

da Motta, Ronaldo Seroa

Working Paper

A regulação das emissões de gases de efeito estufa no Brasil

Texto para Discussão, No. 1492

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: da Motta, Ronaldo Seroa (2010) : A regulação das emissões de gases de efeito estufa no Brasil, Texto para Discussão, No. 1492, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/91183>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1492

A REGULAÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Ronaldo Seroa da Motta

Brasília, maio de 2010

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1492

A REGULAÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO BRASIL *

Ronaldo Seroa da Motta**

Brasília, maio de 2010

* Seções deste texto se beneficiaram dos comentários recebidos na 5ª Jornada de Estudos de Regulação, Ipea, Rio de Janeiro, 11 a 13 de novembro de 2009 e no Seminário Um Ano após a Crise: o que mudou na agenda econômica global do Brasil?, Cindes, Rio de Janeiro, 27 de novembro de 2009. Este texto é parte do projeto 312736/2009-6 do CNPq.

** Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

Governo Federal

Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República

Ministro Samuel Pinheiro Guimarães Neto

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Marcio Pochmann

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Fernando Ferreira

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Mário Lisboa Theodoro

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

José Celso Pereira Cardoso Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

João Sicsú

Diretora de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Liana Maria da Frota Carleial

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura

Márcio Wohlers de Almeida

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

Jorge Abrahão de Castro

Chefe de Gabinete

Persio Marco Antonio Davison

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

Daniel Castro

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

ISSN 1415-4765

JEL Q54

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	7
2 AÇÕES NACIONAIS DE MITIGAÇÃO APROPRIADAS	9
3 AS METAS BRASILEIRAS	10
4 O FINANCIAMENTO DA METAS	12
5 O MERCADO DE CARBONO	13
6 ALGUNS ASPECTOS REGULATÓRIOS PENDENTES	15
7 PÓS-COP 15	16
8 CONCLUSÕES	20
REFERÊNCIAS	22

SINOPSE

Este texto discute os aspectos regulatórios dos compromissos brasileiros na 15ª Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (COP 15), realizada em Copenhague em 2009. Inicialmente descreve a evolução da regulamentação dos instrumentos da conferência, incluindo as ações nacionais de mitigação apropriadas. Em seguida faz uma análise setorial das metas brasileiras e das suas possibilidades de financiamento por meio de incentivos econômicos a atividades de baixo carbono ou da criação de um mercado de carbono. Estes instrumentos são analisados à luz da recente Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), que determina o marco regulatório inicial do país para combate ao aquecimento global. Nesse sentido, o texto aponta alguns aspectos regulatórios que ainda precisam ser desenvolvidos, tanto no que diz respeito aos instrumentos econômicos quanto no que concerne à governança. Em seguida apresenta uma síntese da economia política das negociações da COP 15 e aponta algumas trajetórias possíveis para a coordenação futura dos esforços mundiais de controle de gases de efeito estufa (GEE).

ABSTRACTⁱ

This paper discusses the regulatory aspects of recent Brazilian commitments at COP 15 of the Climate Convention. Initially describes the evolution of regulatory instruments of the Convention, including the National Appropriate Mitigation Actions. Next the Brazilian sectoral mitigation targets and their funding opportunities, as financial incentives for low carbon activities or by creating a carbon market, are analyzed. This analysis is undertaken according to the regulatory framework of the recent National Policy on Climate Change (PNMC) that determines the country's actions to combat climate change. In doing so, it addresses some regulatory issues still need to be developed for economic instruments as well as governance arrangements. Finally, it provides an overview of the political economy of the negotiations at COP 15 and points out possible paths for future coordination of global efforts to control greenhouse gases.

i. *The versions in English of the abstracts of this series have not been edited by Ipea's editorial department.*
As versões em língua inglesa das sinopses (*abstracts*) desta coleção não são objeto de revisão pelo Editorial do Ipea.

1 INTRODUÇÃO

Os atuais níveis de concentração de gases de efeito estufa (GEE) já são preocupantes, e os cientistas preveem que a temperatura média do planeta pode se elevar entre 1,8°C e 4,0°C até 2100, o que causaria uma alteração completa no meio ambiente (IPPC, 2007).

Com esse cenário aumentaria a intensidade de eventos extremos, tais como furacões, e também se alteraria o regime das chuvas, com maior ocorrência de secas e enchentes. Além de colocarem em risco a vida de grandes contingentes populacionais localizados nas costas e em ilhas, tais desastres poderiam gerar epidemias e ameaçar a infraestrutura de abastecimento de água e luz, bem como comprometer os sistemas viário e de transporte.

A agricultura seria bastante afetada, principalmente em regiões onde já se verifica escassez de água, como o Nordeste brasileiro. Muitos desses impactos já poderiam ocorrer antes de 2050.¹

Durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro (CNUMAD, ou Rio-92), foi adotada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima da ONU (CQNUMC, ou UNFCCC, na sigla em inglês), ou apenas Convenção, como doravante se denominará neste texto.² A Convenção é um acordo internacional, já assinado por 192 países, que estabelece objetivos e regras para combate ao aquecimento global. Entre estes objetivos e regras estão as ações de mitigação para redução de emissões e as de adaptação às mudanças climáticas que forem inevitáveis.

Como a concentração atual dos gases de efeito estufa (GEE) acima dos níveis naturais é resultado de atividades econômicas passadas, adotou-se na Convenção o princípio da *responsabilidade comum porém diferenciada*.

Esse princípio reconhece que a responsabilidade de cada país é diferenciada, em virtude da contribuição das suas emissões passadas na variação da temperatura do planeta. Dessa forma, ficou estabelecido na Convenção que os países desenvolvidos liderariam os esforços globais e, portanto, assumiriam compromissos para limitar as suas emissões e assistir nas ações de adaptação de países mais vulneráveis.³ Assim, se reconhecia também a necessidade de garantia do crescimento econômico dos países em desenvolvimento.

Esses compromissos só foram efetivamente estabelecidos em 1997, quando foi assinado o Protocolo de Quioto (PQ), por meio do qual 37 países desenvolvidos⁴ se comprometiam a reduzir, em conjunto, em 5,2% suas emissões em relação ao ano de 1990. As metas de cada país foram também diferenciadas, cabendo metas superiores aos países integrantes da União Europeia, ao Japão, aos EUA e ao Canadá.

1. Ver Margulis e Dubeux (2010).

2. Além da Convenção do Clima, foram adotadas também na Conferência a Convenção da Diversidade Biológica e a do Combate à Desertificação.

3. Vulnerabilidade devido ao nível de renda muito baixo e/ou à magnitude e extensão dos impactos das mudanças climáticas. Há inclusive uma aliança, The Alliance of Small Island States (Aosis), reconhecida pela Convenção.

4. Os países desenvolvidos listados no Anexo I da Convenção que aparecem em sua quase totalidade no Anexo B do PQ e que, desde então, são denominados "países do Anexo I".

Visto que há enormes diferenças de custos de mitigação entre os países, as empresas daqueles citados no parágrafo anterior poderiam atingir suas metas por ações que fossem realizadas em outros, por meio de um mercado de direitos ou certificados de emissão de carbono. Para aumentar o custo-efetividade das ações de mitigação e encorajar a participação dos países em desenvolvimento, que não têm metas de redução, o PQ definiu então três mecanismos de flexibilização para compra e venda de unidades de redução entre países e empresas, a saber:

- mercados de cotas de carbono para transações entre países desenvolvidos; e
- baseados em projetos: implementação conjunta – IJ (JI na sigla em inglês), entre países desenvolvidos, e mecanismo de desenvolvimento limpo – MDL (CDM em inglês), entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento.

Enquanto o mercado de carbono e IJ são instrumentos que aumentam o custo-efetividade entre países com metas, o MDL permite este ganho de eficiência com transações entre países com metas e países sem metas.⁵

Embora o PQ tenha sido um início de colaboração global, as metas de redução com as quais os países ricos se comprometeram, além de insuficientes para reverterem a tendência de aumento de concentração de gases na atmosfera, até agora não estão sendo totalmente cumpridas.⁶

Ademais, mantido o padrão e o nível da taxa de crescimento, países como China, Índia e Brasil logo terão uma responsabilidade importante e, sem a contribuição deles, uma ação global rápida e eficaz será muito mais difícil.

Foi com essa urgência que os países signatários da Convenção do Clima se reuniram entre 07 e 18 de dezembro de 2009, em Copenhague, Dinamarca, na sua 15^a Conferência das Partes (COP 15). Os principais objetivos eram aqueles traçados no Plano de Ação de Bali e podem ser assim resumidos:

- compromissos e metas mais ambiciosos por parte dos países desenvolvidos, que poderiam almejar reduções de até 40% em 2020 e 80% em 2050;
- contribuições voluntárias dos países em desenvolvimento, as quais sejam monitoráveis, reportáveis e verificáveis; e
- aporte de recursos por parte dos países em desenvolvimento para financiamento dessas contribuições voluntárias e para assistência em ações de adaptação.

O resultado alcançado ficou muito aquém dos objetivos postulados. Um novo acordo que fosse vinculante a todos os signatários não foi concretizado, tendo sido possível somente a assinatura do chamado Acordo de Copenhague. Neste acordo, todavia, ratifica-se o compromisso de se limitar o aumento de temperatura em 2,0°C e de se apresentarem comunicações das emissões nacionais de dois em dois anos. O acordo também convoca seus signatários a confirmarem até 31 de janeiro de 2010 as suas propostas de compromissos anunciadas durante a conferência. Um total de 55

5. Ver Seroa da Motta (2002) para uma discussão desse mecanismo no contexto brasileiro.

6. Considerando que o primeiro período de compromissos do PQ expira em 2012, apenas os países da Comunidade Europeia, em seu conjunto, é que estão conseguindo atingir suas metas.

países, incluindo os maiores poluidores, tais como EUA, Japão, Comunidade Europeia, China, Índia e Brasil, já fez esta notificação.

Se não foi um grande avanço, pelo menos foi um avanço necessário, pois com o limite de temperatura define-se o volume total de emissões, e a periodicidade dos inventários nacionais possibilita o acompanhamento individual das contribuições para atendimento deste limite. E as metas nacionais notificadas, embora com métricas distintas, permitem pela primeira vez uma quantificação mais apurada das intenções voluntárias nas quais as negociações poderão se basear daqui em diante.

Alguns países desenvolvidos assumiram compromissos e metas mais ambiciosas que as do Protocolo de Quioto, e as contribuições voluntárias dos países em desenvolvimento se expressaram na forma de um desvio de tendência, seja por redução direta das emissões ou da intensidade de CO₂ ou de energia por unidade de renda. Estas contribuições seriam monitoráveis, reportáveis e verificáveis pela Convenção no caso de serem financiadas por fundos internacionais.

O Brasil confirmou na COP 15 as metas nacionais definidas na recentemente aprovada Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), com reduções entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020. A PNMC é, na verdade, um marco inicial para a regulação das ações de mitigação no país.

Além das metas, a PNMC indica os instrumentos econômicos que promoverão a consecução destas metas, por meio de mecanismos creditícios e mecanismos de mercados de carbono, e esboça uma estrutura de governança que ainda requer a análise e a definição de alguns aspectos regulatórios adicionais.

Este texto discute os aspectos regulatórios dos recentes compromissos brasileiros na Convenção e as suas metas de emissões de gases de efeito estufa. Inicialmente são descritos alguns dos principais avanços da regulamentação dos instrumentos da Convenção, incluindo-se as ações nacionais de mitigação apropriadas. As metas brasileiras e as suas formas de financiamento, por incentivos financeiros ou criação de mercado, são objeto das duas seções seguintes. Estes aspectos são então analisados à luz da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), apontando-se alguns aspectos regulatórios que ainda precisam ser desenvolvidos. Em seguida são apresentadas uma síntese da economia política das negociações da COP 15 e a descrição de algumas trajetórias possíveis para a coordenação futura dos esforços mundiais de controle de gases de efeito estufa. Na seção final, resumem-se as principais conclusões.

2 AÇÕES NACIONAIS DE MITIGAÇÃO APROPRIADAS

Uma forma de apresentar as contribuições voluntárias dos países em desenvolvimento seria mediante as ações nacionais de mitigação apropriadas, ou *nationally appropriate mitigation actions* (Namas). Embora ainda sem regulamentação, houve consenso nos trabalhos da COP 15 sobre alguns aspectos importantes. Primeiro, que este conjunto de ações pode ter uma abordagem programática e/ou setorial, mas teria que se referir a um compromisso no qual se explicitariam as metas nacionais de redução de emissões.

As metas dos países em desenvolvimento, que não estão com limites de emissão no Protocolo de Quioto, seriam propostas como desvio de tendências. Isto é, são metas que se referem a um nível de emissão futura. O Brasil, por exemplo, oferece um compromisso nacional voluntário, como especificado no artigo 12 da Política Nacional sobre Mudança do Clima, com metas de redução entre 36,1% e 38,9% em relação às emissões nacionais projetadas para 2020. Esta é uma métrica diferente da adotada no Protocolo de Quioto, para o qual a redução se refere a um nível de emissão passado e observável – no caso, as emissões de 1990.

A desvantagem de uma meta baseada em desvio de tendência é que a tendência projetada pode não se realizar. Se tiver sido subestimada, ao final do ano de referência a contribuição do país para as emissões totais será maior do que se projetou. E o inverso, se for superestimada. Embora o montante da redução possa se realizar, o nível de emissão do país é incerto, pois estaria condicionado à realização da tendência projetada, a qual, por sua vez, depende principalmente das hipóteses de crescimento econômico e de desenvolvimento tecnológico.

As unidades de redução de emissões da Nama podem, em tese, tanto ser acreditadas no país para seu esforço de mitigação ou transacionadas em mercado com transferência de créditos (mecanismos de *offset*).

Sugere-se também que as Namas tenham uma correspondência muito clara entre os esforços de mitigação e os recursos de financiamento e assistência técnica a serem oferecidos pelos países desenvolvidos.

Note-se, contudo, que o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) do Protocolo de Quioto à disposição dos países em desenvolvimento não se adéqua ao financiamento de Namas, tanto pela força regulatória da Convenção quanto pela natureza distinta das ações de mitigação. Na COP 15, entretanto, até porque os compromissos com metas e recursos financeiros não avançaram, não se conseguiu avançar também na criação de um novo mecanismo de mercado que possibilitasse aumentar o custo-efetividade das ações de mitigação.

3 AS METAS BRASILEIRAS

As metas nacionais foram definidas no artigo 12 da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº12.187/2009), a saber:

Art. 12. Para alcançar os objetivos da PNMC, o País adotará, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas a reduzir entre 36,1% (trinta e seis inteiros e um décimo por cento) e 38,9% (trinta e oito inteiros e nove décimos por cento) suas emissões projetadas até 2020.

Na comunicação do Brasil para o Acordo de Copenhague, adotaram-se metas setoriais, como mostra a tabela 1, de acordo com a desagregação do Inventário Brasileiro das Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa, discriminando *uso da terra, agropecuária e energia*, e agregando a indústria e a geração de resíduos sólidos em *outros*. Note-se que todo o consumo setorial de energia é agregado na conta *energia*.

Projetou-se um total de emissão de 2.704 milhões de tCO₂e para o ano de 2020, conforme mostra a tabela 1. Entretanto, observa-se que o desmatamento é responsável por mais da metade das emissões brasileiras. Dessa forma, a redução de emissões provenientes de desmatamento foi o principal componente da estratégia brasileira para o esforço global de mitigação.

TABELA 1

Metas brasileiras de redução de emissões de gases de efeito estufa

Ações para mitigação de emissões até 2020	Ações para mitigação de emissões até 2020 (mi tCO ₂ e)	Ações para mitigação de emissões até 2020 (mi tCO ₂ e)		Ações para mitigação de emissões até 2020	
Uso da terra	1084	669	669	24,7%	24,7%
Redução do desmatamento na Amazônia (80%)		564	564	20,9%	20,9%
Redução do desmatamento no Cerrado (40%)		104	104	3,9%	3,9%
Agropecuária	627	133	166	4,9%	6,1%
Recuperação de pastos		83	104	3,1%	3,8%
ILP – integração lavoura pecuária		18	22	0,7%	0,8%
Plantio direto		16	20	0,6%	0,7%
Fixação biológica de nitrogênio		16	20	0,6%	0,7%
Energia	901	66	207	6,1%	7,7%
Eficiência energética		12	15	0,4%	0,6%
Incremento do uso de bicomcombustíveis		48	60	1,8%	2,2%
Expansão da oferta de energia por hidrelétricas		79	99	2,9%	3,7%
Fontes alternativas (pequena central hidrelétrica – PCH, bioeletricidade, eólica)		26	33	1,0%	1,2%
Outros	92	8	10	0,3%	0,4%
Siderurgia – substituição de carvão de desmate por plantado		8	10	0,3%	0,4%
Total	2703	975	1052	36,1%	38,9%

Fontes: Cenários para oferta brasileira de mitigação de emissões. BRASIL. Brasília, 2009; e Nota n. 31 – Notificação ao UNFCCC sobre as ações brasileiras de redução de emissões. BRASIL. MRE, Brasília, 29/01/2010.

Dos 38,9%, a maior meta nacional, o desmatamento reduzirá 24,7%, e os 15,2% restantes serão divididos pelos setores energético (7,7%), agropecuária (6,1%) e outros (0,4%). A mesma partição vale para a meta de 36,1%.⁷

Na tabela 2, comparando as emissões projetadas das metas nacionais da tabela 1 com os dados de emissão do Inventário Brasileiro das Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa (BRASIL, 2009), mesmo com o cumprimento das metas estima-se que o setor de energia terá em 2020 um crescimento de 92% nas suas emissões em relação a 2005, enquanto as emissões da agropecuária e de outros se reduziriam em 5%. Todavia, o desmatamento, no mesmo período, teria uma redução de emissões de 67%. No agregado, as emissões do país em 2020 seriam 25% inferiores àquelas medidas para 2005.⁸ Logo, é notório que o esforço nacional estará concentrado no controle do desmatamento.

7. A proposição de duas metas se deve às hipóteses da tendência de crescimento setorial.

8. Em relação a 1990 representaria um aumento de 21% no agregado.

TABELA 2

Emissões brasileiras de gases de efeito estufa (2005 e 2020)

Emissões (mi tCO ₂ e)	Energia	Agropecuária	Outros	Desmatamento	Total
2005 observado	362	487	86	1268	2203
2020 projeção	901	627	92	1084	2704
2020 com redução de 38,9%	694	461	82	415	1652
2020 com redução de 38,9%/2005 observado	-92%	5%	5%	67%	25%

Fontes: Inventário brasileiro das emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa. BRASIL. MCT, Brasília, 2009; e Cenários para oferta brasileira de mitigação de emissões. BRASIL. Brasília, 2009.
Elaboração do autor.

Na agricultura, as metas indicam ações de mitigação concentradas na recuperação de pastos, processo este já consolidado entre as grandes empresas agropecuárias. As outras ações – plantio direto, Integração Lavoura Pecuária (ILP) e fixação de nitrogênio – já são práticas no Brasil, resultantes do nosso grande desenvolvimento na pesquisa agrícola.

Conforme indicado, as metas em energia ainda permitem um crescimento de 92% nas emissões até 2020. As ações de mitigação serão concentradas na continuada substituição de fontes – o que tem garantido ao Brasil uma matriz limpa –, destacando-se, todavia, a ênfase em fontes alternativas.

As metas para os outros setores se resumem apenas à eliminação na siderurgia do uso de carvão vegetal por desmatamento pelo de florestas plantadas.

4 O FINANCIAMENTO DA METAS

Metas nacionais concentradas no controle do desmatamento podem oferecer ao país uma significativa vantagem comparativa, pois a redução do desmatamento é, sem dúvida, menos restritiva ao crescimento econômico que as restrições ao consumo de energia, inclusive no processo industrial.⁹ Restrições desta natureza outros países emergentes, como China e Índia, temem adotar neste momento e, assim, optaram por declarar metas na COP 15 em termos de intensidades de CO₂ ou de energia em relação ao produto interno bruto (PIB).

Ademais, o controle do desmatamento pode se valer de mecanismos nos quais o proprietário de área florestal recebe um pagamento em quantia pelo menos igual à atual renda líquida gerada pelo desmatamento em troca da manutenção da floresta, evitando, portanto, emissão por desmatamento. Este mecanismo é chamado de “redução de emissões do desmatamento e degradação de florestas”, ou REDD, e foi um dos temas que avançaram, quanto a regulamentação, na COP 15.

Esses pagamentos devem refletir os custos de oportunidade do desmatamento que, na Amazônia e Cerrado, são majoritariamente associados à pecuária extensiva ou à agricultura de baixa produtividade.¹⁰ Diversos estudos estimam que tais pagamentos estariam entre US\$ 5 a US\$ 8 por tonelada de CO₂ equivalente, isto é, menos da

9. Como os resultados de Tourinho, Seroa da Motta e Alves (2003) já indicaram, com um modelo Computacional de Equilíbrio Geral (CGE) os impactos de taxas de carbono na economia brasileira não seria expressivo no agregado; porém, conforme se esperaria, seria acentuado nos setores intensivos em energia.

10. Ver Seroa da Motta (2005).

metade dos atuais preços praticados nos mercados de carbono.¹¹ Ou seja, opções com um custo muito menor que o da maioria das ações de mitigação em conversão de energia e na indústria.

Não há ainda decisão governamental definida, mas o financiamento das Namas de desmatamento poderia acontecer por intermédio de recursos internacionais, seja de um fundo de mitigação da convenção do clima, seja por outras formas multilaterais e bilaterais.

O Brasil, por exemplo, já conta com o Fundo Amazônia, financiado por doações de governos, instituições multilaterais, organizações não governamentais e empresas. Seu objetivo é promover projetos para a prevenção e controle do desmatamento e para a conservação e o uso sustentável das florestas no bioma amazônico. A gestão do fundo cabe ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e os recursos são aplicados sob a forma de financiamentos não reembolsáveis. Estas doações são ajustadas de acordo com a evolução da taxa média de desmatamento.¹²

Os artigos 5º, 6º e 7º da PNMC avançam mais e dispõem sobre instrumentos financeiros, tais como os incentivos fiscais e creditícios, as dotações do Tesouro Nacional e as doações nacionais ou internacionais, para fomento às ações de mitigação, inclusive para desenvolvimento tecnológico. O artigo 8º, por sua vez, coloca as instituições financeiras oficiais em disponibilidade para linhas de crédito e financiamento específicas para o desenvolvimento das ações de mitigação.

5 O MERCADO DE CARBONO

Outra forma de financiamento poderá ser por intermédio de um mercado de carbono. As experiências mais importantes são daqueles mercados utilizados para facilitar o cumprimento de metas globais de redução e se baseiam num sistema de *cap and trade* (C&T).¹³ Este sistema C&T restringe a quantidade das emissões totais definindo um limite global para toda a economia (*cap*) e permite que os agentes econômicos transacionem (*trade*) a quantidade restante permitida de licenças de emissão (*permits*). As condições de eficiência e custo-efetividade se revelam por meio da heterogeneidade de custos de mitigação entre agentes econômicos e dependem dos custos de transação, tais como os da estabilidade dos direitos de transação e os de informação.

Em janeiro de 2005 a Comunidade Europeia iniciou as operações do European Union Greenhouse Gas Emission Trading System (EU ETS), que envolve vários países e setores econômicos. Este mercado já movimentou mais de 3 mil MtCO₂e, no valor de quase US\$ 90 bilhões.

Há também nos EUA mercados voluntários, como o Chicago Climate Exchange e o New South Wales, com um volume de negócios baixo, porém crescente. No momento, há em tramitação um projeto de lei da energia limpa nos EUA

11. Ver, por exemplo, IPAM (2007) e Strassburg *et. al.* (2009).

12. Informação disponível em: <http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/fam/site_pt/index.html>.

13. Capoor e Ambrosi (2009) apresentam uma revisão completa dos resultados e tendências desses mercados.

(Waxman-Markey Bill), já aprovado na Câmara em 2009, que propõe incentivos à mitigação por intermédio de um mercado nacional de carbono.

Nesses mercados, o regulador estipula o limite total de emissões a serem feitas em um determinado período, o que geralmente é definido em relação a alguma linha de base (*baseline*), como, por exemplo, um nível de emissão num certo ano.

A seguir o regulador define uma regra de distribuição do que é permitido emitir (*permits* ou licenças) entre os regulados. Esta alocação de licenças por setor pode ter uma parte distribuída gratuitamente (*grandfathering* – GF) e outra parte leiloadas (*auctioning* – AC).

Um sistema GF cria problemas distributivos e, portanto, também quanto a incentivos, quando a alocação gratuita de licenças significa em última instância uma transferência de renda.

Ademais, no GF a regra de alocação pode ter objetivos distributivos, protecionistas ou de promoção da concorrência e, portanto, privilegiar certos setores.¹⁴

Leilões poderiam mitigar esses efeitos ao estabelecer preços que reflitam melhor os custos. Além disso, geram receitas fiscais para os governos, as quais poderiam ser recicladas a fim de, por exemplo, ajudar a financiar investimentos de baixo teor de carbono.¹⁵

Por exemplo, após o primeiro período de comércio de licenças-piloto do EU ETS, a alocação via GF gerou lucros anormais quando as empresas que ganharam as licenças passaram o custo de oportunidade das licenças para o preço final dos seus produtos.¹⁶ Este procedimento, a princípio, ocasiona efeitos distributivos, mas não afeta a eficácia do sistema C&T.

Embora no AC as transações possam ser tributadas e gerarem receita fiscal, no GF a receita da venda ou concessão dos direitos se dá entre regulados diferentemente do que ocorre no AC, no qual o regulador recolhe pagamentos.

Sejam gratuitas ou pagas, as licenças refletirão um custo de oportunidade. No AC há de fato um preço, que foi o pagamento, enquanto no GF há um valor de troca no mercado.

A sinalização de preços, contudo, é mais forte no AC, o que contribui para a estabilidade do mercado. Independentemente das condições de eficiência, o problema de minimização de custos da empresa é o mesmo em qualquer sistema de alocação (CRAMTON e KERR, 2002).

No Brasil já existem mecanismos de mercado de carbono para o fomento aos projetos de redução de emissão de gases de efeito estufa, no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), com a implantação de um sistema para a negociação de créditos de carbono na bolsa de mercadorias e futuros (BM&F), denominado mercado brasileiro de redução de emissões (MBRE).

14. Ver, por exemplo, Vollebergh, Vries e Koutstaal (1997).

15. Ver Grubb e Neuhoff (2006), e Palmer, Burtraw e Kahn (2006), no contexto do EU ETS.

16. Ver, por exemplo, Sjim, Neuhoff e Chen (2006) e Smale *et al.* (2006).

Em setembro de 2007, o MBRE realizou seu primeiro leilão de créditos de carbono, no qual foram negociados os créditos do projeto Bandeirante de captação de metano em aterro sanitário ao preço de 16,20 euros por tonelada (ágio de 27,55% em relação ao preço mínimo fixado pelo edital), tendo sido arrecadado um total de R\$ 34 milhões.

Embora o MBRE tenha sido até agora restrito a créditos de projetos MDL destinados ao cumprimento das metas dos países signatários do Protocolo de Quioto, está previsto no artigo 11 da PNMC que o MBRE será operacionalizado em bolsas de mercadorias e futuros, bolsas de valores e entidades de balcão organizado, autorizadas pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), onde se dará a negociação de títulos mobiliários representativos de emissões de gases de efeito estufa evitadas certificadas.

Ou seja, o MBRE não só adquire um escopo mais amplo que o de transacionar créditos de MDL, mas também reconhece que os volumes transacionados são títulos mobiliários. Este reconhecimento contábil é um fator importante para o estabelecimento de valor para as transações de mercado que, até a PNMC, não tinha encontrado amparo legal para que fosse assim determinado.

6 ALGUNS ASPECTOS REGULATÓRIOS PENDENTES

Todavia, a PNMC não é muito clara sobre como esse mercado evoluiria para abrigar os esforços das metas nacionais. As questões aqui discutidas sobre critérios e alocação de licença e possibilidades de comunicação e comércio com outros mercados no exterior terão que ser propostas e avaliadas em regulamentação futura.

A implementação dos incentivos financeiros, em particular para desenvolvimento tecnológico, pode se realizar de várias formas, e hoje a literatura reconhece que há aquelas nas quais o poder do incentivo é mais forte.¹⁷

Considerando que a gestão desses incentivos e de um mercado de carbono exige um monitoramento de alto custo, haveria necessidade de uma entidade que mitigasse este custo e evitasse comportamentos oportunistas. Para tal, seria plausível a criação de uma agência reguladora autônoma específica para minimizar o custo de se regularem as transações de acordo com as regras definidas.

Por outro lado, a PNMC não foi precisa no seu artigo 7º quanto à governança desses instrumentos econômicos. As instâncias institucionais listadas incluem as existentes comissões interministeriais e as entidades da sociedade civil, a saber: o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima; a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima; o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima; a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais – Rede Clima; e a Comissão de Coordenação das Atividades de Meteorologia, Climatologia e Hidrologia.

Entende-se que essas, pela sua natureza, seriam instâncias de definição de política, e não de regulação,¹⁸ e que, portanto, definiriam os escopos dos instrumentos financeiros e as regras do mercado de carbono sem participar da gestão destes instrumentos.

17. Ver, por exemplo, OECD (2009).

18. Desde a sua criação em 1999, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima tem sido a autoridade nacional dos projetos de MDL no Brasil e, assim, de certa forma, exercido o papel duplo de fazedor de política e regulador, duplicidade não recomendável para o desempenho das atividades regulatórias.

Assim, ainda restam algumas questões regulatórias relevantes a serem resolvidas para a implantação do marco regulatório da PNMC, como as formuladas a seguir.

1. Quais seriam os instrumentos financeiros mais eficientes para os objetivos de política prioritários?
2. Quais os critérios e os instrumentos de alocação de licenças e a magnitude dos custos no caso de leilões e de transferência de renda com a alocação gratuita de licenças? Como estas magnitudes variariam se as trocas fossem também realizadas com outros mercados fora do país?
3. Qual será a instância governativa regulatória desses instrumentos, e com que grau de autonomia esta instância irá exercer a regulação?

Em suma, a execução das metas nacionais, se articuladas com instrumentos econômicos adequados, oferece oportunidades para o Brasil realizar uma transição ambientalmente eficiente na direção de uma economia de baixo carbono. É necessário aproveitar as opções de baixo custo dentro do país em articulação com instrumentos que incentivem a eficiência econômica, como, por exemplo, um mercado nacional de carbono. Assim como já ocorre em outros países, é preciso percorrer uma trajetória de menor intensidade de carbono, com mecanismos de mercado que valorizem suas vantagens competitivas.

7 PÓS-COP 15

A falta de um acordo com metas de emissões e de financiamento em Copenhague frustrou fortemente aqueles que acreditaram que a COP 15 seria um início de uma nova era para o combate ao aquecimento global.

Por que tanta dificuldade em construir um acordo multilateral de combate ao aquecimento global? Se todos perdem, por que nem todos querem cooperar?

Primeiro, sendo a atmosfera um recurso comum, os direitos de uso são abertos a todos. Daí uma ação conjunta exigir custos individuais em troca de benefícios comuns. Dessa forma, criam-se oportunidades para que uns “tomem carona” nas ações dos outros, aproveitando-se dos benefícios da manutenção do clima em níveis estáveis sem arcarem com os custos. Se este “efeito carona” não pode ser detido, reduz-se a chance de cooperação. Segundo, apesar de comum, a distribuição dos seus benefícios é desigual. Logo, os que ganham menos esperam que os mais beneficiados façam mais. Se a distribuição destes benefícios é incerta e percebida diferentemente por cada um, mais uma vez reduz-se a chance de cooperação. Terceiro, pode haver um problema de equidade, pelo fato de que a saturação da atmosfera resulta de ações passadas individuais causadas por contribuições diferenciadas entre os países. Se há desacordo sobre estas diferenças de responsabilidades, fica difícil a divisão equânime dos esforços e, portanto, a cooperação.

Essa situação de não cooperação com efeitos desastrosos é chamada de “tragédia dos comuns” quando a resultante das ações individuais é ruim para todos. A negativa de cooperação pode parecer irracional, considerando o resultado agregado, mas se os indivíduos duvidam da possibilidade de cooperação, o custo individual pode ser

maior que a expectativa de benefícios, e então a estratégia de maior retorno para o indivíduo poderá ser a de não cooperar. Incentivos para se escapar destas situações são aqueles que permitem que os indivíduos percebam uma relação custo-benefício mais favorável à cooperação.

A Convenção do Clima lida com uma situação típica de “tragédia dos comuns”. A forma mais eficiente seria individualizar os direitos de acesso aos recursos ambientais, o que tornaria custos e benefícios mais controlados – tal como acontece quando há definição de metas nacionais de emissão.

Todavia, o problema das mudanças climáticas é global e de difícil individualização. Mais ainda, os impactos climáticos afetarão cada parte do planeta de forma diferenciada e incerta. Controlar as emissões de cada fonte no planeta é muito custoso e em alguns casos impossível. Penalizar os “caroneiros” é ainda mais difícil, por problemas de soberania nacional.

Ressalte-se que os gases de efeito estufa permanecem por mais de 100 anos na atmosfera, e assim emissões do início do século passado ainda afetam o clima. Ademais, os países que se industrializaram mais fortemente desde então são os que mais contribuíram para o problema, fato reconhecido na Convenção. A aplicação de penalidades, no entanto, depende do critério de mensuração. Os países agora industrializados, que ainda são os maiores contribuintes ao estoque de gases, tendem a diminuir suas emissões anuais e, portanto, também sua responsabilidade. Estes países, com uma economia amadurecida, encaminham-se à estabilidade no nível de emissões, enquanto os países emergentes ainda terão que ampliar consideravelmente a qualidade de vida da sua população, o que significa maior consumo de energia e mais emissões de carbono. Mantendo as taxas de crescimento e de intensidade de carbono, a China, por exemplo, poderá ter, já em 2030, uma contribuição equivalente à dos EUA para a elevação da temperatura.

Essa realidade é conhecida pelas partes negociadoras da Convenção, porém os incentivos até agora identificados não se revelaram capazes de induzirem à cooperação. Há consenso sobre a necessidade de se evitar uma elevação de temperatura superior a 2 graus centígrados, mas não se conseguiu ainda definir a contribuição de cada país para o esforço global.

A Comunidade Europeia, tal como o Brasil, por razões históricas não associadas ao aquecimento global, montaram modelos de crescimento com energia cara ou renovável e, portanto, já numa trajetória de baixo carbono, precisam que os grandes poluidores façam agora sua parte. As negociações ficaram então aguardando o movimento dos EUA e da China, as duas nações locomotivas da economia mundial, que são as maiores emissoras de GEE do planeta.

Os EUA têm uma economia intensiva em energia barata, e um limite ousado nas emissões poderia significar um impacto de curto prazo no seu crescimento econômico; assim, o tema tem dividido o país e, conseqüentemente, o congresso norte-americano. Mais ainda atualmente, pois persistem as dificuldades de retomada do crescimento.

Na China – que ainda conta urbanizar centenas de milhões de indivíduos – as emissões acompanham o crescimento vertiginoso da economia; assim, o país encontra grandes dificuldades para limitar suas emissões de curto prazo.

A coleta, entre os países ricos, dos recursos de aproximadamente US\$ 100 bilhões por ano que seriam necessários para financiar as Namias é outro elemento que dificulta as negociações – até porque alguns países ricos que competem com os emergentes no comércio internacional podem não ter interesse em financiar seus concorrentes.

Dessa forma, a COP 15 não alcançou um acordo global de compromissos quantitativos e definitivos vinculantes na sua forma tradicional de governança centralizada. Todavia, até por pressão da opinião pública, alguma plataforma de cooperação terá que ser construída. Esta plataforma, como proposto em Ostrom (2009), poderia ser policêntrica, com uma diversidade de ações nacionais, regionais e locais em formatos distintos de parcerias – entre as esferas pública e privada, em âmbito local ou regional, ou mesmo entre subconjuntos de países. Tais ações passariam por reavaliações periódicas, para ajustes contínuos de trajetórias.

Por um lado, logo a polarização entre os EUA e a China terá que ser resolvida, para que se viabilize a possibilidade de um novo acordo com metas ambiciosas. Por outro, estes dois países poderão, a despeito da evolução dos acordos da Convenção, escolher estratégias balizadas por necessidades concorrenciais, tanto com a criação de barreiras comerciais como por competitividade tecnológica.

Embora a criação de sanções comerciais não tenha sido discutida na COP 15, alguns países desenvolvidos já estão propondo leis climáticas nacionais que penalizam a importação de produtos dos países que não tenham redução de emissões reconhecidas pela Convenção do Clima. A justificativa para estas medidas é que a penalização das emissões num país incentiva seu deslocamento para outro país onde o custo de poluir é menor. Esta possibilidade é chamada de fuga ou vazamento (*leakage*).

O Committee on Trade and the Environment (CTE), da Organização Mundial do Comércio (OMC), ainda não definiu como se dará a compatibilidade entre acordos comerciais e ambientais. Entretanto, há uma interpretação segundo a qual casos de poluição global podem admitir ajustes de fronteira por conta do artigo XX do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (General Agreement on Tariffs and Trade – GATT), que prevê estas barreiras no caso de preservação dos recursos naturais, desde que aplicados igualmente na produção doméstica.

Essas barreiras podem ser fiscais (*border tax adjustments* – BTAs) ou técnicas (*border allowance requirement* – BARs). No caso das emissões de carbono, além de tarifas e padrões de emissão internacionais, há também a possibilidade de exigência de aquisição de direitos de poluição. Todavia, seja qual for o ajuste, este não poderá representar uma forma indireta de protecionismo. Desse modo, há também questionamentos sobre a forma e os critérios discriminatórios na aplicação de taxa sobre o conteúdo de carbono ou na distribuição de licenças de emissão que possam representar um viés protecionista.

Mais ainda, estudos recentes (MATTOO *et. al.*, 2009; DISSOU e EYLAND, 2009) mostram que essas barreiras podem ser ineficazes. O *carbon leakage* é geralmente muito baixo, tendo em vista que o comércio internacional poluidor é uma

pequena parte da produção e que este se concentraria em algumas indústrias intensivas em energia (aço, papel e celulose, e cimento, por exemplo). Por sua vez, os efeitos no comércio exterior poderiam ser altos para economias como a da China, onde a intensidade de carbono é ainda muito alta nestes setores se comparada com outras economias emergentes, como o Brasil.¹⁹ Além de evitar um baixo *leakage* e gerar distorções no comércio exterior, estas barreiras resultariam em aumento de preços nestes setores e naqueles que deles dependem e, conseqüentemente, gerariam uma redução significativa em termos de consumo nos países que as impõem.

Todavia, tudo indica que politicamente essa suposta proteção será inevitável para a aprovação de marcos regulatórios de mitigação nos países onde esforços unilaterais são tentados.

Isso em parte já se observa na Comunidade Europeia com as Diretivas para Aviação Civil. Estas determinam que, a partir de 2012, todas as empresas aéreas que operam na Comunidade Europeia, com mais de 243 voos em uma estação entre 2006 e 2008, ou emissões acima de 10 mil t CO₂, compensem suas emissões junto ao *european union emissions trading system* (EU ETS). Esta regra inclui as operadoras estrangeiras, caso seus países não tenham uma política similar que demonstre a mitigação de vazamentos.²⁰

Mais abrangente é a Lei da Energia Limpa nos EUA (Waxman-Markey Bill), aprovada na Câmara em 2009, e o seu recente substitutivo (“The American Power Act”, ou The Kerry & Lieberman Bill) enviado ao Senado em 12 de maio de 2010. Esta legislação objetiva primeiramente a segurança energética, ao reduzir a matriz energética americana da dependência de importações com base em gastos massivos em R&D (*research and development*) em energias limpas/alternativas. No combate ao aquecimento global, cria um mercado de carbono com metas de redução de 17% em relação a 1990. A versão do Senado amplia a magnitude e o escopo dos subsídios, em particular para a proteção aos setores prejudicados por vazamento, o que facilitará a adesão dos congressistas.

Na legislação que passa no Senado, o regulador terá um mandato para, a partir de 2020-23, identificar vazamentos que não foram resolvidos com licenças gratuitas (“rebates”) e obrigar que nestes casos as importações também participem do mercado de carbono (International Reserve Allowance Program, IRAP) comprando direitos de emissão. O critério para identificação de vazamentos é vago, mas especifica que visará proteger os setores nos quais mais de 30% da produção global é realizada em países que estão fora dos acordos internacionais, multilaterais ou bilaterais de controle de GEE que têm os EUA como membro.

Essas iniciativas explicitam a disposição dos EUA em realizarem esforços para uma economia de baixo carbono, mas valendo-se de salvaguardas contra vazamentos

19. Os efeitos no Brasil seriam menos de um quarto daqueles estimados para a China. Mantida esta vantagem comparativa, as exportações brasileiras poderiam até ganhar mercados ao se beneficiarem deste diferencial de competitividade de carbono. No entanto, haveria comprometimento nos ganhos por conta dos efeitos indiretos da perda de mercado desses setores nas economias mais afetadas.

20. Nesse caso o conflito será também com a Convenção de Chicago, que regula o transporte aéreo internacional e não permite restrições unilaterais.

na forma de subsídios aos setores intensivos em energia e, complementarmente, com sanções comerciais às importações.

Outra possibilidade é que esse confronto seja dirigido para a conquista de mercados internacionais. Os EUA detêm o maior estoque de capital humano do planeta e são líderes incontestáveis em ciência e tecnologia. A China ainda está construindo seu estoque de capital físico e, portanto, utilizando capital novo tecnologicamente avançado.

Assim, esses dois países, que criaram as barreiras para o tão esperado acordo global, prometem investir em ganhos de produtividade de carbono. Isto é, cada vez menos carbono por unidade de renda gerada. Por exemplo, estudo recente (DECHEZLEPRÊTRE *et al.*, 2009) indica que os EUA lideram as patentes de tecnologias de baixo carbono e que a China foi o país que apresentou maior taxa de crescimento destes registros na última década. Conhecimento que já se traduz em projetos líderes em energias eólica, solar e de destruição de metano.

Dessa forma, em que pesem possíveis avanços nas próximas conferências das partes da Convenção, as lideranças econômicas mundiais poderão se engajar via mercado num novo paradigma concorrencial de crescimento limpo, com efeitos indiretos significativos para todos os países.

8 CONCLUSÕES

O Brasil avançou muito na regulação das ações de combate ao aquecimento global, inclusive com a aprovação das metas brasileiras para controle de emissões de gases de efeito estufa definidas na Política Nacional sobre Mudança do Clima, com ações de mitigação para reduzir entre 36,1% e 38,9% as emissões projetadas até 2020, o que representa uma redução de 25% em relação às emissões de 2005.

Dos 38,9%, a maior meta nacional, o desmatamento reduzirá 24,7%, e os 15,2% restantes serão divididos pelos setores energético (7,7%), agropecuário (6,1%) e outros (0,4%). Partição similar vale para a outra meta, de 36,1%.

Metas nacionais concentradas no controle do desmatamento podem oferecer uma significativa vantagem comparativa para o Brasil, pois a redução do desmatamento é, sem dúvida, menos restritiva ao crescimento econômico que restrições ao consumo de energia e interferências nas atividades industriais, medidas que outras economias emergentes teriam que adotar.

O financiamento do controle de desmatamento poderá ocorrer com uso de recursos domésticos ou internacionais. Em ambos, o mecanismo de “redução de emissões do desmatamento e degradação de florestas”, ou REDD, poderá ser utilizado.

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), além de confirmar as metas nacionais anunciadas na COP 15, indicou também os instrumentos econômicos que promoverão a consecução destas metas por meio de mecanismos creditícios e fiscais e de mercado de carbono. Conforme se discutiu, estes mecanismos, entretanto, ainda requerem a análise e a definição de alguns aspectos regulatórios relativos aos critérios e impactos na alocação dos incentivos e dos direitos de emissão. Igualmente importante será a definição da governança regulatória destes instrumentos.

Por fim, observou-se que a falta de um acordo, em Copenhague, quanto às metas de emissões e de financiamento, frustrou fortemente aqueles que acreditaram que a COP 15 seria o início de uma nova era para o combate ao aquecimento global. Todavia, reconhecem-se alguns avanços nas metas de limite de temperatura e na maior periodicidade nas comunicações das emissões nacionais, bem como em termos de regulamentação dos REDDs, Namas e mecanismos de transferência de tecnologia.

As negociações, lideradas pela Comunidade Europeia, ficaram aguardando o movimento dos EUA e da China, as duas nações locomotivas da economia mundial e maiores emissoras de gases do planeta. Estes dois países não conseguiram definir metas quantitativas ousadas a serem atingidas no curto prazo, tal como seria desejável para se articularem as ações de todos os países no esforço global.

A ausência de um acordo vinculante aos países signatários com metas claras continuará sendo discutido ao longo de 2010. Por sua vez, o confronto concorrencial das lideranças econômicas mundiais poderá não somente resultar em sanções comerciais de cunho climático, mas também forjar um novo paradigma de concorrência de baixo carbono.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Inventário brasileiro das emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa**. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília, 2009.

CAPOOR, K.; AMBROSI, P. **State and trends of the carbon markets 2009**. Washington: The World Bank, May, 2009.

CRAMTON, P.; KERR, S. Tradeable carbon permit auctions: how and why to auction not grandfather. **Energy Policy**, v. 30, p. 333-345, March, 2002.

DECHEZLEPRÊTRE, A. *et al.* Invention and transfer of climate change mitigation technologies on a global scale: a study drawing on patent data. **Review of Environmental Economics and Policy**, November, 2009.

DISSOU, Y.; EYLAND, T. **Pollution control, competitiveness, and border tax adjustment**. Working Paper, n. 0911E, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, University of Ottawa, May, 2009.

GRUBB, M.; NEUHOFF, K., **Allocation and competitiveness in the EU emissions trading scheme: policy overview**, Cambridge Working Papers in Economics, n. 645, Faculty of Economics, University of Cambridge, Jun., 2006.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM). **Custos e benefícios da redução das emissões de carbono**. IPAM, Belém, 2007.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Fourth assessment report: climate change 2007 (AR4)**. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, 2007.

MARGULIS, S.; DUBEUX, C. (Eds.). **Economia da mudança climática no Brasil: custos e oportunidades**. São Paulo: IBEP, Gráfica, 2010.

MATTOO, A. *et al.* **Reconciling climate change and trade policy**. Washington: The World Bank, Policy Research Working Paper, n. 5123, November, 2009.

OECD. **Sustainable manufacturing and eco-innovation: framework, practices and measurement**. Synthesis Report, OECD, Paris, 2009.

OSTROM, E. **A polycentric approach for coping with climate change**. Washington: The World Bank, Policy Research Working Paper, n. 5095, October, 2009.

PALMER, K.; BURTRAW, D.; KAHN, D.; Simple rules for targeting CO₂ allowance allocations to compensate firms. **Climate Policy**, v. 6, n.4, p. 477–493, 2006.

SEROA DA MOTTA, R. Social and economic aspects of CDM options in Brazil. *In*: BARANZINI, A.; BUERGENMEIER, B. (Eds.). Climate change: issues and opportunities for developing countries, special issue. **International Journal of Global Environmental Issues**, v. 2, n. 3/4, 2002.

_____. Custos e benefícios do desmatamento na Amazônia. **Ciência & Meio Ambiente**, 32, 2005.

SIJM, J.; NEUHOFF, K.; CHEN, Y. CO₂ cost pass-through and windfall profits in the power sector. **Climate Policy**, v. 6, n.1, p. 49–72, 2006.

SMALE, J.; *et al.* The impact of CO₂ emissions trading on firm profits and market prices. **Climate Policy**, v. 6, n. 1, p. 31–48, 2006.

STRASSBURG, B.; *et al.* Reducing emissions from deforestation – The “combined incentives” mechanism and empirical simulations. **Global Environmental Change**, v.19, May, 2009.

TOURINHO, O. A. F.; SEROA DA MOTTA, R.; ALVES, Y. **Uma aplicação ambiental de um modelo de equilíbrio geral**. Rio de Janeiro: Ipea, 2003 (Texto para Discussão, n. 976).

VOLLEBERGH, H. R. J.; VRIES, J.; KOUTSTAAL, P. R. Hybrid carbon incentive mechanisms and political acceptability. **Environmental and Resource Economics**, v. 9, n. 1, p. 43-63, January, 1997.

EDITORIAL

Coordenação

Iranilde Rego

Revisão

Cláudio Passos de Oliveira

Luciana Dias Jabbour

Marco Aurélio Dias Pires

Reginaldo da Silva Domingos

Leonardo Moreira de Souza (estagiário)

Maria Angela de Jesus Silva (estagiária)

Editoração

Bernar José Vieira

Cláudia Mattosinhos Cordeiro

Everson da Silva Moura

Renato Rodrigues Bueno

Eudes Nascimento Lins (estagiário)

Helenne Schroeder Sanderson (estagiária)

Livraria do Ipea

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Tiragem: 130 exemplares