

Brasil precisa inovar mais em tecnologias de redução de emissões de carbono

Por **André Albuquerque Sant'Anna (APE)** e **Frederico Costa Carvalho (AMA)**
Economistas

País pode diminuir nível atual de emissões a custo relativamente baixo com uso mais racional da terra

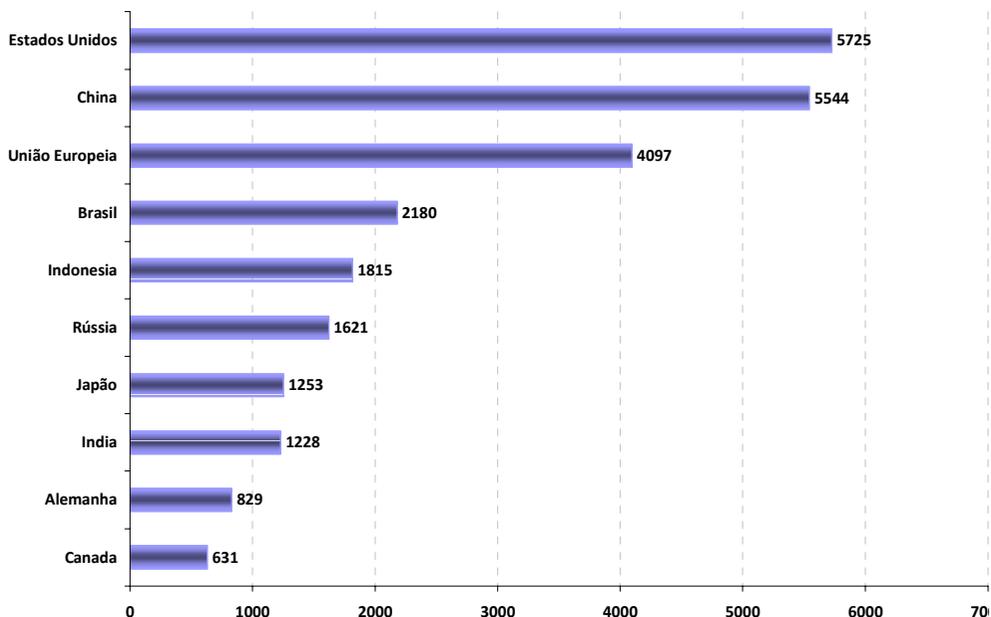
Em 2012, expira a vigência do Protocolo de Quioto, acordo internacional que visa à redução da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEEs). No Protocolo de Quioto, apenas os países desenvolvidos têm metas definidas de redução de emissão de GEEs. O princípio que norteia essa definição está relacionado à responsabilidade desses países no que se refere ao histórico de emissões desde a Revolução Industrial, uma vez que a concentração de GEEs na atmosfera esteja relacionada ao padrão

de desenvolvimento dos últimos dois séculos, baseado majoritariamente no consumo de energia fóssil.

Apesar da proximidade com 2012, as nações ainda não chegaram a um consenso sobre qual deve ser o desenho institucional de um acordo que reduza as emissões de GEEs em um ritmo apropriado. Ainda que um acordo não seja definido na Conferência das Partes 17 (COP17), que ocorrerá na África do Sul, entre novembro e dezembro de 2011, há possibilidade de um novo acordo durante a Rio+20. Essa reunião será realizada no Rio de

Visão do Desenvolvimento é uma publicação da área de Pesquisas Econômicas (APE), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. As opiniões deste informe são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente o pensamento da administração do BNDES.

Gráfico 1 – Dez principais emissores de GEEs – 2005
(em milhões de toneladas de CO₂ equivalente)



Fonte: World Resources Institute: Climate Analysis Indicators Tool

Janeiro, marcando os 20 anos da realização da Cúpula da Terra ou Rio 92. Não se espera que da conferência de 2012 resulte apenas o balanço da evolução no tratamento de questões socioambientais relevantes no mundo. Afinal, o custo associado a um retrocesso, situação em que não haveria nenhum acordo vinculante de abrangência global para redução de emissões, é potencialmente alto.

A expectativa é de que China, Brasil, Índia e Indonésia sejam pressionados a também adotarem metas de redução de emissão de GEEs, a partir de

2012. As projeções de emissões apontam para um aumento significativo da temperatura, sendo que os países em desenvolvimento terão um papel crescente nas emissões totais de GEEs. Nesse sentido, os países que hoje compõem o Anexo I, países com metas de redução no Protocolo de Quioto, dificilmente aceitarão que grandes emissores em desenvolvimento não tenham suas próprias metas de redução de emissão.

Este texto tem por objetivo avaliar os impactos sobre o Brasil resultantes da adoção de possíveis políticas para

redução de emissões de GEEs. Em primeiro lugar, mostra-se como se estruturam as emissões nos principais países e como o padrão brasileiro é distinto. Em seguida, avalia-se de que forma essa diferença no padrão de emissões, ao levar a caminhos distintos de redução de GEEs, pode afetar a competitividade da economia brasileira.

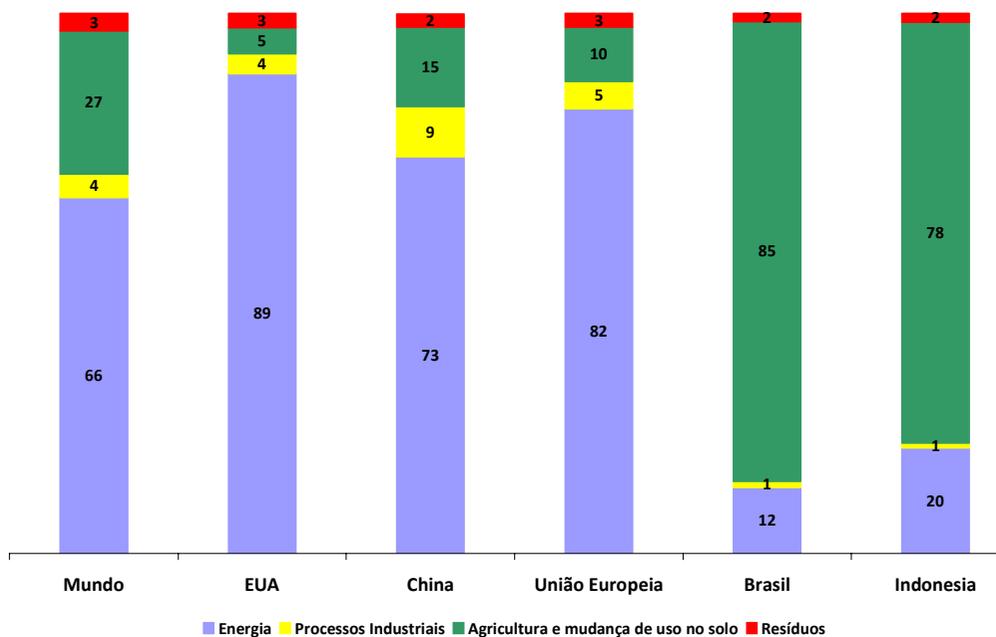
Brasil – padrão peculiar entre os grandes emissores

O Brasil é o quarto maior emissor de GEEs do mundo. Como se obser-

va no Gráfico 1, o país está atrás apenas dos grandes emissores mundiais: Estados Unidos, China e União Europeia. As dez economias retratadas no gráfico 1 representam mais de 75% das emissões mundiais e, portanto, qualquer solução para o problema deve envolver necessariamente esses países.

Apesar de figurar no topo da lista, o Brasil possui um padrão de emissões distinto em relação aos maiores emissores. O Gráfico 2 mostra a participação relativa dos setores nas emissões no mundo e nos cinco principais emissores, incluindo o Brasil.

Gráfico 2: Comparação Internacional de Emissões de GEEs por setor, em 2005



Fonte: World Resources Institute: Climate Analysis Indicators Tool

Pode-se notar que as emissões brasileiras estão associadas à agrope-

cuária e ao desmatamento. Dentre os principais emissores, apenas a

Preço por carbono emitido e subsídios à tecnologia podem reduzir emissões

A literatura econômica reconhece a questão relativa a mudanças climáticas como um problema de externalidade negativa, onde o custo social das emissões de GEEs não é internalizado por nenhum agente econômico. Nesse sentido, há um amplo consenso de que é necessário o estabelecimento de um preço para o carbono emitido, seja pela imposição de um tributo, seja pela criação de um mercado de carbono, por meio de um sistema de *cap and trade*. Alguns autores argumentam que a solução mais eficiente para se resolver o problema seria a criação de um mercado único de carbono, onde o preço seja o mesmo em qualquer país e setor da economia (Tirole, 2009)¹.

Em tal situação, a mudança ensejada nos preços relativos induziria naturalmente a economia a convergir para um mundo de baixas emissões de GEEs, guiadas por mudanças tecnológicas endógenas. Em outras palavras, ao se estabelecer um preço para o carbono emitido, atividades intensivas em GEEs ficariam relativamente mais caras, o que induziria a uma busca por inovações que reduzam emissões.

De fato, sem impor um custo à emissão de GEEs, qualquer iniciativa de mitigação de mudanças climáticas fica extremamente comprometida. Porém, como ressaltam Acemoglu et al (2010)², há uma racionalidade em, além de estabelecer um preço para o carbono, subsidiar o desenvolvimento de tecnologias “limpas”. Isto porque o processo de inovação é influenciado pelo tamanho do mercado, o que acarreta retornos crescentes para a tecnologia dominante.

O estímulo ao desenvolvimento de tecnologias limpas pode acelerar o uso mais racional de recursos emissores de GEEs. Assim, Acemoglu et al (2010) argumentam que o subsídio a tecnologias limpas pode representar uma forma eficiente de combate ao aquecimento global, uma vez que aumenta a velocidade de convergência para uma economia de baixa emissão de GEEs.

1 Tirole, J. (2009) Politique climatique : une nouvelle architecture internationale. Disponível em <http://www.cae.gouv.fr/IMG/pdf/087.pdf>

2 Acemoglu et. Al (2010). The Environment and Directed Technical Change. Disponível em: <http://econ-www.mit.edu/files/6515>

Indonésia tem um perfil semelhante ao brasileiro. Os demais países, por sua vez, têm a sua matriz de emissões associada ao uso energético de combustíveis fósseis, como petróleo e carvão.

Diante da disparidade na estrutura de emissões entre o Brasil e o resto do mundo, o país tem oportunidade de diminuir sensivelmente seu nível atual de emissões a um custo relativamente baixo³, apenas com base em políticas de redução do desmatamento e de uso mais racional da terra. Essa

oportunidade de se apresenta apenas a Brasil e Indonésia

entre os principais países emissores. Nesse contexto, é de se esperar que EUA, China e União Européia busquem reduzir suas emissões por meio de redução e/ou uso mais eficiente de energia, visto que este é o setor ao qual estão mais expostos.

Brasil ainda segue atrás no desenvolvimento tecnológico

No curto prazo, o Brasil tem uma clara vantagem comparativa no que se refere à redução de emissões, pois mais de 80% de suas emissões têm um baixo custo de redução, uma vez que associadas ao desmatamento.

Principais rotas de desenvolvimento tecnológico serão para diminuir dependência de combustível fóssil

No entanto, em um horizonte mais longo, é preciso ter em mente que a necessidade de reduzir o conteúdo de carbono, em especial relacionado ao uso da energia, associada às economias de escala na produção de conhecimento, irá acarretar importantes mudanças estruturais na indústria mundial. Desse modo, é preciso que o País aproveite as oportunidades de curto prazo, sem deixar de mirar o longo prazo.

Nesse sentido, fica claro a partir do Quadro 1 que o Brasil, apesar das van-

t a g e n s
comparati-
vas em dis-
tintas fon-
tes de
e n e r g i a

renovável, praticamente não realiza esforço de inovação relacionado a mudanças climáticas. De fato, o país inova pouco em todos os setores, mas como se percebe na última coluna do quadro, a participação das patentes relativas a mudanças climáticas no total de patentes brasileiras é menor do que a média mundial.

Levando-se em conta que patentes representam uma medida de sucesso no desenvolvimento tecnológico, fica claro que o Brasil precisa investir mais em tecnologias para mudanças climáticas. Entre 2005 e 2008, o país foi responsável por apenas 0,2% das patentes relativas a mudanças climáticas registradas no mundo.

Diversos países já vêm estabelecendo políticas nesse sentido. Na

3 De acordo com estudo da McKinsey&Company (2011).

Quadro 1 – Patentes arquivadas no PCT, por país de residência do inventor, entre 2005 e 2008

	Energia renovável	Veículos elétricos e híbridos	Eficiência energética	Total relativo a mudanças climáticas	% do total	% mudanças climáticas no total
Japão	471	973	1.081	2.524	24,2%	2,30%
Estados Unidos	1.188	298	475	1.961	18,8%	1,00%
Alemanha	611	495	479	1.586	15,2%	2,30%
Holanda	93	11	323	427	4,1%	3,10%
França	165	150	77	392	3,8%	1,50%
China	209	65	97	371	3,6%	1,60%
Coréia do Sul	229	22	108	359	3,4%	1,40%
Reino Unido	210	37	100	347	3,3%	1,40%
Noruega	75	-	8	83	0,8%	3,20%
Índia	34	-	10	44	0,4%	0,90%
Brasil	19	-	-	19	0,2%	1,00%
Mundo	4.911	2.248	3.250	10.409	100,0%	1,70%

Fonte: OCDE

Europa, por exemplo, existe um mercado de carbono funcionando há alguns anos. Alguns países, como a Suécia, impuseram um imposto por emissão de carbono. A expectativa é que o mesmo se estabeleça nos EUA (ao menos em alguns estados) e Austrália (previsão de estabelecimento de preço para emissão de carbono a partir de 2012). Outros países, como Alemanha, Coréia do Sul e Japão, vêm subsidiando pesquisa e desenvolvimento – P&D – em tecnologias de mitigação de mudanças climáticas.

Alguns resultados já se apresentam em decorrência da adoção daque-

las políticas. Japão, Estados Unidos e Alemanha destacam-se como responsáveis por 58% das patentes relacionadas a mudanças climáticas. Quando se considera a especialização relativa no desenvolvimento de tecnologias limpas, percebe-se que os países mais especializados são Noruega, Holanda, Japão e Alemanha, que têm mais de 2% de suas patentes referentes ao tema.

Conclusão

Como mencionado anteriormente, para que se alcance o objetivo de

estabilizar a concentração de gases de efeito estufa em níveis compatíveis com aumento de temperatura inferior a 2° C, é preciso um realinhamento de incentivos às emissões de GEEs. Como a maior parte das emissões está associada ao consumo de combustíveis fósseis para ge-

er a ç ã o de energia, as principais tra-

jetórias de desenvolvimento tecnológico dirão respeito a uma significativa redução da dependência de combustíveis fósseis. Isso implicará gastos expressivos em pesquisas científico-tecnológicas com vistas à descarbonização de suas economias, sobretudo nos setores industriais.

Nesse sentido, a pesquisa científica e tecnológica principalmente em (i) novos processos industriais, com maior eficiência energética, reaproveitamento eficaz de resídu-

os, efluentes e emissões gasosas, bem como níveis superiores de conformidade e (ii) novos produtos, mais “inteligentes” com emprego de novos materiais ganhará força nas próximas décadas.

O Brasil precisa acelerar o processo de desenvolvimento de no-

vas tecnologias de baixa emissão de carbono.

Os incentivos econômicos para tanto são baixos, uma vez que o caminho brasileiro de redução de emissões leva, necessariamente, a uma concentração de ações na agropecuária e florestas. Mas os investimentos nessa área não podem se restringir a essa situação, a fim de evitar o risco de que o país fique à margem de um novo movimento de expansão da fronteira tecnológica, liderado pelos investimentos em tecnologias de baixo carbono.



BNDES

*O banco nacional
do desenvolvimento*

Se você quer receber os próximos números desta publicação envie e-mail para visao.do.desenvolvimento@bndes.gov.br.