nível de carbono – como as energias solar e eólica.

Questões não económicas relacionadas com governo e regulação também são amplamente abordadas nos debates acerca da energia nuclear. Em muitos países as preocupações públicas acerca da segurança mantêm-se profundamente enraizadas. A um nível internacional existe o perigo de as tecnologias nucleares poderem ser usadas na criação e produção de armamento, independentemente de se destinar a fins militares ou não. Sem um acordo internacional para reforçar o tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares, a rápida expansão da energia nuclear colocaria grandes riscos a todos os países. Os mecanismos institucionais para garantir a não transformação de aplicações nucleares civis em aplicações militares devem incluir alargadas verificações e inspecções. É também requerida uma maior transparência aliada a regras claramente definidas e monitorizadas, com o intuito de serem aplicadas ao uso e eliminação de material que possa ser utilizado na criação de armamento – urânio e plutónio enriquecidos – usado em programas nucleares civis. Os países desenvolvidos poderiam fazer bastante mais para ultrapassar os desafios governamentais, ao reduzir os seus próprios arsenais nucleares e ao promover diplomacia activa para avançar com a não proliferação.

China construía aproximadamente duas novas centrais eléctricas de carvão por semana. As autoridades dos Estados Unidos estão a considerar propostas para construir para cima de 150 centrais eléctricas de carvão, com um investimento planeado de 145 mil milhões de dólares até 2030.<sup>60</sup> Durante os próximos 10 anos a Índia está a planear aumentar a sua capacidade de produção de electricidade gerada a partir de carvão em mais de 75%.<sup>61</sup> Em cada caso a expansão da capacidade é um dos maiores impulsionadores para um projectável aumento irracional de emissão de CO<sub>2</sub> (figura 3.3).

Quais as expectativas para atingir profundos cortes na emissões de CO<sub>2</sub> relacionados com a produção eléctrica? A resposta a esta pergunta irá depender em parte do ritmo a que tecnologias de baixo nível de emissão são desenvolvidas e aplicadas e também em parte ao ritmo a que os países desenvolvidos adoptam essas tecnologias e em parte aos factores de procura, tal como as poupanças através dos ganhos de eficiência – assuntos que iremos considerar mais adiante neste capítulo. As políticas que dão forma a esta mistura energética serão importantes em cada uma destas áreas.

### A mistura energética

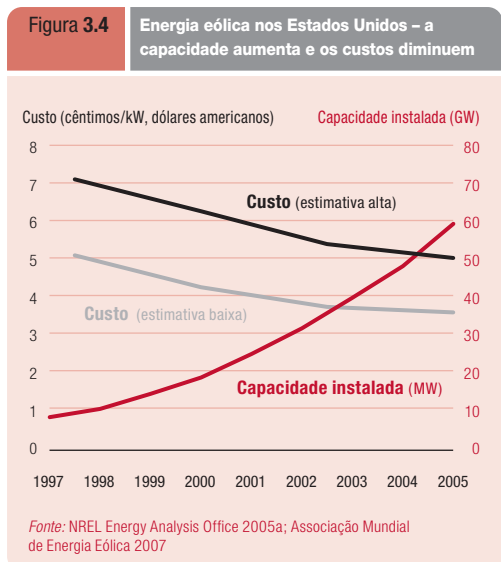
A actual mistura energética nos países da OCDE é fortemente dominada pelos combustíveis fósseis. Alterar esta mistura em favorecimento de energia com baixo ou zero nível de emissão poderia levar a cortes nas emissões, no entanto os sistemas energéticos não podem ser transformados de um dia para o outro.

A energia nuclear é uma das opções de baixo nível de carbono. Mas é uma opção que levanta difíceis questões aos criadores das políticas. Por outro lado a energia nuclear oferece uma fonte de electricidade com zero pegadas de carbono. Possui as vantagens adicionais de reduzir a dependência de combustíveis fósseis importados e oferece uma fonte de energia que está menos sujeita à volatilidade de preços que os combustíveis fósseis. Mas por outro lado a energia nuclear levanta sérias preocupações acerca da segurança, das repercussões ambientais e da proliferação de armas nucleares – preocupações que se reflectem em larga escala na opinião pública em relação à expansão. Com equilíbrio é provável que a energia nuclear se mantenha como parte importante do fornecimento total. No entanto em termos de potencial de mitigação climática a longo prazo, é pouco provável que venha a desempenhar um papel proeminente, sendo até que a sua cota de mercado pode vir a diminuir (caixa 3.6).<sup>62</sup>

A energia renovável proveniente do sol, vento e marés permanece substancialmente inexplorada. Sem contar a hidroelectricidade o sector de energias renováveis é actualmente responsável por apenas aproximadamente 3% da produção de energia nos países da OCDE. Alcançar uma meta de 20% até 2020, tal como visado pela União Europeia é um objectivo prático. Com as tecnologias actuais a energia renovável não pode competir com a energia eléctrica gerada por carvão. No entanto, aumentar o imposto aplicável às emissões de carbono para 60 dólares americanos – 100/t CO<sub>2</sub> iria alterar radicalmente as estruturas de investimento, dissipando a vantagem actualmente gozada pelos fornecedores de electricidade com alto nível de carbono. Simultaneamente, são requeridas um conjunto de políticas de apoio para estimular o investimento através da criação de previsibilidade e de mercados estáveis de energia renovável.

As tendências actuais realçam o potencial para um rápido crescimento no fornecimento de energias renováveis, tanto a energia solar como a energia eólica estão em expansão. O investimento global em energias renováveis aumentou rapidamente de 27 mil milhões de dólares americanos em 2004 para 71 mil milhões de dólares em 2006.<sup>63</sup> Foram registados ganhos de eficiência fora do comum. Turbinas de vento modernas produzem 180 vezes mais energia a menos de metade do custo por unidade do que as turbinas de há 20 anos atrás.<sup>64</sup> Os investimentos nos Estados Uni-

Muitos países têm combinado um amplo alcance de instrumentos de promoção às energias renováveis



A experiência da Alemanha prova ser errado o argumento de que a economia da energia milita contra a rápida escalada do fornecimento de energia renovável às redes nacionais de energia. A política pública combina a regulação de mercado com incentivos estruturados que visam combinar os objectivos relativos às alterações climáticas com a produção de ganhos de eficiência dinâmica ao longo do tempo.

Ao abrigo da legislação implementada no início dos anos 90 – A Lei de Abastecimento de Energia (AAE) – os sucessivos governos alemães têm usado a sua autoridade reguladora para alcançar objectivos de política pública no que diz respeito à mitigação do carbono. O AAE – substituído em 2000 pela Lei de Fontes de Energia Renováveis – estabeleceu o princípio da necessidade de serviços públicos de captação de energia eólica e de outras fontes de energia renováveis. A intervenção desta política focava o objectivo de atingir uma produção de energia através de fontes renováveis na ordem dos 12,5% do total da produção de energia da Alemanha até 2010. A intervenção reguladora tem sido apoiada através de uma intervenção directa nos mercados de energia – os preços da energia renovável afixados por prazos de 20 anos numa escala móvel com tendência a decrescer ao longo do tempo. O objectivo foi criar um

mercado previsível para os investidores das energias renováveis, de forma a estimular a inovação e ao mesmo tempo assegurar que a pressão competitiva fosse mantida para que os ganhos em eficiência passassem para o público. Os fornecedores de energia solar recebem 0,45 euros por kWh (0,6 dólares americanos por kWh), o que representa cerca de oito vezes a taxa para a energia gerada a partir de carvão, apesar da tendência para redução dos subsídios com o passar do tempo.

Qual o grau de sucesso atingido pelo programa alemão? Em 2005 mais de 7% da electricidade provinha de fontes renováveis – não incluindo a hidroelectricidade – representando uma diferença positiva de quase 50% em relação à média da União Europeia, com o sector a gerar 21.6 mil milhões de euros (11 mil milhões de dólares americanos) a ser reinvestidos. Os benefícios inesperados incluem o emprego de aproximadamente 170 000 pessoas e o domínio alemão sobre o crescente mercado de células fotovoltaicas. Está estimado que a redução das emissões de CO<sub>2</sub> atinjam os 52 Mt em 2010. Da mesma forma que outros factores também importantes, o rápido crescimento do sector das energias renováveis desempenhou um importante papel no potenciamento da Alemanha para cumprir os compromissos assumidos no Protocolo de Quioto.

Fonte: Butler and Neuhoff 2005; Henderson 2007; Mendonca 2007

3

Evitar alterações climáticas perigosas: estratégias para a mitigação

dos aumentaram a capacidade da energia eólica num factor 6 relativamente ao período de intervenção (figura 3.4).<sup>65</sup> Mais ou menos o mesmo aconteceu com a energia solar. A eficiência com que as células foto-voltaicas convergem a luz solar em energia eléctrica, subiu de 6% no início dos anos 90 para 15% hoje em dia, ao passo que o seu custo caiu em cerca de 80%.

As políticas públicas têm o potencial para apoiar uma rápida expansão da energia renovável. A intervenção reguladora é um dos instrumentos para a criação de incentivos. Nos Estados Unidos cerca de 21 estados têm padrões para as energias renováveis que requerem que uma determinada quantidade de energia vendida seja proveniente de fornecedores de energia renovável – na Califórnia a quantidade é de 20% até 2017.<sup>67</sup> Ao garantir mercados e estabelecer tarifas favoráveis ao longo de vários anos os governos podem providenciar um mercado seguro aos fornecedores de energias renováveis para que estes possam planear investimentos.

A Lei de Fontes Renováveis da Alemanha é um exemplo. Tem sido usado para fixar o preço da energia renovável por 20 anos numa escala móvel. O objectivo tem sido a criação de um mercado de longo prazo e simultaneamente criação de pressões competitivas para ganhos em eficiência (caixa 3.7). Em Espanha o governo usou uma tarifa de melhoramento nacional para aumentar a contribuição da energia eólica. Que atinge actualmente cerca de 8% da procura eléctrica

nacional, aumentando para mais de 20% nas densamente povoadas províncias de Castilla-La Mancha e da Galiza. Só em 2005, o aumento na capacidade das turbinas de vento em Espanha poupou cerca de 19 mil toneladas em emissões de CO<sub>2</sub>.<sup>68</sup>

A política fiscal tem também um importante papel a desempenhar no apoio ao desenvolvimento da energia renovável. Os Estados Unidos emergiram como um dos mais dinâmicos mercados mundiais de energia renovável, com estados como a Califórnia e o Texas actualmente estabelecidos como líderes globais em produção de energia eólica. O apoio de mercado tem sido fornecido através de um programa de Crédito de Taxação de Produção com a duração de 3 anos. No entanto, a incerteza acerca da renovação dos créditos de taxaço tem dado, no passado, azo a amplas flutuações de investimento e procura.<sup>69</sup> Muitos países têm combinado um amplo alcance de instrumentos de promoção às energias renováveis. Na Dinamarca, o sector de energia eólica tem sido encorajado através de cortes nos impostos aplicáveis ao investimento de capital, preços preferenciais e uma meta obrigatória. Como resultado, no espaço de duas décadas a energia eólica aumentou a sua percentagem na produção de electricidade de menos de 3% para 20%.<sup>70</sup>

O desenvolvimento da energia renovável não é uma vacina contra as alterações climáticas. Uma vez que os fornecimentos dependem de forças naturais, existem problemas relacionados com a produção in-

termitente. A despesa capital inicial para ligar estas energias à grelha nacional pode também ser elevada, o que explica o porquê de uma rápida expansão verificada nos últimos anos se encontrar relacionada com a atribuição de subsídios. No entanto a energia baseada em combustíveis fósseis tem também vindo a ser altamente subsidiada de há algumas décadas a esta parte – e de forma contrastante com os combustíveis fósseis as energias renováveis fornecem importantes retornos para a mitigação das alterações climáticas.

### **O sector residencial – mitigação de baixo custo.**

Algumas formas de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> são menos dispendiosas que outras. E algumas acabam por ser nada dispendiosas a longo prazo. O sector residencial e de serviços é um particularmente impressionante exemplo disso. As práticas actuais, à escala global, demonstram rigorosamente o alvo de medidas que irão poupar electricidade, reduzir emissões e cortar nas despesas domésticas e nas das economias nacionais.

Os padrões de uso energético no sector residencial são responsáveis por uma importante parte das pegadas globais de carbono. Nos países da OCDE cerca de um terço da electricidade produzida acaba em sistemas de aquecimento e refrigeração, frigoríficos, fornos, lâmpadas e em outros aparelhos domésticos. O sector residencial é responsável por cerca de 35% a 40% das emissões nacionais de CO<sub>2</sub> geradas a partir de combustíveis fósseis, só os electrodomésticos produzem cerca de 12%.<sup>71</sup>

Existe um enorme potencial subaproveitado de poupança energética no sector residencial. Aplicar esse potencial irá gerar um duplo benefício – os esforços de mitigação das alterações climáticas ficam a ganhar com a queda de emissões de CO<sub>2</sub> e os consumidores pouparão dinheiro. Estudos recentes revelam a escala deste potencial, um estudo detalhado para países da OCDE examina um vasto número de políticas relativamente a padrões de construção, regulamentação e procura e definição de padrões e obrigações de eficácia energética para garantir os potenciais custos e benefícios de alcançar redução nas emissões.<sup>72</sup> Os resultados apontam para uma poupança de energia na ordem dos 29% em 2020, o que representa uma redução de 3,2 Gt CO<sub>2</sub> – um número equivalente a cerca de três vezes as actuais emissões da

Índia. A poupança energética resultante irá contrabalançar as despesas. Um outro estima que a média das residências da União Europeia pode poupar anualmente entre 200 a 1000 euros (250 a 1243 dólares americanos) através do uso de uma melhor eficiência energética (preços de 2004).<sup>73</sup>

Os utensílios eléctricos são outra grande fonte de ganhos em eficiência. Alguns utensílios usam energia mais eficientemente, produzindo uma menor pegada de carbono que outros. Se todos os utensílios eléctricos em funcionamento nos países da OCDE forem de 2005 em diante ao encontro dos melhores padrões de utilização poderão ser poupadas qualquer coisa como 322 milhões de toneladas de emissão de CO<sub>2</sub> até 2010.<sup>74</sup> Isto seria o equivalente retirar de funcionamento 100 milhões de automóveis – um número que representa a soma de todos os veículos do Canadá, França e Alemanha.<sup>75</sup> Esses altos padrões evitariam, até 2030, emissões de 572 Mt CO<sub>2</sub> por ano, o que seria o equivalente a retirar de funcionamento 200 milhões de automóveis ou a fechar 400 estações eléctricas movidas a gás.

Irá estes ganhos em eficiência significar um aumento devastador nos orçamentos domésticos? Antes pelo contrário, irão reduzir o consumo de electricidade doméstica em cerca de ¼ até 2010. Para a América do Norte, onde as residências consomem 2.4 vezes mais electricidade por unidade que a Europa, essa redução iria poupar aos consumidores cerca de 33 mil milhões de dólares americanos no mesmo período. Até 2020, por cada tonelada de CO<sub>2</sub> de emissão evitada pouparia aos consumidores cerca de 169 euros (reflectindo o maior custo de electricidade e mais baixos padrões de utilização da Europa).<sup>76</sup>

A iluminação fornece outro exemplo. A iluminação mundial representa cerca de 10% da procura global de electricidade e cria 1,9 Gt CO<sub>2</sub> por ano – 7% das emissões totais de CO<sub>2</sub>. Tal como um olhar sobre qualquer cidade do mundo desenvolvido pode confirmar, muita da electricidade usada de dia ou de noite é desperdiçada. A iluminação é rotineiramente feita em zonas onde ninguém está presente e por meio de fontes ineficientes. A simples instalação de fontes de baixo custo – tal como lâmpadas fluorescentes poderia reduzir o total de energia usada em iluminação em cerca de 38%.<sup>77</sup> Qual é o período do retorno para um investimento em iluminação mais eficiente? Em média cerca de 2 anos para os países da OCDE.

A regulamentação e a informação são duas das chaves para abrir a porta aos ganhos de eficiência energética nos sectores residencial e de construção

O ambiente regulador para os transportes é parte fulcral do esforço internacional de mitigação do carbono

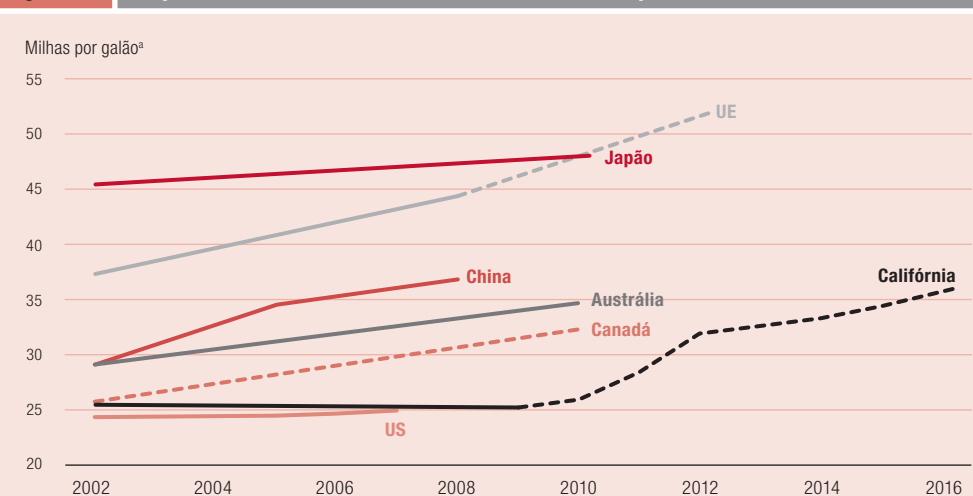
A regulamentação e a informação são duas das chaves para abrir a porta aos ganhos de eficiência energética nos sectores residencial e de construção. A política pública tem um papel fulcral a desempenhar não só na consciencialização do consumidor mas também em proibir ou em criar fortes desincentivos para práticas que conduzem a uma diminuição da eficiência e a um aumento das emissões de carbono. Na mesma medida em que há custos associados ao fornecimento, à regulamentação e à informação, há também substanciais benefícios para a mitigação das alterações climáticas. Há também avultadas despesas para o consumidor, associadas a padrões de regulamentação que permitem um ineficiente uso de energia. O alargamento da eficiência energética nesta área pode alcançar poupança de emissões com benefícios líquidos. Entre os instrumentos da política pública estão:

- *Padrões de uso de electrodomésticos.* Estes estão entre as medidas de mitigação de maior relação despesas – eficiência. Um exemplo é proveniente do “Esquema de Agente de Elite” do Japão. Implementado em 1998 para apoiar os esforços nacionais para cumprir os compromissos de redução de Quioto, este esquema requer que todos os nossos produtos vão ao encontro de padrões de eficiência específicos. Ganhos em eficiência superiores a 50% foram registados em alguns produtos, incluindo carros, frigoríficos, arcas congeladoras e televisões. Uma pesquisa efectuada a um considerável número de países aponta largos benefícios advenientes da redução de CO<sub>2</sub>

através de padrões de energia melhorados. Estas são áreas em que a gestão da procura de eficiência pode cortar nas emissões de carbono e nas despesas de energia, criando situações benéficas tanto para a economia como para o ambiente. A pesquisa na União Europeia e nos Estados Unidos aponta uma estimativa de benefícios entre os 65 dólares americanos/t CO<sub>2</sub> e os 190 dólares americanos/t CO<sub>2</sub>.<sup>78</sup>

- *Informação.* Esta é uma das chaves para abrir a porta aos ganhos de eficiência. Nos Estados Unidos, o programa Estrela de Energia, um esquema de classificação de patrocínios, fornece aos consumidores extensa informação acerca da eficiência energética de mais de 30 produtos. Está estimado que tenha gerado poupanças anuais na ordem dos 5 mil milhões de dólares americanos em 2002.<sup>79</sup> Na Austrália, a classificação obrigatória de certos electrodomésticos – inclui arcas congeladoras e máquinas de lavar loiça – tem contribuído para a poupança de CO<sub>2</sub> com benefícios estimados em cerca de 30 dólares americanos/t CO<sub>2</sub>.<sup>80</sup>
- *Códigos para construção.* A regulamentação dos padrões de construção pode gerar grande poupança na emissão de CO<sub>2</sub> associada ao uso de energia. A aplicação das regras é tão importante como elas próprias. No Japão, onde a implementação de padrões de eficiência energética nos edifícios é voluntária, as suas poupanças energéticas têm sido moderadas. Poupanças bastantes mais significativas foram registadas em países como a

Figura 3.5 Os padrões de eficiência dos combustíveis nos países ricos variam bastante



a. Calculado de forma a obedecer ao ciclo de testes da Média de Economia de Combustível Empresarial (MECE) tal como é aplicado nos Estados Unidos.

Fonte: NREL Energy Analysis Office 2005b.

Estabelecido em 1975, o programa de Economia de Combustível Média Empresarial (CAFE) é um dos mais antigos regimes reguladores de eficiência de combustíveis do mundo. É também um dos mais importantes – os Estados Unidos são responsáveis por cerca de 40% das emissões de CO<sub>2</sub> à base de petróleo utilizado nos transportes.

O nível a que os Estados Unidos estabeleceram os seus padrões de eficiência para o combustível automóvel irá ter repercussões nas pegadas de carbono a nível mundial. Nos anos 70 as regras do CAFE impulsionaram a duplicação da poupança no combustível automóvel, ao estipular um investimento em novas tecnologias. No entanto, os padrões de poupança de combustível não sofreram aumentos aplicáveis a automóveis particulares nos últimos vinte anos e apenas aumentaram ligeiramente para as carrinhas.

Como resultado, a diferença entre o padrão de eficiência dos combustíveis nos Estados Unidos e o padrão do resto do mundo foi ampliada. Hoje em dia o padrão dos Estados Unidos é apenas o equivalente a metade do padrão do Japão. Os 136 milhões de automóveis particulares nas estradas dos Estados Unidos contribuem com 35% das emissões de gases com efeito de estufa originado pelo petróleo, e os 87 milhões de carrinhas contribuem com adicionais 27%.

O plano dos padrões do CAFE tem sido um importante sustento para as emissões relacionadas com os transportes rodoviários. Os padrões médios de combustível para automóveis (27,5 milhas por galão ou de 11,7 km/L) são mais elevados do que os aplicados aos camiões ligeiros (20,7 milhas por galão ou 8,8km/L). o aumento da procura de carrinhas conduziu a um decréscimo total na poupança de combustível dos novos veículos de tarifa-leve. Em 2002 as vendas de carrinhas excederam pela primeira vez as vendas de automóveis de passageiros novos. O resultado é que a eficiência do combustível é hoje em dia mais baixa do que em 1987.

Fonte: Arroyo e Linguiti 2007; Merryl Lynch and WRI 2005; NCEP 2004b; Sperling and Cannon 2007.

Os padrões do CAFE são o centro de um activo debate nacional. O Discurso do Estado da União de 2007 propôs reformas na ordem dos 5% de redução do consumo de gasolina com base numa projecção de procura futura – e não nos níveis actuais – a ser aplicadas aos padrões do CAFE. Não foi no entanto avançado qualquer objectivo numérico para eficiência do combustível.

Viriam metas mais severas comprometer o emprego e a competitividade? Esta questão está no centro de debates acerca dos padrões do CAFE. A pesquisa indica que a eficiência do combustível de tarifa-leve poderia ser aumentada pelo menos entre um quinto e um terço a menos do valor do combustível poupado – e sem comprometer a segurança do veículo. A médio prazo a implementação de medidas mais severas criaria incentivos ao investimento em motores de diesel avançados, veículos híbridos e veículos com células de combustível accionadas a hidrogénio.

Com o aumento dos preços do petróleo e das preocupações acerca das emissões de CO<sub>2</sub>, fracos padrões de eficiência podem enviar sinais errados à indústria automóvel. Que apesar de nos últimos anos ter testemunhado significativos melhoramentos na tecnologia e no design dos veículos, estes têm vindo apenas a ser usados para aumentar a potência, o desempenho e a segurança, sem visar a poupança de combustível. Um dos resultados é que as companhias americanas se viram ultrapassadas pelas companhias japonesas em mercados destinados a modelos com eficiência de combustíveis.

Padrões do CAFE mais severos a ser aplicados nos Estados Unidos podem criar um triplo benefício – demonstrar liderança dos Estados Unidos nos esforços de mitigação das alterações climáticas, adiantar os objectivos de segurança energética nacional ao reduzir a dependência de petróleo importado e criar novas oportunidades de investimento para a industria automóvel.

Alemanha e os Estado Unidos, onde o cumprimento é mais severamente aplicado. A União Europeia estima que os ganhos em eficiência de consumo de energia podem ser aumentados um quinto, com potenciais poupanças na ordem dos 60 mil milhões de euros (75 mil milhões de dólares americanos).<sup>81</sup> Metade dos ganhos podiam resultar apenas, com a implementação dos padrões de regulamentação existentes, a maioria deles no sector da construção.

### Padrões de emissão por veículo

O transporte particular é o maior consumidor mundial de petróleo – e a sua fonte de emissões possui o mais rápido nível de crescimento. Em 2004 o sector dos transportes produziu 6,3 GtCO<sub>2</sub>. Ao passo que a percentagem emitida pelos países em vias de desenvolvimento está a aumentar, os países da OCDE são responsáveis por dois terços do total de emissão.<sup>82</sup> O sector automóvel nestes países é responsável por

cerca de 30% do total das emissões de gases com efeito de estufa, e a percentagem continua a crescer com o passar do tempo.<sup>83</sup>

O ambiente regulador para os transportes é parte fulcral do esforço internacional de mitigação do carbono. O acumular de emissões de gases com efeito de estufa feito por veículos é o resultado de três factores: milhas percorridas, quantidades de combustível usado em cada milha percorrida, e o conteúdo de carbono do combustível. As emissões estão a aumentar em muitos países porque as distâncias percorridas estão a crescer mais rapidamente que a eficiência do uso de combustível, e porque os lucros económicos dos combustíveis foram reduzidos por uma cada vez maior tendência para uso de veículos gradualmente maiores e mais potentes.

### Definição do padrão

Os países variam bastante nos seus padrões de eficiência de combustíveis. A União Europeia e o Japão possuem os mais altos padrões, ao passo que os Estados

Muitos governos vêm agora os bio-combustíveis como uma tecnologia que mata dois coelhos de uma só cajadada, ajudando no combate contra o aquecimento global e ao mesmo tempo reduzindo a dependência da importação de petróleo

Unidos possuem os mais baixos de todo o mundo desenvolvido – ainda mais baixo do que os da China (figura 3.5).<sup>84</sup>

Os padrões de eficiência nos Estados Unidos têm vindo a derrapar em relação aos do resto do mundo. Um motivo que pode ter conduzido a esta situação é que os Estados Unidos apenas alteraram os padrões de forma pouco profunda ao longo das duas últimas décadas, enquanto que outros países têm vindo a estabelecer padrões mais elevados. Outro motivo é a prevalência de lacunas regulamentares que favorecem os veículos desportivos de baixa eficiência.

Estas lacunas têm reduzido a eficiência da frota e aumentado as emissões. Desde 1990 que as emissões provenientes dos transportes têm vindo a aumentar numa média anual de 1,8%, quase o dobro do valor de todas as outras fontes. O impulsionador primário do crescimento das emissões são as milhas percorridas pelos veículos (que aumentaram em 34%) e o aumento no uso de carrinhas pick-up (caixa 3.8).<sup>85</sup>

Melhorias nos padrões reguladores dos Estados Unidos podem marcar uma diferença global na mitigação das alterações climáticas. Com amplos benefícios associados à segurança nacional de energia. De acordo com a comissão Nacional para a Energia, aumentar os requerimentos de eficiência do combustível para as 20 milhas por galão (o equivalente a 8,5 quilómetros por litro) nos automóveis dos Estados Unidos iria reduzir a projecção em 3,5 milhões de barris por dia, diminuindo as emissões de CO<sub>2</sub> em 400 milhões de toneladas por ano no processo.<sup>86</sup>

A poupança resultante dessa mudança reguladora seria equivalente ao total das emissões de CO<sub>2</sub> da França. Para além dos benefícios para a mitigação das alterações climáticas, a redução associada às importações de petróleo iria alcançar um dos principais objectivos da política de segurança energética dos Estados Unidos.

Apesar de a União Europeia ter atingido uma eficiência energética relativamente mais elevada que os Estados Unidos, enfrenta alguns problemas relativos ao alinhamento dos padrões com os objectivos no que respeita às alterações climáticas. Desde 1990 a União Europeia reduziu as suas emissões totais de gases com efeito de estufa em cerca de 1%. De qualquer forma, as emissões relacionadas com os transportes rodoviários aumentaram em 26%. Como resultado, a participação dos transportes no total das emissões subiu de cerca de um terço para um quinto em pouco mais

de uma década.<sup>87</sup> O transporte rodoviário é a maior fonte de aumento de emissões, sendo os veículos de passageiros responsáveis por cerca de metade do total. Se as emissões de gases com efeito de estufa relacionadas com o transporte doméstico continuarem a aumentar ao mesmo ritmo do crescimento económico poderão vir a estar 30% acima dos níveis de 1990 até 2010 e 50% em 2020.<sup>88</sup> Apesar de as actuais tendências do sector dos transportes não serem consistentes com o compromisso da União Europeia de atingir reduções na ordem dos 20%-30% no total das emissões de gases com efeito de estufa até 2020.

Alinhar políticas reguladoras com mais rígidos objectivos de mitigação das alterações climáticas tem-se revelado uma tarefa complicada. As actuais abordagens são baseadas em três pontos: compromissos voluntários por parte da indústria automóvel, classificação de poupança de combustível e promoção da eficiência através de medidas fiscais. O objectivo há muito estabelecido é alcançar uma meta de eficiência de combustível de 120 g CO<sub>2</sub>/km. Mas no entanto o prazo limite para atingir este objectivo tem sido constantemente alargado, inicialmente de 2005 para 2010 e agora para 2012, face ao lobby instalado pela indústria automóvel e à oposição de alguns estados membros. A meta intermédia é agora 140 g CO<sub>2</sub>/km até 2008-09.

No que respeita aos Estados Unidos, o limite da União Europeia para a eficiência do combustível é importante para a mitigação internacional das alterações climáticas. E também na medida em que padrões mais rígidos diminuirão as emissões de CO<sub>2</sub>. Ao longo do período de 10 anos até 2020 uma meta de redução de 120 g CO<sub>2</sub>/km reduziria as emissões em cerca de 400 Mt CO<sub>2</sub> – mais que o total das emissões da França ou da Espanha em 2004. Esse número representa cerca de 45% do total actual das emissões provenientes dos transportes na União Europeia. De modo geral, e porque a União Europeia é a maior mercado automóvel mundial, padrões de emissão mais limitados seriam sinal de uma importante mudança de direcção da indústria global de automóveis, criando incentivos para os fornecedores de componentes desenvolverem tecnologias com baixo nível de carbono. De qualquer modo, a União Europeia está fora dos trilhos para alcançar o seu há muito estabelecido objectivo. Tal como colocado por uma avaliação da comissão Europeia: “Na falta de medidas adicionais o objectivo da União Europeia de atingir em 2012 as

As alterações climáticas são actualmente o desafio a enfrentar pelos líderes políticos de todo o mundo. As gerações futuras julgar-nos-ão pela forma como respondemos a esse desafio. Não existem soluções fáceis – nem quaisquer planos de orientação. Mas eu acredito que é possível alcançar uma vitória na batalha contra as alterações climáticas agindo a nível nacional e trabalhando em conjunto a nível global.

Se queremos ser bem sucedidos na eliminação da ameaça de alteração climática devemos começar por estabelecer regras base. Qualquer estratégia internacional deve ser baseada na lealdade, na justiça social e na equidade. Estas não são ideias abstractas, são directivas para a acção.

O *Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008* deveria ser leitura obrigatória para todos os governos, em especial para os das nações mais ricas do planeta. Isto porque nos lembra que a responsabilidade histórica da rápida acumulação de gases com efeito de estufa na atmosfera terrestre não pertence aos mais pobres do mundo mas sim ao mundo desenvolvido. São as pessoas nos países mais desenvolvidos que deixam as mais profundas pegadas de carbono. A média brasileira é de 1,8 toneladas de pegadas de carbono anuais, ao passo que nos países desenvolvidos é de 13,2 toneladas anuais. Tal como o Relatório nos lembra, se cada pessoa no mundo em vias de desenvolvimento deixasse a mesma quantidade de pegadas de carbono que a média dos cidadãos norte-americanos necessitaríamos das atmosferas de nove planetas para lidar com as consequências.

Cada país enfrenta diferentes desafios, mas eu acredito que a experiência do Brasil é instrutiva. Uma das razões por que o Brasil tem um tão baixa pegada de carbono *per capita* é o desenvolvimento dos seus recursos de energia renovável, possuindo actualmente um dos mais limpos sistemas de energia a nível mundial. Por exemplo, a energia hídrica é responsável pela produção de 92% da nossa electricidade. O resultado é que o Brasil não só tem uma mais leve pegada de carbono que os países mais ricos como também produz menos de metade do CO<sub>2</sub> por cada dólar de riqueza gerada. Posto isto de outro modo, baixámos as nossas emissões ao reduzir a intensidade de carbono e a intensidade de energia da nossa economia.

O sector dos transportes fornece um impressionante exemplo de como as políticas energéticas limpas podem criar benefícios nacionais e globais. A experiência do Brasil no desenvolvimento de etanol a partir de cana-de-açúcar como combustível de motor remonta aos anos 70. Actualmente os combustíveis à base etanol reduzem o total das nossas emissões em cerca de 28,5 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> por ano. Contrariamente às afirmações feitas por alguns comentadores não familiarizados com a geografia brasileira, a produção de cana-de-açúcar que sustenta a nossa indústria de etanol está concentrada em São Paulo, bem longe da região da Amazónia.

Actualmente estamos a expandir o nosso programa de etanol. Em 2004 lançámos o Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB).

O seu objectivo é aumentar a percentagem de biodiesel por cada litro de diesel vendido no Brasil para 5% até 2013. E ao mesmo tempo, o PNPB introduziu incentivos fiscais e subsídios que almejam a expansão de oportunidades de mercado para a produção de biodiesel em pequenas quintas familiares na zona do Norte e do Nordeste.

A experiência do Brasil com biocombustíveis pode ajudar a apoiar e desenvolver cenários positivos de segurança energética e de mitigação das alterações climáticas. O petróleo domina o sector dos combustíveis para transportes rodoviários, no entanto, as preocupações relacionadas com os preços elevados, com os níveis de reserva e com a segurança do fornecimento estão a impulsionar muitos países – tanto ricos como pobres – a desenvolver políticas para reduzir a dependência do petróleo. Essas políticas são tão positivas para a eficiência energética e para as alterações climáticas.

Como país em vias de desenvolvimento, o Brasil pode desenvolver um importante papel de apoio à transição para uma economia com baixos níveis de carbono. A cooperação Sul-Sul tem um papel vital a desempenhar – e o Brasil está já a apoiar os esforços dos países em vias de desenvolvimento para identificar fontes viáveis de energia alternativa. Não devemos, no entanto, menosprezar o potencial da transferência internacional.

Tanto a América do Norte como a União Europeia estão a desenvolver programas de biodiesel altamente subsidiados. Quando comparados com o programa do Brasil esses programas saem a perder tanto ao nível de custos como a nível de redução da emissão de CO<sub>2</sub>. Baixar as barreiras de importação impostas ao etanol brasileiro iria reduzir os custos do abatimento de carbono e alcançar a eficiência económica no desenvolvimento de combustíveis alternativos. Apesar de tudo, não há qualquer virtude inerente à auto-suficiência.

Por fim, um breve comentário acerca das florestas tropicais. Reconhecemos que são um recurso que deve ser gerido de forma sustentável, por esse motivo implementámos em 2004 um Plano de Acção para Prevenir e Controlar a Desflorestação na Amazónia. Envolvendo catorze ministérios, o plano fornece uma conjuntura legal para uso e gestão das terras, estabelecendo condições de monitorização e criando incentivos para práticas sustentáveis. O declínio da taxa de desflorestação de 2004 a esta parte registado em estados como o Mato Grosso demonstra que é possível conciliar o crescimento económico com uma gestão ambiental sustentável.



Luiz Inácio Lula da Silva  
Presidente da Republica Federativa do Brasil

120 g CO<sub>2</sub>/km não será cumprido”<sup>89</sup>

Os esforços para alterar esta política produziram um beco sem saída político. A Comissão Europeia propôs medidas reguladoras para aumentar os

padrões de eficiência média da frota automóvel para atingir as há muito estabelecidas 120 g CO<sub>2</sub>/km até 2020. Tal como no passado, a proposta atraiu a oposição da Associação Europeia de Produtores de Auto-

móveis – uma coligação de companhias automóveis à escala global. Alguns governos Europeus têm apoiado essa oposição argumentando que um regulamento mais rígido poderá comprometer a competitividade da indústria.

Esta é uma posição que é difícil de enquadrar com as metas da União Europeia para 2020. Argumentos baseados na competitividade económica também não são positivamente apoiados pelos dados existentes. Várias companhias da indústria automóvel têm sido suplantadas em mercados de rápido crescimento para veículos com baixos níveis de emissão, precisamente por terem falhado na definição de padrões de eficiência. Como política de apoio é possível à União Europeia manter progressivos melhoramentos consistentes com os seus objectivos climáticos, melhorando os padrões médios da frota automóvel para atingir os 80 g CO<sub>2</sub>/km até 2020.<sup>90</sup>

Os padrões de regulação não podem ser vistos isoladamente. A taxação automóvel é um poderoso instrumento através do qual os governos podem influenciar o comportamento dos consumidores. Uma taxação nivelada que aumente acompanhando os níveis de emissão de CO<sub>2</sub> poderia contribuir para o alinhamento entre as políticas energéticas e os objectivos de mitigação das alterações climáticas. Impostos anuais de circulação e impostos de registo de veículos novos poderiam ser meios para atingir o objectivo. Tais medidas iriam apoiar os esforços de produtores automóveis para atingir padrões melhorados de eficiência, em conjunto com os esforços governamentais para alcançar os aclamados objectivos nela relacionados com as alterações climáticas.

### O papel dos combustíveis alternativos

Alterar a mistura de combustíveis do sector dos transportes pode desempenhar um importante papel no alinhamento das políticas energéticas com os orçamentos de carbono. O recorte das emissões de CO<sub>2</sub> numa viagem média de automóvel pode ser transformado usando menos petróleo e mais etanol produzindo a partir de plantas. Muitos governos vêem agora os biocombustíveis como uma tecnologia que mata dois coelhos de uma só cajadada, ajudando no combate contra o aquecimento global e ao mesmo tempo reduzindo a dependência da importação de petróleo.

Os países em vias de desenvolvimento demonstraram o que pode ser alcançado através de uma perspicaz mistura de incentivos e de regulamentação no

sector dos transportes. Um dos mais importantes exemplos vem do Brasil. Ao longo das últimas três décadas, o país tem usado uma mistura de regulamentação e de investimentos de governação directa para desenvolver uma indústria altamente eficiente. Subsídios para combustível à base de álcool, padrões reguladores que requerem que os produtores automóveis produzam veículos híbridos, impostos preferenciais e apoio governamental para uma estrutura de fornecimento de biodiesel, todos desempenham um papel. Hoje em dia os biocombustíveis são responsáveis por cerca de um terço do total dos combustíveis utilizados nos transportes, criando amplos benefícios ambientais e reduzindo a dependência de petróleo importado.<sup>91</sup>

Vários países alteraram com sucesso a mistura de combustíveis do sector nacional de transportes, usando um misto de regulamentação e de incentivos de mercado para promover a Compressão de Gás Natural (CGN). Estimulada em parte devido a preocupações acerca da qualidade do ar nos maiores centros urbanos, e também em parte pela preocupação em reduzir a dependência de petróleo importado, tanto a Índia como o Paquistão têm assistido a uma grande expansão do uso do CGN. Na Índia várias cidades têm usado mecanismos reguladores para proibir um conjunto de veículos de usar combustível não-CGN. Por exemplo Nova Deli requer que todos os transportes públicos usem CGN. No Paquistão os incentivos de preço suplementaram as medidas reguladoras. Os preços aplicados à CGN têm sido estipulados cerca de 50%-60% abaixo do preço do petróleo, com apoio dado pelo governo ao desenvolvimento de infra-estruturas destinadas à produção e distribuição. Cerca de 0.8 milhões de veículos usam CGN hoje em dia e percentagem de mercado continua a aumentar rapidamente (figura 3.6). Para além de cortar as emissões de CO<sub>2</sub> em cerca de 20%, usar gás natural cria amplos benefícios para a qualidade do ar e para a saúde pública.

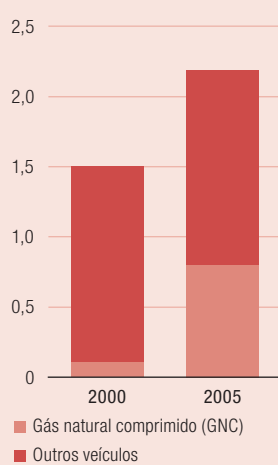
No mundo desenvolvido o desenvolvimento de biocombustível é uma das indústrias energéticas com maior nível de crescimento nos últimos cinco anos.

Os Estados Unidos Estabeleceram objectivos particularmente abrangentes. No seu Comunicado do Estado da Nação o Presidente Bush estabeleceu uma meta para o aumento do uso de biocombustíveis para 35 mil milhões de galões em 2007 – 5 vezes os níveis actuais. A ambição é a de trocar cerca de 15%

Figura 3.6

A transição rápida da frota de automóveis é possível – Paquistão

Veículos no Paquistão (milhões)



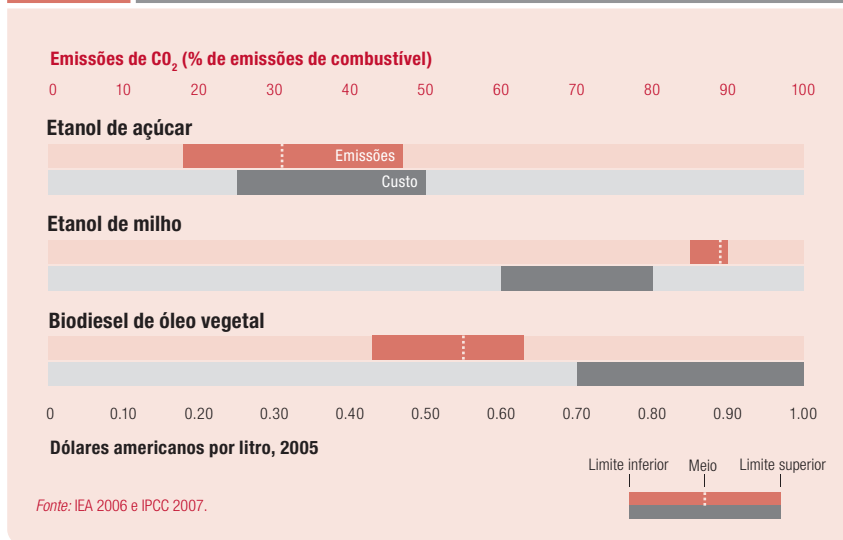
Fonte: Governo do Paquistão 2005.

do petróleo importado por etanol de produção nacional.<sup>92</sup> A União Europeia está também actualmente a promover os biocombustíveis. As metas incluem aumentar em 10% o uso de biocombustíveis em todos os transportes rodoviários até 2020. Estes números são o dobro dos da meta para 2010 – e cerca de 10 vezes superiores aos níveis actuais.<sup>93</sup>

Metas impressionantes têm sido apoiadas por subsídios impressionantes para o desenvolvimento do sector dos biocombustíveis. Nos Estados Unidos, os créditos de taxa para a produção de etanol à base de milho foram estimados em cerca de 2.5 mil milhões de dólares americanos em 2006.<sup>94</sup> Os subsídios totais para o etanol e para o biodiesel, actualmente calculados em 5.5-7.5 mil milhões de dólares americanos, descontando pagamentos directos a produtores de milho, destinam-se a aumentar a produção.<sup>95</sup> Com a percentagem de produção de milho destinado directamente ao crescimento de moinhos de etanol, os preços estão a subir em flecha. Em 2007 atingiram máximo dos últimos 10 anos, apesar da colheita do ano anterior ter sido a terceira maior de todas as registadas.<sup>96</sup> Por os Estados Unidos serem os maiores exportadores de milho a nível mundial a diversão de abastecimento para a indústria de bioetanol tem sido importante no aumento global de preços. No México e outros países da América Central o aumento de preços de milho importado poderia criar problemas de segurança alimentar a agregados familiares pobres.<sup>97</sup>

A “Biocombustível Mania” não deixou até à data uma marca muito profunda na União Europeia. Mas é provável que essa situação se altere. Projeções feitas pela Comissão Europeia apontam que os preços crescentes de cereais e sementes para combustível irão aumentar a exploração de 3 milhões de hectares em 2006 para 17 milhões de hectares em 2020.<sup>98</sup> A maioria do aumento de fornecimento de biocombustível na União Europeia provirá da produção nacional de cereais e sementes para combustível que através de importações estão projectadas para constituírem 15%-20% da procura total até 2020. Para a agricultura europeia um crescente aumento na produção de biodiesel oferece novos mercados bastante lucrativos. Tal como postos pela Comissão: “As metas para a energia renovável podem ser vistas como boas notícias para a agricultura europeia: [...] prometem boas saídas e um desenvolvimento positivo da procura e dos preços numa altura em que os

**Figura 3.7** Alguns biocombustíveis são mais baratos e cortam as emissões de CO<sub>2</sub>



agricultores estão cada vez mais sujeitos a competição internacional.”<sup>99</sup>

Ao abrigo da Reforma da Política Agrícola Comum, um subsídio adicional será pago aos agricultores para a produção de colheitas a usar no fabrico de biocombustíveis.<sup>100</sup>

Infelizmente, o que é bom para a agricultura subsidiada para a indústria de biocombustíveis na União Europeia e nos Estados Unidos não é inerentemente positivo para a mitigação das alterações climáticas.

Os biocombustíveis não representam uma séria alternativa ao petróleo para uso nos transportes. No entanto, o custo de produção desses combustíveis relativamente ao abastecimento da quantidade de CO<sub>2</sub> emitida é também importante. Esta é uma área na qual os estados Unidos e a União Europeia não marcam pontos. Por exemplo, o etanol fabricado a partir de cana-de-açúcar pode ser produzido no Brasil a metade do preço por unidade do etanol à base de milho fabricado nos Estados Unidos e enquanto o etanol extraído de cana-de-açúcar no Brasil reduz as emissões em 70% os números comparáveis de etanol extraído de milho nos Estados Unidos são de 13%.<sup>101</sup> A União Europeia está numa situação ainda mais desvantajosa (figura 3.7).

Vantagens comparativas explicam uma importante parte dos diferenciais de preço. Os custos de produção no Brasil são muito inferiores devido a factores climáticos, disponibilidade de terreno e a maior eficiência do açúcar em converter a energia do sol em etanol celulósico. Estas diferenças apontam para um caso de menor configuração na produção nacional e

As ambiciosas metas da União Europeia para expandir a cota de mercado dos biocombustíveis têm criado fortes incentivos para a produção de cereais e óleos, incluindo o óleo de palma. As oportunidades para fornecer o mercado em expansão da União Europeia têm-se reflectido na emersão de um investimento na produção de óleo de palma na Ásia Oriental. Serão boas notícias para o desenvolvimento humano?

Não nas actuais condições. O óleo de palma pode ser produzido e colhido de formas ambientalmente sustentáveis e socialmente responsáveis, especialmente através da agricultura florestal em pequena escala. Muita da produção da África Ocidental é feita desta forma. De mais a mais, as plantações em larga escala em muitos países não têm dado resultados positivos. Mas apesar disso grande parte da recente produção de óleo de palma tem sido efectuada dessa forma.

Mesmo antes de as metas para a energia renovável da União Europeia terem criado um novo conjunto de incentivos já o cultivo de óleo de palma se expandia a um ritmo alucinante. Em 2005 o cultivo global já atingia os 12 milhões de hectares – quase o dobro da área de 1997. A produção é dominada pela Indonésia e pela Malásia, com esta última a registar o mais rápido crescimento em termos de áreas florestais convertidas em plantações de óleo de palma. A estimativa anual para a emissão final de CO<sub>2</sub> a partir de biomassa florestal na Indonésia é de 2,3 Gt desde 1990. É esperado que os mercados de material biocombustível da União Europeia venham a impulsionar ainda mais a proliferação das plantações de óleo de palma. Projecções feitas pela União Europeia sugerem que as importações vão ser responsáveis por cerca de um quarto do fornecimento de combustíveis biodiesel em 2020, com o óleo de palma a representar 3,6 milhões de um total de 11 milhões de importações.

Fonte: Colchester et al.2006<sup>a</sup>; Tauli-Corpuz e Tamang 2007.

A exportação de óleo de palma representa uma importante fonte de câmbio no estrangeiro. De qualquer forma, a criação de plantações tem sido feita com elevados custos sociais e ambientais. Amplas áreas de floresta tradicionalmente usada por população indígena têm sido expropriadas e as empresas madeireiras têm com frequência usado o óleo de palma como desculpa para cortar madeira.

Com os preços do óleo de palma a agitarem-se, têm sido desenvolvidos planos ambiciosos para expandir o cultivo. Um exemplo disso mesmo é o Projecto de Produção de Óleo de Palma na Fronteira do Kalimantan, na Indonésia, que visa converter três milhões de hectares de floresta no Bornéu. Algumas das concessões já foram inclusivamente atribuídas. Embora a legislação nacional e as linhas de orientação voluntárias para a indústria estipulam a protecção à população indígena, esta condição não tem sido cumprida, tendo em muitos casos sido mesmo ignorada. As áreas consideradas propícias para o estabelecimento de concessões de produção de óleo de palma incluem áreas de densidade florestal, algumas delas usadas por populações indígenas – existem situações documentadas de pessoas que perderam terras e acesso às florestas.

Na Indonésia, tal como em muitos países, o processo judicial é lento, os custos legais estão muito para além das possibilidades do povo indígena e as ligações entre os investidores poderosos e as elites políticas tornam muito difícil o reforço dos direitos dos habitantes das zonas florestais. Para fazer face a esta situação a União Europeia deve cuidadosamente considerar as implicações das directivas internas na política energética para projectos externos de desenvolvimento humano.

de um mais abrangente papel de transferência internacional na União Europeia e nos Estados Unidos.

Não existe qualquer virtude inerente à auto-suficiência.

De uma perspectiva de mitigação das alterações climáticas, a prioridade é alcançar um abatimento na emissão de carbono ao mais baixo limite de custo possível. O problema é que as barreiras de transferência e os subsídios estão a fazer subir o custo da mitigação do carbono, enquanto que, simultaneamente, se adiciona o custo da redução da dependência de petróleo.

A maioria dos países desenvolvidos aplica importantes restrições aos combustíveis alternativos – tal como o bioetanol. A estrutura protectora varia em larga medida – mas o efeito final será a substancialmente a baixa procura por parte do consumidor. A União Europeia permite acesso livre de imposto ao mercado de etanol a cerca de 100 países em vias de desenvolvimento, muitos dos quais não exportam etanol. No caso do Brasil um imposto de importação de 0,73 euros (1 dólar americano) por galão é aplicado

pela União Europeia – uma tarifa equivalente em excesso de 60%.<sup>102</sup> Nos Estados Unidos, o etanol brasileiro enfrenta um imposto de importação de 0,54 dólares americanos por galão.<sup>103</sup> Apesar de mais baixo de que na União Europeia representa, mesmo assim, uma tarifa de cerca de 25% no mercado nacional de preços do etanol de 2007.

As políticas de comércio aplicadas ao etanol entram em conflito com um amplo número de objectivos relacionados com a mitigação das alterações climáticas. O etanol do Brasil está em desvantagem muito embora tenha uma produção mais barata, crie baixas emissões de CO<sub>2</sub> durante a produção e seja mais eficiente na redução da intensidade de carbono quando utilizado em veículos. De modo geral as elevadas tarifas aplicadas ao etanol brasileiro levantam sérias questões à eficiência económica do sector energético. A conclusão a retirar é que abolir as tarifas aplicadas ao etanol beneficiaria o ambiente, a mitigação das alterações climáticas e o desenvolvimento de países que como o Brasil gozam de favoráveis condições de produção. Na União Europeia, a Suécia

tem-se debatido por uma redução do ênfase dado ao proteccionismo e por políticas mais fortes para o desenvolvimento de uma “segunda geração” de biocombustíveis em áreas como a biomassa florestal.<sup>104</sup> Nem todas as oportunidades de transferência internacional ligadas ao biocombustível oferecem resultados benéficos. Tal como noutras áreas, os impactos social e ambiental das transferências são condicionados por um alargado conjunto de factores – e os benefícios não são automáticos. No Brasil, a produção de açúcar que sustenta a indústria do etanol está concentrada no estado de São Paulo. Menos de 1% é proveniente da Amazônia. Como resultado, o desenvolvimento de biocombustíveis tem tido um limitado impacto ambiental e não tem contribuído para a destruição da floresta tropical. O cenário noutras países e noutras colheitas é variado. Uma potencial fonte agrícola a adicionar à produção de biodiesel é o óleo de palma. A proliferação desse tipo de colheita na Ásia Oriental tem estado associada a uma vasta desflorestação e à violação dos direitos humanos das populações indígenas. Existe por isso o perigo que a ambiciosa meta União Europeia relativamente aos biocombustíveis venha encorajar a rápida expansão de produções de óleo de palma em países que não conseguiram resolver esses problemas (caixa 3.9). Desde 1999 que as importações da União Europeia de óleo de palma (sobretudo da Malásia e da Indonésia) duplicaram para 2,5 milhões de toneladas, ou cerca de um quinto das importações mundiais.<sup>105</sup> A rápida expansão do mercado tem andado de mãos dadas com o desrespeito pelos directos dos pequenos agricultores e da população indígena.

### **A I&D e a disposição das tecnologias de baixas emissões de carbono**

Joseph Schumpeter cunhou a expressão “destruição criativa” para descrever um “processo de mutação industrial que revoluciona intensamente a economia a partir do interior, incessantemente destruía a velha, criando incessantemente uma nova”. Identificou três fases no processo de inovação: invenção, aplicação e difusão.

Uma mitigação das alterações climáticas bem sucedidas irá requerer um processo de acelerada “destruição criativa”, com as lacunas entre estas fases a encolher o mais rapidamente possível. O preço do carbono irá ajudar a criar incentivos para a emersão dessas tecnologias – mas não será suficiente. Enfren-

tando avultados custos capitais, condições incertas de mercado e altos riscos, o sector privado não conseguirá sozinho desenvolver e impulsionar tecnologias ao ritmo necessário, mesmo com os apropriados sinais de preço do carbono. Os governos terão que desempenhar um papel central na remoção de obstáculos para a emersão de descobertas tecnológicas.

O caso para acção de políticas públicas é fundamentado na iminência e na escala da ameaça representada pelas alterações climáticas. Tal como mostrado em capítulos anteriores deste relatório, perigosas alterações climáticas conduzirão ao aumento da pobreza nos países pobres, seguida de catastróficos riscos para toda a humanidade. Evitar estes desfechos é um desafio para o desenvolvimento humano. Mais ainda, é imperativo para a segurança nacional e global.

Em épocas históricas distintas, os governos responderam a ameaças à segurança lançando programas ousados e inovadores. Esperar que os mercados criem e impulsionem as tecnologias que reduzirão a vulnerabilidade não é considerado opção. Em 1932, Albert Einstein conclui: “Não existe a mais pequena indicação de que a energia nuclear venha alguma vez a ser obtida”. Pouco mais de uma década depois os Aliados haviam já criado o Projecto Manhattan. Conduzido por imperativos de segurança nacional, este foi um esforço de pesquisa que juntou as melhores cientistas do mundo num programa de 20 mil milhões de euros (a preços de 2004) que alargou as fronteiras tecnológicas. O mesmo aconteceu durante as presidências dos presidentes Eisenhower e Kennedy, quando as rivalidades da Guerra Fria e as preocupações de segurança levaram a liderança governamental a ambiciosos programas de pesquisa e desenvolvimento, que viriam a culminar na criação do programa espacial Apollo.<sup>106</sup>

Contrastes com os esforços de I&D para alcançar uma transição para baixos níveis de carbono são por demais evidentes. Os gastos em I&D para os sectores energéticos dos países da OCDE é actualmente cerca de metade dos níveis registados em termos reais no início dos anos 80 (preços de 2004). Medida como percentagem da reviravolta dos respectivos sectores a despesas da I&O na indústria energética é menos de 1/6 da que a indústria automóvel despense e uma trigésima parte de despesa da indústria eléctrica. A distribuição de despesas de pesquisa é igualmente problemática. A despesa pública em I&D tem sido dominada pela energia nuclear, o que representa ainda metade do total.

**A potencial verdadeira descoberta de tecnologia para o carvão é um processo conhecido como Captura e Armazenamento de Carbono**

Actualmente, as centrais energéticas à base de carvão convencionais gozam de vantagens comerciais por um simples motivo: os seus preços não reflectem os custos da sua contribuição para as alterações climáticas

Estes padrões de I&D podem ser ligados a uma variedade de factores. O sector da energia, por exemplo é caracterizado por amplas centrais energéticas, dominadas por um pequeno número de fornecedores, com baixa competição na sua cota de mercado. Os avultados subsídios atribuídos à energia baseada em combustíveis fósseis e à energia nuclear têm criado desincentivos para o investimento noutras áreas, tais como as de energia renovável. O resultado final é que o sector da energia tem sido caracterizado por um lento ritmo de inovação com muitas das tecnologias centrais para a produção de energia a partir de carvão e gás a terem mais de três décadas de existência.

### “Escolher os vencedores no carvão”

Os desenvolvimentos no sector do carvão demonstram tanto o potencial para descobertas tecnológicas como o lento ritmo de progresso. Existem actualmente cerca de 1200 GigaWatts (GW) de capacidade energética mundial accionada por carvão, sendo este responsável por 40% da produção energética mundial e da emissão de CO<sub>2</sub>. Com o preço do gás natural a subir e com reservas de carvão distribuídas por todo o mundo, é provável que a percentagem de energia gerada a partir de carvão venha a aumentar com o tempo. A energia gerada a partir de carvão pode ser o impulsionador que conduzirá o mundo a ultrapassar o limite no que diz respeito às alterações climáticas. No entanto, também oferece uma oportunidade.

As centrais energéticas de carvão variam bastante na sua eficiência térmica.<sup>108</sup> Um aumento na eficiência, o que é uma tarefa da tecnologia, significaria que as centrais produziram mais energia com menos carvão e com menos emissões. As centrais mais eficientes usam actualmente tecnologias supercríticas que tem atingido níveis de eficiência perto dos 45%. Durante os anos 90 emergiram novas tecnologias de Ciclo Combinado de Gasificação Integrada (CCGI). Estas são capazes de queimar gás sintético, produzido a partir do carvão ou de outro combustível, limpando deste modo as emissões de gases. Apoiadas por fundos públicos na União Europeia e nos Estados Unidos, cinco centrais de demonstração foram lançadas nos anos 90. Estas centrais atingiram níveis de eficiência comparáveis nos das centrais mais eficientes, mas com mais altos níveis de desempenho ambiental.<sup>109</sup>

Qual é a ligação entre as centrais CCGI e a mitigação das alterações climáticas? A potencial verdadeira descoberta de tecnologia para o carvão é um pro-

cesso conhecido como Captura e Armazenamento de Carbono (CAC). Ao usar tecnologia CAC é possível separar o gás emitido quando os combustíveis fósseis são queimados, processá-lo para a sua forma líquida ou sólida e transportá-lo através de condutas, ou por via marítima para uma localização – abaixo do nível do mar, em minas desactivadas, poços de petróleo secos ou outros locais – onde possa ser armazenado. Aplicada em fábricas de carvão, a tecnologia CAC oferece o potencial para zero emissões de CO<sub>2</sub>. Na teoria, qualquer centro de carvão convencional pode ser convertido para uso da tecnologia CAC, que é de longe a opção de mais baixo custo.<sup>110</sup>

Nenhuma tecnologia oferece uma solução mágica para o problema das alterações climáticas, e “escolher os vencedores” é trabalho árduo. Mesmo assim, a CAC é amplamente reconhecida como sendo a melhor aposta para uma severa mitigação à produção de energia a partir de carvão. O desenvolvimento e a implantação em larga escala da CAC poderiam conciliar o expansivo uso de carvão com um orçamento sustentável de carbono. No caso de ser bem sucedida, poderia eliminar o carbono da produção eléctrica, não só em centrais eléctricas mas também de outros locais de produção com altos níveis de carbono – tais como fábricas de cimento e instalações petroquímicas.

As centrais de demonstração que operam graças a parcerias público-privadas na União Europeia e nos Estados Unidos têm demonstrado a fiabilidade da tecnologia CAC, apesar de se manterem alguns desafios e incertezas.<sup>111</sup> Por exemplo, o armazenamento de CO<sub>2</sub> abaixo do nível do mar é o tema de convenções internacionais e existem ainda dúvidas de segurança relacionadas com potenciais fugas. Por mais encorajadores que os resultados do projecto tenham sido, o esforço actual fica aquém do necessário. Está projectado que tecnologia CAC seja lentamente implementada nos próximos anos. De acordo com as taxas de desenvolvimento planeadas haverá apenas 11 centrais CAC em funcionamento até 2015. O lado positivo desta tardia implementação é que as centrais irão, em conjunto poupar cerca de 15 MtCO<sub>2</sub> de emissões, ou 0,2% do total de emissões da produção de energia a partir do carvão.<sup>112</sup> A este ritmo, uma das tecnologias chave para a batalha contra o aquecimento global chegará tarde demais ao campo de batalha para poder ajudar o mundo a evitar perigosas alterações climáticas.

As barreiras que atrasam o desenvolvimento e distribuição da tecnologia CAC estão bem enraizadas nos mercados. As tecnologias de produção de energia que podem facilitar a rápida implementação da CAC não estão ainda disponíveis à escala necessária. Em particular, as centrais CCGI não estão totalmente comercializadas, em parte devido à insuficiente I&D. Mesmo se os sistemas CAC estivessem hoje disponíveis à escala máxima, o seu custo seria um obstáculo à implementação. Para novas centrais os custos capitais estão calculados em mais mil milhões de dólares do que as centrais convencionais, apesar de existirem amplas variações: modelar fábricas antigas é bastante mais dispendioso do que aplicar a tecnologia CAC em centrais CCGI novas. Está também projectado que a captura de carbono aumente os custos operacionais da produção de electricidade em 35%-60% nas centrais de carvão.<sup>113</sup>

Sem acção governamental estas barreiras de custo continuaram a atrasar a implementação.

### Parcerias de carvão – muito poucas e muito limitadas

Alguns dos obstáculos à transformação tecnológica da produção eléctrica à base de carvão poderiam ser transpostas através da atribuição de preço ao carbono. Actualmente, as centrais energéticas à base de carvão convencionais gozam de vantagens comerciais por um simples motivo: os seus preços não reflectem os custos da sua contribuição para as alterações climáticas. Impor um imposto de 60-100 dólares americanos/t CO<sub>2</sub> ou implementar um rígido sistema de limite-e-negociação, iria transformar as estruturas de incentivo da indústria do carvão, colocando os produtores mais poluentes em desvantagem. Criar condições de mercado para aumentar o investimento de capital através de incentivos fiscais é uma das condições para uma transição para baixos níveis de carbono na política energética.

As políticas dos Estados Unidos começam a apontar nessa direcção. Em 2005 A Lei de Energia tinha já impulsionado o planeamento da aplicação de centrais CCGI, ao colocar em prática a Iniciativa de Energia de Carvão Limpo (IECL) no valor de 2 mil milhões de dólares americanos, que incluem subsídios para a gasificação do carvão.<sup>114</sup> Foram concedidos créditos fiscais ao investimento privado em nove instalações de carvão limpo. Emergiram também as parcerias público-privadas. Um dos exemplos são as

sete Parcerias Regionais de Captação de Carbono que juntam o Departamento do Ambiente, governos estaduais e companhias privadas. O valor total dos projectos é de cerca de 145 milhões de dólares americanos para os próximos quatro anos. Outro exemplo é a Future Gen, uma parceria público-privada que está empenhada em construir a primeira central energética com quase zero emissões dos Estados Unidos em 2012.<sup>115</sup>

A União Europeia também se moveu no sentido de criar um ambiente impulsionador para o desenvolvimento da CAC. A formação da Plataforma Tecnológica Europeia para Zero Emissões no Combustível Fóssil providenciou uma conjuntura que aproxima governos, indústria, institutos de pesquisa e a Comissão Europeia. O objectivo: estimular a construção e operação de 12 centrais de demonstração até 2015, e todas as centrais de carvão construídas depois de 2020 adaptadas ao CAC.<sup>116</sup> Os fundos totais estimados para as tecnologias de captura e armazenamento de 2002 a 2006 estava em cerca de 70 milhões de euros (88 milhões de dólares americanos).<sup>117</sup> No entanto, ao abrigo da actual conjuntura de pesquisa da União Europeia serão fornecidos até 400 milhões de euros (500 milhões de dólares americanos) para limpar as tecnologias de combustíveis fósseis entre 2007 e 2012, com a CAC como prioridade.<sup>118</sup> Tal como nos Estados Unidos, alguns projectos de demonstração estão em andamento, incluindo colaboração entre a Noruega e o Reino Unido no que respeita ao armazenamento de carbono nos lençóis petrolíferos do Mar do Norte.<sup>119</sup>

As parcerias público-privadas emergentes têm atingido importantes resultados. Mas, de qualquer modo, são necessárias abordagens mais ambiciosas para acelerar as alterações tecnológicas na indústria do carvão. O Centro Pew de Alterações Climáticas Globais tem argumentado o desenvolvimento de um programa de 30 centrais em 10 anos para os Estados Unidos de forma a demonstrar fiabilidade técnica e criar as condições para uma comercialização rápida. Os custos acrescidos estão estimados entre os 23 e 30 mil milhões de dólares americanos.<sup>120</sup> O Centro Pew propôs a criação de um fundo de depósito baseado numa modesta taxa aplicada à produção eléctrica para cobrir os custos. Uma vez que existem estruturas de financiamento e de incentivo que podem ser consideradas, a meta de 30 centrais até 2015 é atingível para os Estados Unidos. Com liderança política a União

O aumento do apoio financeiro e tecnológico para uma produção energética com baixo nível de carbono aos países em vias de desenvolvimento é uma das prioridades

Uma unidade de electricidade produzida num país em vias de desenvolvimento emite 20% mais CO<sub>2</sub> que a unidade média produzida nos países desenvolvidos

Europeia poderia apontar a um equivalente nível de ambição.

O perigo é que os fracassos da política pública irão criar outro obstáculo ao desenvolvimento e implementação da CAC. Os avultados custos relacionados com as centrais equipadas com os sistemas CAC podem dar azo à não implementação do sistema em resultado das decisões de investimento na troca da actual capacidade de produção baseada em carvão. Na ausência de sinais do preço do carbono a longo prazo e de estruturas de incentivo para recompensar a electricidade com baixos níveis de carbono, os produtores de energia podem vir a tomar decisões que dificultem a transição para a CAC.

Espera-se que isto assinala o desperdício de outra oportunidade. Cerca de um terço da capacidade energética de carvão existente na União Europeia alcançará o fim do seu tempo de vida tecnológico nos

próximos 10 a 15 anos.<sup>122</sup> Nos Estados Unidos, onde o carvão é ressurgente, foram feitas candidaturas e propostas para o desenvolvimento de cerca de 150 novas centrais energéticas de carvão até 2030 com um investimento projectado de cerca de 143 mil milhões de dólares americanos.<sup>123</sup>

Tanto a União Europeia como os Estados Unidos têm oportunidade de usar a desactivação do stock antigo de energia à base de carvão para criar um ambiente que providencie uma mais rápida transição para a CAC. Aproveitar esta oportunidade irá requerer avanços ousados no que respeita a política energética. Aumentar o investimento nos projectos de demonstração, evidenciar intenções claras de taxaço das emissões de carbono e/ou introduzir medidas mais rígidas de limite e negociação, assim como usar autoridade reguladora para limitar a criação de centrais energéticas não-CCGI, são algumas das políticas necessárias.

3

Evitar alterações climáticas perigosas: estratégias para a mitigação

### 3.4 O Papel Decisivo da Cooperação internacional

A cooperação internacional pode abrir a porta a vitórias de amplo alcance no que respeita ao desenvolvimento humano e a mitigação das alterações climáticas. O aumento do apoio financeiro e tecnológico para uma produção energética com baixo nível de carbono aos países em vias de desenvolvimento é uma das prioridades. A cooperação nestas áreas pode expandir o acesso à energia e apoiar os esforços para redução da pobreza no processo. A desflorestação é outro problema que oferece uma oportunidade. Uma acção internacional para abrandar a destruição da floresta tropical iria reduzir a pegada de carbono global e ao mesmo tempo gerar enormes benefícios a nível social, económico e ambiental.

As abordagens actuais estão a falhar no que respeita ao aproveitamento do potencial da cooperação internacional. Ao abrigo da CQNUAC, a cooperação foi identificada como elemento chave para a mitigação das alterações climáticas. Os países desenvolvidos comprometeram-se a aplicar todas as medidas práticas para promover, facilitar e financiar, de forma apropriada à mudança ou acesso a tecnologias amigas do ambiente.<sup>124</sup> Em 2001 foi definido um acordo – os Acordos de Marraquexe – visando atribuir maior substância ao compromisso de mudança tecnológica,

no entanto, ficou aquém dos compromissos assumidos e ainda mais aquém do nível de ambição requerido. O processo de combate à desflorestação é igualmente desencorajante.

As negociações para o próximo período de compromisso para o Protocolo de Quioto fornecem uma oportunidade para alterar esta conjuntura. Existem duas prioridades urgentes. Em primeiro lugar, o mundo necessita de uma estratégia de apoio à transição para energia com baixo nível de carbono nos países em vias de desenvolvimento. Os países desenvolvidos deveriam olhar este apoio não como caridade mas sim como uma forma de assegurar o combate ao aquecimento global e como uma forma de investimento no desenvolvimento humano.

Na ausência de uma estratégia internacional coerente para financiar a mudança de tecnologia de forma a espalhar a energia baixa em carbono, os países em vias de desenvolvimento terão pouco incentivo para aderir a um acordo multilateral que estabeleça limites de emissão. Existem no mundo 1,6 mil milhões de pessoas sem acesso à electricidade – são com muita frequência as mulheres que andam muitos quilómetros a pé para recolher lenha e/ou excrementos de vaca para utilizar como combustível. Esperar que os gover-

nos que as representam aceitem limites de emissões a médio prazo que comprometam o progresso no acesso à energia é simplesmente irrealista e imoral, para além de ser inconsistente com os compromissos de redução da pobreza.

A segunda prioridade é o desenvolvimento de uma estratégia no que respeita à desflorestação. Isoladamente os mercados de carbono e as transferências financeiras não oferecem uma resposta ao problema, mas podem, de qualquer modo, ajudar a reduzir os perversos incentivos que actualmente agem a favor da desflorestação, provocando consequências negativas para a população e para o planeta.

### Um papel alargado para as mudanças tecnológicas e financiamentos

Os níveis de eficiência energética atrasam o desenvolvimento humano e o crescimento económico em muitos países. Um aumento da eficiência é um meio de produzir mais energia com menos combustível – e com menos emissões. Encurtar rapidamente o fosso entre países ricos e pobres irá agir como uma poderosa força para a mitigação das alterações climáticas e para o desenvolvimento humano.

O carvão fornece uma poderosa demonstração deste ponto. A eficiência térmica média das centrais de carvão nos países em vias de desenvolvimento é de cerca de 30%, comparada com 36% nos países da OCDE.<sup>124</sup> Isto significa que uma unidade de electricidade produzida num país em vias de desenvolvimento emite 20% mais CO<sub>2</sub> que a unidade média produzida nos países desenvolvidos. As mais eficientes centrais supercríticas nos países da OCDE, assim chamadas porque queimam carvão a temperaturas mais elevadas e com menos desperdício, têm alcançado níveis de eficiência na ordem dos 45%.<sup>125</sup> As projecções para futuras emissões geradas a partir da produção de energia à base de carvão são altamente sensíveis às escolhas tecnológicas que irão influenciar a eficiência total. Eliminar a lacuna energética entre essas centrais e a média das centrais dos países em vias de desenvolvimento deverá reduzir para metade as emissões de CO<sub>2</sub> geradas a partir da produção de energia baseada no carvão nos países em vias de desenvolvimento.<sup>126</sup>

O potencial impacto dos ganhos de eficiência na mitigação pode ser ilustrado com uma referência à China e à Índia. Ambos os países estão a diversifi-

Tabela 3.3

### As emissões de carbono estão associadas às tecnologias das centrais de carvão

	Emissões de CO <sub>2</sub> aprox. (g/kWh)	Redução a partir da média chinesa (%)	Duração total da poupança CO <sub>2</sub> (Mt CO <sub>2</sub> ) <sup>a</sup>
<b>Centrais de carvão:</b>			
Média da frota de centrais de carvão chinesa, 2006	1140	–	–
Padrão global	892	22	73,3
Limpeza avançada de carvão	733	36	120,5
Carvão super-crítico com capturação de carbono	94	92	310,8

a. Duração total da poupança de CO<sub>2</sub> refere-se a uma central de 1 GW operacional durante 40 anos com um factor médio de capacidade de 85% em comparação com uma central similar com a média chinesa de eficiência (actualmente 29%)

Fonte: Watson et al. 2007.

car as fontes de energia e a expandir o fornecimento de energia renovável. Mas, no entanto, o carvão deverá continuar a ser a principal fonte de produção de energia – os dois países irão ser responsáveis por 80% do aumento na procura global de carvão até 2030. A eficiência térmica média nas centrais de carvão está a aumentar em ambos os países, apesar de estar ainda situada nos 29% a 36%.<sup>127</sup> A rápida expansão de energia gerada a partir de carvão assente nestes níveis de eficiência representaria um desastre na alteração climática. Com avultados investimentos a serem feitos em novas centrais, existe uma oportunidade de prevenir esse desastre, ao aumentar os níveis de eficiência (tabela 3.3).

Produzir mais energia com menos carvão viria desencadear uma série de benefícios para as econo-

Figura 3.8

### O aumento da eficiência do carvão poderia reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>

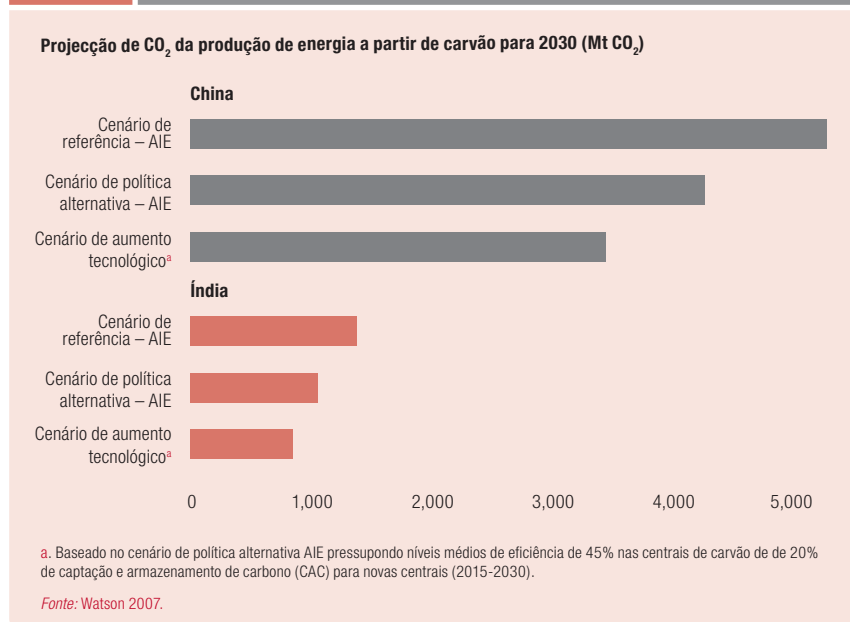


Tabela 3.4 A eficácia da energia industrial varia bastante

Consumo de energia por unidade produzida (100=pais mais eficiente)	Aço	Cimento	Amónia
Japão	100	100	–
Europa	110	120	100
Estados Unidos	120	145	105
China	150	160	133
Índia	150	135	120
Melhor tecnologia disponível	75	90	60

Fonte: Watson et al. 2007.

mias nacionais, para o ambiente e para a mitigação das alterações climáticas. A China e a Índia sublinham a tensão entre a segurança energética nacional e os objectivos de segurança contra as alterações climáticas. O carvão é o centro desta tensão. Ao longo da próxima década a China irá tornar-se na maior emissora de CO<sub>2</sub> a nível mundial.<sup>128</sup> Em 2015 a capacidade de produção de energia irá aumentar em cerca de 518 GW, o dobro dos níveis actuais. De acordo com as projecções do AIE voltará a aumentar, desta feita em cerca de 60% até 2030. Para contextualizar os números, o aumento de energia em 2015 é equivalente à actual capacidade combinada da Alemanha, do Japão e do Reino Unido. O carvão será responsável por aproximadamente três quartos do aumento total até 2030.

A capacidade gerada por carvão está também em rápida expansão na Índia, na década até 2015, a Índia irá adicionar quase 100 GW de produção energética à sua actual capacidade – aproximadamente o dobro da actual produção de energia na Califórnia. Este volume de aumento provirá do carvão. Entre 2015 e 2030 projecta-se que a capacidade de energia gerada a partir do carvão duplique novamente, de acordo com o AIE. Apesar de, a Índia e a China continuarem a ter pegadas de carbono *per capita* abaixo da média da OCDE, o actual padrão de crescimento da energia com alta intensidade de carbono tem preocupantes implicações nos reforços de mitigação das alterações climáticas.

O aumento da eficiência energética tem o potencial para converter uma considerável ameaça de alteração climática numa oportunidade de mitigação. Demonstramos este potencial ao comparar cenários da AIE para a China e para a Índia, abrangendo o período de 2004 a 2030, com cenários mais ambiciosos baseados num reforço da cooperação internacional.

Sabendo que qualquer cenário é sensível a suposições, os resultados ilustram graficamente tanto os benefícios de uma acção multilateral de apoio à reforma da política energética como os custos implicados com a falta de acção.

Até modestas reformas para alcançar eficiência energética podem contribuir significativamente para a mitigação. A AIE compara o “cenário de referência” da trajectória actual para futuras missões com um “cenário alternativo” no qual os governos aprofundam as reformas do sector energético. Ao abrigo destas reformas está assumido que a eficiência total da energia de carvão na China e na Índia aumenta cerca de 30% a 38% relativamente aos níveis actuais até 2030. A maioria das reformas irá incrementar as medidas existentes apontadas em reduzir a procura.

É possível imaginar um cenário mais ambicioso. Os padrões de eficiência reforçados. As antigas e ineficientes fábricas poderiam ser desactivadas mais rapidamente e substituídas por centrais supercríticas e tecnológicas CCGI abrindo caminho para uma mais rápida transição para a captura e armazenamento de carbono. Obviamente que estas opções irão requerer um financiamento adicional, assim como o desenvolvimento de capacidades tecnológicas. Mas irão também apresentar resultados.

Ao olhar para além do cenário AIE, consideramos uma mais rápida transição para uma produção energética a partir do carvão com altos níveis de eficiência e baixos níveis de carbono. Essa transição faria subir os níveis médios de eficiência para 45% até 2030 – o nível das centrais com melhor desempenho actualmente na OCDE. Consideramos também um elemento adicional: a rápida introdução de tecnologia CAC. Presumimos que 20% da capacidade adicional introduzida entre 2015 e 2030 seja sob a forma da CAC.

Estas hipóteses podem ser arrojadas – mas estão ao alcance das capacidades tecnológicas. Medidas em termos de mitigação das alterações climáticas, as reduções resultantes são consideráveis:

- *China.* Até 2030 as emissões na China seriam de 1,8 GtCO<sub>2</sub> abaixo do cenário de influência da AIE. Este número representa cerca de metade das emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas com a energia actualmente produzida pela União Europeia. Posto de outra forma, iria reduzir o total das emissões de CO<sub>2</sub> projectadas para os países em vias de de-

Com a economia de mais rápido crescimento a nível mundial, com um quinto da população mundial e com um sistema intensivo de energia de carvão, a China ocupa uma posição fulcral no que toca aos esforços para eliminar a ameaça das alterações climáticas. Sendo a segunda maior fonte de emissão de CO<sub>2</sub> imediatamente a seguir aos Estados Unidos, está na eminência de se tornar na primeira. Ao mesmo tempo, a China tem uma pegada de carbono *per capita* que vai de encontro aos padrões internacionais, apenas um quinto do valor da média Estados Unidos e um terço da média dos países desenvolvidos. As alterações climáticas confrontam a China com dois problemas distintos mas interligados. O primeiro é o da adaptação. A China regista actualmente graves impactos de alteração climática. Situações climáticas extremas têm-se tornado cada vez mais comuns. Secas no nordeste da China, inundações nas extensões média e superior do rio Yangtze assim como inundações costeiras nos maiores centros urbanos – como Xangai – são disso um exemplo. Olhando o futuro não será exagerado dizer que a China enfrenta iminentes possibilidades de uma emergência climática. Projecta-se que a produção dos três principais cereais – trigo, arroz e milho – diminua devido à subida das temperaturas e aos alterados padrões de pluviosidade. Está também projectado que os glaciares da China Ocidental estejam reduzidos em 27% até 2050. Estão previstas amplas reduções na disponibilização de água, incluindo os cursos de vários rios, incluindo os do norte da China – que já é uma das regiões mais ecologicamente afectadas a nível mundial.

Tal como sugerido por estes cenários, a China tem um forte interesse nacional em apoiar os esforços globais de mitigação. O desafio é alterar a trajectória das emissões numa economia em franco crescimento sem comprometer o desenvolvimento humano. Actualmente as emissões apresentam uma forte tendência de subida. Projecções da AIE prevêem que as emissões dupliquem para 10,4 GtCO<sub>2</sub> até 2030. Ao abrigo do seu 11º Plano de Cinco Anos, o governo chinês estabeleceu um alargado conjunto de metas para a diminuição das futuras emissões.

- **Intensidade Energética.** As metas actuais incluem o objectivo de reduzir a intensidade energética em 20% até 2010, relativamente aos níveis de 2005. Alcançar este objectivo iria reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> da trajectória actual em 1,5 Gt até 2020. Os progressos até à presente data têm sido mais lentos do que o previsto, estando a cerca de um quarto do nível pretendido.
- **Grandes Empresas.** Em 2006 a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma (CNDR) lançou um programa principal – o Programa 1000 Empresas de Topo – para aumentar a eficiência energética nas maiores empresas nacionais através de programas de planos nacionais de melhoramento da monitorização da eficiência energética.
- **Iniciativas tecnológicas avançadas.** A China está-se a tornar activa no desenvolvimento de tecnologias CCGI que podem aumentar a eficiência energética e estabelecer o cenário para uma rápida transição para a CAC. No entanto, enquanto que um projecto de demonstração foi autorizado, a

sua implementação tem vindo a ser atrasada por obstáculos financeiros e incertezas acerca dos riscos comerciais.

- **Desactivar centrais de energia e empresas industriais ineficientes.** Em 2005, apenas 333 das 6,911 centrais de carvão da China tinham excesso de capacidade de 300MW. Muitas das restantes tinham uma capacidade de menos de 100 MW. Estas unidades de menor dimensão tendem a usar turbinas desenhadas de forma desactualizada que combinam baixa eficiência e altos níveis de emissão. Um plano do CNDR visa a desactivação até 2010 das centrais mais pequenas e ineficientes, de áreas como as da produção de aço e de cimento, com uma capacidade de 50 MW. Foram também estabelecidas metas para fechar centrais ineficientes em áreas como as da produção de aço e de cimento com redução das quotas estipuladas para os governos regionais e provinciais. Em 2004 as grandes e médias fábricas de aço consumiam 705 kg de carvão por cada tonelada de aço, ao passo que as pequenas fábricas consumiam 1045 kg/tonelada.
- **Energia renovável.** Ao abrigo de uma lei de energia renovável de 2005, a China estabeleceu uma meta nacional para produzir 17% da energia primária a partir de fontes renováveis até 2020 – o dobro dos números actuais. Enquanto a hidroenergia é encarada como a fonte principal, têm sido estabelecidas metas ambiciosas para a energia eólica e para a biomassa, apoiadas por incentivos financeiros e por subsídios.

Estas metas são ambiciosas, mas transformá-las em medidas que moldem os resultados do mercado energético afigura-se um tarefa complicada. Por exemplo, unidades muito pequenas e altamente ineficientes (menos de 200 MW) foram responsáveis por mais de um terço da capacidade energética instalada entre 2002 e 2004. Este resultado aponta para um desafio governamental relativamente á política energética. De facto, uma significativa percentagem do desenvolvimento das centrais de carvão chinesas está fora do controlo do governo central, com os governos locais a não aplicar os padrões nacionais. De forma semelhante, existem grandes lacunas de eficiência entre pequenas e grandes empresas sujeitas à autoridade reguladora governamental.

Aumentar eficiência energética e reduzir a intensidade do carbono irá requerer reformas sustentáveis levadas a cabo na China. Ao mesmo tempo requer que o rumo da actual reforma energética dê uma crescente ênfase à eficiência, às energias renováveis e á mitigação do carbono, criando oportunidades para a cooperação internacional e para o diálogo acerca das alterações climáticas. Todo o mundo tem interesse em que a China implemente tecnologias para uso do carvão que facilitem mais rápidas reduções na emissão de CO<sub>2</sub> – e uma mais rápida transição para a CAC. Um financiamento multilateral e sistemas de transferência de tecnologia poderão desempenhar um papel fulcral ao suprimir os custos adicionais de uma transição para baixos níveis de carbono, criando incentivos e apoiando o desenvolvimento da capacidade.

Fonte: CASS 2006; Li 2007; Watson e tal. 2007; Banco Mundial 2006d.

envolvimento em 10% de acordo com o cenário de referência da AIE.

- **Índia.** Os ganhos de eficiência iriam também gerar amplos efeitos de mitigação na Índia. Attingindo os 530 MtCO<sub>2</sub> em 2030, de acordo com o nível de referência da AIE – um numero que

excede as actuais emissões da Itália. Ambas estas ilustrações sublinham o potencial para uma rápida mitigação através dos ganhos em eficiência no sector da energia (figura 3.8). Em considerações importantes, os números sublinham os potenciais ganhos para a mitigação das alterações

O rápido crescimento económico ao longo das duas últimas décadas tem criado oportunidades sem precedentes para a redução da pobreza na Índia. Crescimento sustentável aliado a políticas que atingem as profundas disparidades sociais é um dos requisitos básicos para ultrapassar o défice de desenvolvimento humano do país. Mas será que existe tensão entre as políticas de segurança da energia nacional necessárias no apoio ao crescimento económico e a segurança climática global?

De uma perspectiva de mitigação das alterações climáticas, um rápido crescimento económico alimentado a carvão no segundo país com maior volume populacional a nível mundial apresenta um óbvio desafio. No entanto apresenta também uma oportunidade de cooperação internacional.

A Índia é actualmente o quarto maior emissor de CO<sub>2</sub> a nível mundial. Entre 1990 e 2004 as emissões aumentaram em 97% – uma das maiores taxas de crescimento do mundo. No entanto, o uso de energia *per capita* está a aumentar a partir de base baixa. O cidadão indiano médio usa 439 kg de energia equivalente a petróleo (kgoe), menos de metade da média estipulada pela China. Os números de comparação dos Estados Unidos são 7 835 kgoe. As pegadas de carbono *per capita* da Índia colocam o país em 128º lugar na tabela mundial.

A desvantagem energética por detrás destes números tem implicações no desenvolvimento humano. Cerca de metade da população indiana – cerca de 500 milhões de pessoas – não tem acesso à electricidade. A nível doméstico, os baixos níveis de energia usados reflectem-se nos altos níveis de dependência de biocombustíveis (ver figura). Por enquanto as persistentes carências energéticas e o fornecimento incerto funcionam como agentes de restrição ao crescimento económico, da produtividade e do emprego. A média de toda a Índia para o máximo de carência energética é de 12%.

A energia ocupa um lugar central no plano de desenvolvimento da Índia. A ambição definida no décimo primeiro Plano de Cinco-Anos é manter as taxas de crescimento económico com um excesso de 8% a 9% por ano. A este nível também a produção de energia terá que ser duplicada. A um mais longo prazo o crescimento sustentável aos níveis actuais até 2030 irá requerer um aumento do quádruplo da produção de energia.

É provável que o carvão sustente grande parte do aumento. Com abundantes reservas nacionais – a Índia possui cerca de 10% de todas as reservas conhecidas a nível mundial – e preocupações acerca da segurança dos fornecimentos de energia importados, sendo o carvão o combustível de eleição. Cenários da trajectória actual apontam para um aumento da percentagem de carvão no fornecimento de energia e na emissão de CO<sub>2</sub>. Projecta-se que as emissões derivadas do carvão aumentem de 734 Mt CO<sub>2</sub> em 2004 para 1 078 Mt CO<sub>2</sub> em 2015 e 1 741 em 2030.

É possível efectuar mudanças radicais nesta trajectória. Os baixos níveis de eficiência energética estão a atrasar os esforços da Índia para o aumento energético e para a expansão do acesso à electricidade, e ao mesmo tempo aumentam os níveis de emissão. Uma pesquisa levada a cabo pela Comissão

Fonte: Governo da Índia 2006<sup>a</sup>, 2006b; Mathur e Bhandari 2007; MIT 2007; Watson e tal. 2007.

de Planeamento estima que a Índia poderia gerar a mesma quantidade de energia com um terço do combustível. Tal como demonstrado neste capítulo, os ganhos de eficiência têm o potencial para gerar profundas reduções nas emissões.

A tecnologia fornece parte da explicação para os baixos níveis de eficiência no sector do carvão. Mais de 90% da capacidade de produção de energia a partir de carvão na Índia é desaproveitada, muita dela em centrais de pequena dimensão. Aumentar a eficiência destas centrais iria criar amplos benefícios para o sector energético da Índia, assim como para a mitigação global das alterações climáticas. A reforma da política nacional é um dos requerimentos para impulsionar os ganhos de eficiência. O sector da energia da Índia é dominado por vastos monopólios que controlam tanto a produção energética como a sua distribuição. A maioria das ferramentas energéticas do governo encontram-se em fracas condições financeiras, com uma média anual de perdas na ordem das 40%. Contas por cobrar, um fornecimento de electricidade amplamente subsidiado à agricultura (onde a maioria dos benefícios são dirigidos aos agricultores com mais avultados lucros) e amplas ineficiências, todos estes factos contribuem para as perdas. A conclusão é que as ferramentas governamentais não possuem os recursos financeiros para actualizar a tecnologia.

As reformas actuais dirigem-se a esses problemas. A Lei da Electricidade de 2003 oferece uma conjuntura para tarifas mais eficientes e justas. Novas estruturas reguladoras têm vindo a ser criadas, e alguns estados – tais como Andhra Pradesh e Tamil Nadu – começaram a criar unidades de produção, transmissão e distribuição mais competitivas.

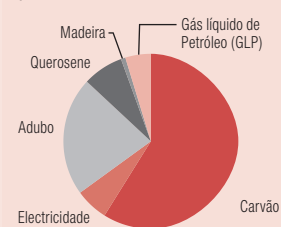
A reforma energética na Índia oferece à comunidade internacional uma oportunidade para apoiar as políticas nacionais que também avançam com objectivos de mitigação das alterações climáticas. A rápida adopção de tecnologias de carvão limpo e dos padrões internacionais de melhores práticas capacitarão a Índia para mudar a sua trajectória de emissão e ao mesmo tempo ir de encontro à exigente procura energética.

Pesquisa levada a cabo para este

Relatório pelo Instituto de Pesquisa Energética estima que um aumento anual do investimento na ordem dos 5 mil milhões de dólares americanos como complemento dos actuais planos de investimento é necessário para apoiar a rápida transição para uma produção energética com baixos níveis de carbono. Mobilizar estes recursos através dos mecanismos propostos neste capítulo poderia criar um resultado muito positivo para a eficiência energética da Índia e para a mitigação das alterações climáticas.

**As fontes de energia tradicionais ainda dominam o mercado**

Consumo de energia (Julho de 1999 – Junho de 2000, % do total)



Fonte: Governo da Índia 2006a.

climáticas através do alcance da eficiência energética. Uma das razões para isto é que o nosso cenário alternativo se baseia apenas no carvão. Não considera o potencial de amplos ganhos de

eficiência energética e de reduções de CO<sub>2</sub> através de inovações tecnológicas mais alargadas no que respeita, por exemplo, o gás natural e a energia renovável. Nem consideramos o amplo poten-

cial para atingir ganhos de eficiência através de descobertas tecnológicas nos sectores industriais de intensidade de carbono – como o do cimento e das indústrias pesadas (tabela 3.4). Mas para além disso, apresentamos os ganhos em termos de uma imagem estática de um ano referentes a 2030, em que os benefícios das reduções de emissões, tal como os custos das crescentes emissões são cumulativos. Acelerar a introdução de tecnologia CAC poderia produzir amplos ganhos cumulativos na era pós-2030.

O nosso centrar de atenções na China e na Índia também sublinha mais amplos potenciais benéficos. Aplicamos o nosso cenário de energia alternativa a estes países devido ao seu peso nas emissões globais. No entanto, o exercício tem uma relevância mais ampla.

Considerar o caso da África do Sul. Com um sector energético dominado por baixa eficiência na produção de energia a partir do carvão (ao qual reporta 90% da produção eléctrica) e uma economia em que as minas e os minerais figuram proeminentemente. A África do Sul é o único país na África Subsariana com uma pegada de carbono que rivaliza com a de alguns países da OCDE. O país tem uma pegada de carbono mais profunda do que as pegadas de países como a França ou a Espanha – e é responsável por 2 terços do total das emissões de carbono da África Subsariana.<sup>129</sup> Aumentar os níveis médios de eficiência da produção de energia baseada em carvão, na África do Sul, para 45% iria reduzir as emissões em cerca de 130 Mt CO<sub>2</sub> até 2030. Este numero é baixo quando comparado com os da Índia e China. Mas, mesmo assim, representa mais de metade de todas as emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas com a produção de energia da África Subsariana (excluindo a África do Sul).<sup>130</sup> Na África do Sul o alcançar da eficiência no sector do carvão iria ajudar na abordagem a uma das preocupações ambientais de maior pressão no país – os graves problemas causados pelas emissões de dióxido nitroso e dióxido sulfúrico provocadas pela combustão do carvão.<sup>131</sup> Para o mundo como um todo, alcançar a eficiência energética nos países desenvolvidos oferece algumas vantagens óbvias. Se a segurança climática é um bem público global o aumento da eficiência é um investimento para esse bem. Existem ainda benefícios nacionais potencialmente amplos. Por exemplo, a China está a tentar reduzir as emissões das centrais

de carvão para dar resposta às preocupações acerca da saúde pública (caixa 3.10). Cerca de 600 milhões de pessoas estão expostas a níveis de dióxido sulfúrico acima dos limites da WHO, e as doenças respiratórias são a quarta causa mais comum de morte nas áreas urbanas. Na Índia, as ineficiências no sector energético têm sido classificadas pela Comissão de Planeamento como um obstáculo à criação de emprego e à redução da pobreza (caixa 3.11).<sup>132</sup> Tal como demonstrado por estes exemplos, ambos os países irão beneficiar com o aumento de eficiência energética e da redução da poluição – e todo o mundo irá beneficiar da mitigação do CO<sub>2</sub> que chegará com melhorada eficiência. Contrariamente, todas as partes sairão a perder se as lacunas na eficiência energética do carvão não forem preenchidas.

Se o potencial para resultados positivos é tão elevado porque é que os investimentos para impulsionar esses resultados não se materializam? Por duas regiões fundamentais. Em primeiro lugar os países em vias de desenvolvimento oferecem obstáculos no que respeita o financiamento e a capacidade. No sector energético, traçar um rumo para uma transição para baixos níveis de carbono requer avultados investimentos imediatos em novas tecnologias, algumas das quais ainda em fase inicial de comercialização. A combinação entre avultados custos capitais, alto risco e aumento da procura de capacidade tecnológica representa um obstáculo para uma rápida implementação. Alcançar progressos no que respeita a transição para baixos níveis de carbono irá impor custos adicionais aos países em vias de desenvolvimento, muitos dos quais se debatem para financiar as actuais reformas energéticas.

Fracassos no que respeita a cooperação internacional representam a segundo obstáculo. Enquanto a segurança climática internacional beneficia com uma transição para baixos níveis de carbono no mundo em vias de desenvolvimento, os mecanismos internacionais de financiamento e de capacidade de construção necessitavam que a potencialização que resulta nesses benefícios tivesse permanecido sub desenvolvida. Na energia como em outras áreas, a comunidade internacional não tem sido bem sucedida no desenvolvimento de uma estratégia de investimento nos bens públicos globais.

Isto não serve para sublinhar a importância da abrangência de programas que estão em caminho. Mesmo assim a experiência do carvão fornece uma poderosa demonstração das actuais falhas da coope-

De acordo com as tendências actuais em 2030 existirão ainda 1,4 mil milhões de pessoas sem acesso à electricidade

O Protocolo de Quioto e a conjuntura providenciada pela CQNUAC fornecem a plataforma principal para a abordagem da cooperação global ao problema das alterações climáticas sob a liderança da Organização das Nações Unidas

ração internacional. Apesar de haver uma proliferação de exercícios de cooperação, estes têm sido apenas limitados ao diálogo. Um exemplo disso é a Parceria Ásia-Pacífico de Desenvolvimento Limpo, que agrupa um vasto número de países – incluindo a China, a Índia, o Japão e os Estados Unidos – empenhados em expandir o desenvolvimento e implementação de tecnologias com baixo nível de carbono. No entanto, esta parceria é baseada em compromissos obrigatórios e até à data produziu pouco mais do que trocas de informação. Muito disto é também aplicável ao Plano de Acção para as Alterações Climáticas, Energia Limpa e Desenvolvimento Sustentável do G8.

O fracasso no desenvolvimento de cooperação real no que respeita a CAC é particularmente preocupante. De uma perspectiva de bens públicos globais, existe um avassalador interesse em que os países desenvolvidos acelerem a aplicação de tecnologias CAC a nível nacional assegurando desta forma a disponibilização destas tecnologias aos países em vias de desenvolvimento com custos reduzidos. Talvez o mais concreto exemplo de cooperação até à data seja o Projecto Quase – Zero Emissões de carvão que integra a Parceria para as Alterações Climáticas estabelecidas entre a União Europeia e a China. Este projecto está planeado em três fases, a começar por um programa de estudo da praticabilidade em 3 anos (2005-2008) para explorar opções tecnológicas. A meta final é uma única central de demonstração em 2020. No entanto, o progresso na sua implementação tem sido lento – e os pormenores para a aplicação das próximas fases não foram ainda revelados.<sup>133</sup> A colaboração no projecto “Carvão Limpo” ente a FutureGen dos Estados Unidos e a Haneng, a terceira maior companhia chinesa de produção de energia baseada em carvão, tem sido acoçada pelo mesmo tipo de incertezas.

### O elo que falta – uma conjuntura para transferência financeira e tecnológica

O que tem faltado ao trabalho de remendar as iniciativas fragmentadas é uma integrada conjuntura para a transferência financeira e tecnológica. Desenvolver essa conjuntura é bastante urgente.

Existem várias áreas em que a cooperação internacional pode ajudar a fortalecer os esforços de mitigação das alterações climáticas através do apoio às reformas da política energética nacional. Ao abrigo do CQNUAC, países desenvolvidos responsabilizaram-se por “suportar a totalidade acordada dos custos

acrescidos” para um conjunto de medidas adoptadas pelos países em vias de desenvolvimento relativas a três áreas fundamentais – finanças, tecnologia e criação de capacidade.<sup>134</sup> A mobilização dos recursos nacionais permanecerá como o veículo primário de financiamento no que toca à reforma das políticas energéticas. Por enquanto, o ponto a ser focado pela cooperação internacional, o custo financeiro adicional e os aumentos das capacidades tecnológicas requeridas para alcançar uma transição para baixos níveis de carbono. Por exemplo, a cooperação internacional mobilizaria os recursos para cobrir a “lacuna de preço” entre as opções de baixo nível de carbono – como as energias renováveis – as opções de eficiência de carvão e as opções baseadas no combustível fóssil.

O problema subjacente é que os países em vias de desenvolvimento enfrentam já serias barreiras financeiras relacionadas com a política energética. Estimativas da AIE sugerem que apenas um investimento anual para fornecimento de electricidade de 165 mil milhões de dólares americanos é necessário até 2010, aumentando depois 3% anualmente até 2030. Ao abrigo das políticas actuais apenas está disponível menos de metade deste financiamento.<sup>135</sup> Os défices de financiamento reflectem implicações bastante reais no desenvolvimento humano. De acordo com as tendências actuais em 2030 existirão ainda 1,4 mil milhões de pessoas sem acesso à electricidade, e um terço da população mundial – 27 mil milhões de pessoas – continuarão a usar biomassa.

Também os próprios países em vias de desenvolvimento deverão abordar uma série de problemas relacionados com a reforma do sector energético. Em muitos países, os altamente subsidiados preços de energia e baixos níveis de colecta de rendimentos representam uma barreira ao financiamento sustentável. Os subsídios da electricidade são de forma avassaladora direccionados a grupos com vencimentos mais elevados, em parte porque são distribuídos através de grelhas amplamente centralizadas às quais os pobres têm acesso limitado. Uma maior equidade no financiamento energético e o desenvolvimento de sistemas de grelhas descentralizadas que vão de encontro às necessidades dos pobres são dois dos alicerces fundamentais de uma reforma com sentido. No entanto, não é nem realista, nem correcto, esperar que os países mais pobres do mundo financiem tanto os investimentos energéticos vitais para a redução da pobreza como os custos adicionais da transição para

baixos níveis de carbono, de forma a apoiar a mitigação internacional das alterações climáticas.

Estes custos estão ligados aos requerimentos capitais para as novas tecnologias, o aumento dos custos recorrentes da produção energética e os riscos associados com a implementação de novas tecnologias. Tal como qualquer nova tecnologia, os riscos e incertezas

associadas às tecnologias de baixo nível de carbono, que necessitam ainda de ser vastamente implementadas até no mundo desenvolvido, representam um imenso obstáculo à sua implementação nos países em vias de desenvolvimento.<sup>137</sup>

A conjuntura multilateral para a era pós-2012 irá incluir mecanismos para financiar esses custos adicio-

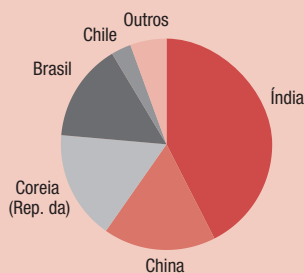
### Caixa 3.12 Articular os mercados de carbono com os ODMs e o desenvolvimento sustentável

Com programas de limite-e-negociação estabelecidos para desempenhar um proeminente papel nos esforços de mitigação dos países ricos, os mercados estão preparados para espoletar a uma escala global. Empresas e governos continuarão à procura de oportunidades de abatimento de baixo custo nos países em vias de desenvolvimento. Poderão os fluxos de impostos de carbono ajudar à expansão de oportunidades de desenvolvimento sustentável e de uma transição para baixos níveis de carbono nos países mais pobres?

Os mecanismos flexíveis que emergiram com o Protocolo de Quioto criaram oportunidades para os países em vias de desenvolvimento participarem nos mercados de carbono. O mercado de MDL está preparado para crescer a partir do seu nível actual de cerca de 5 mil milhões de dólares. No entanto, os projectos do MDL estão altamente concentrados num pequeno número de grandes países em vias de desenvolvimento. Estes países desenvolveram uma forte capacidade de estabelecer um mercado para a mitigação em grandes empresas industriais. Até agora os mais pobres países em via de desenvolvimento têm sido ultrapassados – e têm havido limitados subsídios para o desenvolvimento sustentável de bases amplas (ver figura).

#### A maioria dos projectos MDL destinam-se a um punhado de países

##### Redução certificada de emissões (% of total), 2004–2007



Fonte: UNFCCC 2007b.

Talvez sem surpresas, os mercados de carbono têm concentrado as finanças dos países oferecendo reduções das emissões de carbono aos mais baixos preços de abatimento. A África Subsariana representa menos de 2% dos créditos, com apenas um país a figurar no projecto de 2007. Além disso, os fluxos financeiros do carbono têm sido desviados na direcção dos gases com efeito de estufa (outros para além do CO<sub>2</sub>) conhecidos como HFC's, especialmente em países como a China e a Índia.

Uma vez que o custo da destruição desses gases – responsáveis por mais de um terço das emissões – está muito abaixo do preço dos créditos em

mercado aberto, as transferências têm gerado avultados lucros às companhias de produtos químicos e aos corretores do carbono – os benefícios para os pobres têm sido menos evidentes.

As barreiras de mercado explicam a limitada participação dos países em vias de desenvolvimento. As actuais regras para os mecanismos de flexibilidade do Protocolo de Quioto restringem a área abrangida pelo financiamento de carbono ligado ao uso de terras (secção 3.4). O mais sério problema estrutural é que grupos como os pequenos agricultores ou os habitantes das zonas florestais não têm oportunidade para entrar nos mercados de carbono, por um lado porque os próprios mercados são remotos e por outro lado porque carecem de direitos de mercado relativos à terra ou aos recursos ambientais. As mulheres agricultoras no Burkina Faso ou na Etiópia não estão muito bem posicionadas para negociar com os corretores de carbono da cidade de Londres – e os corretores num esforço para minimizar os custos de transacção têm preferência por grandes fornecedores de créditos de mitigação.

A organização social é uma das chaves para direccionar o potencial dos mercados de carbono para o desenvolvimento sustentável. Em 2006 o Movimento GreenBelt do Quênia introduziu no mercado um programa para reflorestar duas zonas de montanha do Quênia como parte de um acordo de redução de emissões. Grupos de mulheres irão plantar milhares de árvores com rendimentos a chegar a um transferência de carbono para redução de 350 000 toneladas de CO<sub>2</sub>. O objectivo é gerar vastos benefícios sociais e ambientais, incluindo a restauração de solos degradados.

Novas e inovadoras abordagens estão a ser desenvolvidas para dirigir às barreiras de entrada de mercado. Um exemplo é o Fundo de Carbono dos ODMs lançado pelo PNUD. Num esforço para ligar o financiamento do carbono a objectivos de desenvolvimento sustentável, o PNUD “empacotou” um conjunto de projectos originados durante dois anos, gerando até 15 Mt CO<sub>2</sub>e, e obedecendo ao primeiro período do compromisso de Quioto (2008-2012). Os créditos serão colocados no mercado pelo Fortis Bank. Um grupo de projectos visa programas de energia renovável que transportem energia para áreas remotas. Outro irá apoiar o uso de excremento animal na produção de biogás, libertando as mulheres e crianças da tarefa de recolha de combustível. Têm sido estabelecidos processos rígidos para assegurar que os projectos se traduzem em resultados de mitigação e de benefícios para os pobres. O Fundo de Carbono dos ODMs é uma tentativa de alcançar uma mais ampla distribuição de benefícios pelos mercados de carbono. Envolve o desenvolvimento de novos mecanismos operacionais e de financiamento. Caso seja bem sucedido dará a alguns dos países mais pobres do mundo a oportunidade de participar nos mercados. Irá também ligar a mitigação das alterações climáticas ao desenvolvimento sustentável pró-pobre.

Fonte: PNUD 2007; CQNUAC 2007d; Zeitlin 2007

Ao abrigo de uma abordagem baseada em programas, os países em vias de desenvolvimento podem comprometer-se a alcançar um específico nível de redução de emissões, quer num sector específico (tal como a produção de electricidade) quer no total nacional

nais que ao mesmo tempo facilitarão a transferência de tecnologia. Estabelecer um número para os custos é difícil. Uma estimativa por alto para custos de investimento na facilitação do acesso à tecnologia de baixo nível de carbono amplamente consistente com o nosso percurso para as emissões sustentáveis sugere que uns adicionais 25-50 mil milhões de dólares americanos serão anualmente necessários aos países em vias de desenvolvimento.<sup>138</sup> De qualquer forma, isto é na melhor das hipóteses um valor aproximado. Um dos mais urgentes requerimentos para a cooperação internacional é o desenvolvimento de detalhes das estimativas de financiamento baseadas nos planos da política energética nacional.

Seja qual for o número exacto, as transferências financeiras serão insuficientes na ausência de uma cooperação tecnológica e de criação de capacidade. Os novos instrumentos massivos necessários nos sectores energéticos dos países em vias de desenvolvimento durante os próximos 30 anos abrem uma janela de oportunidade à transformação tecnológica. No entanto, a actualização tecnológica não pode ser alcançada através de um simples processo de transferência tecnológica, as novas tecnologias têm que ser acompanhadas pelo desenvolvimento de conhecimentos, de capacidades em áreas como a manutenção, e pelo desenvolvimento de capacidades nacionais para subir na tabela económica. Esta é uma área em que a colaboração internacional – incluindo a cooperação Sul-Sul – tem um importante papel a desempenhar.

Uma cooperação reforçada no financiamento, na tecnologia e na criação de capacidade é vital para a credibilidade da conjuntura do Protocolo de Quioto pós-2012. Sem essa cooperação o mundo não enveredará pelo caminho certo para evitar perigosas alterações climáticas. De mais a mais, os países em vias de desenvolvimento terão poucos incentivos para se juntarem a um acordo multilateral que requeira da sua parte significantes reformas nas políticas energéticas, sem que providenciem qualquer apoio financeiro.

A história oferece algumas lições importantes. Talvez o melhor de todos os tratados ambientais internacionais tenha sido em 1987 o Protocolo de Montreal – o acordo forjado para reduzir as emissões de substâncias nocivas para o ozono. Movimentado pela alarmante expansão do buraco de ozono sobre a Antártida, o tratado estabeleceu sérias metas temporais para a eliminação dessas substâncias. A participação dos países em vias de desenvolvimento foi assegurada

através de um fundo multilateral ao abrigo do qual os custos adicionais de cumprimento dos objectivos eram suportados pelos países desenvolvidos. Actualmente, não há países significativamente fora de rota para o cumprimento dos objectivos do Protocolo de Montreal – e a transferência de tecnologia é uma das principais razões deste resultado.<sup>139</sup> Os benefícios da cooperação internacional reflectem-se no facto de o buraco da camada de ozono esta a diminuir.

A experiência adquirida ao abrigo do Protocolo de Montreal informou a resposta multilateral às alterações climáticas. Ao abrigo da CQNUAC, o Fundo para Ambiente Global (FAG) transformou-se num instrumento financeiro de mobilização de reservas para actividades relacionadas com a mitigação e adaptação das alterações climáticas. Enquanto o financiamento total tem sido limitado, especialmente no caso da adaptação (ver capítulo 4), os fundos controlados pelo FAG demonstraram capacidade para equilibrar investimentos mais avultados. Desde o seu início, em 1997, o FAG distribuiu 3 milhões de dólares americanos, com o co-financiamento de 14 mil milhões de dólares americanos. A actual mobilização de recursos é insuficiente para financiar uma transição para baixos níveis de carbono ao ritmo necessário. Mais ainda, o FAG continua a depender principalmente de contribuições voluntárias – um acordo que reduz a previsibilidade financeira. Se for caso de o FAG vir a desempenhar um papel mais importante na mitigação e no apoio às reformas do sector público de energia, o financiamento não deverá de forma alguma continuar a ser apenas voluntário.<sup>140</sup>

Construir bases para uma cooperação internacional é uma tarefa temível. As boas notícias são que a comunidade internacional não precisa de começar pela reinvenção da roda. Muitos dos elementos industriais para o sucesso da cooperação estão já em funcionamento. O Protocolo de Quioto e a conjuntura providenciada pela CQNUAC fornecem a plataforma principal para a abordagem da cooperação global ao problema das alterações climáticas sob a liderança da Organização das Nações Unidas. O MDL tem providenciado um mecanismo de ligação entre a agenda da mitigação e o financiamento para o desenvolvimento sustentável nos países em vias de desenvolvimento. Isto acontece através dos projectos de redução de gases com efeito de estufa que geram créditos de emissão nos países em vias de desenvolvimento que podem ser usados pelos países desenvolvidos para despejar as

suas próprias emissões nacionais. Em 2006, o financiamento do MDL estava estabelecido na ordem dos 5,2 mil milhões de dólares americanos.<sup>141</sup> A um nível o MDL é potencialmente uma importante fonte de financiamento de carbono para a mitigação nos países em vias de desenvolvimento. Mas a outro nível o MDL sofre de um problema de pouca rentabilidade. Por ser baseado num projecto os custos de transacção elevados. Estabelecer que as reduções de emissão do MDL sejam “adicionais”, e resultado de monitorização é também problemático. Existem preocupações legítimas que muitas das reduções de emissão ao abrigo do MDL tenham sido ilusórias. Além disso, o abastecimento de carbono tem sido frequentemente comprado a preços mais elevados que os custos (caixas 3.12) Mesmo sem esses problemas, promover o MDL no seu actual formato para alcançar reduções de emissões e financiamento de transferências na escala requerida seria enormemente complexo, iria requerer a implementação de milhares de projectos que teriam que ser validados e registados, com os seus subsequentes resultados de emissão a serem sujeitos a verificação e certificação.

Alterar o modo de actuação para abordagens baseadas em programas poderá oferecer resultados muito mais positivos. Ao abrigo de uma abordagem baseada em programas, os países em vias de desenvolvimento podem comprometer-se a alcançar um específico nível de redução de emissões, quer num sector específico (tal como a produção de electricidade) quer no total nacional. A meta pode ser estabelecida de acordo com uma específica dimensão real que nos termos de redução da actual trajectória ou de um cenário de redução absoluta. Os países desenvolvidos podem apoiar o cumprimento dessas metas ao concordarem em suportar os custos adicionais das novas tecnologias e da criação de capacidade, por exemplo, os actuais planos energéticos na China e na Índia poderiam ser revistos para explorar o potencial e os custos de redução nas emissões de CO<sub>2</sub> através da implementação de programas para a energia renovável e a implementação de tecnologias do carvão limpo.

As negociações acerca da conjuntura do Protocolo de Quioto pós-2012 oferecem uma oportunidade para pôr em prática um plano estrutural para a cooperação internacional que ligue a mitigação das alterações climáticas ao financiamento de energia sustentável. Uma opção seria a criação de um Mecanismo de Mitigação das Alterações Climáticas

(MMAC) integrado. O MMAC desempenharia um abrangente papel, o seu objectivo seria facilitar o desenvolvimento de sistemas de energia de baixo nível de carbono nos países em vias de desenvolvimento. Para esse fim o objectivo seria providenciar apoio em áreas cruciais através de canais multilaterais – essas áreas incluem o financiamento, a transferência de tecnologia e a criação de capacidade. As operações seriam levadas a cabo de forma a atingir a redução de emissões acordada ao abrigo da conjuntura pós 2012, com diálogo baseado nas estratégias públicas. As regras e os mecanismos do governo teriam que ser desenvolvidos para assegurar que todas as partes cumpram os seus compromissos, com o apoio do MMAC direccionado a objectivos quantitativos bem definidos e cumpridos de forma previsível. As seguintes deveriam fazer parte das políticas centrais:

- *Mobilização das finanças.* O MMAC mobilizaria 25-50 mil milhões de dólares americanos anualmente necessários para cobrir os estimados custos adicionais da facilitação de acesso às tecnologias com baixos níveis de carbono. Financiamento do fornecimento estaria ligado às circunstâncias dos países. Em países de rendimento médio – como a China e a África do Sul o financiamento concessionário poderia ser suficiente, ao passo que nos países de baixo rendimento seria necessário um financiamento total. O desenvolvimento de uma abordagem do MMAC baseada num programa de ligação dos mercados de carbono dos países ricos à mitigação nos países em vias de desenvolvimento seria outro instrumento a ser usado. Um dos amplos objectivos do MMAC seria equilibrar o investimento privado nacional e estrangeiro. As finanças públicas poderiam ser parcial ou totalmente geradas a partir da taxaço do carbono ou impostos aplicados aos sistemas de limite-e-negociação.
- *Riscos de mitigação.* Riscos comerciais associados com a introdução de novas tecnologias com baixo nível de carbono, podem funcionar como barreira significantes à entrada no mercado. O financiamento da MMAC pode ser usado para reduzir os níveis através de empréstimos concessionais, juntamente com garantias de ricos totais ou parciais relativas a empréstimos destinados a novas tecnologias – prolongando uma abordagem desenvolvida ao abrigo da Corporação Financeira Internacional (CFI) do Banco Mundial.

Se é para o mundo se reunir em torno de um projecto comum de mitigação, não pode continuar o actual trabalho de remendo de iniciativas fragmentadas

Por todo o mundo em vias de desenvolvimento as florestas tropicais estão a ser abatidas em troca de ganhos que, num mercado de carbono em funcionamento, definhariam perante os benefícios da conservação

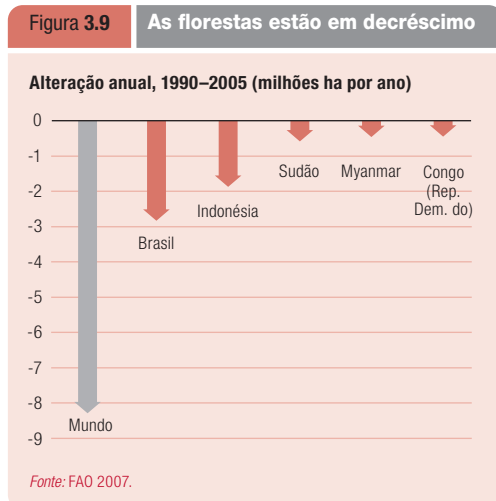
- *Criar capacidades tecnológicas.* O MMAC poderia actuar como um ponto focal para uma cooperação abrangente no que respeita a transferência de tecnologia. A agenda irá estender-se desde o apoio aos países em vias de desenvolvimento procurando financiamento para desenvolvimento tecnológico, até ao esforço da capacidade de empresas públicas e privadas, estratégias de partilha de novas tecnologias, apoio ao desenvolvimento de agências de formação especializadas e centros de excelência no que toca ao desenvolvimento de tecnologia com baixo nível de carbono.
- *Comprar propriedade intelectual.* Não está bem claro que os direitos de propriedade intelectual sejam uma grande barreira colocada à transferência de tecnologia com baixo nível de carbono. Na eventualidade de as transferências de tecnologia de ponta serem coagidas por motivos relacionados com a propriedade intelectual, o MMAC poderia ser usado para financiar uma compra estruturada de direitos de propriedade intelectual, fazendo com que as tecnologias amigas do ambiente se tornem mais acessíveis.
- *Expandir o acesso à energia.* Colmatar as necessidades das populações sem acesso a serviços modernos de energia sem alimentar perigosas alterações climáticas é um dos maiores desafios a enfrentar pela cooperação internacional. Existem fortes bases de eficiência e de equidade para desenvolver sistemas das centralizadas de energias renováveis. Também aqui existem amplas lacunas financeiras. Ao abrigo de um Plano de Acção para o Acesso à Energia em África delineado pelo Banco Mundial e por outros, as estratégias foram

estabelecidas e apontadas ao aumento de acesso a energia moderna dos 23% actual até aos 47% em 2030.<sup>142</sup> A implementação destas estratégias irá requerer 2 mil milhões de dólares americanos adicionais por ano para a concessão de financiamento – cerca do dobro dos níveis actuais. O MMAC poderia providenciar o ponto focal para que os esforços internacionais mobilizassem estes recursos.

Criar um MMAC não iria transferir o desenvolvimento de vastas novas estruturas institucionais. Extensas burocracias internacionais que duplicam os mecanismos existentes não ajudarão o desenvolvimento da mitigação das alterações climáticas, do mesmo modo que um programa “mais do mesmo” não o fará. Se é para o mundo se reunir em torno de um projecto comum de mitigação, não pode continuar o actual trabalho de remendo de iniciativas fragmentadas. O que é realmente necessário é uma conjuntura multilateral que ligue metas ambiciosas com a estrutura multilateral, com estratégias práticas de transferência de tecnologia de baixo nível de carbono. Essa conjuntura deveria ser desenvolvida ao abrigo da CQNUAC como parte do Protocolo de Quioto pós-2012, e ser implementado através de um processo que dê uma voz activa aos países em vias de desenvolvimento, incluindo os mais pobres.

O ponto de partida é a liderança política. Uma severa mitigação das alterações climáticas não acontecerá através de discretos arranjos tecnológicos e de diálogo bilateral. Os líderes governamentais precisam de enviar um claro sinal de que a batalha contra as alterações climáticas é feito em conjunto – e que o futuro será muito diferente do passado. Esse sinal tem que incluir um compromisso de parte dos países desenvolvidos de transferir tecnologia e de financiar uma transição para baixos níveis de carbono. De modo geral o que é necessário é uma parceria de mitigação. Essa parceria seria um contrato entre duas partes. Os países em vias de desenvolvimento contrariam com o apoio internacional para reforçar as actuais esforços de redução de emissões, estabelecer metas quantitativas que vão para além dos planos actuais. Os países desenvolvidos subscreveriam a realização de elementos adicionais a estas metas apoiariam as estratégias energéticas nacionais que apresentam resultados tangíveis.

Desenvolvido a partir de uma conjuntura MMAC, esta abordagem poderia fornecer o ponto focal para



um esforço de ampla base. Porque uma tecnologia com baixos níveis de carbono não se resume apenas à tecnologia e às finanças, agências especializadas da organização das Nações Unidas – tal como o PNUD e o PNUMA – poder-se-iam focar num aumentado esforço de criação de capacidade, construindo a base de recursos humanos para mais profundas reformas energéticas. O Banco Mundial estaria bem posicionado para supervisionar o fornecimento financeiro do proposto MMAC. O seu papel poderia compreender a gestão dos subsídios do MMAC, a fusão das finanças concessionais e não – concessionais, a supervisão dos créditos de redução de risco subsidiado e o nível de empréstimos apoio prestado pelo sector privado. Numa altura em que o futuro papel do Banco Mundial é incerto em muitos dos países em vias de desenvolvimento, o MMAC poderia providenciar à instituição uma clara missão que liga um melhorado acesso à energia e eficiência energética com a mitigação das alterações climáticas. Uma ligação substancial com o sector privado seria imperativa dado o seu papel crucial nas finanças e na inovação tecnológica.

### Reduzir a desflorestação

As florestas mundiais são vastos depósitos de carbono. O desaparecimento desses repositórios por meio da desflorestação é responsável por cerca de uma quinta parte da pegada global de carbono. A prevenção da desflorestação pode mitigar as alterações climáticas. Mas as florestas são mais do que um banco de carbono, desempenham um papel crucial nas vidas de milhões de pessoas pobres que delas obtêm comida, combustível e rendimentos. As florestas tropicais são locais de rica biodiversidade. O desafio para a cooperação internacional é encontrar formas de desencadear o triplo benefício para a mitigação climática, pessoas e biodiversidade que poderia ser gerada através da conservação das florestas.

Os governos não estão actualmente a dar respostas ao desafio. Os factores de desflorestação falam por si próprios (figura 3.9). Entre 2000 e 2005 as perdas finais de floresta ao longo do mundo estão estimados em 73 mil quilómetros quadrados por ano – uma área da dimensão de um país como o Chile.<sup>143</sup> As florestas tropicais estão actualmente a diminuir a um ritmo de 5% por ano. Cada hectare perdido é adicionado as emissões de gases com efeito de estufa. Enquanto as florestas variam na quantidade de carbono que ar-

mazenam, a floresta tropical primitiva consegue armazenar cerca de 500 toneladas de CO<sub>2</sub> por hectares.

Esta estimativa que a diminuição da área florestal global entre 1990 e 2005 tenha adicionado cerca de 4 Gt CO<sub>2</sub> anuais à atmosfera da Terra.<sup>144</sup> Se as florestas mundiais fossem um país, esse país teria sido um dos principais emissores. Numa estimativa, a desflorestação, a degradação da turfa e os incêndios florestais fizeram da Indonésia a terceira maior fonte de emissões de gases com efeito de estufa a nível mundial.<sup>145</sup> A desflorestação na região da Amazónia é outra das grandes fontes de emissão global. Dados do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazónia, um instituto de pesquisa do norte do Brasil, sugerem que esta desflorestação é responsável por emissões anuais estimadas em 730 Mt CO<sub>2</sub>.<sup>146</sup>

### Os vários causadores da desflorestação

A desflorestação é conduzida por muitos motivos. Nalguns casos a sua causa é a pobreza, com as populações agrícolas a recolher madeira para usar como combustível ou expandir terreno para agricultura de subsistência. Noutros casos as oportunidades para gerar riqueza são o principal factor de destruição.

A expansão de mercados nacionais e internacionais para produtos como a carne bovina, soja, óleo de palma e o cacau podem criar fortes incentivos à desflorestação. No Brasil a desvalorização e um aumento de 30% nos preços das exportações de soja de 1999 até 2004 deram um impulso ao desaparecimento da zona florestal. Num período de 5 anos até 2005, os estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, plantaram 54 000 quilómetros adicionais de soja – uma área ligeiramente maior que a Costa Rica. Simultaneamente, as florestas estão sob pressão do comércio de madeira: para citar um exemplo, actividades ilegais de abatimento de árvores de madeira dura para exportação foram responsáveis por grande parte dos 30% de redução da área de floresta tropical primitiva desde 2000 – uma das mais rápidas diminuições alguma vez registada pela FAO.<sup>147</sup>

É improvável que as pressões comerciais exercidas sobre as florestas tropicais se dissipem num futuro próximo. As áreas de cultivo, de pastagem e de plantação, assim como as actividades madeireiras, estão-se a expandir nas florestas naturais por todo o mundo. O crescimento populacional, o aumento dos rendimentos e as oportunidades comerciais criam incenti-

Transpor os incentivos de mercado para a conservação de floresta tropical irá requerer medidas para distribuir os benefícios pelos agricultores pobres

A reabilitação de terras de pastagem degradadas e a conversão de zonas de colheita degradadas para zonas florestais ou sistemas agro-florestais pode também criar capacidade de armazenamento de carbono

vos à desflorestação – tal com o fracasso dos mercados à escala global.

A escala de fracasso de mercado é revelada na economia básica de conversão de florestas tropicais. Por todo o mundo em vias de desenvolvimento as florestas tropicais estão a ser abatidas em troca de ganhos que, num mercado de carbono em funcionamento, definhariam perante os benefícios da conservação. Considere o exemplo que se segue: na Indonésia, o cultivo de óleo de palma gera um valor estimado de 114 dólares americanos por hectare. Enquanto as árvores nesse hectare ardem e apodrecem libertam CO<sub>2</sub> para a atmosfera – talvez 500 toneladas por hectare em florestas tropicais densas. Com o preço do carbono estipulado em 20-30 dólares americanos por tonelada, um plausível alcance futuro no RCLE UE, o valor no mercado de carbono para essa libertação subiria aos 10 000 – 15 000 dólares americanos por hectares. Posto de outra forma, os agricultores na Indonésia estão a trocar bens de mercado de carbono no valor de pelo menos 10 000 dólares americanos em termos de mitigação das alterações climáticas, por bens no valor de 114 dólares americanos, ou cerca de 2% do seu valor.<sup>148</sup> Até o abate comercial de madeira, que gere um maior retorno do mercado representa menos de uma década parte do valor do banco de carbono. E estes números não incluem os valores de mercado e exteriores no mercado dos serviços ambientais e da biodiversidade.

Incentivos perversos estão no centro de um cenário negativo. O mundo está a perder imensas oportunidades de mitigação do carbono através de conversão florestal. Os países estão a perder bens que poderiam ter um valor real em termos de finanças de carbono. E as pessoas dependentes das florestas para os seus meios de vida estão a perder para actividades económicas que operam em função de uma falsa economia.

Visto por limitados termos comerciais, a desflorestação faz apenas sentido porque os mercados não atribuem qualquer valor aos repositórios de carbono. Efectivamente, árvores de pé são obstáculos à recolha de dinheiro caído no chão. Apesar de as circunstâncias nacionais variarem, em muitos países a maioria desse dinheiro destina-se a agricultores latifundiários, rancheiros e madeireiros ilegais. O resultado é que os fracassos do mercado alterações climáticas, estão a criar incentivos maus para a sustentabilidade ambiental nacional e maus para equidade.

O que seria necessário para alterar a actual estrutura de incentivos? As análises económicas podem oferecer um ponto de vista muito parcial.

O Banco Mundial estima que um preço de 27 dólares americanos/t CO<sub>2</sub> iria induzir à conservação de 5 milhões de quilómetros quadrados de floresta tropical até 2050, prevenindo a libertação de 172 Gt CO<sub>2</sub>.<sup>149</sup> Mas, no entanto os mercados não podem ser considerados de forma independente às instituições e as relações de poder. Transpor os incentivos de mercado para a conservação de floresta tropical irá requerer medidas para distribuir os benefícios pelos agricultores pobres, reduzindo desta forma a pobreza relacionada com as pressões de desflorestação e regulando as actividades comerciais de agricultores latifundiários e de agentes ilegais.

Os mercados de carbono isolados não irão providenciar um correctivo automático para as forças mais poderosas que conduzem à desflorestação. Isto porque as florestas são muito mais do que bancos de carbono, muitas das suas funções ecológicas não são cotadas nos mercados. Os mercados não estabelecem um preço para as 400 espécies de plantas do Parque Nacional Kerinci-Sebat em Samatra na Indonésia, nem para a imensa biodiversidade existente no *cerrado* ou mata de savana do Brasil. Isto provoca a ilusão de que preço zero está associado a valor económico zero. Tal como um comentador escreveu: “Quando a conservação compete com a conversão, a conversão ganha porque os seus valores têm mercados ao passo que os valores de conservação aparentam ser baixos. Preços e valores não devem ser confundidos.”<sup>150</sup>

Desigualdades no poder político são outra fonte de desflorestação difícil de corrigir através do mercado. No Brasil a incursão da agricultura comercial nas floresta tropicais tem sido associada com a violação dos direitos humanos do povo indígena e com o recurso à violência.<sup>151</sup> Na Papua Nova Guiné os direitos florestais residem nas mãos do povo indígena de acordo com a teoria legislativa. No entanto, aos títulos legais de posse não têm impedido as empresas de abate de árvores de operar sem o consentimento da população indígena.<sup>152</sup> Na Indonésia, foram aprovadas leis que reconhecem os direitos do povo indígena que habita na floresta.<sup>153</sup> No entanto, continua sem pausa a exploração do povo indígena para a expansão ilegal do abate de arvores e de plantações comerciais. Habitando em áreas remotas, com falta de poder económico e com fraca voz no que respeita a criação

de políticas, os habitantes de zonas florestais são de menos importância do que os poderosos interesses investidos na gestão florestal.

O governo das florestas tem de reflectir as suas diversas funções. As florestas são recursos ecológicos que geram amplos benefícios públicos e privados. São a casa e o modo de vida de muitas pessoas pobres e uma fonte de potenciais lucros para vastos interesses comerciais. São um bem produtivo mas também um fonte de biodiversidade. Um dos desafios do governo de florestas é atingir o equilíbrio entre a procura por parte de interesses competitivos e os diferentes níveis de poder.

Alguns países estão a desenvolver estruturas institucionais para abordar esse desafio. Em 2004 o Brasil deu início à implementação de um Plano de Acção para Prevenir e Controlar a Desflorestação. Este programa integra o trabalho de 14 diferentes ministérios. Estabelece a conjuntura legal para as decisões de uso da terra, reforça a monitorização e cria toda abrangência legal para uma gestão sustentável da floresta. Os resultados irão depender da sua implementação e aplicação por parte dos governos estaduais – uma área em que até à data os resultados têm sido variados. No entanto, os dados preliminares referentes a 2005 e 2006 sugerem que a taxa de desflorestação abrandou em cerca de 40% no estado de Mato Grosso.<sup>154</sup> o empenho do governo e o compromisso activo da sociedade civil têm sido cruciais para dar este passo na direcção certa.

A cooperação internacional para as alterações climáticas por si só é incapaz de resolver os problemas mais amplos que conduzem à desflorestação. O respeito pelos direitos humanos das populações indígenas, a protecção da biodiversidade e a conservação são assuntos para debate político nacional. De qualquer forma, o mundo está a perder uma oportunidade adicional a agenda da mitigação das alterações climáticas a um vasto conjunto de benefícios para o desenvolvimento humano. A cooperação internacional no contexto do compromisso de Quioto pós-2012 poderia ajudar a criar incentivos que espoletassem estes benefícios.

### Preencher as lacunas

A conjuntura do actual Protocolo de Quioto está marcada por um vasto número de defeitos no que respeita a abordagem às emissões de gases com efeito de estufa associadas a alterações no uso de terras. Existe um significativo potencial para a criação de triplos benefícios relacionados com a mitigação das alterações climáticas,

para a aplicação do desenvolvimento sustentável. No entanto, os mecanismos existentes limitam a possibilidade de munir as finanças do carbono com um mecanismo para o desenvolvimento sustentável.

A desflorestação não figura no actual Protocolo de Quioto, para além de uma breve alusão ao apoio à “reflorestação” através do MDL. As regras do MDL colocam um limite de 1% na percentagem de créditos de carbono que podem ser gerados através do uso de terras e da alteração no uso de terras e zonas florestais, actividades de efectiva desconexão deste sector com a agenda de mitigação das alterações climáticas. O Protocolo não permite aos países em vias de desenvolvimento a criação de reduções de emissão através da prevenção da desflorestação, limitando as oportunidades de transferência de finanças de carbono. Nem tão-pouco estabelece quaisquer mecanismos de financiamento através dos quais os países desenvolvidos possam providenciar incentivos contra a desflorestação.

As florestas são o mais visível recurso ecológico não incluído no guião da cooperação internacional de mitigação, mas não são o único recurso do género. O carbono é também armazenado pelo solo e pela biomassa. A reabilitação de terras de pastagem degradadas e a conversão de zonas de colheita degradadas para zonas florestais ou sistemas agro-florestais pode também criar capacidade de armazenamento de carbono. Porque a degradação ambiental dos solos é simultaneamente causa e efeito da pobreza, direccionar as finanças do carbono para estes propósitos poderia dar azo a múltiplos benefícios. Os quais incluem um aumento no fluxo de finanças para a sustentabilidade ambiental, apoio reforçado ao meio de vida de quem habita em zonas florestais e benefícios para a mitigação das alterações climáticas.

Várias propostas inovadoras têm sido desenvolvidas para abordar as lacunas do actual projecto de Quioto. A Coligação de Nações com Florestas Tropicais, liderada pela Costa Rica e pela Papua Nova Guiné, tem-se debatido para que a “desflorestação evitada” seja adicionada à conjuntura de Quioto, abrindo a porta ao uso de créditos do MDL. De modo geral, a ideia é que cada hectare de floresta que iria ser abatido mas não o foi seja contabilizado com contribuição para a mitigação das alterações climáticas. Caso fosse incorporada num arranjo tipo-MDL esta situação abriria a porta a fluxos potencialmente vastos de finanças em países com florestas que se mantêm. Uma

Há vastas e actualmente desaproveitadas oportunidades de mitigação através da redução da desflorestação e da modificação do uso dos solos

proposta feita pelo Brasil define uma abordagem alternativa, requer o fornecimento de recursos novos e adicionais aos países em vias de desenvolvimento que reduzam voluntariamente as suas emissões de gases com efeito de estufa, através da redução da desflorestação. No entanto, ao abrigo da proposta brasileira as reduções não seriam registadas como créditos de mitigação nos países mais desenvolvidos. Outros países requereram ainda uma revisão das regras do MDL para que permitam um aumento do fluxo de finanças de carbono direccionado à regeneração do solo e restauração das zonas de pastoreio (caixa 3.12). Propostas como estas merecem séria consideração. A limitação dos mercados de carbono com veículo para evitar a desflorestação deve ser reconhecida. Sérios assuntos de governação estão em risco. A “Desflorestação Evitada” é claramente uma fonte de mitigação. Portanto, qualquer floresta tropical que ainda se mantenha de pé é uma potencial candidata a ser classificada como “Desflorestação Evitada”. Usando as taxas de tendência para as actividades de desflorestação não ajuda a resolver o problema dos compromissos de quantificação, em parte porque a informação das tendências é inexacta e também em parte porque as alterações nos anos de referência podem produzir amplas discrepâncias nos resultados. Outras preocupações, bastante ouvidas durante a última ronda de negociações de Quioto deverão também ser abordadas. Se a “Desflorestação Evitada” for integrada no MDL sem uma clara quantificação dos limites, o volume absoluto dos créditos de CO<sub>2</sub> poderá inundar os mercados de carbono, levando a um colapso dos preços. Além disso a permanência da mitigação através da “Desflorestação Evitada” é difícil de estabelecer.

Tão sérios quanto os desafios governamentais, nenhum destes problemas representa um caso contra o uso de bem desenhados instrumentos de mercado

para criar incentivos à conservação, à reflorestação ou à restauração de zonas de pastoreio absorventes de carbono. Poderá haver limites para aquilo que os mercados de carbono podem alcançar. No entanto, há também vastas e actualmente desaproveitadas oportunidades de mitigação através da redução da desflorestação e da modificação do uso dos solos. Qualquer acção que mantenha uma tonelada de carbono longe da atmosfera tem o mesmo impacto climático, independentemente do local onde ocorre. Ligar essa acção à protecção de ecossistemas poderá criar amplos benefícios ao desenvolvimento humano.

A cooperação para além dos mercados de carbono irá ser necessária para obstruir as forças influentes que conduzem à desflorestação. As florestas mundiais fornecem um vasto conjunto de bens públicos, dos quais a mitigação das alterações climáticas faz parte. Ao pagar para a protecção e manutenção desses bens através de transferências financeiras, os países desenvolvidos podem criar fortes incentivos à conservação.

As transferências financeiras internacionais, tal como defendidas pelo Brasil, podem desempenhar um papel crucial no que diz respeito a uma gestão sustentável das florestas. Mecanismos multilaterais para esse tipo de transferências devem ser desenvolvidos como parte integrante da estratégia para o desenvolvimento humano. Sem este tipo de preparação é impensável que a cooperação internacional abrande a desflorestação. No entanto, não serão alcançados resultados positivos só através de transferências financeiras incondicionais. Mecanismos institucionais e estruturas de governo para supervisão dos objectivos partilhados devem ser expandidos para além das metas de conservação e de emissão até ao campo das preocupações ambientais e de desenvolvimento humano, incluindo o respeito pelos direitos humanos da população indígena.

## Conclusão

Uma severa mitigação das alterações climáticas irá requerer alterações fundamentais na política energética – e na cooperação internacional. No caso da política energética não existe alternativa à estipulação de um preço para o carbono por meio da taxa e/ou do limite-e-negociação. Uma orçamentação sustentável requer a gestão da escassez – neste caso da

escassez de capacidade da Terra para absorver gases com efeito de estufa. Na ausência de mercados que reflectam a escassez implicada pela meta de estabilização de 450 ppm CO<sub>2</sub> e os sistemas de energia irão continuar a ser governados pelos perversos incentivos que levam ao uso excessivo de energia com elevados níveis de carbono.

Sem uma fundamental reforma de mercado o mundo não evitará perigosas alterações climáticas. Mas a estipulação dos preços por si só não será suficiente. A regulação de apoios e a cooperação internacional representam as outras duas pernas do tripé que é a mitigação das alterações climáticas. Tal como demonstrado neste capítulo têm existido programas direccionados para as três frentes. Mas apesar disso,

o processo fica muito aquém do necessário. As negociações acerca da conjuntura para o Protocolo de Quioto pós-2012 fornecem uma oportunidade para corrigir esta situação. Incorporar uma ambiciosa agenda de transferência de finanças e tecnologia para os países em vias de desenvolvimento é uma medida a tomar com urgência. Outra será a cooperação internacional para abrandar o ritmo da desflorestação.

