SEMINÁRIO SOBRE
MUDANÇAS CLIMÁTICAS

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES

Ministro de Estado Embaixador Celso Amorim
Secretário-Geral Embaixador Antonio de Aguiar Patriota

FUNDAÇÃO ALEXANDRE DE GUSMÃO

Presidente Embaixador Jeronimo Moscardo

Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais

Diretor Embaixador Carlos Henrique Cardim

A *Fundação Alexandre de Gusmão*, instituída em 1971, é uma fundação pública vinculada ao Ministério das Relações Exteriores e tem a finalidade de levar à sociedade civil informações sobre a realidade internacional e sobre aspectos da pauta diplomática brasileira. Sua missão é promover a sensibilização da opinião pública nacional para os temas de relações internacionais e para a política externa brasileira.

Ministério das Relações Exteriores
Esplanada dos Ministérios, Bloco H
Anexo II, Térreo, Sala 1
70170-900 Brasília, DF
Telefones: (61) 3411-6033/6034
Fax: (61) 3411-9125
Site: www.funag.gov.br

IV Conferência Nacional de Política Externa e Política Internacional - IV CNPEPI
"O Brasil no Mundo que vem aí"

Seminário sobre Mudanças Climáticas

Rio de Janeiro, 19 de novembro de 2009
Palácio Itamaraty

Brasília, 2010

Copyright © Fundação Alexandre de Gusmão
Ministério das Relações Exteriores
Esplanada dos Ministérios, Bloco H
Anexo II, Térreo
70170-900 Brasília – DF
Telefones: (61) 3411-6033/6034
Fax: (61) 3411-9125
Site: www.funag.gov.br
E-mail: funag@itamaraty.gov.br

Capa:
Mira Schendel - Sem título, 1954
Técnica mista sobre madeira, 51x66x4 cm

Equipe Técnica:
Maria Marta Cezar Lopes
Cíntia Rejane Sousa Araújo Gonçalves
Erika Silva Nascimento
Fabio Fonseca Rodrigues
Júlia Lima Thomaz de Godoy
Juliana Corrêa de Freitas

Programação Visual e Diagramação:
Juliana Orem e Maria Loureiro

Impresso no Brasil 2010

S474 Seminário Mudanças Climáticas (2009 : Rio de Janeiro)
Seminário Mudanças Climáticas / Fundação Alexandre de Gusmão. – Brasília : 2010.
168 p. : il

ISBN: 978-85-7631-217-8

1. Mudança climática. I. Título.

CDU: 551.58(063)

Depósito Legal na Fundação Biblioteca Nacional conforme Lei n° 10.994, de 14/12/2004.

Sumário

Apresentação, 7

Palestra do Senhor Secretário-Geral das Relações Exteriores, Embaixador Antonio de Aguiar Patriota, 9

A incógnita de Copenhague, 11
Sergio Barbosa Serra

A Mitigação das Mudanças Climáticas e a Contribuição do Brasil, 31
Emilio Lèbre La Rovere

Reflexões sobre o futuro do Regime Internacional sobre Mudança do Clima, 45
José Domingos Gonzalez Miguez e
Adriano Santhiago de Oliveira

O Brasil e a Reunião de Copenhague sobre o Clima, 63
Luiz Pinguelli Rosa

Mudanças Climáticas e a Perspectiva Empresarial - O Caso da Vale, 77
Luiz Claudio Ferreira Castro

Mudanças Climáticas: Princípios e Mercados Regulados, 105
Marco Antonio Fujihara

Mudanças Climáticas Globais. Situação Atual, Desafios Internacionais e Brasileiros, 115
Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas

Mudanças de Clima: Negociações internacionais e desafios urgentes para a transformação do desenvolvimento humano, 141
Rubens Harry Born e
Esther Neuhaus

Mudança Climática: O Carbono como protagonista de um novo modelo de desenvolvimento, 157
Suzana Kahn Ribeiro

Apresentação

Florestas Tropicais - Amazônia

"Apoiaremos a cooperação internacional para o meio ambiente, em especial a implementação do Protocolo de Quioto e da Convenção de Biodiversidade".

Discursos proferido pelo Embaixador Celso Amorim por ocasião da transmissão do cargo de Ministro de Estado das Relações Exteriores. Brasília, 1º de janeiro de 2003.

Os textos que compõem esta publicação foram apresentados no Seminário preparatório sobre Mudanças Climáticas para a IV Conferência Nacional de Política Externa e Política Internacional: "O Brasil no mundo que vem aí", realizado no dia 19 de novembro de 2009, Palácio Itamaraty, Rio de Janeiro.

Palestra do Senhor Secretário-Geral das Relações Exteriores, Embaixador Antonio de Aguiar Patriota

Senhor Presidente, senhoras e senhores, colegas e amigos. Em primeiro lugar, eu devo dizer que eu estou emocionado ao voltar a esta sala onde eu comecei, fiz vestibular aqui, depois me adiantei na minha turma fazendo concurso, aqui nesta sala, concurso direto, isto nos idos da década de 50, o principio da década de 50. Depois de uma carreira longa, geralmente voltada para assuntos multilaterais, eu trabalhei vários anos nas Nações Unidas, em Genebra duas vezes, em Nova York durante três anos, fui colega do Jeronimo, do Baena lá, Araújo Castro que foi meu chefe, Sette Câmara, enfim me perdoe esta lembrança pessoal, mais eu queria dizer aqui apoiando as palavras já ditas por Clemente Soares João Baena, que realmente na gênese deste tema, nos foros multilaterais nas Nações Unidas e outros foros, realmente havia um conflito, de entre digamos, clima e desenvolvimento era o tempo de grandes nacionalidades como o Celso Furtado no Brasil que era um desenvolvimentista de escola, eu mesmo relutei inicialmente em aceitar o desenvolvimento deste tema, pensando que seria realmente um ofice ao desenvolvimento, as um ofice as medidas multilaterais e convenções etc, para o desenvolvimento, sobretudo dos países atrasados. Me lembro, uma vez no GATE, tive até uma celeuma, defendendo esta posição, achando que estavam nos enganado com problemas climáticos quando impedindo, por isto o desenvolvimento de países que não tinham responsabilidade, digamos, nos problemas dados pela poluição generalizada. Mas sobre isto era voto vencido naquela época, e hoje em dia

está claro que temos que nos debruçar diretamente e com as grandes potências, para salvar este planeta. Que já está, ainda não está super povoado, mais ficará e teremos talvez uma situação malthusiana, naquelas falta comida, falta. E alegra-me dizer que gostei das declarações do nosso Presidente Lula há poucos dias, acho que no fórum de Roma da FAO, quando exigiu dos maiores poluidores do mundo, Estados Unidos da América e a China exigiu que apresentassem números, falou em números mesmo, apresentassem números, se comprometessem em reduções tal como nós estamos fazendo. Inclusive o Presidente já se aliou ao Presidente da França para apresentar uma posição conjunta o que é importante e então estes números pelo menos darão uma esperança de melhoria pelo menos de estabilidade da situação que se apresenta temerária. Eu não sou um especialista nestes assuntos, estou aqui como, vim aqui como um visitante, fui pescado, por assim dizer, pra dizer umas palavras a vocês, pelo Jeronimo. E estou feliz de estar aqui e quero aprender muito. Muito obrigado, voltarei talvez a dizer algumas outras palavras.

A incógnita de Copenhague

Sergio Barbosa Serra

Copenhague, sexta-feira 18 de dezembro de 2009, 18:00h[1]

Que resultados foram obtidos da negociação? Aquilo que almejávamos, isto é, um resultado robusto e equitativo, baseado nas recomendações da ciência e no princípio das responsabilidades comuns porém diferenciadas? Um resultado que nos encaminhe na rota do objetivo último da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, qual seja o de obtermos a estabilização da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que permita ser evitada "a interferência antropogênica perigosa no sistema climático"?[2]

Para tanto, terão os países desenvolvidos, responsáveis históricos pela maior parte do atual aquecimento global e exercendo a liderança que, em consequência, lhes cabe no processo negociador, assumido metas ambiciosas de redução de suas emissões? Terão eles assumido igualmente o pleno cumprimento das responsabilidades que lhes cabe na área financeira e de transferência de tecnologia em apoio às ações que serão empreendidas pelos países em desenvolvimento?[3]

---

[1] O horário é meramente indicativo. Conferências do gênero – e, provavelmente mais do que outras no passado, assim deverá ser com a COP-15, – tendem a estender-se além do horário normal de encerramento: a COP-13, de BAli, encerrou-se às 15:00h do dia seguinte ao programado.

[2] UNFCCC, art. 2º.

[3] cfr. o Plano de Ação de Bali, adotado consensualmente na COP-13, realizada naquela ilha Indonésia.

Terão, de sua parte, os países em desenvolvimento, e, sobretudo, aqueles com economias mais sólidas e diversificadas, como o Brasil, apresentado um elenco de ações de mitigação capazes de promover a efetiva redução da curva de crescimento de suas emissões?

E – pergunta tópica, mas de óbvia relevância –, terão os Estados Unidos completado a laboriosa discussão interna de sua política sobre energia e mudança do clima e, caso positivo, estarão em condições de ser "major players" em Copenhague, com uma contribuição compatível com suas responsabilidades?

Finalmente: que tipo de texto legal teremos em Copenhague? Terá sido cumprido o "mandato de Bali"?[4].

***

O Prêmio Nobel da Paz atribuído este ano ao Presidente Barack Obama – por, entre outras razões, ter recolocado os Estados Unidos no caminho do multilateralismo, inclusive na área da mudança do clima –, em sequência ao mesmo prêmio, atribuído conjuntamente em 2007 ao ex-Vice Presidente norte-americano Al Gore e ao Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, na sua sigla inglesa), não faz mais do que sublinhar o destaque que as preocupações em torno do fenômeno do aquecimento global adquirem em nossa sociedade.

Governantes e sociedade civil, no mundo inteiro, ainda se debruçam sobre os resultados dados à luz, naquele ano de 2007, do último relatório de avaliação do IPCC, o quarto de uma série iniciada em 1990. Seus dados são – ou melhor, deveriam ser – fonte de orientação das presentes negociações.

Com efeito, poucos assuntos parecem merecer mais atenção nos nossos dias, em escala global, do que a mudança do clima. O motivo é claro, o aquecimento global é hoje um fato incontestável, como também é a noção de que ele ocorre em função da ação do homem, desde a Revolução Industrial. O que está em jogo não são apenas as condições ecológicas para a vida na Terra, mas as próprias condições em que as atividades humanas são exercidas. Estamos na confluência da cultura, da economia, da ética e da política.

[4] Determinado pelo chamado Mapa do Caminho de Bali.

Em poucas palavras, o que é a mudança do clima[5]

Estudos sobre o risco de uma elevação de temperatura média global vêm sendo implementados desde a década de 1970, constituindo-se, atualmente, o estudo da mudança global do clima numa das principais preocupações da comunidade científica. Apesar de não se dispor ainda de dados precisos a respeito, vários estudos têm demonstrado que o aumento na temperatura global poderá ocorrer em média de 1,4 a 5,8ºC, variando de região para região, podendo ocasionar graves problemas ambientais no planeta. Dentre os mais citados, a elevação do nível do mar, que pode aumentar entre 0,09 m a 0,88 m. Alterações quanto à precipitação serão diferentes, dependendo da região. Esses eventos climáticos são decorrência do chamado "efeito estufa".

Existem naturalmente na atmosfera gases conhecidos como "gases de efeito estufa". O vapor d'água, o dióxido de carbono (CO_2), o ozônio (O_3), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O) retêm a energia da mesma forma que os vidros de um carro fechado ou uma estufa. Esse efeito estufa natural tem mantido a atmosfera da Terra por volta de 30ºC mais quente do que ela seria na ausência dele, possibilitando a existência de vida no planeta.

Contudo, as atividades do homem (antrópicas) estão acentuando as concentrações de alguns desses gases na atmosfera, ampliando, assim, a capacidade que possuem de absorver energia devido ao acúmulo de radiação. Os níveis de dióxido de carbono, por exemplo, aumentaram em volume de 280 partes por milhão, antes da Revolução Industrial, para quase 360 atualmente.

Quase todas as atividades humanas geram emissões. Mas a maior parcela das emissões desses gases resulta da queima de combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão mineral ou derivados). A maior parte da radiação solar que entra na atmosfera em alta frequência é devolvida ao espaço como radiação infravermelha. As moléculas dos gases de efeito estufa, contudo, absorvem essa radiação e depositam essa energia na superfície do planeta, ocasionando o aumento médio da temperatura terrestre.

A certeza da mudança do clima parece suscitar dois questionamentos nas nossas sociedades: o que pode ser feito para amenizar seus efeitos nefastos

[5] Vide, igualmente, SERRA, S. B., "O Brasil e a mudança do clima: negociações e ações, presentes e futuras", artigo para a II Conferência Nacional de Política Externa e Política Internacional, IPRI, 2007.

sobre o planeta, em especial sobre os povos mais vulneráveis; e o que deve ser feito para evitar que o futuro também seja comprometido.

Para o Brasil, e para a maior parte da comunidade internacional, as respostas necessárias a esses questionamentos só podem ser encontradas na ação concertada global através do regime internacional sobre mudança do clima – composto pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e seu Protocolo de Quioto.

O contexto das negociações sobre o clima

Até poucos anos atrás, muitos acreditavam que os esforços internacionais que estavam sendo feitos para mitigar emissões seriam suficientes para evitar mudanças perigosas no sistema climático. Hoje sabemos que a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera da terra atingiu um ponto capaz de alterar, por muitos anos ainda, o clima e a forma como viveremos. Os efeitos para o presente e para o futuro próximo já são reais e inescapáveis. Salvaguardar o futuro passou a ser o objetivo realista, juntamente com adaptar o presente. Nesse contexto, o desafio global passou a ser muito maior, e a comportar múltiplas dimensões – política, jurídica, cultural, econômica e estratégica.

Apesar de sua ampla discussão, e do grande interesse da sociedade em torno desse debate, a questão da mudança do clima ainda revela nuanças técnicas e políticas que não raro traem a compreensão mesmo das pessoas mais atentas à ciência e à evolução das relações internacionais.

O regime internacional sobre mudança do clima e as presentes negociações sobre o seu futuro

O debate sobre o tema começou, de maneira mais intensa e sistemática, a partir do final dos anos 80, o que permitiu que se chegasse à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, na sua sigla em inglês), aberta à assinatura dos Governos durante a Rio 92, e em vigor desde 1994. Em 1997 foi adotado o Protocolo de Quioto, que compõe, com a Convenção, à qual está vinculado, o regime jurídico internacional sobre mudança do clima.

O Protocolo, que entrou em vigor em 2005, prevê metas específicas para a redução dos gases de efeito estufa por parte dos países desenvolvidos

e daqueles com economias em transição – os antigos países de economia centralmente planificada do Leste Europeu. Após os esforços pioneiros desenvolvidos a partir da entrada em vigor do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, nos anos 80, e que resultaram na redução dos CFCs e outros gases nocivos à camada de ozônio, o Protocolo de Quioto é o mais ambicioso esforço da comunidade internacional no sentido de prevenir um possível agravamento das condições de vida na Terra como resultado de um aumento da temperatura.

O Brasil foi protagonista de relevo na montagem de todo este arcabouço institucional – passando pela organização da memorável Cúpula do Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992 (a Rio-92), quando se finalizou a Convenção-Quadro do Clima.

Marco mais recente desse regime internacional foi a adoção, na 13ª Conferência das Partes da UNFCCC (Bali, Indonésia, dezembro de 2007), do chamado "mapa do caminho" de Bali. Trata-se do mandato para as atuais negociações, as quais, pretende-se, levarão à definição do que serão os próximos rumos do regime internacional do clima. O "mapa do caminho" determinou que as negociações, que deverão culminar na 15ª Conferência das Partes (Copenhague, dezembro de 2009), transcorrerão em dois trilhos.

Num deles, prosseguiriam as negociações – iniciadas após a COP-11, de Montreal – para a definição das metas de redução de emissões dos países do Anexo I para o segundo período de cumprimento do Protocolo de Quioto (o primeiro período vai de 2008 a 2012).

No outro, o chamado "trilho" da Convenção, definir-se-iam medidas e ações destinadas à plena implementação da Convenção, tendo como base cinco pontos principais: Adaptação, Mitigação, Financiamento, Tecnologia e, como foco orientador dos demais, uma Visão Compartilhada sobre o futuro de longo prazo do regime. É o Plano de Ação de Bali.[6]

No capítulo sobre Mitigação, destacam-se as seguintes inovações:

• um "nicho" para os Estados Unidos, o subparágrafo 1(b)(i), onde se prevê a adoção de compromissos quantificados comparáveis às metas dos países desenvolvidos membros do Protocolo de Quioto;

• no subparágrafo 1(b)(ii), a criação do conceito de NAMAs, sigla em inglês das "ações de mitigação nacionalmente adequadas" que deverão ser

[6] Decisão 1/CP 13, *Bali Action Plan*.

implementadas pelos países em desenvolvimento, e que deverão ser mensuráveis, "reportáveis" e verificáveis – igualmente um conceito inovador, o MRV, que é aplicável também ao apoio financeiro e tecnológico que essas ações deverão receber de países desenvolvidos; e

• a previsão de ações de REDD (Redução de Emissões por Desmatamento e por Degradação florestal) e o reconhecimento do papel da conservação e do manejo sustentável das florestas, o chamado REDD Plus ou REDD+, no subparágrafo 1(b)(iii).

Como reconhecimento do continuado protagonismo do Brasil ao longo de todo o processo negociador, inclusive na concepção do Mapa do Caminho e do Plano de Ação de Bali, diplomata brasileiro[7] foi indicado por consenso para presidir o Grupo de Trabalho encarregado das negociações do "trilho" da Convenção (AWG-LCA) no seu primeiro ano de funcionamento (2008). No corrente ano, até a conclusão nas negociações em Copenhague, exerce a Vice-Presidência do Grupo.

Responsabilidades comuns porém diferenciadas e contribuições históricas

A Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima e o Protocolo de Quioto, ancorados no princípio das responsabilidades comuns porém diferenciadas dos Estados[8], reconhecem que os esforços para combate e mitigação do aquecimento global devem ser empreendidos com base na contribuição efetiva das sociedades para o aumento da concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera. É exatamente o emprego objetivo desse critério que faz com que a Convenção e seu Protocolo sejam instrumentos pioneiros para orientar a ação da comunidade internacional, com base em critérios justos, em que o poluidor deve pagar.

Não se trata apenas de assegurar o equilíbrio ambiental ameaçado pelos impactos adversos que resultarão da mudança do clima.

Tão importante quanto isso é a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, mediante o uso de novas tecnologias que emitam menos ou que auxiliem a reduzir as emissões de gases de efeito estufa, promovendo o desenvolvimento sustentável.

[7] Luiz Alberto Figueiredo Machado, o principal negociador brasileiro.
[8] UNFCCC, Preâmbulo, art.3.1, art. 4.1 e outros; Protocolo, art. 10 e outros.

A responsabilidade é comum porque quase toda atividade humana, em todos os países do mundo, gera emissões de gases de efeito estufa, assim como os impactos da mudança do clima a longo prazo afetarão igualmente a todos os países. Além disso, a responsabilidade é diferenciada porque alguns países são mais responsáveis pela causa do aquecimento global do que outros. São as emissões históricas que, acumuladas na atmosfera desde a revolução industrial, determinam o aumento da temperatura e, portanto, a responsabilidade dos países industrializados no aumento do efeito estufa, é vastamente preponderante. Em termos numéricos, os países desenvolvidos são responsáveis por quase 80% da concentração atual de CO_2 na atmosfera.

Com efeito, a Convenção reconhece que *a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais de gases de efeito estufa é originária dos países desenvolvidos, que as emissões per capita dos países em desenvolvimento ainda são relativamente baixas e que a parcela de emissões globais originárias dos países em desenvolvimento crescerá para que eles possam satisfazer suas necessidades sociais e de desenvolvimento.*[9] Em virtude desse reconhecimento, os países desenvolvidos se comprometeram a tomar a liderança no processo – isto é, a assumir metas de redução quantificada de emissões de gases de efeito estufa.

Para decepção de muitos, contudo, mas sobretudo dos países em desenvolvimento, os mais vulneráveis aos efeitos nefastos da mudança do clima (conforme foi confirmado nos relatórios do IPCC), poucos países industrializados têm envidado esforços suficientes para reduzir suas emissões de GEE. A verdade é que bom número deles está ainda longe de alcançar as metas estabelecidas para o primeiro período de cumprimento do Protocolo de Quioto.

O contexto por trás da diferenciação entre países Anexo I e "não Anexo I" é claro. As emissões históricas dos países em desenvolvimento são pequenas. Se utilizada uma medição *per capita*, suas emissões, embora crescentes, são ainda de pequena monta. Além disso, um regime de metas para os países em desenvolvimento teria agravado distorções de conseqüências sérias para a prosperidade internacional. Compromissos compulsórios de redução nos países em desenvolvimento poderiam significar uma desaceleração drástica em seu crescimento econômico, visto que essas nações carecem de recursos financeiros e tecnológicos comparáveis aos dos países que têm compromissos de limitação

[9] UNFCCC, Preâmbulo.

de emissões e, portanto, estão em situação de inferioridade para realizar a transição requerida para um desenvolvimento mais limpo. O fato é agravado pela constatação de que os países desenvolvidos, embora obrigados pela Convenção-Quadro a fazê-lo[10], não têm transferido tecnologias limpas ou recursos financeiros para esforços de mitigação no mundo em desenvolvimento.

Aqueles que se opõem ao argumento das responsabilidades históricas dizem que as gerações passadas não podem ser consideradas responsáveis por seu papel no aumento da temperatura global porque desconheciam o impacto da poluição que geravam. Para o Brasil, esse argumento é falacioso. Não se trata de uma questão de culpa. Os poluidores precisam assumir, isto sim, a responsabilidade objetiva pelo dano que causaram a todos, sem discussão sobre a intenção original.

A responsabilidade efetiva do Brasil no aquecimento global corresponde às suas pequenas emissões históricas, decorrentes de um processo de industrialização recente.

A responsabilidade maior dos principais poluidores do passado pelo aquecimento global não anula, contudo, a nossa responsabilidade, principalmente para com as gerações futuras. É por isso que o Brasil vem fazendo a sua parte para reduzir ou controlar suas emissões. Estes esforços não são de hoje, e têm sido exitosos sem que tivéssemos assumido metas no contexto do regime internacional do clima.

Estamos plenamente conscientes de nossas responsabilidades como condôminos deste planeta. E estamos fazendo nosso dever de casa. Nossa matriz energética já é das mais limpas do mundo, com participação de 45% de fontes renováveis, contra uma média de 14% no resto do mundo. O Brasil, seguindo à risca os preceitos de Quioto, vem fazendo esforços voluntários de vulto para reduzir suas emissões. Os dados sobre a redução, nos últimos anos, do ritmo de desmatamento na Amazônia – por nossos próprios esforços, deve-se ressaltar – são conhecidos. E não se trata de mero alarde: relatório de prestigioso "think tank" sediado em Washington estima que as ações unilaterais de Brasil, China e México nessa área, somadas entre si, são superiores às ações propostas até 2015 pela Lieberman-Warner Bill dos Estados Unidos e ao resultado da meta de 30% proposta pela União Europeia para 2020[11].

[10] UNFCCC, art. 4.1(c).

[11] Center for Clean Air Policy (CCAP), "Developing Country Climate Change Programs: Unilateral Actions and a New Framework for Negotiating and Financing Post-2012 National Mitigation Plans", Feb. 2008. O estudo/relatório pode ser acessado na Internet através do sítio do CCAP: http://www.ccap.org/index.php?component=resources&issue=4.

Muito se tem falado nisto, mas vale a menção aqui, ainda que brevíssima: no que talvez constitua nossa maior contribuição para a redução sustentável das emissões de gases de efeito estufa, desenvolvemos a mais bem sucedida iniciativa de biocombustíveis do mundo, uma história de sucesso na mudança de padrões de produção e consumo e de redução de queima de combustíveis fósseis.

E vamos fazer mais. Não obstante defenda o princípio – consagrado, repito, tanto da Convenção do Clima como em Quioto – das responsabilidades comuns porém diferenciadas, o Brasil, em palavras do próprio Presidente Lula quando recém se iniciavam as presentes negociações, não se exime de contribuir ativamente para o combate à mudança do clima. *Estamos convencidos*, prossegue o Presidente, *de que nossa própria contribuição pode e deve ser mais ambiciosa e solidária*.[12]

Afinal, conforme as sombrias previsões do IPCC, o Brasil, assim como outros países em desenvolvimento, são os que mais terão a perder com os cenários de um aquecimento global não mitigado. Para citar alguns deles, a savanização da floresta amazônica (e, numa reação em cadeia, a desertificação do semiárido nordestino e a transformação do cerrado numa caatinga), a perda de áreas costeiras, etc.

O que está em nosso poder é lutar para que o nosso desenvolvimento não siga o padrão poluidor dos países desenvolvidos no passado.

A discussão sobre "metas"

Não raro, opiniões têm sido emitidas quanto ao interesse de que também os países em desenvolvimento, e em particular Brasil, China e Índia (os chamados "emergentes"), venham a adotar metas para reduzir suas emissões.

Trata-se, provavelmente, de confusão causada pela definição específica que o termo "metas" tem no regime internacional do clima. Nele, metas são sempre de redução absoluta de emissões de gases de efeito estufa. Em consequência, tal postulação não costuma ser colocada (pelo menos não desta forma) por outros países sobre a mesa nas negociações multilaterais sobre mudança do clima. Isto porque o regime internacional sobre mudança do clima prevê claramente que metas de redução absoluta de emissões (tal

[12] "Governança global: o desafio do desenvolvimento sustentável e o papel dos biocombustíveis". Artigo para o *Frankfurter Allgemeine*, junho/2007.

como o termo é conceituado no Protocolo de Quioto), devem ser adotadas unicamente por países desenvolvidos, reconhecidamente os principais causadores do efeito estufa por suas emissões históricas.

Mais recentemente, a ciência, consubstanciada nas recomendações do 4º Relatório de Avaliação do IPCC, fez com que as negociações internacionais do clima incorporassem um novo conceito: a de que os países em desenvolvimento, mais do que adotar, genericamente, políticas públicas e medidas específicas para controle de emissões (o que já está na letra da Convenção), deveriam fazer com que tais políticas e medidas levem a um desvio substantivo da sua curva de crescimento.

As NAMAs que os países em desenvolvimento – sobretudo os emergentes – deverão comprometer-se a empreender na conclusão das atuais negociações deverão, portanto, resultar nessa redução substantiva da curva de crescimento de suas emissões.

Não deixam de ser metas, na acepção corrente do termo, assim como não se discute que a redução de 70% do desmatamento na Amazônia até 2017, determinada no Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que o Brasil adotou em dezembro de 2008, seja uma meta. Simplesmente não são *metas* (de redução absoluta) tais como definidas em Quioto para os países do Anexo I.

O futuro do regime internacional e o papel do Brasil

O Brasil estará empenhando seus melhores esforços negociadores pela continuidade e aperfeiçoamento do regime internacional sobre mudança do clima. Que requisitos, a nosso ver, deveriam ser preenchidos por um acordo "pós-2012"? Alguns deles[13], resumidamente, seriam:

1. Tal regime deve ter como base a Convenção Quadro das Nações Unidas e o Protocolo de Quioto. Não temos dúvidas de que se tratam dos melhores instrumentos de que dispomos para, em bases revistas e internacionalmente acordadas, prosseguirmos no enfrentamento dos desafios do aquecimento global e da mudança do clima. Processos paralelos de entendimento não devem se sobrepor a negociações no âmbito ou sob os auspícios das Nações Unidas.

[13] Extraídos de "Supporting pro-growth, pro-development and cost-effective climate protection", pontos de intervenção na reunião de sherpas do G-8 + 5. Everton Vieira Vargas, Berlim, 16/10/2007.

2. Os fundamentos científicos para ação deverão ser aqueles contidos no 4º Relatório de Avaliação do IPCC.

3. O novo acordo deverá ser flexível, justo e equitativo e não deve perder de vista a dimensão do crescimento econômico e do desenvolvimento. As ações de curto e médio prazos devem ser compatíveis com o objetivo final da Convenção, qual seja, o de alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático[14].

4. A diferenciação das responsabilidades pelo aquecimento global (ou a aplicação do princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas) deveria ser baseada em dois elementos:

- De acordo com a contribuição histórica para o aquecimento global baseada no efeito das emissões cumulativas desde 1840 sobre a média global da temperatura da superfície terrestre; e
- De acordo com a natureza das emissões correntes. Não é justo comparar emissões decorrentes de ações para eliminar a fome e a pobreza com emissões fruto de estilos de vida ou padrões de consumo e produção não sustentáveis em termos de uso de carbono: elas são distintas por definição e devem ser tratadas diferentemente. Essa diferenciação é, aliás, reconhecida no regime em vigor. Uma abordagem *per capita* poderá subsidiar a distinção dos dois tipos de emissões.

5. Diferenciação da natureza e da substância dos compromissos:

- Países desenvolvidos (Anexo I) – compromissos internacionalmente vinculantes e compulsórios de cortes mais profundos de emissões no segundo período de compromisso;
- Países em desenvolvimento (não Anexo I) – compromissos mensuráveis e verificáveis quanto a políticas e medidas de desenvolvimento sustentável, apoiados por países do Anexo I no âmbito da Convenção Quadro.

a) Os países desenvolvidos devem continuar a exercer a liderança do processo. Todos eles[15] devem participar, de modo a garantir um acordo eficaz e um maior engajamento dos países em desenvolvimento.

[14] UNFCCC, art. 2º
[15] Inclusive os EUA, que não ratificaram o Protocolo de Quioto.

b) Maior engajamento dos países em desenvolvimento. Os países em desenvolvimento já estão dando contribuições substanciais para o controle de suas emissões (vide relatório do CCAP mencionado anteriormente). No contexto do artigo 4.1 da Convenção-Quadro[16], esses países poderão contribuir mais ainda para esse esforço, através de políticas, medidas e ações mais profundas e abrangentes, que sejam mensuráveis e verificáveis pela UNFCCC. Em contrapartida, tais esforços de mitigação deveriam receber o apoio dos países industrializados, através de fluxos financeiros e tecnológicos adequados, conforme, aliás, previsto (e mui esporádica e parcimoniosamente implementado) no mesmo artigo da UNFCCC[17].

c) Igual ênfase deve ser dada ao apoio, por parte dos países desenvolvidos, a medidas de adaptação nos países em desenvolvimento.

6. Discussão e adoção de arranjos inovadores para estimular o desenvolvimento e a transferência de tecnologias limpas, como por exemplo:

a) Modalidades inovadoras e criativas – inclusive financeiras, com a participação das instituições financeiras internacionais – para a aquisição e o licenciamento a baixo custo dessas tecnologias a países em desenvolvimento; e

b) Identificação de um critério de flexibilidade para a remuneração de direitos de propriedade intelectual relativos a tecnologias limpas, na linha de discussões análogas ora em curso na Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI).

***

Em suma, o combate à mudança do clima exige um esforço global de redução de emissões, que respeite as responsabilidades e condições distintas

[16] Em especial o art. 4.1(b):
4.1 – Todas as Partes, levando em conta suas responsabilidades comuns mas diferenciadas e suas prioridades de desenvolvimento, objetivos e circunstâncias específicos, nacionais e regionais, devem:
...
b) Formular, implementar, publicar e atualizar regularmente programas nacionais e, conforme o caso, regionais, que incluam medidas para mitigar a mudança do clima, enfrentando as emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, bem como medidas para permitir adaptação adequada à mudança do clima.

[17] Art. 4.1(c): *Promover e cooperar para o desenvolvimento, aplicação e difusão, inclusive transferência, de tecnologias, práticas e processos que controlem, reduzam ou previnam as emissões antrópicas de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal em todos os setores pertinentes, inclusive nos setores de energia, transportes, indústria, agricultura, silvicultura e tratamento de resíduos.*

de países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Os países desenvolvidos devem fazer mais, mas a contribuição dos países em desenvolvimento deve ser também significativa. O fato de os países desenvolvidos serem, como mencionado anteriormente, responsáveis por quase 80% da concentração atual de CO2 na atmosfera ilustra a necessidade de que sua contribuição de mitigação seja maior.

O Brasil considera que o objetivo de limitar o aquecimento global a 2°C ofereceria orientação importante para o esforço internacional de mitigação. O Brasil também defende que tal objetivo seja periodicamente avaliado, de modo a acompanhar a evolução do conhecimento científico sobre o aquecimento global.

O esforço global exige que os países desenvolvidos assumam metas mais ambiciosas de redução de emissões de gases de efeito estufa para o segundo período de cumprimento do Protocolo de Quioto. Contudo, os números apresentados pelos países desenvolvidos, até o momento, são muito tímidos. Cenário do IPCC aponta, como mencionado anteriormente, necessidade de que os países desenvolvidos diminuam em 25% a 40% suas emissões em relação a 1990, até 2020 (estimativas científicas posteriores são ainda mais exigentes). O Brasil, junto com outros 36 países em desenvolvimento, propôs redução de, no mínimo, 40%. Já os números apresentados pelos países desenvolvidos até o momento geram, na melhor das hipóteses, redução coletiva de 11%.

Os países em desenvolvimento também devem contribuir, implementando ações capazes de gerar desaceleração significativa do crescimento de suas emissões. Isto deve ser feito de modo compatível com o desenvolvimento sustentável e o combate à pobreza. O mesmo cenário que determina para países desenvolvidos 25 a 40% de redução de emissões, em relação a 1990, até 2020, indica que certas regiões do mundo em desenvolvimento, incluindo a América Latina, deveriam implementar "desvio substancial" de sua trajetória normal ("business as usual") de emissões, ou seja, desaceleração do crescimento de emissões. O desafio é fazer isto sem desacelerar a economia.

Para aprofundar as ações de países em desenvolvimento, é preciso fortalecer fluxos internacionais de financiamento e tecnologia. O mercado de carbono tem um papel nesse contexto, mas a responsabilidade pública dos países desenvolvidos não pode ser ocultada. Os países desenvolvidos – obrigados pela Convenção a financiar ações em países em desenvolvimento – estão buscando transferir este ônus aos próprios países em desenvolvimento ou ao mercado de carbono.

O uso de mecanismos de mercado compensatórios não pode ter a característica de diminuir significativamente o esforço nacional dos países desenvolvidos. Sem ações expressivas de mitigação de todos, não será possível gerar o resultado global de que necessitamos. Para isto, a contribuição dos países em desenvolvimento não poderá ser um grande "desconto", reduzindo amplamente a obrigação dos países desenvolvidos. Mecanismos de mercado compensatórios, como os créditos de carbono, não geram mitigação adicional, apenas transferem a implementação das ações de mitigação de países desenvolvidos para países em desenvolvimento, sob o argumento de torná-las menos custosas.

O Brasil tem demonstrado, com suas ações, a importância que atribui ao enfrentamento da mudança do clima, e tenciona fazer ainda mais no futuro, utilizando-se plenamente de sua capacidade nacional. Reduzimos expressivamente a taxa de desmatamento na Amazônia, que hoje representa menos da metade de seu nível em 2004. Em dezembro de 2008, o País lançou o Plano Nacional para Mudança do Clima, que inclui entre seus objetivos reduzir em 70% o desmatamento na Amazônia até 2017, em relação ao seu nível em 1996-2005.

Enfrentar as emissões derivadas do desmatamento representa parte importante do combate à mudança do clima. Isto, contudo, acarreta custos significativos, pois se trata, a rigor, de definir um novo padrão de desenvolvimento para as comunidades que dependem das florestas, em bases sustentáveis.

Cabe ressaltar, porém, que o desmatamento não representa a chave essencial para o enfrentamento da mudança do clima. A queima de combustíveis fósseis gera a maioria das emissões globais: com efeito, cerca de 60% das emissões. Por isto, não será possível enfrentar a mudança do clima sem aumento expressivo no uso internacional de fontes renováveis de energia.

***

Voltemos às perguntas do início deste papel, que ficaram sem resposta.

Terão os países desenvolvidos assumido obrigações compatíveis com suas responsabilidades históricas para o aquecimento global?

Esperemos que sim. Contudo, baseado no que se viu até agora, ao longo de quase dois anos de negociações desde Bali, as perspectivas são menos que brilhantes.

Na área da mitigação, a se considerar o que está colocado na mesa, a proposta mais afirmativa é a da Noruega, que fala em redução de 40% de suas emissões até

2020, tendo como base o ano de 1990. A União Europeia propõe 20% (meta já inscrita em sua legislação interna), podendo chegar a 30% "se houver movimentos de ambição comparável por parte de outros países desenvolvidos e ações substantivas por parte dos principais países em desenvolvimento". O novo Governo japonês elevou a oferta daquele país para 25%. O projeto de lei que tramita no Legislativo norte-americano, com apoio do Executivo, fala em redução da ordem de 17% com base nas emissões de 2005 – o que, se tomado o ano de 1990 como base (como nas ofertas mencionadas anteriormente), resultaria numa redução em torno de meros 4%. Vários outros países do Anexo I – alguns deles de importância vital para as negociações, como Canadá e Rússia – mantêm-se até agora silentes.

A média dessas anunciadas posições de negociação resultaria numa redução de menos de 15% com base nos dados de 1990 (mais próxima de 10%, na realidade). Ora, o 4º Relatório do IPCC recomenda redução de 25 a 40% nas emissões dos países desenvolvidos, sempre tomando como ano-base 1990, para que a temperatura do planeta não suba mais do que 2º Celsius.

Nas áreas financeira e de transferência de tecnologia, também patinam as negociações. No caso do financiamento à mitigação e à adaptação em países em desenvolvimento, as propostas ora na mesa apresentam quer dificuldades de aceitação quanto a questões de governança da autoridade gestora, quer são largamente insuficientes na previsão de recursos públicos. O mercado, que certamente terá papel importante a desempenhar no financiamento de tecnologias limpas, é apresentado como a fonte primordial de recursos, em detrimento da participação direta dos governos, sem a qual não se chegará aos montantes que se fazem necessários.

É verdade que os números até agora anunciados refletem uma primeira "oferta" ou posição negociadora. Não é de todo improvável esperar que certos estímulos positivos, como a pressão da opinião pública interna, ou mesmo a adoção, por outros países, de posições mais avançadas, levem muitos, na fase mais dramática do final das negociações, a elevar o nível de ambição de suas propostas.

De sua parte, terão os países em desenvolvimento, sobretudo as economias emergentes, dado um passo adiante com relação à posição que assumiam no início das negociações – mais centradas na cobrança de compromissos por parte dos países desenvolvidos?

É possível que esteja aí a chave para o sucesso de Copenhague. A decisão de partir para a ofensiva, com ações que representem um sólido

empenho para o controle de emissões, de modo a diminuir significativamente a sua curva de crescimento, poderá induzir os países desenvolvidos a aceitarem metas mais condizentes com as que deles se espera, na linha das recomendações do IPCC.

Já se notam alguns movimentos nesse sentido. A China, por exemplo, vem anunciando ambiciosas medidas de ordem interna com vistas à eficiência energética, ao incremento do uso de fontes renováveis e à expansão de áreas de aflorestamento e reflorestamento. Tais políticas e programas poderão gerar a apresentação, em Copenhague, da oferta de ações ambiciosas de controle de emissões. Outras entre as principais economias em desenvolvimento, como África do Sul, México e Índia vêm adotando políticas sérias de combate à mudança do clima e poderão, igualmente, traduzi-las em propostas de NAMAs.

Este é certamente o caminho que o Brasil seguirá nas negociações. O Presidente Lula já anunciou que o Brasil, em Copenhague, se disporá a reduzir em 80% o desmatamento na Amazônia até 2020. Com base no Plano Nacional sobre Mudança do Clima (e quiçá também na Política e no Fundo Nacionais sobre o assunto, recém aprovados na Câmara dos Deputados e que poderão ter tramitado no Senado até dezembro), poderemos comprometer outras ações, na forma de NAMAs, em áreas diferentes da economia.

Para tanto, o Governo está empenhado num esforço concentrado de coordenação. Isto porque, à vista da possível abrangência das ações/NAMAs a serem apresentadas, já não basta a coordenação que tradicionalmente se fazia em matéria de mudança do clima entre os Ministérios do Meio Ambiente, de Ciência e Tecnologia e das Relações Exteriores. O universo de coordenação está abrangendo áreas setoriais como os Ministérios da Agricultura, de Minas e Energia e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, além da Casa Civil da Presidência da República.

Alguns números tentativos começam e emergir, como a indicação de percentuais de redução da trajetória de crescimento das emissões, levando como base índices projetados de crescimento da economia como um todo. O certo é que o Brasil levará, a Copenhague, uma posição consensual de Governo, traduzida num conjunto de ações (NAMAs) mensuráveis, reportáveis e verificáveis que representarão o comprometimento do País perante o regime internacional do clima. E, também certamente, tratar-se-á de números ambiciosos, cujo cumprimento resultará numa redução substancial da nossa trajetória de emissões.

Pergunta adicional:

Qual deverá ser o impacto dessa posição brasileira em Copenhague?

No plano interno, a resposta é mais clara: o Brasil estará se encaminhando para a consolidação de uma economia menos dependente do carbono. No plano externo, nossa esperança é que, assim como ocorreu em instâncias anteriores das negociações do clima, a posição do Brasil venha a confirmar o papel do País como "ponte" entre grupos negociadores mais tendentes ao antagonismo do que à cooperação. Desta forma, estaríamos contribuindo, pelo exemplo, para a obtenção de um resultado global mais satisfatório na negociação: metas e ações mais ambiciosas.

Estarão os Estados Unidos prontos para apresentar números concretos em Copenhague?

Esta talvez seja a grande incógnita de Copenhague. A tramitação do "Climate and Energy Bill" mal começou no Senado, atrasada pelos candentes debates sobre a reforma do sistema de saúde norte-americano. O mais provável é que não ocorra a tempo. Neste caso, para evitar o fiasco de Quioto (que os EUA assinaram, mas não ratificaram – ou melhor, nem submeteram à apreciação de um Legislativo hostil), é certo que os delegados norte-americanos não estarão em condições de se comprometerem com números concretos.

Desastre, fracasso de todo um penoso processo de negociação? Não necessariamente. Não se trata propriamente de um "plano B", mas já se cogita da possibilidade de que em Copenhague, na ausência de um mandato efetivo da parte dos negociadores norte-americanos, se negocie uma declaração política, a ser completada com números concretos posteriormente, ao longo de 2010, possivelmente numa COP-15 reconvocada (COP-15 "bis"). Se se tiver de chegar a tanto, um problema a ser evitado seria um sentimento generalizado de decepção e a conseqüente perda de *momentum*, ou de ímpeto negociador. Mas, vencido tal tipo de obstáculo, será perfeitamente factível resgatar um resultado satisfatório alguns meses depois.

E, finalmente, a última pergunta sem resposta:

Que tipo de texto legal teremos em Copenhague? Será ele fruto do mandato de Bali?

Como se sabe, a negociação em dois trilhos, acordada na COP-13 de Bali, desde o início contou com a adesão relutante de boa parte dos países do Anexo I, que nunca se sentiram confortáveis no Protocolo de Quioto, com cujas obrigações (isto é, suas próprias metas) tinham – e têm – dificuldades de cumprir. A principal exceção era a União Europeia, que formava com os países em desenvolvimento do G-77 + China uma frente de defesa do Protocolo – e, portanto, do trilho do Protocolo nas atuais negociações, o AWG-KP.

Em decorrência desses problemas, o andamento do AWG-KP, cujo fim precípuo é o de definir as metas dos países desenvolvidos membros de Quioto para o segundo período de compromisso do Protocolo, foi sempre claudicante ao longo desses quase dois anos. Nas reuniões dos AWGs havidas em Bonn, em junho deste ano, alguns desses países recalcitrantes (Austrália, Japão) apresentaram propostas diferentes de texto de novo protocolo, a serem discutidas em Copenhague e que visam a substituir o Protocolo de Quioto. (De sua parte, os Estados Unidos, que nunca participaram de Quioto, apresentaram, na mesma reunião, proposta de um "Implementing Agreement" a ser anexado à Convenção, com arquitetura e modalidades de implementação totalmente diversas das do Protocolo.).

Eis que na reunião de Bangkok em outubro deste ano, a meros dois meses da COP de Copenhague, a União Europeia anuncia, sem apresentar texto específico (nem declarar apoio explícito aos protocolos alternativos propostos por Japão e Austrália, nem ao "Implementing Agreement" norte-americano), que não mais se empenharia pela continuidade de Quioto, passando a optar por uma nova configuração para o regime internacional do clima através da adoção, em Copenhague, de um "single undertaking" (ou protocolo único) a englobar as obrigações e compromissos (metas e/ou ações) de todos os países. A argumentação básica seria ter todos os países desenvolvidos, inclusive os Estados Unidos, e mais os "principais" países em desenvolvimento engajados em um só instrumento legal.

A perda de tão valioso aliado representará o fim da negociação em dois trilhos acordada no chamado Mandato de Bali? Isto se verá mais adiante, possivelmente só em Copenhague, mas uma certeza já se pode ter: um forte elemento complicador foi introduzido nas negociações.

A discussão sobre os prós e contras de uma nova arquitetura para o regime internacional do clima poderia ser objeto de um "paper" à parte. A ideia em si, tal como expressada na nova posição europeia, não está, é claro, despida de lógica. O que se quer mesmo é um regime internacional sólido, ambicioso, equitativo – e que funcione. A sua forma é menos relevante. Como se diz em inglês, *form follows function*.

Alinham-se a seguir, contudo, alguns pontos que procuram mostrar as deficiências – substantivas e também de ordem prática – dessa abordagem:

• A proposta europeia é de "importar" as principais cláusulas do Protocolo de Quioto para o novo instrumento. Ora, se a finalidade do exercício é "atrair" os EUA, fica difícil de entender como os norte-americanos, que continuam rejeitando o Protocolo, aceitariam aderir a um novo instrumento que inclua suas cláusulas principais, sobretudo aquelas que dizem respeito às penalidades por não cumprimento (*compliance*). A menos que se trate de uma importação "diluída" das cláusulas do Protocolo.

• Os protocolos alternativos propostos por Austrália e Japão, bem como o protocolo com outro nome ("implementing agreement") proposto pelos Estados Unidos, seguem uma abordagem "bottom up" – por oposição ao critério "top down" consagrado em Quioto – para a adoção de compromissos de redução de emissões pelos países. Isto quer dizer que, ao invés da negociação internacional de metas aplicáveis a toda a economia de um país ("economy-wide targets"), os compromissos de redução poderiam seguir um variado "menu", não cobrindo necessariamente, por exemplo, toda a economia (a abordagem poderia ser setorial) ou não tendo um ano-base único, o que implicaria sérios problemas para a manutenção de um grau de comparabilidade entre as metas. Simplificando, por essa rota poderíamos chegar tão somente a um mínimo denominador comum para os compromissos de mitigação, equiparando os dos paises desenvolvidos com os que seriam fruto das ações a serem empreendidas pelos países em desenvolvimento.

• O Protocolo de Quioto, assinado em 1997, só entrou em vigor, após o número necessário de ratificações, em 2005. Oito anos depois, portanto. Se formos partir para uma nova arquitetura para o regime internacional, com a negociação de um novo protocolo, quanto tempo levará este a entrar em vigor? Diante da gravidade da situação mundial decorrente da mudança do clima, podemos nos dar o luxo de uma espera tão prolongada?

***

Seja como que for, Copenhague (ou seu segundo tempo), ainda que coroada de sucesso, não será a culminação da luta da comunidade internacional contra a mudança do clima. E sim mais um marco nessa longa e árdua estrada. Como o foram o Rio de Janeiro, Quioto e Bali.

A mitigação das mudanças climáticas e a contribuição do Brasil

Emilio Lèbre La Rovere[*]

30 de outubro de 2009

Introdução

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), constituído por mais de mil cientistas, publica periodicamente o estado do conhecimento sobre este tema, incorporando os recentes avanços das pesquisas, com base na revisão dos trabalhos publicados na literatura especializada. Esses relatórios forneceram elementos preciosos para a implantação da Convenção do Clima, principalmente através do Tratado de Quioto. Em 2007, o IPPC publicou seu quarto Relatório de Avaliação (AR4), que deve subsidiar o processo de negociação pelos governos de novas medidas nesse campo, dando continuidade às metas do Tratado de Quioto após 2012.

As emissões globais de Gases de Efeito Estufa (GEE), entre 1970 e 2004, cresceram 70%, sendo 24% desde 1990. As liberações de CO_2 – que configuraram 77% do total das liberações em 2004 – aumentaram 80% naquele período (28% desde 1990). A explicação está no fato de que a redução da intensidade do uso de energia pela economia internacional (-33%) não

[*] Professor do Programa de Planejamento Energético do Instituto de Pesquisa e Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPE/Coppe/UFRJ) e coordenador executivo do CentroClima – Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas da Coppe/UFRJ. Autor de diversos relatórios científicos do IPCC, tendo contribuído para a obtenção em 2007 do Prêmio Nobel da Paz pelo IPCC, em conjunto com Al Gore.

contrabalançaram o crescimento do PIB (77%) e da população (69%), o que gerou um incremento de 145% das emissões resultantes do uso de combustíveis fósseis.

Os países industrializados, que concentram 20% da população mundial, responderam por 57% do PIB e emitiram 46% do total de GEE em 2004. No caso de não serem implantadas políticas adicionais para restringir as emissões, calcula-se uma expansão daquele índice de 25% a 90% em 2030. Nessa hipótese, as liberações de CO_2 pela queima de combustíveis fósseis cresceriam de 45% a 110% até lá. A maior parte desse aumento entra na conta das nações em desenvolvimento. Entretanto, suas emissões médias de CO_2 *per capita* seguiriam bem inferiores que as dos países industrializados (de 2,8t a 5,1t CO_2 *per capita* contra 9,6t a 15,1t CO_2 *per capita*). Se as emissões de gases continuarem aumentando de acordo com as tendências atuais, estima-se que a temperatura da superfície do planeta cresça de 2ºC a 4,5ºC no final deste século.

Cenários de Estabilização

O objetivo principal da Convenção do Clima é estabilizar a concentração de GEE na atmosfera em um nível seguro, que não comprometa a segurança alimentar e permita a adaptação natural dos ecossistemas, dentro de um modelo de desenvolvimento sustentável. É ainda imprecisa a extensão dos impactos das mudanças climáticas em âmbito regional, o que torna difícil definir qual seria exatamente o índice seguro de concentração. Mas os estudos mostram que os impactos das mudanças climáticas crescem fortemente a partir de um aumento de temperatura de 2ºC a 3ºC. Com base neles, inicialmente entidades ambientalistas, como o Greenpeace, e posteriormente um grande número de governos, como o Brasil, a União Europeia, e até mesmo os Estados Unidos, a partir do governo Obama, passaram a defendem um limite aceitável de no máximo 2ºC.

A concentração de GEE na atmosfera correspondente a este objetivo depende da resposta da biosfera às emissões antropogênicas de GEE (a absorção de carbono pelos oceanos, principalmente), a chamada sensitividade do clima. Usando a melhor estimativa atual dessa sensitividade, a tabela 1 sintetiza as estimativas revisadas no capítulo 3 da contribuição do GT3 ao 4º relatório do IPCC, apresentando os níveis de estabilização das concentrações de GEE na atmosfera correspondentes a diferentes faixas de aumento da temperatura média global.

Tabela 1 - Mitigação das Mudanças Climáticas no Longo Prazo

CENÁRIOS DE ESTABILIZAÇÃO	MAIS AMBICIOSOS	INTERMEDIÁRIOS	MENOS AMBICIOSOS
Aumento da Temperatura *	2 – 2,4 °C	2,8 – 3,2 °C	3,2 – 4,0 °C
Concentração de GEE (em ppm CO_2 -eq **)	445 – 490	535 – 590	590 – 710
Concentração de CO_2 (ppm)	350 – 400	440 – 485	485 – 570
Ano de Pico das Emissões de CO_2	2000 – 2015	2010 – 2030	2020 – 2060
Emissões Globais de CO_2 em 2050 (% do valor no ano 2000)	-85 % a -50%	-30% a +5%	+10% a +60%
Custos de Mitigação em 2050 (% do PIB mundial)	< 5,5% ***	-0,0 a 4% ****	-1% a 2% ****
Redução da Taxa Média de Crescimento da Economia Mundial 2000-2050	< 0,12% a.a. ***	< - 0,1% a.a.	< -0,05 % a.a.

Fonte: IPCC, 2007

ppm = partes por milhão (em volume)

* em relação ao nível médio de temperatura da superfície do planeta anterior à Revolução Industrial (desde então já ocorreu até hoje um aumento de 0,7 ºC)

** cálculo efetuado com base no potencial de aquecimento global (GWP), coeficiente que fornece a contribuição para o aquecimento de cada GEE em relação ao CO_2; entretanto esses coeficientes estão em fase de revisão pelo IPCC

*** relativos aos níveis de estabilização entre 445 e 535 ppm $CO_{2\text{-eq}}$

**** PIB mundial calculado com base em taxas de câmbio de mercado; as faixas excluem os cenários da literatura com resultados extremos (os 10% maiores e os 10% menores).

A estabilização das concentrações de GEE implica que suas emissões anuais sigam constantes, tanto quanto os oceanos possam absorvê-las. O planeta emite hoje, aproximadamente, 33 bilhões de t de CO_2 por ano, das quais 7,3 bilhões de t vão para os oceanos, 7,3 bilhões paras as florestas e 18,3 bilhões invadem a atmosfera. Contudo, no longo prazo, apenas os oceanos serão capazes de sequestrar permanentemente este carbono. Por ano, 25,6 bilhões de t de CO_2 acabam se concentrando na atmosfera, aumentando o acúmulo de GEE e induzindo ao aquecimento global. O maior problema é que tudo indica que essa propriedade dos oceanos pode vir a ser reduzida no futuro, em consequência da progressiva acidificação da água do mar. Sob esta perspectiva, calcula-se que as emissões atuais devam ser minimizadas em pelo menos 80% para possibilitar uma estabilização da concentração dos GEE na atmosfera.

Naturalmente, quanto mais ambiciosa for a meta de limitação do aquecimento global, mais cedo as emissões globais têm de começar a declinar, e maiores os custos de mitigação das emissões. A tabela 1 apresenta os principais resultados fornecidos pela literatura científica a este respeito, revisados no capítulo 3 do GT3 do IPCC, que fornecem importantes subsídios para as negociações dos países participantes da Convenção do Clima. É importante ressaltar que estes resultados se baseiam na melhor estimativa atual da sensitividade do clima, ou seja, caso haja no futuro uma deterioração da capacidade dos oceanos de absorverem carbono, os aumentos de temperatura podem ser superiores aos indicados para cada uma das faixas de concentração de GEE na atmosfera.

Medidas de mitigação para alcançar o principal objetivo da Convenção do Clima

A solução desse problema no curtíssimo prazo, entretanto, exigiria investimentos inviáveis para a economia mundial. Dessa forma, os cenários de estabilização da concentração dos GEE consideram hipóteses que permitem, inicialmente, um aumento das emissões mundiais, a taxas decrescentes, até um determinado ano em que alcancem um máximo e passem a decair gradativamente até se fixarem em um nível entre 10% e 20% das emissões atuais. Esta é uma trajetória factível para a curva de emissões de GEE, através de um ajuste da economia mundial, em um prazo que possibilite a introdução progressiva de tecnologias limpas e a custos ainda razoáveis. Quanto mais agressiva for a meta de limitação do aquecimento global, mais cedo as emissões globais precisam sofrer queda e maiores os custos de sua mitigação.

Os cenários de mitigação indicam para 2030 um potencial de redução das emissões mundiais da ordem de 13% a 27% em comparação com os 68 bilhões de t de CO_2 projetados em uma conjuntura de referência, economicamente viável a um preço de carbono de US$ 20 por tonelada. Já a US$ 50 por tonelada de CO_2, o potencial seria de 20% a 38% e a US$ 100, de 23% a 46% do total estimado para 2030.

Para restringir o aumento de temperatura a uma faixa entre 2ºC a 3 ºC acima da temperatura da época pré-industrial, é fundamental solucionar o problema nas próximas duas décadas, e o custo para evitar mudanças climáticas mais graves é estimado em 0,12% do PIB global até 2030 e em

até 2% do PIB mundial em 2050. Os prejuízos que podem ser causados à economia mundial, em razão dos impactos das mudanças climáticas com o prosseguimento das tendências atuais, estão projetados numa faixa entre 5% e 10% do PIB (Stern, 2006). Em síntese, é necessário que prevaleça a consciência de que é muito mais barato mitigar as emissões do que arcar com seus impactos.

É preciso lembrar que ao postergar a adoção de políticas de mitigação das emissões estaremos cancelando o objetivo de manter o aumento da temperatura dentro de limites seguros. Pelas dúvidas ainda existentes quanto à definição de que nível seria realmente seguro à concentração de GEE na atmosfera e, também, quanto à capacidade de absorção de carbono pelos oceanos no futuro, uma estratégia de *hedge* é a mais recomendada para minimizar o valor total dos custos das mudanças climáticas dentro da economia mundial. Esses valores são compostos pelo somatório dos custos dos danos causados pelos impactos das mudanças climáticas e da mitigação das emissões de GEE. Sob essa ótica, minimizar somente a parcela da mitigação significará gastos maiores de adaptação, sem contar os impactos ainda mais elevados nas mudanças climáticas. Os custos de mitigação podem ser amortizados e mesmo compensados por ganhos agregados produzidos por ações que reduzam a poluição atmosférica urbana e criem empregos, além de outros benefícios socioambientais. E é essencial começarmos agora, enquanto os custos podem não ser tão altos assim.

O relatório do IPCC revela o efeito de políticas adotadas no passado recente, apontando os ganhos que elas proporcionaram até hoje e o quanto vão colaborar no futuro. Os biocombustíveis, por exemplo, podem incrementar sua participação de 3% para 5% a 10% no setor de transportes em 2030.

Neste mesmo ano, as fontes renováveis de energia elétrica, que em 2005 configuravam 18% da oferta, têm a possibilidade de atingir de 30% a 35 % da geração mundial, com preços do carbono de até US$ 50 por tonelada. Para este mesmo patamar de preços, a energia nuclear, responsável pelo suprimento de 16% da eletricidade mundial em 2005, pode crescer sua participação em mais 2% em 2030, se superar as restrições de segurança, proliferação e resíduos radioativos.

Entre as iniciativas para mitigação das emissões de gases, sobressaem as decisões a respeito da ampliação da infraestrutura energética no mundo inteiro, que deverá envolver recursos na casa de US$ 20 trilhões até 2030. Políticas públicas capazes de criar um valor, real ou implícito, para ações que evitem

emissões de GEE podem constituir estímulos a produtores e consumidores para investimentos em tecnologias, processos e produtos com esse fim. Os cenários de estabilização sugerem que o aumento dos preços do carbono é consistente com trajetórias de equilíbrio da concentração de gases. No entanto, no caso de políticas públicas que optem por uma conjunção de instrumentos econômicos e de regulação que leve a um desenvolvimento tecnológico para redução de GEE, os preços de carbono necessários para sustentar essa trajetória cairiam.

Ações na área florestal são também altamente propícias ao sequestro de carbono a custos razoáveis, podendo ser um agente fundamental para o processo de adaptação às mudanças climáticas e para o desenvolvimento sustentável. Esse caminho se fortalece ao consideramos que aproximadamente 65% do potencial de mitigação no setor de florestas – até US$ 100 por tonelada – estão localizados nos trópicos, sendo que a redução do desmatamento corresponde à metade daquele percentual.

Iniciativas no Brasil: A Redução do Desmatamento

O Brasil já vem envidando esforços para limitar suas emissões de gases de efeito estufa. A diminuição das emissões do desmatamento que se verifica na Amazônia de forma considerável nos últimos anos é a principal contribuição nesse sentido, já que estamos falando da fonte hegemônica hoje no total das emissões de GEE no país, conforme ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil

Emissões (M t CO_2eq / ano)	1990	1994	2000	2004	2005	2006	2007
Agropecuária	339	369	432	517	480	478	479
Energia	215	248	302	338	357	363	381
Processos Industriais	20	21	28	28	29	31	33
Resíduos	19	21	28	30	26	27	27
Mudanças no Uso da Terra e Florestas	796	818	1109	1513	1214	1036	993
TOTAL	1389	1477	1899	2426	2106	1935	1913

Fonte: MCT, 2004 in MMA, 2009 – dados de 1990 e 1994 MMA, 2009 – estimativas para os demais anos.

A análise das estimativas das emissões brasileiras de gases de efeito estufa, através da evolução histórica apresentada na Tabela 2, mostra uma tendência de crescimento até 2004, ano em que o total de emissões atingiu seu nível máximo, 75% superior ao valor registrado em 1990. Desde então, as emissões totais apresentaram tendência de queda, graças à expressiva redução das emissões oriundas do desmatamento, secundadas por uma leve diminuição e em seguida uma estabilização nas emissões da agropecuária. Assim, em 2007 o valor das emissões nacionais é 21% inferior ao de 2004.

Para o futuro, o Plano Nacional de Mudanças Climáticas estabeleceu uma meta de drástica redução no desmatamento da Amazônia: após recente revisão, o objetivo fixado corresponde à ambiciosa meta de até 2020 eliminar 80% do desmatamento médio verificado na Amazônia, no período de 1996 a 2005, que era de 19.500 km^2 por ano. Entretanto, os resultados dos últimos anos mostram que esta meta é factível, caso o governo tome as medidas necessárias para disciplinar o uso do solo na Amazônia. Na verdade, os níveis atualmente observados já caíram para 12 mil km^2/ano, cerca de 40% menores que a média histórica. Isto permitiu reduzir cerca de 500 M t CO2/ ano as emissões de gases de efeito estufa oriundas das mudanças no uso da terra e florestas, entre 2004 e 2007.

Iniciativas no Brasil: A limitação das emissões de CO_2 da queima de combustíveis fósseis

Por outro lado, vêm crescendo significativamente no país as emissões devidas ao uso de energia fóssil, na forma de derivados de petróleo, gás natural e carvão mineral. Estes combustíveis desempenham papel fundamental na movimentação dos setores modernos da economia brasileira, como a indústria e os transportes, além da agropecuária, e dos setores residencial, comércio e serviços. Também tem sido crescente sua participação na geração de energia elétrica no país, em complementação ao aproveitamento do potencial hidroelétrico brasileiro, que é a fonte energética predominante para geração de eletricidade no país. Assim, as emissões de gases de efeito estufa devidas ao uso de energia, principalmente o dióxido de carbono (CO_2) resultante da queima dos combustíveis fósseis, apresentaram a maior taxa de crescimento setorial no período de 1990 a 2007, situando-se em 2007 num patamar 77% acima do valor de 1990. De fato, o crescimento econômico, a urbanização crescente e a predominância do transporte rodoviário na matriz

de deslocamento de cargas no país são fatores determinantes do aumento do consumo de energia fóssil e das emissões de CO2 associadas.

Verifica-se assim que o país caminha para uma situação a longo prazo análoga à do resto do mundo, pois com raras exceções, estas emissões são as mais importantes em todos os países, sendo responsáveis pela maior parte da intensificação do efeito estufa. Com efeito, a anomalia da situação brasileira é devida à excessiva contribuição do desmatamento para as emissões totais do país. Caso, como se espera, estas emissões possam ser controladas no futuro, o desafio será a construção de um estilo de desenvolvimento sustentável, com um perfil menos intensivo no uso de energia: uma sociedade de baixa emissão de carbono.

No entanto, isto não quer dizer que o país esteja se omitindo, no controle das emissões de gases de efeito estufa devidas ao uso de energia: na verdade, essas emissões seriam ainda maiores, caso não tivessem sido implantadas uma série de políticas e medidas que contribuíram para sua limitação. É o que mostra o estudo "Mitigação de Gás de Efeito Estufa no Brasil, na China e na Índia: Panoramas e Oportunidades até 2025" (La Rovere *et al*, 2006), patrocinado pela ONG norte-americana Center for Clean Air Policy (CCAP), voltada para a produção de estudos técnicos e econômicos com foco na área de poluição atmosférica. Foram chamadas equipes de especialistas do Brasil, China e Índia para discutir o crescimento de suas economias, o quanto elas vão gerar de CO_2 e como mitigar essas emissões, setor por setor. No Brasil, o CCAP trabalhou em parceria com representantes do Centro de Estudos Integrados Sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (CentroClima), da Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ), e com destacados pesquisadores brasileiros nas áreas florestal e agrícola, além de órgãos governamentais.

As pesquisas desenvolvidas pelo CentroClima/Coppe/UFRJ demonstram que com a expansão das emissões de gases da queima de combustíveis fósseis, devido ao crescimento da população e da economia no Brasil, ações visando à eficiência energética e a ampliação do uso de fontes renováveis vão constituir medidas de importância vital para a mitigação das emissões de GEE. Políticas e medidas governamentais já em curso como Proálcool, Programa Nacional de Biodiesel, Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) e Programa Nacional de Racionalização do Uso de Derivados de Petróleo e

do Gás Natural (Conpet) deverão induzir à redução de 10% das emissões de CO_2 da queima de combustíveis fósseis em 2010, em relação a um quadro de projeções em que essas iniciativas não tivessem sido implantadas. Trata-se de um cálculo conservador, pois só computa medidas adicionais que a partir do ano 2000 intensificaram as ações incluídas nessas políticas públicas. É a chamada quantificação das emissões evitadas, que existiriam com o prosseguimento da tendência histórica, mas conseguem ser neutralizadas por políticas governamentais ou iniciativas privadas. Quase todas essas emissões evitadas, que atingiram o nível de 40 M t CO_2/ano, foram bancadas por financiamentos internos, sem envolver o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) estabelecido pelo Protocolo de Quioto, pelo qual países em desenvolvimento podem vender aos países ricos as reduções nas emissões obtidas por meio de projetos aprovados.

As iniciativas unilaterais que o Brasil vem efetivamente implantando desde 2000 representam o primeiro passo do país em direção ao combate global contra a mudança climática. Uma das medidas adotadas é o Proinfa, lançado em 2002, que estabelece o objetivo para produção, até 2022, de 10% do total da eletricidade a partir de fontes alternativas (pequenas centrais hidroelétricas, biomassa e eólica). Sua primeira fase tem a meta de alcançar 3.300 MW por meio de acordos de compra de energia a longo prazo e incentivos para essas três fontes de energia renovável. Já o Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet) vem promovendo diversas ações que reduzem o uso de energia, como por exemplo um sistema gratuito de testes e inspeções nos caminhões-tanques que transportaram o combustível da Petrobras, reduzindo o uso de óleo diesel. Outra iniciativa é o Programa de Etiquetagem de Aparelhos Domésticos a Gás, que exige que todos os fogões e aquecedores a gás sejam rotulados para eficiência de energia.

Perspectivas futuras para o controle das emissões de CO_2 da queima de combustíveis fósseis

Um estudo mais recente do CentroClima (La Rovere *et al*, 2007) explorou cenários futuros para a evolução das emissões de CO_2 provenientes da queima de combustíveis fósseis no país. Os resultados para o ano de 2020 de dois cenários distintos, o de referência (considerando o prosseguimento das tendências atuais), e um alternativo (incluindo a adoção

de novas políticas e medidas que contribuem para limitar as emissões) se encontram na Tabela 3.

Tabela 3 - Cenários de Emissões de CO_2 da queima de Combustíveis Fósseis no Brasil em 2020

EMISSÕES Mt CO2/ano	CENÁRIO DE REFERÊNCIA	CENÁRIO ALTERNATIVO	DIFERENÇA M t CO2/ano	DIFERENÇA (%)
Industrial	194	176	18	9
Transportes	192	141	51	27
Residencial e Serviços	50	46	4	8
Geração Elétrica	49	40	9	18
Outros	35	36	-1	-
TOTAL	520	440	80	15

Fonte: La Rovere *et al*, 2007

Os resultados da Tabela 3 revelam que a consolidação dos programas já existente e a adoção de ações complementares de eficiência energética e de uso de energia renovável podem evitar a emissão de 80 M t CO2/ano em 2020, correspondendo a uma redução da ordem de 15 % em relação ao cenário de referência. Novamente, as hipóteses do estudo foram conservadoras, e outras medidas de mitigação poderiam ter sido incluídas.

Segundo a pesquisa, há um grande potencial para ampliação das ações de eficiência energética em todos os setores: industrial, nas residencial, comércio e serviços, e em particular no setor de transportes, onde se registra o maior potencial de redução de emissões (51 M t CO_2/ano em 2020, correspondentes a 27% das emissões no cenário de referência). Uma opção importante de mitigação de GEE no Brasil é incrementar o desempenho dos motores, aumentando a eficiência média no consumo de combustível dos veículos.

Também há um grande potencial de expansão da produção e uso de energia renovável. Nos transportes, além da expansão contínua de veículos Flex Fuel, aumentando a substituição de gasolina por álcool de cana, pode-se elevar o teor de biodiesel na mistura com o óleo diesel até 20% (B20), sem prejuízo dos motores e ainda reduzindo a emissão de outros gases, poluentes atmosféricos urbanos. Na geração de energia elétrica, destaca-se o aproveitamento do potencial do bagaço e da palha da cana-de-açúcar, crescentemente disponível e a custos competitivos. Também a energia eólica pode desempenhar um papel auxiliar à hidroeletricidade na manutenção de uma matriz renovável para a geração de eletricidade no país.

Oportunidades para Acordos Internacionais de Mitigação

Os estudos acima analisados contradizem a ideia corrente de que as nações em desenvolvimento não fazem a sua parte na mitigação das emissões de carbono, e devem estimular que metas de redução de emissões mais arrojadas sejam adotadas pelos países ricos. Muitos programas que os governos de países em desenvolvimento estão executando, em nome de outros objetivos de desenvolvimento, trazem na verdade um benefício muito grande para reduzir a taxa de crescimento de suas emissões. Ou seja, poderia ser muito pior se esses programas – como o Proálcool, no caso brasileiro – não existissem.

Outra conclusão que se extrai desses estudos é de que existe uma oportunidade sem precedentes para que os acordos internacionais sobre mudanças climáticas possam estimular a adoção de políticas e medidas de mitigação em países em desenvolvimento, como o Brasil. Naturalmente, elas devem ser precedidas por uma ação muito mais eficaz dos países industrializados, relacionados no Anexo I da Convenção do Clima, para redução de suas emissões, de acordo com o princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada.

Além disso, dois outros requisitos devem ser preenchidos:

- ações de mitigação devem necessariamente estar incluídas em estratégias de desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento.

- os países ricos devem oferecer uma contrapartida em termos de recursos financeiros para financiar os elevados investimentos iniciais necessários à implantação de programas de eficiência energética e energia renovável, além de facilitarem o acesso à tecnologia requerida para seu pleno êxito.

O conceito de NAMAs ("nationally appropriate mitigation actions"), adotado na Convenção do Clima, busca atender a estes dois requisitos. Caberá aos países em desenvolvimento identificarem NAMAs e estabelecerem suas necessidades de financiamento e tecnologia para viabilizar sua execução. Por sua vez, caberá aos países ricos, além de reduzirem significativamente suas emissões domésticas, fornecerem o financiamento e a tecnologia necessárias.

No caso do Brasil, diversos programas podem ser desenhados de forma a contribuir para desenvolvimento sustentável do país e simultaneamente

contribuir para evitar emissões de gases de efeito estufa, constituindo-se em NAMAs. Por exemplo, pode-se citar:

- um programa de redução do desmatamento na Amazônia;
- um programa de redução do desmatamento no cerrado;
- um programa de reflorestamento;
- um programa de integração lavoura/pecuária, para limitar as emissões do setor agropecuário;
- um programa de eficiência energética;
- um programa de expansão da produção e uso de biocombustíveis;
- um programa de expansão da geração de energia elétrica de fontes renováveis.

Além das negociações no âmbito da convenção do Clima, há ideias que podem inspirar outros acordos internacionais, a partir de experiências nacionais. É possível adotá-las como ponto de partida para, em outro contexto, buscar atingir o mesmo resultado. As multinacionais do setor automobilístico instaladas na China, por exemplo, estão fabricando seus carros de acordo com as regras do governo local de exigir motores mais eficientes. Elas aceitam essas condições porque não podem ficar fora do mercado chinês, que tem um imenso poder de barganha por ser hoje o grande centro dinâmico da economia mundial. Vamos começar a assistir agora no Brasil a instalações de fábricas de carros de modelos chineses, que fazem de 15 a 20 km por litro. O transporte é o setor que tende a crescer mais com a renda, nos países ricos em particular. À medida que as economias evoluem, tem-se uma fase de industrialização que é intensiva no consumo de energia e emissão de gases. Mas, quando elas se tornam maduras, as demandas se dão muito mais no setor de serviços. Assim, o que puxa o crescimento não é a produção de aço, alumínio e cimento, mas o desenvolvimento de inovações tecnológicas. É nessa área que os países ricos estão se especializando. Ao analisarmos as emissões nos países ricos, vemos que não há um grande crescimento das emissões na indústria, e sim na área de transportes. Quando as pessoas aumentam seu poder aquisitivo, passam a se deslocar mais, seja de carro, ônibus ou avião, o que torna o setor bastante dinâmico no que se refere às emissões.

Se os países do G-20 quiserem realmente fazer um gesto significativo para acelerar a efetividade do combate ao aquecimento global, complementarmente

à convenção do clima – que é muito lenta, pois precisa haver consenso entre os quase 200 países que a ela aderiram –, poderão adotar medidas no sentido de que os governos definam padrões mínimos de desempenho energético para a indústria automobilística mundial. Quase todos os grandes fabricantes são na verdade oriundos desses países. Isso teria um impacto em termos de redução de emissões muito expressivo, tanto ou mais que o tratado de Quioto, da mesma forma como houve um choque altamente negativo provocado pela onda que surgiu na Califórnia de produção de *pick ups* e carros cada vez maiores e pesados, que se tornaram verdadeiros tanques, trafegando pela cidade com a caçamba vazia e consumindo muito mais combustível.

Se até 2020, a União Europeia e a Rússia cumprirem as metas que anunciaram, diminuindo em 30% as emissões registradas em 1990, o Japão o fizer em 25%, os Estados Unidos aplicarem a meta que o governo Obama enviou a seu Congresso, de chegar em 2020 a um nível de suas emissões de 17 a 28% inferior ao de 2005, o Canadá chegar a 2020 com suas emissões 20% inferiores às de 2006, e a Coreia e mais 12 países menores do Anexo I também cumprirem suas metas anunciadas, seria dado o primeiro passo para colocar o total de emissões mundiais em uma trajetória compatível com a meta de estabilizar em 3 ºC o aumento médio na temperatura global (Heller, 2009). Adicionalmente, se o México embarcar numa trajetória rumo a uma redução de 50% de suas emissões em 2050 com relação às de 2002, conforme sua meta anunciada, então Brasil, China e Índia (e demais países emergentes como Argentina, África do Sul, Indonésia) poderiam implantar as medidas de mitigação delineadas nos estudos acima. Com isso e mais uma ação decidida do G-20 no estabelecimento de padrões universais de desempenho energético, seria possível ingressar numa trajetória rumo a uma sociedade de mais baixa emissão de carbono, compatível com a estabilização da temperatura global num nível entre 2 e 3 ºC acima da média pré-Revolução Industrial (2 ºC já é praticamente impossível de se alcançar agora).

Referências Bibliográficas

Heller, T., 2009; *Finance and investment: economy toward low carbon society, presentation at the Low Carbon Society Network*, Bologna, 12 October 2009

IPCC, 2007; *Climate Change 2007*: The Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the

Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, New York / London, 851 p.

La Rovere, E.L.; Pereira, A.O.; Avzaradel, A.C.; Simões, A.F.; Dubeux, C.B.S.; Mariano, J.B.; Soares, J.B.; Costa, R.C.; Wills, W.; Krug, T.; Lima, M.A.; Barioni, L.G.; Martha, G.; Machado Filho, H., 2007; Greenhouse Gas Mitigation in Brazil: Scenarios and Opportunities through 2025. CentroClima/ COPPE/UFRJ and Center for Clean Air Policy, Washington D.C., November 2006, 311 p.

La Rovere, E.L.; Pereira, A.O.; Simões, A.F.; Pereira, A.S.; Garg, A.; Halnaes, K.; Dubeux, C.B.S.; Costa, R.C., 2007; Development First: LInking Energy and Emission Policies with Sustainable Development for Brazil. *United Nations Environment Program (UNEP)* Risoe Centre on Energy, Climate and Sustainable Development, Roskilde, Denmark, September 2007, 84 p.

MCT, 2004; Brazil's Initial National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change, *Ministério da Ciência e Tecnologia*.

MMA, 2009; Estimativa das Emissões Brasileiras de Gases de Efeito Estufa até 2007, *Ministério do Meio Ambiente*.

Stern, N. et al, 2006; The Stern Review.

Reflexões sobre o futuro do Regime Internacional sobre Mudança do Clima

José Domingos Gonzalez Miguez[*]
Adriano Santhiago de Oliveira[**]

Em dezembro de 2009 a comunidade internacional reunir-se-á em Copenhague, Dinamarca, em busca do consenso sobre o futuro do regime internacional sobre mudança do clima.

O tema de Mudança Global do Clima, que já vinha cada vez mais se incorporando aos debates nacionais e internacionais, ganhou um espaço, principalmente na mídia, jamais registrado. Assuntos que antes apareciam em pequenas matérias dos cadernos de ciência dos jornais ganharam as primeiras páginas. Um tema que há muito pouco tempo se restringia a uma pequena parcela da comunidade científica, civil e governamental ganhou o devido espaço no conhecimento do cidadão. Com relação à quantidade e à velocidade de informação em que se viu mergulhado o cidadão, há benefícios e riscos. Por ora, serão abordados estes últimos. A avalanche de informações abriu diversos púlpitos para os profetas do caos que em sua grande maioria prestam um desserviço à sociedade em função de não agirem com a isenção científica necessária. As projeções apontadas pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) podem realmente causar alarme. No final deste século, a temperatura média do

[*]Coordenador - Geral de Mudanças Globais de Clima do Ministério da Ciência e Tecnologia - CGMC/MCT).
[**]Coordenador - Geral Substituto de Mudanças Globais de Clima do Ministério da Ciência e Tecnologia - CGMC/MCT).

planeta poderá ser acrescida de 1,8ºC a 4,0ºC, considerando-se as melhores estimativas, mas podendo variar ainda entre 1,1ºC e 6,4ºC. Os mares poderão ter seus níveis elevados entre 18 cm e 59 cm. Contudo, para a decepção dos pessimistas, a frieza da análise deve considerar que há intervalos resultantes de diferentes cenários, o que quer dizer que não é certo que o pior aconteça. Ao contrário, deve-se acreditar no poder de mobilização da humanidade para que se tome um rumo que evite os piores cenários e conduzam na direção dos menores valores dos intervalos mencionados acima, e que possam materializar os cenários mais otimistas. Além disso, os cenários não são previsões mas apenas "panos de fundo", no sentido do cenário cênico teatral, que permitem avaliar emissões globais futuras em diferentes configurações de crescimento econômico e populacional, tendências comerciais de globalização e de preocupação com o meio ambiente em geral e com o aquecimento global em particular. A mídia, ao confundir cenário com previsão, interpreta diferentes possibilidades de futuro como inevitabilidade determinística de mudança severa do clima. Ao contrário, as diferentes possibilidades de futuro são estudadas para que os países em conjunto trabalhem por meio de ações e políticas coordenadas para que esses cenários não se verifiquem.

Deve-se ter claro que não são as emissões atuais que causam o efeito estufa, elas apenas o agravarão no futuro. Por causa do longo tempo de permanência de alguns gases de efeito estufa na atmosfera, o que causa o aquecimento global no planeta é o acúmulo histórico dessas emissões. Este é o caso, por exemplo, do CO_2 que permanece na atmosfera por séculos e milênios: cerca de 20% do que é emitido permanece por mais de 800 anos e cerca de 10% por mais de 200.000 anos. Outro exemplo é o CF_4 (perfluormetano), produzido na indústria do alumínio que permanece na atmosfera por cerca de 50.000 anos.

O efeito do acúmulo desses gases na atmosfera terrestre é o mesmo dos vidros de uma casa de estufa. A luz solar atravessa os vidros, mas os raios infravermelhos (responsáveis pelo calor) que deveriam voltar para o espaço ficam retidos pelo vidro no interior da estufa. De forma comparativa, o mesmo fenômeno é observado no planeta como um todo: o acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera impede que os raios infravermelhos voltem para o espaço, provocando um aumento progressivo na temperatura média do planeta.

Para medir a responsabilidade histórica dos países em causar o aquecimento global, deve-se verificar o efeito cumulativo das emissões desde

1750, levando-se em conta o decaimento natural desses gases, a capacidade de cada gás de efeito estufa de absorver infravermelho e o tempo de permanência de cada gás na atmosfera. Desse modo, pode-se estimar o aumento da concentração de cada gás de efeito estufa e o consequente aumento de temperatura decorrente de tal aumento na concentração e da entrada anual de energia solar no planeta.

Como o processo de industrialização dos países em desenvolvimento é recente, pois se inicia em meados do século 20, esses países não contribuíram para causar o aquecimento global da mesma maneira que os países desenvolvidos, cujas emissões de gases de efeito estufa iniciaram-se há mais de 260 anos, desde a Revolução Industrial. Por esse motivo, *a maior parte da responsabilidade por causar o aquecimento global é dos países desenvolvidos*.

Na proposta brasileira para a Conferência das Partes na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima realizada em Quioto, em 1997, a responsabilidade do Brasil em causar o aquecimento global foi estimada em 0,34%. O Brasil seria, assim, o 24º maior causador do problema. *A parcela de responsabilidade dos países desenvolvidos seria da ordem de 90%* (sendo EUA e Reino Unido responsáveis por 49,77%). Os países em desenvolvimento seriam responsáveis por apenas 10% do aquecimento global atual (sendo China e Índia responsáveis por 4,09%).

Quando se tenta levar a discussão para emissões anuais atuais, constata-se uma tentativa explícita de ignorar o passado e atribuir responsabilidade desproporcional aos países em desenvolvimento.

Essa comparação em termos de emissões anuais recentes não leva em conta a ciência da mudança do clima e é uma tentativa de atribuir aos países em desenvolvimento grande parte da responsabilidade. Tenta-se assim, retirar o foco sobre o fato de que o problema é causado pelas emissões cumulativas dos países desenvolvidos desde a Revolução Industrial. Essa visão favorece os países desenvolvidos em detrimento dos países em desenvolvimento. Por essa razão deve-se evitar a referência a emissões atuais e considerar as emissões históricas cumulativas como as reais causadoras da mudança do clima. Trata-se de respeitar um dos princípios fundamentais da Convenção sobre Mudança do Clima que é o das Responsabilidades comuns porém diferenciadas. Tem-se falado muito sobre o futuro, mas pouco acerca do passado que provocou as mudanças no clima atual e que ainda as provocará. Os relatórios do IPCC trazem a afirmação de que para as próximas duas

décadas espera-se um aumento da temperatura média da superfície da Terra de cerca de 0,2ºC por década, dado o leque de cenários de emissões. Contudo, mesmo que as concentrações de todos os gases de efeito estufa e aerossóis tivessem sido mantidas constantes nos níveis do ano 2000, seria esperado um aumento ao redor de 0,1ºC por década.

Deve-se esclarecer que não se defende a total não consideração das emissões atuais e futuras como parte do problema no que diz respeito às mudanças climáticas que afetarão as próximas gerações. Mas antes de considerá-las seriamente, e de uma perspectiva justa, é preciso equacionar a responsabilidade das emissões passadas. Mais do que isso, torna-se premente abordar a influência que as emissões do passado têm no aumento da concentração atmosférica de gases de efeito estufa, que por sua vez, resulta na elevação da temperatura. Nesse sentido, os relatórios do IPCC reconhecem que as concentrações globais de gases têm crescido fundamentalmente como resultado das atividades humanas desde 1750 e agora excedem consideravelmente os valores pré-industriais. Na sequência, afirma-se que o aumento na concentração de gás carbônico se deve primordialmente ao uso de combustíveis fósseis e às mudanças no uso da terra, sendo estas significativas, mas com uma contribuição menor. A concentração do mais importante gás de efeito estufa antropogênico variou de 280 ppm no período pré-industrial para 379 ppm em 2005.

Os países desenvolvidos começaram a contribuir para uma maior concentração de gases de efeito estufa desde a Revolução Industrial, com a invenção da máquina a vapor e o consequente uso intensivo de carvão mineral, enquanto que os países em desenvolvimento iniciaram significativamente a sua contribuição somente a partir da década de 1940, quando a industrialização chegou a estes países. Portanto, o chamado Anexo I da Convenção sobre Mudança do Clima deve pagar a maior parte da conta, como tem defendido o Exmo. Sr. Presidente da República do Brasil, Luís Inácio Lula da Silva. Os países ricos precisam mostrar o efetivo cumprimento do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto e concordar com planos mais ambiciosos para os próximos períodos de compromisso do Protocolo.

O Brasil tem contribuído de maneira relevante para o objetivo da Convenção sobre Mudança do Clima. Apesar de diversas investidas injustas, é possível provar que tem fracassado a tentativa de colocarem o país como vilão do sistema climático mundial, em função das queimadas e do desmatamento. O próprio relatório do IPCC reconhece que as mudanças no

uso da terra contribuem de maneira significativa para o aumento da concentração atmosférica de gás carbônico, mas de maneira menos relevante que a queima de combustíveis fósseis. Segundo o IPCC, a participação das emissões no decorrer dos anos 90 foram de 20% para as mudanças no uso da terra (variando entre 8% e 28%) e 80% para o uso de combustíveis fósseis (com uma variação entre 72% e 92%). No Brasil, onde a contribuição da primeira atividade é maior em relação à segunda, principalmente em função de termos uma matriz com participação considerável de energia renovável, ações do governo federal têm auxiliado para minimizar o problema. Nos últimos anos, reduziram-se as taxas de desmatamento em mais de 60% na Amazônia. No âmbito da Conferência das Partes da Convenção sobre Mudança do Clima, o governo brasileiro apresentou formalmente uma Proposta de Incentivos Positivos para a redução de emissões provenientes do desmatamento nos países em desenvolvimento. No campo energético, destacam-se os Programas de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA – e de Produção e Uso do Biodiesel, além daquele relacionado à conservação de Energia Elétrica (PROCEL). Segundo dados do Balanço Energético Nacional – BEN – 2008, a participação da energia de fonte renovável representou 45,4% do total, o que faz com que a matriz energética nacional seja bastante limpa comparativamente às dos demais países. No mundo, essa taxa é de 13% e, nos países membros da OECD, é de apenas 7%.

Existem vários outros exemplos de ações brasileiras de mitigação da mudança do clima, cujos detalhes se encontram na Primeira Comunicação Nacional do Brasil para a Convenção sobre Mudança do Clima, bem como no Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

Esses dados não servirão como justificativa para não aumentar esforços de combate à mudança do clima. Contudo, torna-se necessário um maior empenho dos países desenvolvidos no que se refere à redução das emissões oriundas do uso de combustíveis fósseis, estes sim os verdadeiros vilões do sistema climático global, como veio comprovar mais uma vez o último relatório de avaliação do IPCC. A melhor maneira da comunidade global caminhar conjuntamente para cenários mais otimistas é fortalecer a estrutura internacional existente: Convenção sobre Mudança do Clima e Protocolo de Quioto. Essa caminhada precisa ser construída com menos acusações mútuas, mas baseada no princípio de justiça histórica, no sentido de que os erros do passado sejam compensados para a construção de um futuro melhor. Somente

dessa maneira, países em desenvolvimento como o Brasil poderão fazer mais do que já estão fazendo, sem comprometer as ações para o crescimento sócioeconômico e a erradicação da pobreza.

Com base nesse contexto inicial, este texto tem por objetivo apresentar, de maneira resumida, o estágio atual das discussões sobre o futuro do regime internacional sobre mudança do clima, bem como apontar as posições defendidas pelo governo do Brasil dentro do espírito de colaboração para que a 15ª Conferência das Partes da Convenção sobre Mudança do Clima (COP-15) alcance o máximo de resultados positivos possíveis.

As negociações em curso acerca do regime multilateral sobre mudança do clima têm como objetivo determinar o futuro do regime internacional sobre o tema. As discussões preparatórias para a Conferência das Partes de Copenhague estão baseadas em dois trilhos de negociação, inseridos no chamado Mapa do Caminho de Bali (*Bali Roadmap)*, acordado por ocasião da COP-13 (dezembro de 2007). Dois Grupos de Trabalho *ad hoc* foram estabelecidos com o fim de facilitar esse processo. É sobre eles que são tecidas algumas considerações a seguir.

As Partes do Protocolo de Quioto, por meio de seu Artigo 3.9, concordaram que os compromissos de limitação e redução de emissões de gases de efeito estufa das Partes incluídas no Anexo I, no que se refere aos períodos subsequentes ao primeiro, deveriam ser estabelecidos pelo menos sete anos antes do término desse período, que vai de 2008 a 2012. Portanto, em dezembro de 2005, a 1ª Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes do Protocolo (COP/MOP 1), realizada no Canadá, estabeleceu um Grupo de Trabalho chamado de *Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol* (AWG-KP). Esse Grupo possui *status* de Órgão Subsidiário da Convenção sobre Mudança do Clima.

Por ocasião da COP-13, realizada na Indonésia, em dezembro de 2007, as Partes da Convenção sobre Mudança do Clima concordaram em estabelecer o Plano de Ação de Bali, que compreende o processo de implementação plena, efetiva e sustentada da Convenção sobre Mudança do Clima, por meio de ação cooperativa de longo prazo, agora, até e além de 2012, com vistas a se chegar a um resultado e adotar uma decisão na COP-15, a se realizar na Dinamarca, em dezembro próximo. A COP-13 decidiu também que esse processo seria conduzido por meio de um Grupo de Trabalho chamado de *Ad Hoc Working Group on Long-term*

Cooperative Action under the Convention (AWG-LCA). A exemplo do AWG KP, esse Grupo também possui *status* de Órgão Subsidiário da Convenção.

Portanto, esses Grupos de Trabalho *Ad Hoc* constituem os dois trilhos de negociação em curso: o AWG-KP constitui o trilho dos futuros períodos de compromisso dos países pertencentes ao Anexo I, no âmbito do Protocolo de Quioto e o AWG-LCA é o trilho da Convenção.

AWG-KP

O parágrafo 1 da Decisão 1/CMP.1 estabelece o início do processo para considerar os compromissos das Partes do Anexo I para o período além de 2012 de acordo com o Artigo 3.9 do Protocolo de Quioto.

Baseado nesta Decisão da COP/MOP, o Governo brasileiro, em sintonia com os demais países em desenvolvimento, tem defendido com convicção que as negociações no âmbito do AWG-KP têm como objetivo específico emendar o Protocolo de Quioto exclusivamente no que se refere ao Artigo 3.9. Portanto, devem ser definidos compromissos quantificados mais ambiciosos de limitação e redução de emissões de gases de efeito estufa para as Partes do Anexo I da Convenção no âmbito dos próximos períodos de compromisso. O Brasil tem defendido que propostas não associadas diretamente aos compromissos mencionados acima estariam fora do Mandato do AWG-KP. O governo brasileiro tem defendido ainda que as discussões devam se basear na manutenção da integridade ambiental do Protocolo de Quioto.

Nesse sentido, durante reunião ocorrida em Bonn, Alemanha, no passado mês de junho, o Brasil liderou a submissão de uma proposta oficial que reuniu outros 36 países em desenvolvimento. Essa proposta traz a sugestão de uma meta de redução dos países desenvolvidos de pelo menos 40% por volta de 2020 em relação ao nível de emissões desses países em 1990. Como o Plano de Ação de Bali requer que a ação dos Estados Unidos (que não ratificaram o Protocolo de Quioto e não participam especificamente desta negociação) seja comparável à dos demais países desenvolvidos no Protocolo de Quioto, um esforço considerável terá de ser assumido pelo EUA no sentido de que a meta de pelo menos 40%, proposta por esse grupo de países em desenvolvimento, seja atendida no conjunto de todos os países desenvolvidos. Os países desenvolvidos, por outro lado, estabelecem o nível de redução de emissão que cada país considera possível a partir de seus planos nacionais

(sistema de "ofertas de redução" como lances em um leilão). As ofertas até agora têm sido tímidas, atingindo no agregado dos países desenvolvidos um máximo de 20% de redução em relação à 1990, o que não tem sido considerado pelos países em desenvolvimento compatível com a urgência do problema da mudança do clima, manifestada também pela comunidade científica.

Além dos números tímidos que têm sido anunciados pelo Anexo I até o momento, há uma tentativa de se desviar o foco da questão numérica**,** que constitui a razão da criação desse Grupo *ad hoc,* por meio de discussões que se encontram divididas em três blocos principais de negociação:

1 – Comércio de emissões e Mecanismos do Protocolo de Quioto;
2 – Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Florestas (LULUCF);
3 – Outros Assuntos.

Apesar de não concordar com o referido desvio de foco do AWG-KP, o Governo brasileiro tem participado ativamente, e de maneira construtiva, das discussões no âmbito desses blocos.

Sobre Comércio de Emissões e Mecanismos, há um reconhecimento geral de que constituem instrumentos relevantes para auxiliar os países do Anexo I a cumprirem seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões. Portanto, a sua continuidade precisa ser garantida. Na visão do Brasil, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) tem obtido um sucesso relevante para o alcance de reduções de emissões reais, mensuráveis e de longo prazo. Esse resultado está associado de maneira intrínseca à garantia de que essas reduções de emissões sejam adicionais as que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto. Esse elemento constitui um dos pilares fundamentais para garantir a integridade ambiental do Protocolo de Quioto. Constituem evidentes contradições a esse princípio, algumas propostas feitas por países desenvolvidos no sentido de se buscar uma maior "flexibilização" das Modalidades e Procedimentos do MDL. Essas alegadas flexibilizações ou simplificações necessitam ser avaliadas com cautela a fim de se evitar prejuízos à integridade ambiental do Protocolo de Quioto.

O MDL é um mecanismo compensatório onde reduções de emissões nos países em desenvolvimento resultam em autorização para maiores emissões de combustíveis fósseis nos países desenvolvidos. Para que o mecanismo seja neutro (o MDL é um mecanismo de soma zero), a redução tem de ser

real e mensurável no país em desenvolvimento, o que é garantido pelo conceito de adicionalidade. Ou seja, a redução de emissões nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, têm de ser adicionais às que ocorreriam na ausência do projeto. Assim, o uso de álcool pela frota de automóveis brasileira não pode ser considerado adicional e nem deve resultar em autorização de novas emissões de gases de efeito estufa nos países desenvolvidos, pois estar-se-ia aumentando as emissões em relação a um cenário tendencial e agravando o aquecimento global. Por essa razão, a defesa da integridade ambiental do Protocolo de Quioto sempre foi um dos pilares da negociação defendido pela delegação brasileira e que levou à credibilidade internacional de que hoje desfrutam no mundo os negociadores brasileiros.

No Brasil, o MDL tem alcançado um inquestionável sucesso. Mais de 415 projetos brasileiros no âmbito do Mecanismo já reduzem anualmente o equivalente a cerca de 7,5% das emissões não florestais brasileiras (a preservação florestal não é elegível no âmbito do MDL), que representavam cerca de 45% das emissões do Brasil em 1994.

Em 13 de outubro de 2009, o Brasil ocupava a terceira posição em número de projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), o que equivalia a 8% do total mundial. O potencial de redução de emissões é de cerca de 370 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente, no que se refere ao primeiro período de obtenção de créditos. Esse período pode variar entre 7 e 10 anos. Essa redução corresponde à cerca de 6% do total mundial no âmbito do MDL, bem como a quase 60% das emissões não florestais brasileiras em 1994. Em base anual, o potencial de redução é da ordem de 47 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente. Dos projetos registrados no Conselho Executivo do MDL, 10 % são brasileiros. Na frente do Brasil, aparecem a Índia e a China com 25% e 35% das atividades registradas, respectivamente.

Apenas para citar dois exemplos que demonstram o resultado significativo do MDL em termos de reduções setoriais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil, somente cinco atividades de projetos no âmbito da produção de ácido adípico e ácido nítrico reduziram praticamente todas as emissões de N_2O (óxido nitroso) no setor industrial brasileiro e 30 projetos registrados na ONU de redução de CH_4 (metano) em aterros sanitários representam uma redução da ordem de 55% das emissões desse gás em aterros sanitários em 1994.

Por meio da ação como Autoridade Nacional Designada brasileira para o MDL, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, cuja a

Presidência e a Secretaria Executiva cabem ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), e que conta ainda com outros 10 Ministérios, tem desempenhado um papel relevante na implementação do MDL no Brasil.

O processo de avaliação das atividades de projetos de MDL no Brasil pode ser considerado como extremamente satisfatório. A análise de projetos pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima leva em média um mês, enquanto que na esfera da ONU essa média de tempo é o triplo. E há prazos estabelecidos para a deliberação da Comissão: a manifestação deve ocorrer em até dois meses após o recebimento da documentação associada às atividades.

As exigências para se demonstrar a contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável são claras e simples, e ao mesmo tempo contêm aspectos relevantes para garanti-la. O proponente do projeto conta ainda com amplo material de apoio na página do MCT na *internet* sobre mudança do clima (www.mct.gov.br/clima), que está entre as mais completas do mundo sobre o tema de mudança do clima. O sítio eletrônico é apresentado em quatro línguas (português, inglês, espanhol e francês), e conta atualmente com mais de 51.000 páginas internas. O sítio disponibiliza informações atualizadas, em especial da Convenção, do Protocolo de Quioto e do IPCC, sendo um instrumento de apoio à capacitação e fonte de dados para brasileiros e inúmeros visitantes virtuais de outros países em desenvolvimento. Segundo pesquisa feita pelo Google (Google PageRank) a cada 10 (dez) buscas realizadas na Internet sobre o tema de Mudança do Clima, 8 (oito) são direcionadas ao sítio de Mudanças Climáticas do MCT. Portanto, esta plataforma possui uma alta relevância para o tema, estando à frente de respeitados meios de comunicação da internet tais como UOL, Globo.com, Folha de S. Paulo e Terra. O sítio é o mais pesquisado e acessado quando comparado a outros sítios e portais específicos do tema (por exemplo, INMET, ForumClima, CPTEC, WWF, Greenpeace, etc).

As Resoluções da Comissão Interministerial buscam internalizar as Modalidades e Procedimentos estabelecidos no âmbito internacional, respeitando as especificidades brasileiras.

Além desses aspectos, o processo de aprovação brasileiro é considerado exemplar e seguro pelos investidores, o que garante um valor adicional aos projetos brasileiros pela redução do risco regulatório no âmbito internacional. É prática usual no mercado avaliar um projeto aprovado pela Autoridade Nacional Brasileira como se fosse automaticamente registrado (aprovado pelas instâncias reguladoras das Nações Unidas do MDL).

No contexto atual da negociação internacional, o governo brasileiro tem defendido o fortalecimento do MDL, mas no contexto das Modalidades e Procedimentos correntes, que podem ser feitas por simples decisões, sem recorrer à emenda ao Protocolo e que garantam a integridade ambiental do Protocolo de Quioto. A discussão do fortalecimento do MDL não deve ocorrer no âmbito do AWG-KP, mas no processo de "diretrizes adicionais ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo" que já existe no contexto das Reuniões das Partes do Protocolo (COP/MOP). Temas como redução de custos de transação e estímulo ao MDL programático devem ser considerados como prioritários nessas discussões.

Há ainda elementos que potencialmente merecem apoio, mas que carecem de desenvolvimento/aprofundamento, tais como a facilitação do acesso mais efetivo de outros países ao MDL; estabelecimento de lista positiva de projetos, que poderiam ser considerados adicionais sem a aplicação de regras rígidas (energia solar, eólica e PCHs com capacidade abaixo de 5 MW).

Como elementos que têm sido combatidos pelo Governo do Brasil estão propostas que prejudicam a integridade ambiental do Protocolo de Quioto, especialmente flexibilização ampla ou remoção quanto ao conceito de adicionalidade; MDL setorial ou qualquer iniciativa que modifique o caráter "projeto a projeto" do Mecanismo; inclusão de captura e armazenamento de CO2 (CCS, na abreviação do original em inglês) e Redução de Emissões resultantes do Desmatamento e da Degradação Florestal (REDD) ou outras atividades florestais que não sejam o Florestamento e Reflorestamento; associação com Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (NAMAs, na abreviação do original em inglês e a serem consideradas na sequência do texto); Diferenciação de elegibilidade de países (que visa excluir Brasil, China e Índia do MDL); retirada do caráter soberano de cada país quanto à análise da contribuição ao desenvolvimento sustentável.

Em resumo, a participação do Brasil deverá ser complementar aos esforços dos países desenvolvidos por meio de um maior número de projetos de redução de emissões no âmbito do MDL propiciado por metas mais ambiciosas nos países desenvolvidos.

Sobre LULUCF, as discussões têm girado em torno de definições, modalidades, regras e referências para o tratamento do tema no segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto, com base nos princípios que o governam, contidos na Decisão 16/CMP.1.

No item da agenda sobre outros assuntos a discussão tem girado em torno de categorias, setores e fontes de gases de efeito estufa. Poder de Aquecimento Global (GWP, em termos de forçamento radiativo) ou Poder Global de Temperatura (GTP, em termos de aumento de temperatura) como fator de conversão entre os diversos gases; Diretrizes do IPCC 2006.

No que se refere a categorias, setores e fontes de gases de efeito estufa, o governo brasileiro tem defendido o *status quo*. Em termos legais, eventuais alterações desses elementos estariam fora do mandato do AWG-KP.

O Governo brasileiro é a favor da adoção do GTP como fator de conversão entre os diversos gases para os períodos subsequentes do Protocolo de Quioto. O uso corrente do GWP representa uma fonte de problemas em relação a vários aspectos da implementação do Protocolo de Quioto. O GWP compara gases de efeito estufa por meio da sua contribuição para o forçamento radiativo cumulativo. Na visão do governo brasileiro, o uso do GWP não favorece a medição da real contribuição para a mudança global do clima, pois a métrica ideal deveria considerar a contribuição para o aumento da temperatura média da superfície do planeta. O uso do GWP subestima a contribuição para a mudança do clima de gases com longos tempos de residência na atmosfera e superestima a contribuição de gases com tempos de residência na atmosfera curtos. Isso implica que o uso do GWP conduz a estratégia de mitigação equivocadas no curto e longo prazos. O uso do GTP tem como objetivo comparar os gases de efeito estufa por meio de suas contribuições para a mudança na temperatura média global na superfície em um dado horizonte de tempo futuro. Essa métrica reflete melhor a real contribuição dos diferentes gases de efeito estufa para a mudança do clima. Dessa forma, valores de GTP de gases com tempos de vida mais curtos do que o gás de referência serão menores do que os valores correspondentes de GWP. Por exemplo, o GTP do metano seria igual a cinco (5), enquanto que o GWP é igual a 21. A utilização do GTP como métrica será particularmente importante se for adotado o objetivo global de longo prazo de aumento de temperatura de 2ºC.

AWG-LCA

Esse trilho da negociação tenta lidar com o déficit de implementação da Convenção sobre Mudança do Clima, pois as Partes não têm sido capazes de cumprir seus compromissos, notadamente os países desenvolvidos.

Destacam-se a escassez de financiamento e o fraco desempenho da transferência de tecnologia. Vale registrar que durante o ano de 2008, as reuniões do AWG-LCA foram coordenadas pelo Embaixador Luis Alberto Figueiredo Machado (Ministério das Relações Exteriores - MRE), que assumiu a vice-coordenação no ano de 2009, em função da alternância que deve haver em relação à representação de países do Anexo I e não pertencentes ao Anexo I.

As negociações no âmbito desse Grupo de Trabalho se baseiam no Plano de Ação de Bali. O Plano traz a identificação de quatro blocos principais de discussão: mitigação (ações de redução de emissões), adaptação (ao aumento de temperatura já verificado em relação à era pré-industrial), financiamento e tecnologia. Também insere a necessidade de se articular uma visão compartilhada para ações de cooperação no longo-prazo (*shared vision*).

No que se refere à mitigação, deve-se notar que o Plano de Ação de Bali, acordado em 2007, não requer que os países em desenvolvimento tenham metas de redução de emissão e sim, estabelece que a implementação da Convenção seja ampliada com ações de mitigação nacionalmente adequadas (NAMAs) que levem a um desvio substancial das emissões dos países em desenvolvimento em relação à trajetória tendencial. Essas ações deverão ser monitoradas, informadas e verificadas e apoiadas pelos países do Anexo I em termos financeiros, de transferência de tecnologia e formação de capacidade. O Plano de Ação de Bali requer ainda que haja um esforço comparável dos Estados Unidos em relação aos esforços dos demais países desenvolvidos.

Este entendimento resulta do fato de que os países desenvolvidos são os maiores causadores do efeito de aquecimento global por suas emissões históricas baseadas na queima de combustíveis fósseis desde a Revolução Industrial e está em conformidade com o Princípio das Responsabilidades Comuns porém diferenciadas adotado na Convenção.

É relevante salientar que as Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (NAMAs) estão inseridas no contexto da Convenção, no Plano de Ação de Bali, como meio de fortalecer as ações de mitigação nos países em desenvolvimento, e não no contexto do Protocolo de Quioto, que tem efeitos vinculantes. Representam desvios substanciais das emissões de gases de efeito estufa no cenário tendencial. Portanto, a participação do Brasil deverá ser adicional ao grande esforço atual de redução de emissões já empreendido no país, no sentido de alcançar uma desaceleração substancial

no crescimento de suas emissões. Com o fortalecimento de ações de mitigação no âmbito desse novo arranjo poderá ser criada nova frente de mitigação de emissões como, por exemplo, expansão da produção de etanol e biodíesel acima do cenário tendencial com NAMA cobrindo custo incremental da expansão adicional; redução adicional do desmatamento por meio de REDD e, ainda, programas de captura e armazenamento geológico de CO_2 (CCS) voltados para grandes fontes estacionárias de CO_2 pela queima de combustíveis fósseis (exemplo: termelétricas, refinarias, produção de petróleo e gás natural e siderúrgicas); finalmente, programas de reflorestamento e aumento da produção e uso de carvão vegetal na indústria siderúrgica. São, portanto, distintos das metas quantificadas de reduções de emissões dos países desenvolvidos.

Na visão do MCT, os NAMAs não devem constituir meio de compensação de emissões por parte do Anexo I por se tratar de um arranjo no âmbito da Convenção onde não há metas obrigatórias para os países, mas um quadro marco que orienta o esforço de todos os países no mundo.

O Governo brasileiro deverá estabelecer amplo debate interno sobre NAMAs, identificando-se os benefícios de haver suporte financeiro e tecnológico dos países desenvolvidos e potenciais opções de ações a serem inseridas no eventual arranjo a ser acordado.

Um dos itens principais em discussão no contexto do Plano de Ação de Bali é a visão de futuro comum que os países devem adotar no combate à mudança do clima (visão compartilhada). Na visão do governo brasileiro, um objetivo global de longoprazo deveria ser definido em termos de aumento da temperatura média global da superfície terrestre. Inicialmente, tal objetivo poderia ser 2ºC, o qual deveria ser atualizado de acordo com o progresso do conhecimento científico. Para permitir a referida atualização, os 2ºC deveriam ser subdivididos em objetivos parciais: inicialmente, aumentos de 0,2ºC por década. A cada dez anos, o objetivo parcial seria avaliado com vistas a possíveis redefinições, com base nos avanços científicos e na redução de incertezas.

Há uma tentativa, sobretudo da União Europeia, de associar o aumento de temperatura de 2ºC a um nível de concentração atmosférica global de dióxido de carbono equivalente de 450 ppmv. Entretanto, há grande incerteza científica de que 2ºC corresponda a 450 ppmv, tendo em vista o intervalo da sensibilidade do clima. A estimativa da sensibilidade do clima é o aumento médio de temperatura na superfície do planeta que a Terra irá atingir quando

o nível de concentração de CO2 na atmosfera for o dobro da concentração antes da Revolução Industrial, que era de 280 ppmv.

A associação entre 2ºC e 450 ppmv está baseada em 3ºC como sensibilidade do clima. Contudo, o intervalo provável para a sensibilidade do clima está entre 1,5ºC e 4,5ºC. Se a sensibilidade do clima for 1,5ºC, a concentração máxima seria da ordem de 550 ppmv. No caso da sensibilidade ser de 4ºC, o valor da concentração estaria em torno de 360 ppmv. Portanto, a concentração de 450 ppmv poderia ser baixa se a sensibilidade do clima for 1,5ºC e alta se a sensibilidade do clima for 4ºC. Adicionalmente, as curvas das funções de densidade de probabilidade para a sensibilidade do Clima apresentam intervalos de menos de 1 ºC até 10ºC.

Adicionalmente, o mundo atualmente encontra-se próximo à concentração de 400 ppmv de dióxido de carbono e crescendo na faixa de 2 a 3 ppmv por ano. A proposta de 450 ppmv causará uma restrição severa ao crescimento do Brasil uma vez que o espaço restante será ocupado pelas emissões substanciais dos países desenvolvidos e de China e Índia. Causará também um encurtamento do horizonte de ação sem restrição de emissões para o curto prazo, e sem que o Brasil tenha contribuído de maneira significativa para o problema.

Com relação ao bloco sobre adaptação, as discussões estão concentradas principalmente nos seguintes elementos: demanda por maiores recursos, principalmente por parte dos países que não contribuem com emissões de gases de efeito estufa e serão mais impactados pelos efeitos adversos da mudança do clima; cooperação internacional para apoiar a implementação urgente de medidas de adaptação; países desenvolvidos resistem em financiar tais custos, os quais podem ser extremamente altos; divergência sobre se os recursos para adaptação devem ser direcionados aos efeitos adversos da mudança do clima (futuros) ou para promover o desenvolvimento sustentável (local), se para responder aos efeitos da variabilidade climática ou da mudança do clima. O Brasil defende que recursos devem ser canalizados para todos os países em desenvolvimento e não apenas para os particularmente vulneráveis aos efeitos adversos da mudança do clima, o que é de difícil definição no atual estágio de conhecimento científico.

No que se refere à transferência de tecnologia, as discussões estão concentradas principalmente nos seguintes elementos: remoção de obstáculos e provisão de recursos financeiros para aumentar a escala do desenvolvimento e transferência de tecnologias (tanto de mitigação quanto adaptação) para os

países em desenvolvimento; aceleração da difusão e ampliação da escala (*deployment*) de tecnologias; cooperação em pesquisa e desenvolvimento (P&D) para atuais, novas e inovadoras tecnologias; proposta do G-77 e China de um Fundo e um Mecanismo no âmbito da Convenção para promover transferência de tecnologias; centros ou redes regionais de excelência; proposta do G-77 e China envolve considerar critérios de licenciamento compulsório em casos de urgência e emergência, semelhante ao que ocorreu no TRIPs (controvérsias sobre patentes).

Sobre o bloco de financiamento, as discussões estão concentradas principalmente nos seguintes elementos: visões divergentes sobre quem seria responsável por financiar questões referentes à mudança do clima; enquanto países desenvolvidos têm a visão de que todos devem contribuir para a mobilização de recursos financeiros, G-77 e China defendem que países Anexo I têm compromissos obrigatórios no âmbito da Convenção em prover recursos aos países em desenvolvimento, considerando suas responsabilidades históricas na emissão de gases de efeito estufa; discussão sobre como ampliar a escala de mobilização de fundos (G-77 e China pede entre 0,5 a 1% PIB), a previsibilidade dos mesmos e as facilidades no acesso e desembolso dos recursos; debate sobre a combinação entre fundos públicos e privados; discussão sobre novos arranjos institucionais: Anexo I defende instituições existentes (Banco Mundial, Fundo Global de Meio Ambiente - GEF, na abreviação do original em inglês, etc.), enquanto os países não pertencentes ao Anexo I solicitam nova estrutura no âmbito da Convenção sobre Mudança do Clima.

Um elemento de preocupação, inclusive manifestado pelo Grupo dos 77 e China (G-77) de maneira bastante veemente na reunião de Bangkok em outubro, tem sido a significativa mudança de posição de países do Anexo I no sentido de defender apenas um único acordo legal durante a COP-15. Essa posição é totalmente contrária ao que foi acordado em relação aos dois trilhos de negociação. Somado a esse elemento, o foco principal do AWG-KP, qual seja o estabelecimento de compromissos quantificados mais ambiciosos de limitação e redução de emissões para os países do Anexo I, tem sido desviado para uma discussão massiva de detalhes técnicos que parece ser utilizada para retardar a negociação do objetivo principal desse AWG. Essa estratégia dos países do Anexo I tem resultado em poucos avanços nas negociações.

Têm surgido sugestões de transferir as “partes boas” do Protocolo de Quioto para a esfera do AWG-LCA, obtendo-se a partir daí um único acordo.

Trata-se de algo arriscado, pois o Protocolo vem sendo arduamente regulamentado ao longo dos anos, e não pode simplesmente vir a ser descartado. Pelo contrário, esse relevante Instrumento da Convenção sobre Mudança do Clima precisa ser fortalecido com base no que foi acordado pelos países que fazem parte do mesmo. Trata-se do único instrumento legal existente para alcançar reduções de emissões reais por parte do Anexo I, auxiliado por ações de mitigação em outros países, com destaque para o MDL. Os Mecanismos do Protocolo de Quioto devem ser fortalecidos e tornados cada vez mais eficientes, com base na experiência adquirida por meio de sua implementação.

Tal proposta é inaceitável para o G-77 e China, e a base para essa posição está descrita no início deste artigo quando se tratou da questão das responsabilidades históricas e do princípio das responsabilidades comuns porém diferenciadas.

Espera-se respeito aos compromissos assumidos a fim de que os países continuem a construir um regime internacional sobre mudança do clima por meio do fortalecimento do Protocolo de Quioto, bem como através da implementação plena e efetiva da Convenção sobre Mudança do Clima. Apenas dessa forma o êxito em Copenhague será garantido ou ao contrário, o combate à mudança global do clima estará seriamente ameaçado. Deve-se lembrar que entre a assinatura da Convenção em 1992 e a entrada em vigor do Protocolo de Quioto em 2005 passaram-se 13 anos. A negociação de um novo protocolo abrangente será certamente muito mais difícil no sentido de busca de consenso levando-se em conta que atualmente os países têm um maior conhecimento do problema de mudança do clima quer seja na base científica quer seja na análise dos custos e impactos econômicos e de desenvolvimento.

O Brasil e a Reunião de Copenhague sobre o Clima

Luiz Pinguelli Rosa

I - Introdução

Um importante ponto da Convenção de Mudança do Clima da ONU, formulada na Conferência do Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio, em 1992, foi o princípio de "responsabilidade comum, porém diferenciada" separando de um lado os países desenvolvidos e ex-comunistas, incluídos no Anexo I da Convenção, de outro lado, os países em desenvolvimento, que têm baixo consumo de energia *per capita*. Assim, os primeiros se obrigam a reduzir suas emissões de gases do efeito estufa que contribuem para o aquecimento global do planeta. De certo modo, isto se liga ao conceito de contração e convergência para diminuir a distância entre o as emissões dos países ricos e o dos países em desenvolvimento.

A meta preliminar, hoje esquecida, na Convenção era de que no ano 2000 os países do Anexo I reduzissem, ao valor que tinham em 1990, suas emissões dos gases, em particular, do CO2 produzido na combustão do carvão, dos derivados de petróleo e do gás natural. Ele é o principal responsável pelo aquecimento global do planeta intensificado desde a Revolução Industrial. Como as emissões não estavam sendo reduzidas, mas, ao contrário, aumentavam, na Conferência de Quioto em 1997 foi abandonada a meta de 2000, mudaram-se as metas e o prazo para o período 2008/2012.

Nos países ex-comunistas houve redução das emissões devido ao colapso de suas economias intensivas em energia. Entre os países ricos com raras exceções o mais provável é o não cumprimento do Protocolo de Quioto. Os EUA, por sua vez, não ratificaram o Protocolo de Quioto. A redução mundial até 2012 ficará abaixo da necessária pelas advertências do IPCC. O aumento da temperatura global da Terra e as mudanças climáticas decorrentes trarão riscos para o futuro da humanidade.

Apesar de a China, por exemplo, crescer muito seu consumo, a energia *per capita* está muito abaixo dos EUA, da União Europeia ou do Japão. Os países em desenvolvimento tendem a aumentar suas emissões com o crescimento econômico seguindo os padrões de produção e de consumo dos países desenvolvidos, que são trazidos pelas grandes empresas transnacionais. As classes de renda mais alta nos países em desenvolvimento têm alto consumo de energia *per capita* enquanto a maioria da população é pobre e tem consumo de energia muito baixo. Assim há forte desigualdade na emissão de gases do efeito estufa *per capita* dentro de cada país, seguindo a desigualdade na distribuição de renda. A Convenção do Clima não faz diferenciação entre classes de renda dentro dos países. Deve-se resolver o problema das emissões juntamente com o da exclusão social e energética. No início do atual governo 12 milhões de brasileiros não tinham luz elétrica, daí o Programa Luz para Todos.

O Brasil tem grande componente de energia renovável em sua matriz energética – hidroeletricidade, álcool, carvão vegetal e bagaço de cana. Há o PROINFA da Eletrobrás, para fontes de energia alternativas e o programa do biodiesel. Mas há problemas como a menor participação da hidroeletricidade e o aumento da termeletricidade – não só a gás, mas a carvão, a óleo e a diesel – nos leilões para a expansão da geração elétrica. Estudos da COPPE / UFRJ mostraram que há emissões de hidrelétricas, mas muito menores que das termelétricas. As nucleares não emitem.

A maior parte das emissões brasileiras vem do desmatamento da Amazônia, apesar de ter sido reduzido nos três últimos anos. Aí está a maior possibilidade de reduzir nossas emissões.

O Brasil poderia retomar a proposta de uma taxa internacional sobre o consumo de combustíveis fósseis, para financiar fontes alternativas e eficiência energética, além de um novo mecanismo para remunerar a redução do desmatamento. A redução das emissões pelo Protocolo de Quioto será muito

pequena para conter o aquecimento global previsto pelo IPCC. É necessário um esforço mundial muito maior.

II - Poznan e o Plano Nacional de Mudanças Climáticas

Na XIV Conferência da Convenção sobre o Clima, em Poznan, o Secretário-Geral da ONU Ban Ki-moon e o ex-vice-presidente norte americano Al Gore, no seu discurso muito aplaudido, elogiaram a posição do Brasil. A repercussão do Plano Nacional lançado pelo Presidente Lula em primeiro de dezembro, na reunião do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), foi positiva. O ministro Erik Solheim da Noruega, país que fez a primeira contribuição para o Fundo Amazônia, e o economista inglês Nicholas Stern participaram em Poznan da apresentação do Plano do Brasil, feita pela secretária de Mudança Climática do Ministério do Meio Ambiente. Embora inicialmente criticado por ambientalistas, o Plano surpreendeu positivamente.

Em março de 2007, participei de reunião com a então Ministra Marina Silva e o Presidente da República, que concordou com a elaboração de um plano. O FBMC, então, solicitou aos seus membros sugestões, realizou reuniões para discuti-las e em maio apresentou ao Presidente uma primeira proposta, destacando a necessidade de metas internas quantificáveis para redução do desmatamento, do qual se origina a maior parte de nossas emissões de gases do efeito estufa.

No mesmo ano, após criar a Secretaria de Mudança Climática, para a qual foi designada a pesquisadora Thelma Krugg do INPE, o Presidente Lula anunciou na Assembleia Geral da ONU, em setembro, que o Brasil faria um Plano. Em reunião do FBMC em novembro de 2007 o Presidente instituiu um Comitê Interministerial, sob coordenação da Casa Civil. Elaborado pela Secretaria de Mudança Climática, que, após a nomeação de Carlos Minc para o Ministério do Meio Ambiente, passou a ser exercida pela Professora da COPPE-UFRJ, Suzana Kahn Ribeiro, o Plano foi submetido à Comissão Interministerial e discutido com a sociedade ao longo de 2008. O FBMC organizou diálogos com vários setores: a Confederação Nacional da Indústria, a Associação Brasileira de Consumidores Industriais de Energia, o Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente, o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, o Fórum de Meio

Ambiente do Setor Elétrico, o Setor de Silvicultura e o Movimento Municipalista. Nessas reuniões, alguns setores empresariais manifestaram preocupação com possíveis metas para o Brasil na Convenção do Clima da ONU. O primeiro ponto da proposta do Fórum foi definir metas de redução da taxa de desmatamento e queimadas. Foi também sugerido ao Presidente a destinação de parte da renda petrolífera de Tupi e do Pré-sal para fontes alternativas e eficiência energética no País.

As metas do Plano não significam como interpretaram alguns que o Brasil assumiria as obrigações internacionais dos países ricos, incluídos no Anexo I da Convenção do Clima. Pelo Protocolo de Quioto, que, como já enfatizei, não está sendo cumprido, aqueles países deveriam reduzir até 2012 suas emissões a um valor menor do que em 1990.

Ficou acertado que países como a China, a Índia e o Brasil deverão ter ações voluntárias para redução de emissões quantificáveis e verificáveis, segundo o "Road Map", a cargo de uma Comissão criada na Conferência do Clima em Bali, em dezembro de 2007. Seu relatório, apresentado em Poznan, trata do que fazer depois de 2012, quando expira o prazo do Protocolo de Quioto. Ela foi presidida pelo Embaixador Luiz Alberto Figueiredo, prestigiando os negociadores do Itamaraty e dos Ministérios de Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente.

As metas do Plano são internas e há uma questão semântica. O Protocolo de Quioto usa para os países do Anexo I a palavra *target*, "alvo", um ponto a ser atingido. No Aurélio, "meta" tem sentido mais amplo, embora se use como "alvo" em sentido figurado. A lógica da linguagem natural não é precisa. As metas do Plano são compatíveis com as reduções do "Road Map", não com os "targets" dos países do Anexo I. O Plano do Brasil tem como objetivo reduzir emissões em certas atividades, como desmatamento, reduzir o crescimento delas em outras e ter um desenvolvimento sustentável. A maioria da população consome pouca energia, mas as classes de maior renda seguem padrões dos países ricos.

Apesar do Plano Brasileiro e da expectativa de uma melhor posição dos EUA com Obama, as resoluções de Poznan foram pífias, deixando para a próxima Conferência em Copenhague, em 2009, as decisões cruciais para evitar catástrofes climáticas. A queda do preço do petróleo no início de 2009 e a crise do capitalismo mundial dificultam investimentos em novas fontes de energia. Mas a intervenção do Estado na crise financeira é uma oportunidade de mudar padrões de produção e de consumo.

Uma questão com a qual o Itamaraty tem sido cioso é não confundir os objetivos quantificáveis e voluntários, que os países fora do Anexo I poderão assumir em Copenhague, com as metas do Protocolo de Quioto para os países do Anexo I, embora na linguagem coloquial referida ao Plano Nacional de Mudanças Climáticas se use indiferentemente a palavra meta.

III – Os antecedentes de Copenhague e o debate no Brasil

A conferência da Convenção da ONU sobre Mudança do Clima, a ser realizada em Copenhague no fim do ano, desperta esperanças de compromissos mais efetivos pelos países para reduzir as emissões de gases do efeito estufa, que contribuem para o aquecimento da atmosfera junto à superfície terrestre, possibilitando mudanças climáticas cujas consequências podem ser muito graves para a humanidade. O G8+G5 pouco avançou no sentido de se chegar a um compromisso envolvendo os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento – entre os quais o Brasil tem ganhado importância, apesar do maior peso da China secundada pela Índia. Esses gigantes asiáticos vinham crescendo acima de 10% ao ano com grande aumento do consumo de combustíveis fósseis. E crescem acima de 5% em meio à crise que abala o mundo.

Busca-se o compromisso de limitar em 2° C o aumento da temperatura global. A posição brasileira na fase preparatória da Conferência de Copenhague incluiu esta limitação, que implica em um grande esforço para reduzir as emissões dos países ricos e para controlar as dos países em desenvolvimento. Mas este esforço não fez parte do compromisso do G8+G5. Foi definida uma meta de limitação do aumento da temperatura sem definir as etapas de redução de emissões para atingi-la. Serão elas definidas em Copenhague?

Alguns fatos recentes são animadores, mas não o suficiente para garantir que se chegue a uma solução satisfatória em Copenhague, dado o aumento da concentração atmosférica do dióxido de carbono, segundo o Relatório de 2007 do IPCC. É animadora a aprovação pela Câmara de Representantes dos EUA do projeto do governo Obama, que avançou em relação a Bush. Entretanto a proposta, ainda não aprovada pelo Senado, é reduzir em 2020 as emissões norte-americanas a um valor 17% menor do que era em 2005. Ora, é menos do que a meta estipulada pelo Protocolo de Quioto, cujo ano base sobre o qual se aplicou o percentual de redução para cada país foi

1990 e o prazo foi entre 2008 e 2012. Mas, o Protocolo de Quioto foi recusado pelos EUA.

Uma questão em Copenhague será a polêmica sobre a adoção de obrigações dos países em desenvolvimento quanto às suas emissões. Um argumento para adotá-las é o crescimento das emissões especialmente da China. Mas, *per capita* as emissões dos países ricos continuam muito acima daquelas dos países em desenvolvimento. A tese de contração e convergência está longe de se realizar. No Brasil foi animadora a criação do Plano Nacional de Mudanças Climáticas aprovado pelo Presidente Lula em dezembro de 2008, com metas definidas para redução do desmatamento, o qual é responsável pela maior parte das emissões brasileiras. Daí sua grande repercussão na Reunião da Convenção do Clima de 2008 em Poznan. Também é animadora a redução taxa de desmatamento em 55% neste ano, cumprindo a meta do Plano a cargo do MMA.

Por outro lado não é animador o aumento da participação de combustíveis fósseis na geração elétrica no Brasil, ainda que seja alvissareiro o crescimento do consumo do álcool nos automóveis, ultrapassando o de gasolina no País, cuja matriz energética tem 45% de energia renovável, aí incluída a geração hidrelétrica e os biocombustíveis, enquanto no mundo este percentual é de 13% e nos países da OCDE de 6% .

Após reunião com o Presidente Lula em agosto de 2009, como Secretário do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas encaminhei a ele os seguintes pontos para as negociações internacionais: (i) limitar o aquecimento global abaixo dos 2° C; (ii) estabelecer metas mundiais para que, antes de 2020, se inicie a trajetória descendente das emissões globais; (iii) estabelecer metas rígidas de redução de emissões pelos países desenvolvidos, garantindo, até 2020 a redução de pelo menos 40% das suas emissões, em relação aos níveis de 1990; (iv) fomentar uma redução substancial no crescimento de emissões dos países em desenvolvimento, estabelecendo objetivos mensuráveis; (v) estabelecer mecanismos para viabilizar a redução de emissões e programas da adaptação nos países em desenvolvimento, para atender as áreas e as comunidades mais vulneráveis; (v) aprovar mecanismos para Redução das Emissões do Desmatamento e Degradação Florestal, defendida na recente Carta dos Governadores da Amazônia.

Considero um equívoco contrapor a posição do Itamaraty, de defesa dos interesses do desenvolvimento nacional, às posições ambientalistas preocupadas com as mudanças do clima. Há perfeita margem de

compatibilidade entre estas visões e o Fórum tem desenvolvido um esforço neste sentido. Os pontos acima enumerados, que levei em nome do Fórum ao Presidente, não implicam em negar o princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, que atribuiu na Convenção do Clima maior responsabilidade aos países mais ricos. Nem significa negar a base da Proposta Brasileira na Conferência de Quioto, que evidenciou a responsabilidade histórica dos países ricos e dos países ex-comunistas por grande parte do dióxido de carbono emitido, que permanece por longo tempo na atmosfera com efeito no aquecimento global. As camadas superiores das classes médias e de alta renda de todos os países devem participar do esforço mundial para evitar emissões excessivas. Isso não significa negar à grande maioria da população, ainda pobre, o direito de aumentar seu padrão de vida.

IV – As responsabilidades comuns porém diferenciadas e o resgate de Quioto

Uma questão que volta a ser muito discutida é a diferenciação entre as responsabilidades maiores dos países do Anexo I e as responsabilidades dos países em desenvolvimento. Esta diferenciação tem sido defendida pelos negociadores brasileiros e pelo Itamaraty, pelo menos desde o governo do Presidente Itamar Franco, passando pelo do Presidente Fernando Henrique e continuando no governo do Presidente Lula.

Minha posição pode ser resumida em poucos pontos.

a) Tanto a Convenção do Clima como o Protocolo de Quioto estabeleceram esta diferenciação e não é isso que está em jogo hoje, ao se colocar na Conferência de Copenhague a questão de os países em desenvolvimento virem a ter algum tipo de compromisso para suas emissões futuras. Isso não significa ignorar que os países desenvolvidos não estão cumprindo suas metas do Protocolo de Quioto, com raríssimas exceções, e que os EUA ficaram fora dele. Nem concluir logicamente que os países em desenvolvimento devam ser incluídos no Anexo I, sem nenhuma diferenciação.

b) As recomendações na carta que enviei ao Presidente após a reunião com ele em agosto de 2009 incluem compromissos dos países em desenvolvimento, porém de forma diferenciada, como consta de documento de um conjunto de entidades. Recomenda-se cobrar dos países desenvolvidos que reduzam suas emissões rigorosamente e que os países em desenvolvimento

diminuam a derivada do crescimento delas, até um ponto em que também deverão diminuí-las – de modo a limitar o aumento da temperatura global em 2° C. Se não for assim não vale este limite, já assumido pelo Brasil nas reuniões preparatórias. Esta é uma decorrência lógica.

Tem-se feito comentários também sobre o conceito de responsabilidade histórica. Volto a fundamentar minha posição:

1 - As emissões históricas desde a Revolução Industrial foram apresentadas na Proposta Brasileira, levada à Conferência de Quioto, como instrumento para atribuição de responsabilidade, não com base nas emissões de cada país, nem na concentração dos gases emitidos na atmosfera, mas sim no efeito deles no aumento da temperatura global.

2 - O Objetivo era ter um critério quantitativo para definir contribuições financeiras dos países do Anexo I - que não cumprissem suas metas, a serem estipuladas em termos de limites do aumento da temperatura por cada país – para um Fundo de Desenvolvimento Limpo, capaz de financiar projetos de desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento, de modo a reduzir o crescimento de suas emissões. O Fundo não foi aprovado, mas sim o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

3 - Um mérito da Proposta, desenvolvida pelo MCT para a Conferência de Quioto, foi apresentar um modelo prático de cálculo da contribuição de cada país para o aumento de temperatura, que podia ser estendido, por exemplo, ao aumento do nível do mar, para "policy makers", com os parâmetros ajustados aos resultados de modelos complexos. Pelo critério da contribuição para o aumento da temperatura, aumenta a atribuição de responsabilidade aos países desenvolvidos, que começaram há mais tempo a emitir CO2, cujo tempo de permanência na atmosfera é muito grande.

4 - Houve reações que se expressaram politicamente (como uma carta do Clinton ao Fernando Henrique) e tecnicamente. Este modelo simples, na sua primeira versão recebeu críticas, como a de que não levava em conta a resposta do clima ou a sensibilidade deste, e de que não incluía efeitos não lineares. Houve um debate teórico na Conferência das Partes em Buenos Aires em 1998 e, mais tarde, um Expert Meeting foi realizado em Cachoeira Paulista.

5 - A resposta ou sensibilidade do clima foi imediatamente levada em conta na versão definitiva da Proposta Brasileira através de uma segunda

integração numérica ao longo do tempo com um fator exponencial decrescente, além da integração com o fator exponencial decrescente que representava a retirada progressiva dos gases emitidos da atmosfera. De fato, em ambos os fatores usava-se uma superposição de exponenciais.

6 - Trabalhando independentemente da Proposta Brasileira, embora articulados com ela, desenvolvemos no IVIG - COPPE um modelo analítico aproximado para o cálculo das contribuições das emissões de CO2 do setor de energia para o aquecimento global. Dividindo o tempo desde 1850 até 1996 em grandes intervalos foi possível aproximar as emissões por segmentos de retas sucessivos, permitindo uma integração analítica dos produtos de retas por exponenciais.

7 - Apresentei os resultados[1] do cálculo do aquecimento global (aumento da temperatura) produzido pelo CO2 do setor de energia em uma Conferência realizada em Délhi em janeiro de 1997, cerca de um ano antes da Conferência de Quioto. Do texto consta: "Desenvolvemos um modelo muito simples para explicar nossa posição de que, ao invés de reduzir suas emissões como os países desenvolvidos devem fazer, os países em desenvolvimento devem reduzir a taxa de aumento de suas emissões (...)".

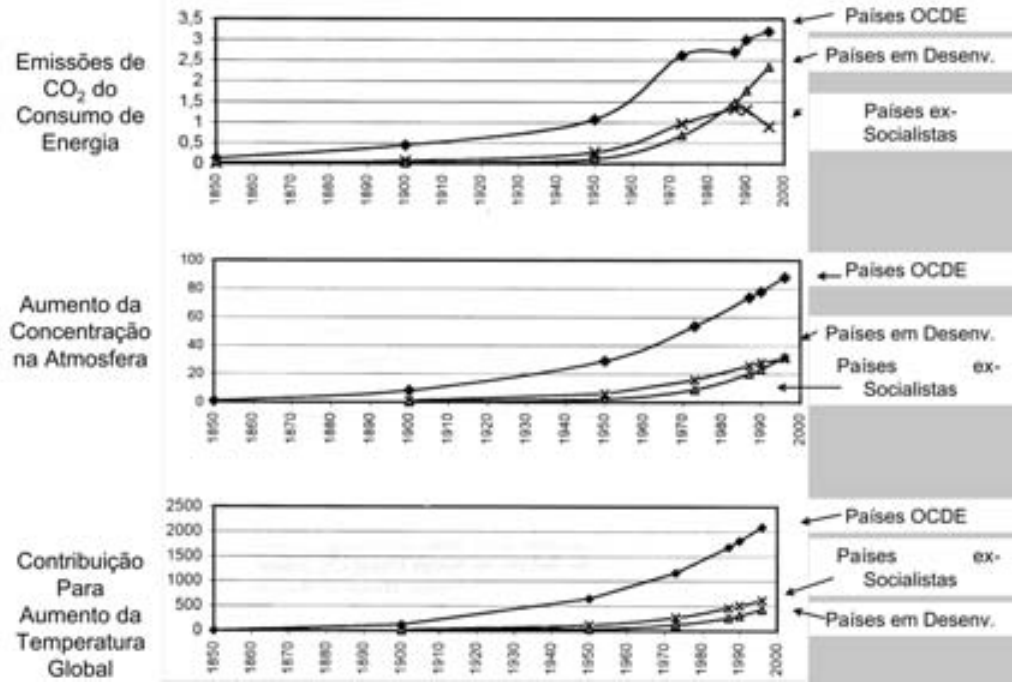
8 - "Para aplicar este modelo escolhemos as emissões do país A como sendo similares àquelas dos EUA (...) e as de B similares às emissões brasileiras (...). A contribuição de A para o aquecimento global (aumento da temperatura) em 1996 é dada pela integral do gás remanescente na atmosfera (...) " (ref 1). O resultado foi que mesmo que as contribuições de B ultrapassem as de A em 2016, a contribuição de A para o aumento da temperatura global continuava maior que a de B em 2096. As equações e as fórmulas de integração foram discutidas em seminário durante a Conferência Rio Mais Cinco ainda em 1997.[2]

9 - Aplicamos nosso modelo de cálculo ao conjunto dos países desenvolvidos, ao conjunto dos países ex-comunistas da Europa e ao conjunto dos países em desenvolvimento (ver figura 1)[3]. Publicamos um artigo no

[1] Rosa, L., Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change – Developing Countries Perspectives, Proceeding, edited by K. Chatterjee, Baba B. Printers, 1997, pag 8.
[2] Rosa, Luiz and Kahn Ribeiro, Suzana; The Historical Contribution to Global Warming, in South-South- North Partnership on Climate Change and GHG Emissions, Special Issue of Energia, Desarrollo y Medio Ambiente, ALAPE, 1997.
[3] Rosa, Luiz and Kahn Ribeiro, Suzana; The Present, Past and Future Contributions to Global Warming of CO_2 Emissions from Fuels. Climatic Change, 48, p 289-307, 2001.

qual testamos a sensibilidade de diferentes parâmetros nas exponenciais[4]. Os trabalhos continuaram e incluímos outros gases além do CO2 e emissões de usos do solo além do setor de energia.[5]

Figura 1



[4] Rosa, Luiz, Kahn Ribeiro, Suzana, Muylaert, M. Silvia, Campos, Cristiano. Comments on the Brazilian Proposal and Contributions to Global Temperature Increase with Different Climate Responses – CO2 Emissions due to Fossil Fuels, CO2 Emissions due to land use Change., Energy Policy, vol.32, p. 1499-1510, 2004.

[5] Rosa, L. P., Campos, C. P., Muylaert, M. S; Historical CO2 Emission and Concentrations Due to Land use Change of Croplands and Pastures by Contry; Science of the Total Environment, 346, p. 149-155, 2005.

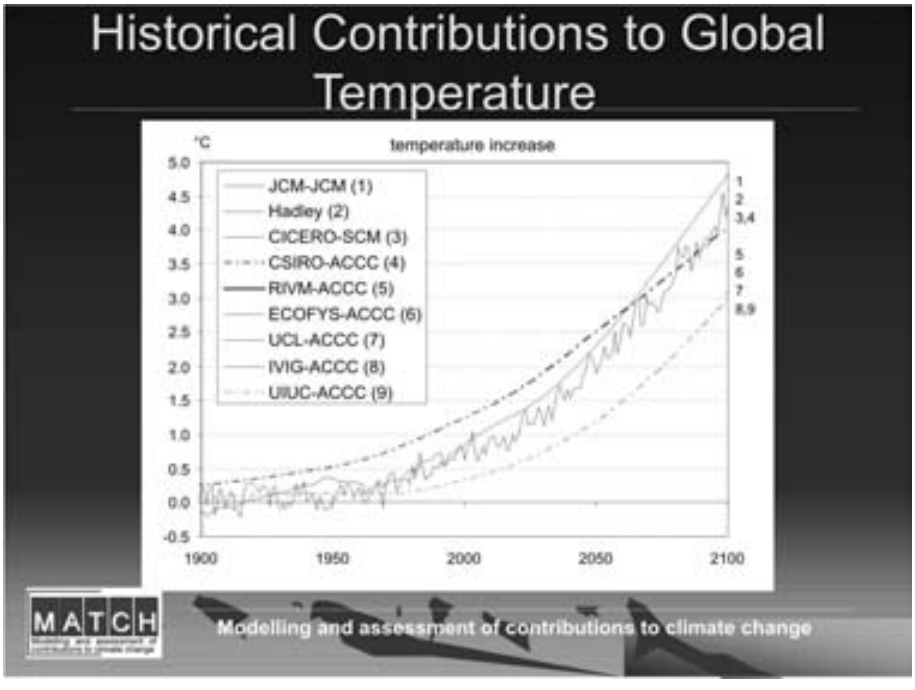
Rosa, L. P., Campos, C. P., Muylaert, M. S; Historical CO2 Emission and Concentrations Due to Land use Change of Croplands and Pastures by Contry; Science of the Total Environment, 346, p. 149-155, 2005.

Muylaert, M.S.,Rosa,L.P.,Campos,C.P.;; GHG Historical Contribution by Sectors, Sustainable Development and Equity Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 11, Issue 5, Pages 988-997, June 2007.

10 - A questão da não linearidade foi tratada pelo grupo MATCH, Modelling and Assessment of Contribution to Climate Change, formado de acordo com a SBSTA da Convenção do Clima para estudar a Proposta Brasileira. A COPPE foi convidada para participar do MATCH. Estive na primeira reunião realizada na Ecofys na Alemanha. O cálculo do grupo da COPPE foi considerado pelo MATCH com o nome IVIG (Instituto Virtual da COPPE), juntamente com outros modelos, entre eles os do Hadley, Cicero, CSIRO, Ecofys, (figura 2). Pela conclusão do MATCH, cujo relatório final foi de outubro de 2008, os efeitos não lineares não mudam as conclusões da Proposta Brasileira.

11 - A consideração de outras emissões históricas além daquelas da produção e do consumo da energia, especialmente as de mudanças de uso do solo e desmatamento, entretanto, reduzem as diferenças entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento quanto suas contribuições históricas para o aumento da temperatura global. No entanto, as incertezas dessas emissões históricas são enormes, diferentemente do caso da produção e consumo de energia.

Figura 2



IV – Conclusões e Propostas para Copenhague e Pós - Copenhague

Houve boa aceitação em geral da cogitação no âmbito do governo de que Brasil deve anunciar em Copenhague que poderá fazer um desvio voluntário de até 40% para baixo na trajetória de suas emissões até 2020 em relação ao crescimento tendencial. Destes, 20% são assegurados pela redução do desmatamento da Amazônia em 80% e compatíveis com o Plano Nacional de Mudanças Climáticas. Entretanto, há dúvida sobre a possibilidade de ser aprovada em Copenhague uma meta global de redução do total de emissões de todos os países para 2020, dado o andamento das negociações preparatórias da Conferência.

Apesar dessa dificuldade, creio que o Brasil deve-se credenciar abrindo o debate pós - Copenhague visando o compromisso de reduzir em 2050 as emissões globais. Esta é a posição consistente com o limite de 2 graus Celsius no aumento da temperatura global, com o que o Brasil concordou, para evitar consequências graves das mudanças climáticas mostradas pelo MCT na primeira reunião com o Presidente.

Nesta linha, devem ser apoiados os mecanismos de NAMA e REDD, como defendem os governadores da Amazônia**,** mas sob condições se for para compensação de emissões dos países desenvolvidos.

Ademais, o Brasil deve propor que:

a) Países desenvolvidos tenham metas para 2020 de reduzir suas emissões pelo menos 40% abaixo do que eram em 1990 e cumpram o aporte de recursos para os Fundos de Adaptação e de Mitigação nos países em desenvolvimento.

b) Países em desenvolvimento se proponham voluntariamente a realizar ações para reduzirem a taxa do crescimento de emissões em percentuais a serem acordados.

Houve grande divergência entre entidades que participam do Fórum quanto ao papel do mercado para resolver a questão da mudança do clima, inclusive no REDD para ser usado como compensação às emissões dos países desenvolvidos (do Anexo I). Os princípios da responsabilidade diferenciada e das emissões históricas devem ser mantidos.

Alguns eventos internacionais são relevantes: (i) O anúncio de reduções voluntárias do crescimento de emissões na China e na Índia,

embora cresça o consumo de carvão e petróleo naqueles países. (ii) A aprovação pela Câmara de Representantes dos EUA de lei do clima, embora ainda deva passar pelo Senado e os EUA continuem fora do Protocolo de Quioto. (iii) Propostas de reduções de países da União Europeia e do Japão, embora maioria dos países europeus e o Japão estejam longe de cumprir suas metas de Quioto, ainda que possam ser atingidas globalmente considerando os países excomunistas do Anexo I. (iv) Resultados fracos das negociações preparatórias de Bangkok e Barcelona.

O debate político nacional tem enfatizado a mudança do clima. Outros fatos recentes relevantes nacionalmente são: (i) A aprovação no estado de S. Paulo de Lei de Mudança do Clima com meta de redução de emissão estadual de carbono; (ii) A aprovação na Câmara Federal de Projeto de Lei sobre Mudança do Clima com apoio do governo e da base aliada; (iii) O crescimento de emissões brasileiras estimadas pelo MMA e constatação da redução do desmatamento na Amazônia pelo INPE/ MCT; (iv) a repercussão de declarações feitas pelo Presidente na Assembleia Geral da ONU.

O Brasil deve ter uma posição forte e clara para influir na solução do impasse, como fez no caso de Honduras, diferenciando-se, embora dentro do G-77 e fora do Anexo I:

– Compromisso de redução do desmatamento e redução voluntária de emissões em até 40% com base em uma projeção de crescimento das mesmas, apoiar NAMAs e REDD e agilizar o MDL;

– Propor participação dos países em desenvolvimento no esforço de conter o aquecimento global, reduzindo o crescimento das emissões, desde que países do Anexo I reduzam suas emissões substancialmente, de acordo com o princípio de responsabilidade comum porém diferenciada;

– Alertar para barreiras comerciais climáticas e arranjos setoriais entre empresas em nível mundial em lugar de compromissos nacionais;

– Colocar em debate novo modelo de produção e consumo, mais solidário pois a crise mundial derrubou o mito do mercado desregulado, um passo neste sentido é desestimular o transporte individual no mundo;

– Afirmar que a questão do clima tem de incluir o combate à pobreza, devendo-se cunhar a expressão justiça climática e ter iniciativas para inclusão social e adaptação de populações mais vulneráveis;

– Admitir redução das emissões sem pôr em risco o desenvolvimento e o emprego, dando exemplo no uso de parte dos recursos do Pré-Sal para mitigação de emissões e desenvolvimento com baixo carbono;

– Atenção a projetos de florestamento e reflorestamento e de melhor uso do solo na agricultura e pecuária, bem como a projetos de geração hidroelétrica e limitação das térmicas como complementação às hidrelétricas, incluindo estudos de captura do Carbono;

– Prioridade à eficiência energética e às fontes renováveis, incluindo biocombustíveis líquidos (etanol e biodiesel), sólidos (carvão vegetal e lixo) e gasosos (biogás), além de eólica, solar, oceânica.

Mudanças Climáticas e a Perspectiva Empresarial - O caso da Vale

Luiz Claudio Ferreira Castro[*]

Introdução

A Vale é uma mineradora pioneira que trabalha há mais de 60 anos, transformando recursos minerais em ingredientes essenciais para o dia a dia das pessoas. Esta empresa que conhecemos como Vale nasceu em 1942, criada pelo governo brasileiro como Companhia Vale do Rio Doce. Em 1997, tornou-se uma empresa privada de capital aberto. Somos hoje uma empresa global, atuando nos cinco continentes, e contamos com mais de 100 mil empregados, entre próprios e terceirizados, que trabalham para transformar recursos minerais em riqueza e desenvolvimento sustentável.

A Vale produz e comercializa minério de ferro, pelotas, níquel, concentrado de cobre, carvão, bauxita, alumina, alumínio, potássio, caulim, manganês e ferroligas. Sempre com foco no crescimento e diversificação de nossas atividades em mineração, investimos em pesquisa mineral e tecnologias voltadas para a melhoria contínua de nossas atividades nos cinco continentes. O resultado do nosso trabalho está em tudo que nos cerca: no automóvel, no celular, nos utensílios domésticos, na construção civil, nas moedas e nos componentes de aparelhos de TV e computadores.

[*] Biólogo, MBA, Diretor de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Vale.

Para dar suporte ao desenvolvimento e escoamento da produção, atuamos como uma operadora logística e priorizamos projetos de geração de energia voltados para o autoconsumo, bem como o desenvolvimento tecnológico de alternativas energéticas.

Nossa filosofia é pautada pela atuação socioambientalmente responsável e nos empenhamos para que a trajetória de crescimento da Vale potencialize o desenvolvimento das comunidades em que estamos presentes. Buscamos deixar legado positivo após o fim das nossas operações, melhorando a qualidade de vida das pessoas e conservando ecossistemas.

Nossa Missão é "transformar recursos minerais em riqueza e desenvolvimento sustentável". Nossa Visão é sermos a maior empresa de mineração do mundo e superarmos os padrões consagrados de excelência em pesquisa, desenvolvimento, implantação de projetos e operação de negócios.

Nessa busca, temos experimentado uma trajetória de grandes transformações nos últimos anos. Em dezembro de 2007, o valor de mercado da Vale alcançou US$ 151,7 bilhões, o que nos tornou a maior empresa privada da América Latina e a segunda mineradora diversificada do mundo.

Em 2005, tornamo-nos a primeira empresa brasileira a obter o grau de investimento. Hoje somos considerados *investment grade* pelas mais importantes agências de avaliação de risco do mundo, como a Standard & Poor's Ratings Services e a Moody's Investors Service. O fato reflete a confiança do mercado financeiro e de capitais no nosso modelo de negócios.

Em 2006, a aquisição da mineradora canadense Inco Limited, atual Vale Inco, representou um marco em nossa expansão global. Em 2007, foi a vez da australiana AMCI Holdings Australia Pty, atual Vale Austrália. Entre 2008 e 2009, a expansão internacional se consolida a partir da concretização de *joint ventures* na China e Japão, da aquisição de ativos de carvão da Argos na Colômbia e de ativos de mineração em fertilizantes da Rio Tinto, na Argentina e no Canadá, e da consolidação de importantes projetos no Peru, em Moçambique e em Omã.

Nossas convicções nos conduziram a iniciativas globais alinhadas ao desenvolvimento sustentável. Reconhecemos a importância das iniciativas voltadas para a discussão de questões globais e a disseminação de conhecimentos e melhores práticas de mineração. Por isso, participamos de conselhos, organizações, pactos e câmaras de comércio que buscam a

cooperação internacional para o progresso socioeconômico e o desenvolvimento sustentável do planeta.

Destacamos nossa participação ativa no Conselho Internacional de Mineração e Metais (ICMM), desde 2006, e a adesão ao Pacto Global das Nações Unidas, em 2007, como compromisso voluntário de garantia de direitos humanos fundamentais, em conformidade com a Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU.

Dentro da agenda da Sustentabilidade, a questão climática assumiu um caráter estratégico para a Vale. Desde 2007, temos financiado estudos que nos permitem observar possíveis impactos das mudanças do clima sobre os nossos negócios. A primeira e mais imediata implicação refere-se aos custos de adaptação. Nessa direção, contratamos o INPE para aplicar os cenários projetados pelo IPCC às regiões de interesse da Vale. As conclusões a que chegaram os pesquisadores nos deram os cenários para o cálculo de custos de mitigação e adaptação, principalmente para nossas estruturas auxiliares de mineração (barragens de rejeitos, pilhas de estéril) e para nossas operações logísticas ferroviárias e portuárias.

De forma mais sofisticada, trouxemos as mudanças climáticas para os nossos ciclos de planejamento estratégico, aplicando-o à gestão do nosso portfólio atual de produtos e sites de operações, à estratégia de localização dos nossos alvos de pesquisa e de aquisição e à produção de alternativas tecnológicas para projetos *greenfield*, que permitam prevenir custos futuros de adaptação. Muito vem sendo estudado no campo da eficiência energética, onde a redução de emissões comumente acompanha redução de custos. Outro caminho que assumimos foi a incorporação do tema no *valuation* dos nossos negócios e da empresa como um todo, tanto pelo lado dos riscos quanto das oportunidades.

Riscos e oportunidades estratégicos

No capitalismo primitivo, o conceito de lucro estava associado à obtenção da maior margem de riqueza no menor tempo possível. Dentro dessa lógica, o objetivo seria a *maximização* da receita, e a consequente perseguição do *menor* custo. A lucratividade das empresas modernas se alicerça fortemente nos conceitos da Sustentabilidade, que traz para a luz a ideia de *perenização* da receita, que só se alcança através da busca – entre outros fatores de competitividade – do *melhor* custo.

Nem sempre o *menor* preço representa o *melhor* custo. A incorporação da dimensão da qualidade no processo de produção já trouxe essa convenção para a gestão das empresas, com reflexos sobre, por exemplo, os processos de aquisição de equipamentos, insumos e serviços. Da mesma forma, já é corrente o entendimento que maiores investimentos em CAPEX na fase de projeto, que representem menores custos permanentes em OPEX, podem, no fluxo de caixa total de um dado empreendimento, representar enormes vantagens financeiras a valor presente, refletidas em maiores taxas de retorno e *shareholder value*. Essa vantagem é facilmente percebida utilizando os modelos tradicionais de avaliação financeira de projetos.

A diferença fundamental entre o *menor* e o *melhor* custo repousa na necessidade de previsão, em longo prazo, de quais são os *custos a evitar*. Ou, por outra, quais são os custos futuros (e sua probabilidade de incidência) decorrentes da decisão de não desembolsar hoje. No planejamento de longo prazo, o essencial é perceber que o custo de não fazer hoje um determinado desembolso nem sempre é igual a zero no futuro; quando for diferente de zero, é importante medir esse impacto, e incorporá-lo na tomada de decisão.

Evitar custos que se materializam na ausência de boas práticas na interação das empresas com o meio ambiente ou com o tecido social composto pelos seus empregados e as comunidades de entorno depende a assunção antecipada de um outro conjunto de custos – infinitamente menores do que os evitáveis – que constituem uma espécie de "seguro socioambiental", a que alguns autores chamam "hedge social e ambiental". Esse "seguro" precisa ser assumido pela empresa como requisito essencial da sua operação. Deve ser monitorado, de preferência através de indicadores mensuráveis. Nessa linha, meio ambiente, saúde e segurança no trabalho e inserção social tornam-se itens de controle da produção, tão relevantes quanto os tradicionais, i.e., volume, atendimento, leadtime, qualidade, preço, custo e margem.

A crescente discussão sobre o aquecimento global e seus possíveis impactos sobre o planeta trouxe alguns novos e importantes elementos para o posicionamento estratégico das empresas, no que e refere à perenização de suas receitas, à manutenção de sua competitividade e de suas margens, à diversificação do seu portfólio de produtos e serviços e aos movimentos de fusões e aquisições que estejam nos seus planos.

Na ponta da operação, o que precisa ser medido inicialmente são os eventuais riscos, traduzidos em custos de mitigação e adaptação. É fundamental que a empresa busque conhecer como seus sites e facilidades podem ser

atingidos diante da realização dos cenários projetados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU. Tais cenários projetam insegurança climática, a partir de uma elevação de temperatura média planetária superior a 2ºC até o final desse século. No cenário mais otimista, essa limitação no aquecimento tem cerca de 50% de ocorrer caso a concentração de CO_2 na atmosfera permaneça abaixo de 450 ppm (partes por milhão). Há suficiente convergência científica no sentido de que, para ficarmos circunscritos a tal concentração, nossas emissões globais não deveriam superar, em média, 18 Gton CO_2 por ano (hoje, já estamos emitindo em um patamar próximo a 50 Gton por ano, dos quais a metade nos países em desenvolvimento). Diante disso, parece certa a ocorrência mais frequente de eventos climáticos extremos e catastróficos a partir da metade desse século, relacionados com esse descolamento aparentemente inevitável.

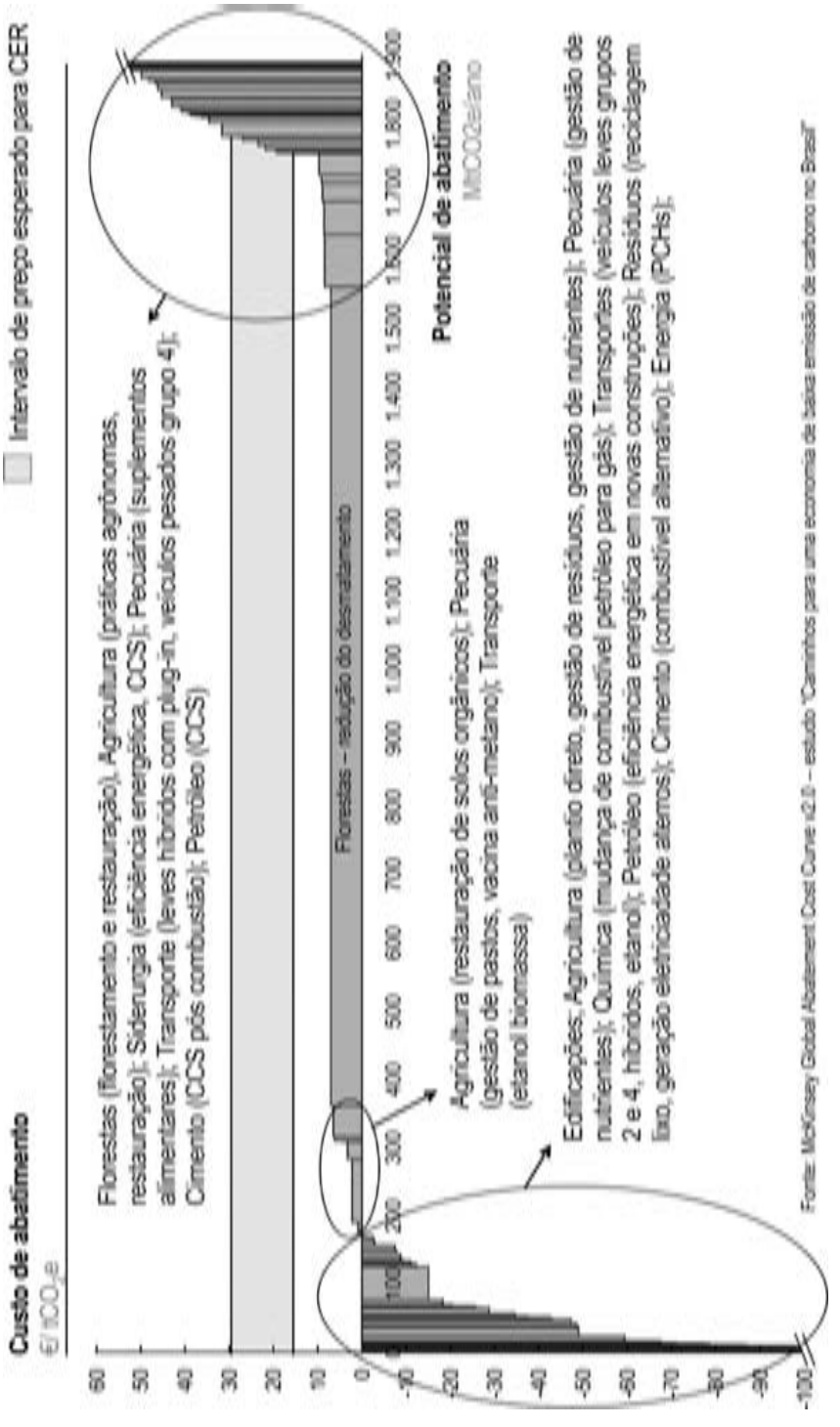
Do ponto de vista meramente operacional e individual de cada empresa, é necessário antever que sites podem vir a estar submetidos a ventos extremos, secas, inundações e outras catástrofes naturais previstas. A aplicação regional dos cenários do IPCC é recomendável para tanto. A partir daí, é prudente verificar que ações de adaptação precisam ser envidadas, no objetivo de evitar riscos de descontinuidade operacional em virtude desses eventos extremos, e que custos elas representam.

Dentro de um prisma colaborativo, essencial para o enfrentamento da questão, o papel das empresas operacionais consiste na identificação, dentro do seu setor e em face das particularidades da sua operação, de qual pode ser sua contribuição ao esforço global para infletir para baixo a curva das emissões de GEE. Há um conjunto de ações de mitigação possíveis, desde lucrativas medidas de eficiência energética até mudanças radicais de processo e de suprimento de energia – essas normalmente onerosas. Há ainda alternativas de ações que viabilizem o sequestro e captura de carbono, algumas consagradas – como o florestamento – outras em desenvolvimento de rotas tecnológicas economicamente viáveis – como CCS, *Carbon to Liquid* e outras.

O quadro a seguir apresenta o panorama das alternativas de ações de mitigação, já adaptadas ao caso brasileiro. Nota-se que as alternativas que representam os maiores retornos financeiros referem-se a eficiência energética em edificações e processos industriais, mudança de combustíveis ou geração alternativa (PCH, aterros de lixo e cogeração). No entanto, o que carrega

efetivamente o maior potencial de abatimento é uma melhor gestão agropecuária (solos e insumos) e, notadamente, a redução do desmatamento florestal. Importante ressaltar que, a despeito de haver custos envolvidos, esses são perfeitamente compensados, caso se tornem elegíveis a mecanismos de mercado associados a créditos de carbono, tomando como referência uma faixa de sensibilidade-preço dos CERs entre os 15 e os 30 Euros por tonelada de CO_2 equivalente. As novas rotas – até aqui – permanecem economicamente inviáveis. Há, portanto, "dinheiro sobre a mesa". Em certa medida, emissão alta ainda é resultado de ineficiência de gestão.

Oportunidades de redução de emissões no Brasil tem custo médio menor do que o preço esperado pelos créditos de carbono



Finalmente, na perspectiva do marketing empresarial, é importante perceber que, desde a invenção dos computadores pessoais e da telefonia celular, talvez as mudanças do clima sejam o evento com maior potencial de mudança radical de padrões de consumo. O assunto está na agenda de mais de 95% dos consumidores mundiais. Há tendências, recolhidas em pesquisas de opinião, de que consumidores trocariam seus padrões de consumo se ficasse comprovado que essa troca favoreceria o controle do aquecimento global.

Diante disso, qualquer empresa atenta precisa avaliar seu portfólio de produtos e serviços, de forma a entender a aceitação dos mesmos em futuro próximo, diante de seus sucedâneos e tendo como pano de fundo a maior ou menor influência de todos os produtos que competem pelos mesmos nichos de mercado sobre as mudanças do clima. É recomendável a comparação de sucedâneos através do uso de técnicas de Life Cycle Analysis (LCA). Para produtores de matérias - primas não renováveis – como é o caso das mineradoras, empresas de petróleo e energia e das indústrias que compõem sua cadeia de valor – é essencial entender que materiais (e que processos) deverão permanecer, e quais têm o risco de serem banidos, e a que prazo. Várias iniciativas de *product stewardship* com reflexos em barreiras comerciais estão se consolidando nos últimos anos; o tema climático está presente nas barreiras de fronteira preconizadas por súmulas recentes da OCDE e pelo recente projeto de Lei Norte-Americano (Waxman-Markey Bill).

Empresas precisam observar as tendências e a evolução das discussões climáticas, senão pela sua condição de agentes globais de sustentabilidade, pelo menos pela sua própria sobrevivência em médio e longo prazo. Mudanças no clima trazem riscos reais sobre custos, riscos de descontinuidade de produtos e serviços; mas também há enormes oportunidades em perspectiva. Como em toda e qualquer crise, há aqueles que sucumbem, mas também há os que prosperam. As empresas precisam escolher de que lado pretende estar. A Vale escolheu: pretendemos estar no grupo de empresas que tenham resultados positivos – ou que sofram menores impactos do que seus concorrentes – ao passo em que contribui para a mitigação do problema.

Diretrizes Corporativas Vale sobre Mudanças Climáticas

Toda a atuação da Vale no campo das Mudanças do Clima está estrategicamente amarrada em um conjunto de Diretrizes Corporativas, aplicadas mundialmente a todas as nossas operações.

Lançamos, em 2008, as nossas Diretrizes Corporativas sobre Mudanças Climáticas e Carbono, pelas quais temos pautado as iniciativas que nos

ajudarão a reduzir emissões de gases causadores de efeito estufa (GEE). Além disso, nos auxiliarão a identificar vulnerabilidades ambientais, econômicas e sociais nas áreas onde atuamos, bem como novas oportunidades para desenvolver fontes energéticas mais limpas.

A nossa contribuição ao equilíbrio climático global também se expressa no esforço que empreendemos para a proteção das florestas e da biodiversidade, no fortalecimento de ações de eficiência energética e, ainda, na redução de consumo de água e outros recursos naturais estratégicos nos países onde estamos presentes.

O Programa Carbono Vale é parte integrante de nossas Diretrizes Corporativas sobre Mudanças Climáticas e Carbono e constitui um conjunto de ações, coordenadas globalmente. Em 2008, avançamos na implementação de ações relevantes que compõem esse Programa, cujo objetivo é alcançar os padrões de excelência até 2012.

O Programa baseia-se em cinco pilares básicos:

1. *Avaliação estratégica do impacto da mudança do clima nos negócios* e na capacitação da empresa para atuar no novo ambiente competitivo.

2. Suporte e indução de *iniciativas de redução de emissões de GEE e sequestro* de dióxido de carbono.

3. *Cooperação e parcerias para a pesquisa e desenvolvimento* de tecnologias e para a implementação de ações de mitigação e adaptação nos territórios em que atuamos.

4.*Engajamento com governos e setores produtivos* para monitoramento e contribuição na elaboração dos marcos regulatórios necessários para o enfrentamento das mudanças climáticas.

5. *Transparência e aprimoramento contínuos.*

Trataremos, a seguir, das ações que a Vale empreende relacionadas com cada um desses pilares.

1. Avaliação estratégica do impacto da mudança do clima nos negócios

O reconhecimento de que a questão climática pode trazer riscos e oportunidades ao negócio da Vale foi o primeiro passo. Era necessário qualificar de que riscos e oportunidades estamos falando.

O tema era relativamente novo e desafiador para o setor mineral. Assim, em 2008, foi criado um grupo corporativo para debater, em *workshop* e ambiente virtual de integração, questões relacionadas às mudanças climáticas. Além de empregados da Vale, participam das discussões consultores e outros convidados com amplo domínio do tema.

Em 2009, a Vale contratou um estudo estratégico com a McKinsey & Company, de forma a perscrutar os possíveis impactos das mudanças do clima sobre seu portfólio de produtos e sobre a geografia de suas operações. Foram avaliadas as tendências regulatórias e de mercado e seus efeitos em custos, bem como a posição relativa da Vale frente aos seus competidores. Foram perscrutadas ainda as oportunidades de receita associadas a qualidades intrínsecas de seus produtos, bem como das estratégias florestais e de conservação da biodiversidade que fazem parte das nossas práticas.

A primeira superfície de contato entre o tema e os nossos negócios é a questão regulatória. Apesar da crise, regulamentação sobre emissões de gases do efeito estufa (GEE) já estão em funcionamento na Europa, e em discussão avançada na Austrália, EUA, Canadá e Brasil. O acompanhamento proativo das tendências tem sido a resposta da empresa.

No que tange a custos de mitigação, a Vale é a mineradora com menor intensidade de emissões de CO_2; outras empresas poderão sofrer um impacto no custo superior ao da Vale. Assumindo que o custo adicional do CO_2 seja repassado aos preços, o impacto para o EBITDA da Vale poderia ser marginalmente positivo. Ou seja, embora existam, custos de mitigação não seriam propriamente um problema incontornável. Destacamos que os efeitos variam entre diferentes *commodities* e diferentes geografias. Temos hoje um claro mapa do nosso portfólio, que nos orienta em todas as estratégias de expansão e de M&A (*merge & acquisitions*).

Na sequência, o esforço é antever – e prever em orçamento plurianual – os custos de adaptação. A Vale experimentou em 2009 incidentes decorrentes de eventos climáticos extremos. A Estrada de Ferro Carajás teve seu tráfego interrompido por quase duas semanas, em consequência de precipitações decamilenares na região de Marabá, Estado do Pará. Também no Pará, em Barcarena, nossa controlada Alunorte vivenciou o transbordamento de canais de efluentes das bacias decantadoras de resíduos, em face das mesmas chuvas. Além da correção dessas ocorrências, as mesmas condições climáticas foram extrapoladas teoricamente para todas as nossas unidades de operação. Nessa direção, estudos internos de engenharia estão hoje em curso, baseados em

premissas climáticas verificadas nesses incidentes ou apontadas por estudos contratados a entidades como o INPE, como veremos adiante.

No campo dos créditos, os preços futuros ainda são incertos, mas poderão ficar entre €10 e €60/t CO_2e. A Vale já vem se aplicando em projetos de eficiência energética e cambio da matriz de combustíveis, com potencial de geração de CERs. Embora altamente incerto, em face das grandes extensões de florestas protegidas e plantadas pela Vale, um novo negócio pode emergir, reforçado por novos mecanismos que estejam associados à redução do desmatamento e degradação florestal, ao florestamento e reflorestamento (REDD, REDD+ ou outro mecanismo que venha a ser construído a partir das discussões da COP 15, em Copenhagen).

2. Iniciativas de redução de emissões de GEE e sequestro de CO_2

No campo da eficiência energética, nossa prioridade tanto no nível operacional, como no corporativo, buscamos adotar ações alinhadas às nossas diretrizes Corporativas sobre Mudanças Climáticas e Carbono. Pretendemos avançar, cada vez mais, no uso de fontes renováveis de energia e na sistematização de informações que nos ajudarão a tomar decisões estratégicas e a reduzir riscos.

Para planejar ações integradas de eficiência energética, realizamos diagnósticos visando à identificação de riscos e oportunidades associados às nossas operações. Com base nos resultados desses estudos técnicos, estabelecemos desde medidas pontuais, de curto prazo, até iniciativas estruturadas, que necessitam de mais tempo para ser implementadas.

A realização de diagnósticos começou em 2008, pela usina de Pelotização Fábrica (Minas Gerais, no Brasil). O estudo foi concluído em junho de 2009. A unidade já possui um grupo técnico de eficiência energética (GTEE) para implementar recomendações identificadas.

Além da formação de novos GTEEs, temos outros diagnósticos encomendados, entre os quais os que se destinam às operações da Vale Inco (incluindo Sudbury, Thompson, Clydach e Pt Inco), onde planejamos reduzir o consumo de energia em 5%, nos anos de 2009 e 2010, se comparado a 2008. Os demais estudos abrangem as seguintes unidades operacionais no Brasil: Usina de Pelotização Kobrasco (estado do Espírito Santo), Usina da Vale Manganês (estado de Minas Gerais), Edifício Barão de Mauá (nossa sede no Rio de Janeiro), além de minas e usinas de Alegria, no Complexo de

Mariana (estado de Minas Gerais), Conceição (estado de Minas Gerais), e Carajás (estado do Pará).

No que tange ao consumo de energia direta – caracterizada pela utilização da energia de combustível diretamente no processo – os processos que consomem mais são os fornos das pelotizadoras, as locomotivas dos trens e as caldeiras que geram vapor para a produção de potássio e alumina.

A Vale consumiu 145 mil terajoules (TJ) de insumos combustíveis no ano de 2008, o que representou uma redução de 4% em relação a 2007. Isso se deve à queda de produção de algumas das nossas operações e também ao aprimoramento da coleta de dados: passamos a considerar todos os tipos de combustíveis consumidos (maior especificidade na coleta) e também fatores de poder calorífico específicos de cada país, em vez de fatores médios globais.

No ano de 2008, tivemos dois movimentos de substituição de combustível nas unidades do Brasil. As pelotizadoras passaram a utilizar gás natural no lugar do óleo combustível, e a Alunorte começou a substituir essa fonte pelo carvão mineral. Essas substituições causaram uma redução de 22% no consumo do óleo combustível. Em contrapartida, tivemos aumentos de 84% no volume de gás natural utilizado e de 40% no consumo de carvão em nossas unidades brasileiras. Esses projetos foram operacionalizados a partir de 2006 (Fábrica) e 2007 (Nibrasco e Kobrasco) e já alcançaram, juntos, uma redução de cerca de 139 mil toneladas de CO_2 equivalente em 2008, em relação a 2007. Como benefícios adicionais, todas as emissões de poluentes regulados (notadamente óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio) também apresentaram declínio.

Em janeiro de 2009, o projeto de nossa controlada ALBRAS (Estado do Pará, Brasil), para redução de PFC (perfluorcarbonos) foi registrado na Junta Executiva do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) da ONU. Essa iniciativa prevê uma redução de cerca de 80 mil toneladas de CO_2 equivalente anuais, quando em operação plena. Ao longo de 2008, foram efetuados ajustes no processo de implantação.

Também fomos uma das primeiras empresas brasileiras a testar em nossas operações a viabilidade do biodiesel puro (B100) e a mistura B20 (20% de biodiesel puro e 80% de diesel comum), durante o ano de 2007. No Brasil, a Vale aumentou, a partir de julho de 2008, o percentual de adição de biodiesel no diesel de 2% para 3%. Com a continuidade do programa do governo federal de incentivo à produção de biocombustíveis, há perspectivas de que, em 2020, seja exigida uma mistura de 20%.

Em junho de 2009, a Vale anunciou o consórcio firmado com a Biopalma da Amazônia S.A. para produzir biodiesel a partir do óleo de palma. O consórcio será o maior produtor de óleo de palma das Américas. Estima-se que a produção anual de óleo seja de 500 mil toneladas. Parte dessa produção será transformada em 160 mil toneladas de biodiesel para nossa empresa. Esse volume de biodiesel corresponde à redução de cerca de 12 milhões de toneladas de CO_2 equivalente na atmosfera, durante a duração do projeto, em relação às emissões do diesel comum, desconsideradas as emissões relativas à cadeia produtiva do biodiesel. Por intermédio desses investimentos em produção própria de biodiesel, trabalhamos para utilizar 20% já em 2014.

No que concerne ao consumo de energia indireta, ao longo de 2008, tivemos dois cenários distintos: um de aumento de consumo de eletricidade, entre janeiro e setembro, e outro de queda, de setembro a dezembro, já refletindo o impacto da crise econômica mundial em nossa produção. No total, o consumo de energia indireta da Vale chegou a 19,3 TWh, representando uma queda de 15% em relação a 2007. O resultado também foi influenciado pelo aprimoramento na metodologia de coleta e no conceito desse indicador para o ano de 2008.

Como grandes consumidores de energia, acreditamos que, ao investirmos na produção de energia para atender à demanda das nossas operações globais, nos protegemos contra a volatilidade dos preços, além de minimizar riscos regulatórios, climáticos e de suprimento. A Vale produz 34% da sua necessidade de energia elétrica, seja por meio de hidrelétricas ou do potencial de geração dos combustíveis. Do total consumido, 6,2 TWh foram produzidos por nossas usinas hidrelétricas, seja no Brasil ou no exterior (sendo 66% produzidos pelas usinas das quais participamos por meio de consórcios e por nossas PCHs no Brasil, e 34%, pelas usinas hidrelétricas da Vale Inco no Canadá e na Indonésia).

Também utilizamos energia elétrica (1,5 TWwh) produzida por fontes térmicas. A cogeração energética na Alunorte aproveita o vapor do processo para gerar 0,23 twh (23% do consumo); o processo da Cadam, por meio dos geradores a óleo combustível, supre toda a unidade com um total de 0,23 TWh; as unidades Voisey's Bay e PT Inco, juntas, geram 1 TWh de eletricidade.

Passamos a capturar de metano para geração de eletricidade em operações na Vale Australia. A mina subterrânea Integra é uma das poucas operações na região de New South Wales que realiza a conversão de

emissões de gases das camadas de carvão (grisu[2]) em eletricidade para suprir a rede interligada nacional. A planta de energia da Envirogen compreende motores a explosão convencionais abastecidos pelo gás da mina subterrânea Integra, que foi comissionada em novembro de 2007. Além de reduzir emissões de gases de efeito estufa, a usina tem capacidade de gerar 10 megawatts de eletricidade, suficientes para suprir a demanda de cerca de 15 mil casas. Em 2008, foram capturadas cerca de 5,25 mil toneladas de metano (110 mil toneladas de CO_2 equivalente) para a produção de eletricidade.

O consumo de todas as fontes diretas e indiretas na Vale representa sua matriz energética. Cerca de 76% de nossa energia indireta (eletricidade comprada) são provenientes de fontes hidrelétricas, o que contribui para os baixos níveis de emissões indiretas de CO_2.

Além das ações corporativas já mencionadas, destacamos iniciativas de unidades operacionais identificadas como oportunidades de eficiência energética. Na Mina de Conceição (Estado de Minas Gerais, Brasil), reconfiguramos os sistemas de bombas de vácuo da filtragem e automação das bombas de captação de água. Outras oportunidades de redução de consumo de energia foram identificadas em Vitória (Estado do Espírito Santo, Brasil), a partir da avaliação do forno, dos secadores e de ventiladores nas usinas de pelotização.

Por meio de estudos operacionais, a Vale decidiu pela utilização de um modelo operacional de trens mais longos, que permitem ganhos em eficiência energética e produtividade. Na Estrada de Ferro Carajás (EFC), a partir de 2008, foram substituídos os trens de 220 vagões por composições maiores, de 330. Com essa modificação, foi evidenciado um ganho de eficiência energética de aproximadamente 3%. Essa estratégia também foi utilizada na Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), onde foi alterado o tamanho das composições de 168 para 252 vagões. Os ganhos de eficiência registrados foram equivalentes aos da EFC. Dentro da mesma lógica, a Vale programa a aquisição e lançamento, nos próximos anos, de frota marítima própria, formada predominantemente de navios de grande porte, da série Chinamax, com capacidade de embarque para até 400 mil toneladas de minério. A eficiência energética esperada derruba substancialmente as emissões de CO_2 por tonelada transportada.

[2] Grisu é uma mistura de gases explosivos, naturalmente formados em jazidas de carvão e compostos principalmente de metano.

No segundo semestre de 2008, a Vale iniciou os testes operacionais de um sistema de freios eletropneumáticos na EFVM. Nesse sistema, o sinal de aplicação do freio é transmitido por um cabo elétrico, praticamente ao mesmo instante, em todo o trem, diferentemente do processo usual, no qual o sinal é propagado através de uma tubulação de ar. Esse novo sistema permite que o maquinista aplique e alivie os freios gradualmente, buscando um melhor ajuste. A nova tecnologia assegura redução das paradas desnecessárias, aumento da eficiência energética, melhoria da velocidade e incremento da segurança.

No Terminal Marítimo Ponta da Madeira (Estado do Maranhão, Brasil), foi realizado um estudo para avaliar o perfil de consumo de energia por tonelada produzida. O levantamento definiu 21 prioridades para otimização do consumo energético. As ações estão sendo implementadas em 2009, e o trabalho poderá ser replicado em outros portos da Vale.

O Programa de Gestão Automatizada de Combustíveis visa a garantir a qualidade e o controle da quantidade do combustível recebido nas nossas áreas operacionais. Todas as informações de uso do combustível são armazenadas em sistema e estão acessíveis aos gestores locais das frotas e dos postos de abastecimento, junto de um conjunto de indicadores de desempenho dos equipamentos e conciliação de estoque. Com isso, é possível ter ação direta sobre equipamentos que apresentem consumo acima do esperado e vazamentos. O programa, em implantação na EFC e nas unidades de Carajás, Paragominas e Sossego (no Estado do Pará, Brasil), além de Mariana e Itabira (Estado de Minas Gerais, Brasil), controla aproximadamente 35% do combustível utilizado, com ganhos de eficiência energética para a Vale.

Em fevereiro de 2009, lançamos o Trem Verde, projeto em desenvolvimento há quatro anos. A partir de uma tecnologia inédita no Brasil, testamos e aprovamos o desempenho de locomotivas movidas com uma mistura de diesel comum ou biodiesel e até 70% de gás natural. O projeto está sendo implantado, em caráter experimental, na Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM). O Projeto Trem Verde teve apoio das empresas White Martins S.A. e Gás Local, que transformou gás natural em gás liquefeito, o que contribuiu para superar a dificuldade de armazenamento do combustível. Estimativas indicam que, com o uso de gás nas locomotivas das ferrovias EFVM e EFC, deixarão de ser emitidas, anualmente, 73 mil toneladas de CO_2 equivalente na atmosfera. O volume corresponde ao sequestro de CO_2

de mais de 155 hectares de mata nativa e equivale, também, às emissões de uma cidade não industrializada de aproximadamente 9 mil habitantes.

A nossa contribuição ao equilíbrio climático global também se expressa no esforço que empreendemos para a proteção das florestas e da biodiversidade. Nesse campo da redução de emissões pelo desmatamento e degradação florestal evitados, a Vale protege aproximadamente 10.201km^2 de áreas naturais, incluindo sítios de propriedade da empresa (4%), áreas arrendadas (3%) e unidades de conservação oficiais protegidas em parceria com os governos locais (93%). As áreas protegidas pela Vale abrangem território nos biomas Floresta Amazônica (82%), Florestas Boreais (<1%), Mata Atlântica (5%) e Wallacea (12%), bem como áreas na Nova Caledônia (<1%) e propriedades localizadas na região de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado (1%). Protegemos ou ajudamos a proteger, por meio de parcerias, 27 habitats destinados à conservação da biodiversidade no Brasil.

Localizada no sul do Pará, a Floresta Nacional (FLONA) de Carajás é protegida pela Vale, em convênio com o Instituto Chico Mendes. Trata-se de um bloco de floresta tropical primária encerrada em um mosaico de cinco Unidades de Conservação Federais que totalizam 1,3 milhão de hectares, adjacentes à terra indígena Xikrin do Catete, com cerca de 4 mil km^2. Nossas atividades em minerais interferem em menos de 3% da área total de 411 hectares da FLONA Carajás. É um exemplo de conjugação de atividades de mineração com a conservação ambiental. Dentro da FLONA de Carajás, a Vale mantém o Parque Zoobotânico de Carajás, uma área de 0,3 km^2 destinada ao lazer e à conservação ex-situ de espécies da fauna amazônica.

Integrada no mosaico de Unidades de Conservação de Carajás, a Floresta Nacional de Tapirapé-Aquiri faz parte do detalhado Plano Diretor de Uso das Florestas aplicado pela Vale. Os trabalhos combinam os atributos ambientais com as vocações minerais da região. O uso intensivo de geomática permite o permanente monitoramento e controle da área, onde são aplicadas as mais adequadas técnicas de vigilância, prevenção e controle de incêndios florestais. Adjacente à FLONA de Tapirapé-Aquiri, a Reserva Biológica de Tapirapé – Unidade de Conservação Federal criada em 1989 – é uma área restrita, na qual a visitação só é permitida para objetivos científicos. Desde abril de 1991, vem sendo preservada e mantida pela Vale, em conformidade com o Plano de Manejo, elaborado com participação e aprovação do Instituto Chico Mendes e que atende a todos os preceitos legais, técnicos e científicos pertinentes.

No primeiro semestre de 2008, finalizamos o Plano de Prevenção e Combate a Incêndios em Ecossistemas do Mosaico de Carajás, atendendo a todas as unidades de conservação nele inseridas. O Plano – que se utiliza não somente de observação direta, mas também de sistema de vigilância informatizado com utilização de imagens de sensoriamento remoto – tornou-se o embrião do Sistema de Detecção e Combate a Incêndios Florestais, cobrindo todo o Estado do Pará, entregue pela Vale ao Governo do Estado em 2009.

Com 22 mil hectares, a Reserva Natural Vale, em Linhares (ES), é reconhecida pela UNESCO como Sítio do Patrimônio Natural Mundial da Costa do Descobrimento. A Reserva conta com um viveiro capaz de produzir mudas de mais de 800 diferentes espécies tropicais, com ênfase nas espécies de Mata Atlântica.

No total, 2.650 espécies botânicas, 7.200 tipos de insetos e 100 de mamíferos estão catalogados na Reserva, além de 369 espécies de aves – correspondente a 25% das aves brasileiras. O local é um banco genético e centro de pesquisas em silvicultura tropical reconhecido internacionalmente.

A Reserva Natura Vale é adjacente à Reserva Biológica do Sooretama, administrada pelo Instituto Chico Mendes, que delegou a proteção da reserva para a Vale por meio de um convênio mantido desde 1999. A Reserva de Sooterama está localizada em território vizinho ao da reserva de Linhares. Juntas, as duas somam 48 mil hectares (75% da floresta natural do Espírito Santo) e constituem o maior remanescente de Mata Atlântica em área plana do Brasil.

A Reserva é ainda palco de pesquisas sobre a fauna, com foco no conhecimento da riqueza e diversidade e em aspectos ecológicos relacionados à conservação das espécies.

Para manter a finalidade de preservação, conservação e pesquisa, com ênfase no uso sustentado dos recursos naturais e no desenvolvimento de tecnologia para recuperação de áreas degradadas, um plano diretor foi desenvolvido para a Reserva Natural Vale, com programas que a tornaram autossustentável.

Os pesquisadores da Reserva desenvolveram tecnologia para recuperação de florestas secundárias e proteção e recuperação das margens de nascentes, córregos, rios e lagoas. Essa tecnologia é difundida em todo o Brasil por meio da implantação de projetos de restauração em áreas mineradas da Vale e nas comunidades onde estamos presentes.

Ainda na Região Sudeste do Brasil, a Vale possui áreas localizadas dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) da Região Metropolitana de Belo Horizonte (capital do Estado de Minas Gerais) e da Área de Alto Índice de Biodiversidade do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais. A interferência das áreas da Vale é de 0,76% da área total da APA da Região Metropolitana de Belo Horizonte e de 0,044% da área total de Alto Índice de Biodiversidade do Quadrilátero Ferrífero.

Na região do Quadrilátero Ferrífero do Estado de Minas Gerais, temos trabalhado para unificar a proteção de alguns dos últimos remanescentes de vegetação nativa, que guardam importantes parcelas da biodiversidade local e regional. Ali, possuímos 17 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), em cerca de 112 km^2, onde atuamos diretamente em atividades de prevenção e combate a incêndios e controle nas atividades de coleta de recursos vegetais e caça/coleta de espécies silvestres e desenvolvemos estudos para estabelecer sistemas mais eficientes para assegurar a integridade desses habitats.

O Parque Botânico de Vitória está localizado dentro do Complexo Industrial de Tubarão, no Estado do Espírito Santo. Desde 2004, extenso programa de reflorestamento vem sendo desenvolvido no complexo. O Parque Botânico, que se estende em uma área de 33 hectares, recebeu mais de 100 mil árvores tropicais que, além de terem a função de restauração ecossistêmica, exercem a contenção da ação do vento sobre as pilhas de minério de ferro e pelotas.

Em 2008, a Vale inaugurou o Parque Botânico de São Luís, na capital do Estado do Maranhão – Brasil, que tem como objetivos proporcionar à população local uma opção de lazer, cultura, educação e promover a difusão de boas práticas ambientais, incluindo a disseminação das técnicas de conservação e a restauração dos ecossistemas da região. O Parque abrange uma área de 1,07 km2 e é um dos últimos remanescentes florestais desse município. O Parque abriga um viveiro, onde são produzidas mudas exclusivamente das espécies maranhenses.

Em 2008, a Vale iniciou a execução do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Ilha Grande, no Estado do Rio de Janeiro (Brasil). Em 2009, adotou o Parque Estadual da Ilha Grande, com 12.052 hectares (120,52 quilômetros quadrados), que abrangem 32 microbacias hidrográficas. Essa iniciativa envolve a Vale e órgãos governamentais, além de ONGs, na realização de ações conjuntas de preservação e conservação da Ilha Grande,

reconhecida pela Unesco como Reserva de Biosfera da Mata Atlântica. Ainda para o Estado, a Vale produz um milhão de mudas para a recomposição das matas ciliares e de cabeceiras do Rio Guandu – principal manancial de abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – e, recentemente, adotou o arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, uma área de 137 hectares que abriga a coleção viva de espécies vegetais do parque.

A partir do intercâmbio de informações e do diagnóstico das condições da biodiversidade local, as equipes responsáveis pela recuperação de áreas degradadas nas minas de Sorowako, na ilha de Sulawesi, na Indonésia, puderam aprimorar os procedimentos de restauração de ecossistemas aplicados em suas áreas. Essa melhoria foi obtida a partir da incorporação de técnicas desenvolvidas nos projetos realizados no Brasil, incluindo a manipulação de plantas nativas e o controle das espécies invasoras.

No nosso trabalho de restauração de habitats, em qualquer parte do mundo, seguimos os Princípios da Sucessão Ecológica, no qual as áreas podem ser reabilitadas ou restauradas. O diagnóstico de cada situação permite decidir pela técnica mais adequada e considerar as necessidades de reconformação morfológica do terreno e o estabelecimento de estruturas de contenção e drenagem. Em cada unidade operacional, a recuperação é realizada com base no Plano de Fechamento de Mina, que é específico para cada empreendimento, sendo proposto na fase de planejamento das atividades.

Se levarmos em consideração nossas atividades de recuperação e plantio realizadas voluntariamente em terras de terceiros e em terras arrendadas, nosso saldo encontra-se zerado no Brasil. Isso porque a Vale já plantou ou recuperou, 1,4 hectare para cada hectare impactado. Até o final de 2009, esse equilíbrio será atingido em todas as nossas operações, alcançando a proporção de 1 hectare recuperado/plantado para cada hectare suprimido no mundo.

3. Cooperação e parcerias para a pesquisa e desenvolvimento

Os Estudos Vale-INPE

Em 2007, a Vale contratou o Grupo de Pesquisas em Mudanças Climáticas do Centro de Ciências do Sistema Terrestre do INPE, com o objetivo de detalhar os cenários climáticos para os Estados do Pará e Maranhão, na região Norte do Brasil, e analisar os efeitos econômicos, sociais

e ambientais consequentes na região Amazônica (e algumas áreas adjacentes) como, por exemplo, os impactos na vegetação, agricultura, na biodiversidade e capacidade de geração energética. Os relatórios até aqui resultantes de tal estudo[3], coordenados pelos Professores Doutores Carlos A. Nobre e Gilvan Sampaio, apontam para cenários de vulnerabilidade climática nas regiões do Brasil onde a Vale opera. Os resultados desses estudos formam as premissas climáticas que devem orientar – a seguir – novos estudos associados a custos de adaptação. Além disso, as perspectivas de déficit hídrico já direcionaram ao descarte de tecnologias intensivas em água nos novos projetos da Vale para a região.

Os estudos de variabilidade do clima e de extremos climáticos para o presente e para longo prazo foram baseados em observações meteorológicas, e apresentam aspectos inéditos, como a aplicação de modelos climáticos regionais ("*downscaling*") e a realização de projeções para três períodos de análise, 2010-2040, 2041-2070 e 2071-2100, usando o modelo HadRM3P. As projeções de extremos e as projeções da diferença P-E (precipitação-estiagem) representam uma boa forma de avaliar o possível impacto da mudança do clima no curto, médio e longo prazos na hidrologia e nos biomas da região. Os cenários de temperatura, precipitação e extremos climáticos para duas condições opostas de emissões de gases de efeito estufa foram elaborados com base nos modelos globais de clima utilizados no IPCC Fourth Assessment Report (IPCC AR4). Estes resultados são refinados a partir da regionalização das projeções usando modelos regionais climáticos de maior resolução espacial (50 km) sobre a área de interesse, onde as condições de fronteira são provenientes do modelo climático global.

As projeções de aumento da temperatura média do ar à superfície para o Brasil e indicam valores que podem chegar a 4ºC acima da media climatológica em 2100, ou mais, em relação ao período de 1961 a 1990, dependendo do cenário de emissão de GEE e dos modelo climático global

[3] Marengo, Jose A., Obregon, Guillermo O., Torres, Roger R. Nobre, Carlos A. (Coord) et Sampaio, Gilvan (Coord). *Estudos de mudanças climáticas e vulnerabilidade nos Estados do Pará e Maranhão – Relatório I – Detalhamento e regionalização dos estudos de alterações climáticas com base em modelos matemáticos, envolvendo caracterização do clima presente e cenários futuros*. S.D.E. 2008.
Nobre, Carlos A., Sampaio, Gilvan et al. *Estudos de mudanças climáticas e vulnerabilidade nos Estados do Pará e Maranhão – Relatório II – Efeitos secundários, com base em mapas temáticos e imagens de satélite, envolvendo análise e cenários futuros; Efeitos sobre atividades econômicas, envolvendo análise de impactos possíveis na agricultura*. S.D.E. 2009.

utilizado. Os aumentos de temperatura projetados apresentam considerável variação regional. As projeções médias para o período 2071-2100 na Amazônia variam entre um aquecimento de 4-8ºC para o cenário pessimista de altas emissões (A2) e 3-5ºC para o cenário otimista de baixas emissões (B2). Para o Nordeste, o aquecimento pode chegar até 4ºC no cenário A2 e de 2-3ºC no cenário B2.

As projeções de mudança nos regimes e distribuição de chuva para climas mais quentes no futuro não são conclusivas e as incertezas ainda são grandes. Para a Amazônia e Nordeste, alguns modelos apresentam reduções drásticas de precipitação, outros apresentam aumento. A média de todos os modelos, por outro lado, indica maior probabilidade de redução de chuva nessas regiões como consequência do aquecimento global.

Em geral, os cenários apresentados indicam que as mudanças na disponibilidade hídrica serão mais sentidas nos anos secos do que nos chuvosos. Nos anos chuvosos, esperam-se aumentos de excedentes hídricos. Entretanto, em anos normais a secos, esperam-se reduções na disponibilidade hídrica, afetando principalmente as disponibilidades durante a estação chuvosa e um forte aumento de déficits hídricos.

Segundo os relatórios da pesquisa, no período 2020-2030, as mudanças nos extremos (anos secos ou chuvosos) são relativamente graduais. A partir do período 2050-2060, as mudanças se tornam muito significativas, sendo que no período 2080-2090 há, em geral, uma consolidação do quadro.

A análise de diferentes índices de estresse e excedente hídrico revelou que o número de dias com déficit hídrico indica um prolongamento do período com estresse hídrico, o que sugere um aumento na duração da estação seca. Este processo é mais intenso no extremo leste do Maranhão, mas afeta significativamente todo o estado do Pará. A análise probabilística dos diferentes cenários sugere que déficits hídricos com 90 % de probabilidade de ser excedido (secas severas) se tornam mais intensos em magnitude e generalizados a toda a região. Déficits hídricos significativos, hoje restritos ao extremo leste do Maranhão, deverão ocorrer em todo o Estado do Pará nos cenários de mais longo prazo.

Por outro lado, os excedentes hídricos com 10 % de probabilidade de ser excedido (estação chuvosa abundante) tendem a gerar excedentes hídricos muito significativos que afetam a região como um todo, o que sugere uma maior incidência de enchentes em toda a região. Esses excedentes são mais acentuados no litoral.

O Estudo debruçou-se também no impacto das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos superficiais e sobre os níveis dos aquíferos na Bacia do Rio Tocantins. A análise de vazões médias mensais indicou que os cenários futuros deverão apresentar redução de vazões em todas as sub-bacias, em até 30 %, sobretudo no final do Século. Com relação às vazões mínimas, as curvas de permanência sugerem de que haverá redução de até 60 % em todos os períodos.

A análise da variação de armazenamento subterrâneo indica de que os aquíferos sedimentares deverão ser afetados. Os maiores descensos devem ocorrer no baixo Tocantins (com diminuição de até 8m de água armazenada), mas áreas localizadas nas nascentes deverão sofrer efeitos na recarga (3-4 metros).

No que tange aos biomas regionais, o modelo CPTEC-PVM apresenta mudanças de vegetação de floresta tropical por savana no centro e sul do estado do Pará e de algumas áreas de mudança de savana para caatinga no estado do Maranhão, sob o cenário mais pessimista (A2). No cenário B2 não foi encontrado consenso sobre a situação futura da vegetação com os cenários regionais. Outros fatores de pressão como as mudanças no uso do solo e as queimadas, que são fatores determinantes para a diminuição da resiliência natural do sistema, podem aumentar as possibilidades de mudanças nos biomas da região.

Quanto às práticas agrícolas, os cenários climáticos apontam restrições para cultivos tradicionais da região, como arroz, milho, pimenta-do-reino e cana-de-açúcar, que podem ser inviabilizados pelo baixo rendimento apresentado. A soja, por sua vez, tende a ter sua área de cultivo ampliada, em virtude da sua adaptação às alterações climáticas apresentadas pelos modelos, para os cenários estudados.

Os dados desses estudos são de domínio público, e representam uma contribuição da Vale ao entendimento e enfrentamento do problema.

A Vale Soluções em Energia – VSE

Criada no Brasil, em dezembro de 2007, a partir de uma associação entre a Vale e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a Vale Soluções em Energia S.A. (VSE) tem como objetivo contribuir para a identificação e o desenvolvimento de tecnologias inovadoras na área de geração de energia, além de ampliar as ações da Vale relacionadas

à redução dos custos de energia e ao aumento da eficiência energética em seus processos.

A VSE possui, atualmente, cerca de 200 empregados, dos quais 70% possuem nível superior e mais de 34 são doutores e mestres. O projeto VSE prevê o investimento de US$ 380 milhões em pesquisas e desenvolvimento tecnológico de produtos na área de geração de energia. A empresa implementou um avançado Centro Tecnológico em São José dos Campos (SP), equipado com laboratórios e equipamentos de última geração, para o desenvolvimento de motores e turbinas, multicombustíveis e com baixos níveis de emissão de CO_2, NOx e SOx.

Outra iniciativa está relacionada ao desenvolvimento de uma nova geração de gaseificadores para a produção de gás combustível, utilizando como insumos carvão, biomassa ou resíduos. Assim, será possível apresentar soluções para a substituição gradativa do óleo combustível pesado nas unidades, bem como para a geração de energia elétrica, adotando práticas de produção mais limpa.

A aplicação dessa tecnologia na Vale contribuirá também para a redução de emissões de óxidos de enxofre (SOx), principais responsáveis pela chuva ácida (chuva contendo gases poluentes, que gera impactos na agricultura, em ecossistemas, em construções e na saúde pública), de óxidos de nitrogênio (NOx), responsáveis pela formação do ozônio e de particulados, que contribuem para a poluição das cidades. Não existem alterações sensíveis nas emissões de CO_2, porém, sua captura é muito mais fácil e econômica com a gaseificação, possibilitando um posterior tratamento.

A criação da VSE e os investimentos nela demonstram de forma clara a preocupação e o empenho da Vale em ser uma mineradora diversificada, que adota processos e padrões rigorosos de sustentabilidade em todas as suas operações.

4. Engajamento com governos e setores produtivos

Estamos acompanhando reuniões para discussões de questões regulatórias sobre mudanças climáticas nos países onde atuamos. No Brasil, apoiamos a realização do Fórum de Legisladores do G8 + 5 sobre Mudanças Climáticas, realizado em fevereiro de 2008, em Brasília. O Fórum é uma iniciativa da Organização Global de Legisladores para um Ambiente Equilibrado (Globe) e reúne as oito nações mais desenvolvidas do mundo

(Estados Unidos, Japão, Canadá, Alemanha, Inglaterra, França, Itália e Rússia), mais os cinco principais países em desenvolvimento (China, Brasil, Índia, México e África do Sul).

Em novembro de 2008, participamos da mediação do painel Mudanças Climáticas – Amazônia, Problemas Ambientais e Proteção da Biomassa, do Seminário Mudanças Climáticas, Segurança Energética e Alimentar, no Centro de Convenções da Bolsa de Mercadorias & Futuros (BMF-Bovespa) na cidade do Rio de Janeiro. O evento foi organizado pelo Centro Brasileiro de Relações Internacionais (Cebri), entidade não governamental voltada para a promoção de estudos e debates de questões prioritárias relacionadas à política externa do Brasil e às relações internacionais, entre as quais se incluem os desafios regulatórios relacionados às mudanças climáticas.

Junto a entidades como o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) e o Instituto Ethos, bem como em instituições setoriais, a exemplo da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) e da Confederação Nacional da Indústria (CNI), e a fóruns multipartites, como o Fórum Amazônia Sustentável e o World Economic Forum, a Vale participa ativamente das discussões sobre marcos regulatórios e desenvolvimento dos mercados de carbono, entre outros mecanismos para o enfrentamento das mudanças climáticas. A Vale é membro fundador do International Emission Trading Association (IETA) desde 1999 e membro do Instituto do Níquel e do Conselho Internacional de Mineração e Metais (ICMM).

Mais recentemente, nos meses que precedem a 15ª Conferência das Partes do Tratado de Quioto, a Vale participou da formulação dos documentos de posicionamento de todas essas entidades. A Vale é signatária dos posicionamento do CEBDS e do Copenhagen Communiqué – carta patrocinada pelo The Prince of Whales Foundation e pela Universidade de Cambridge, em torno da qual se reúnem mais de 750 empresas mundiais. A Vale participou também do REDD Readiness Dialogue, promovido pela The Forests Dialogue da Yale University.

Merece finalmente registro a realização pela Vale, Fórum Amazônia Sustentável, Instituto Ethos, Valor Econômico e Globonews, em 25 de agosto, de evento para lançamento da Carta Aberta ao Brasil sobre Mudanças Climáticas, documento assinado por 22 empresas representantes do capital privado brasileiro. Nesse documento, constam os compromissos assumidos

por essas empresas para o esforço de mitigação das mudanças do clima, bem como sugestões ao governo brasileiro para a condução da posição do País em Copenhagen e para a governança interna do tema. A Carta Aberta foi citada pelo Secretário-Geral da ONU, Ban Ki-Moon, como uma da cinco mais importantes iniciativas da agenda pré-Copenhagen.

5. Transparência e aprimoramento contínuos

Desde 2005, a Vale vem produzindo inventários anuais de emissões de GEE. Em 2008, o inventário de gases de efeito estufa da Vale baseou-se nas diretrizes do Greenhouse Gas (GHG) Protocol, alinhado ao realizado nos anos anteriores.

O inventário refletiu o esforço de aprofundar o detalhamento de fontes emissoras, buscando reduzir as incertezas associadas ao processo de cálculo de emissões e à seleção de fatores de emissão. A elaboração do inventário contou, ainda, com a utilização de um novo sistema web para coleta e consolidação de informações, aumentando a confiabilidade e garantindo maior rastreabilidade dos dados. Além disso, houve a identificação das novas unidades e a inclusão das fontes associadas de emissão de GEE.

Como critério de inclusão de fontes emissoras no inventário, adotou-se 100% das emissões, de acordo com o escopo estabelecido pelo limite GRI (Global Reporting Initiative).

No Escopo 1 (emissões de fontes diretas, oriundas de equipamentos e instalações controlados operacionalmente pela Vale) foram incluídas as emissões associadas a insumos combustíveis fósseis (carvão, gás natural, óleo combustível, diesel, biodiesel, GLP, propano, querosene, entre outros); as emissões associadas a insumos não combustíveis, presentes nos processos de produção de ferro-ligas, ferro-gusa, redução eletrolítica de alumínio, produção de pelotas queimadas, de níquel, de mineração de carvão, além do uso de explosivos. Mensuramos também as emissões associadas a insumos de fontes renováveis: consumo de biodiesel, de etanol e de carvão vegetal. No entanto, não foram computadas no total de emissões da Vale, conforme recomendação das diretrizes GRI, essas emissões provenientes de fontes renováveis, de 0,49 milhões de toneladas de CO_2 equivalente, em 2008.

No Escopo 2 (emissões de fontes indiretas) incluem-se o consumo de energia elétrica proveniente da rede de distribuição e o consumo de vapor proveniente de empresas terceirizadas. As emissões associadas a terceiros ou a empresas em que a Vale detém participação acionária, mas não detém

controle operacional (Escopo 3), não fazem parte do inventário. Em 2008, a Vale solicitou a seus fornecedores informações sobre emissões e gestão de gases de efeito estufa, com o intuito de realizar um diagnóstico preliminar dos riscos associados a sua cadeia de fornecimento.

O total de emissões das operações mundiais da Vale totalizaram 16,8 milhões de toneladas de CO_2 equivalente em 2008 (15,5 milhões em emissões diretas), contra um total de 15,2 milhões de toneladas de CO_2 equivalente em 2007. De forma geral, o crescimento observado das emissões em 2008 resulta da incorporação das unidades da Vale Austrália e do aprimoramento da metodologia de cálculo das emissões. As emissões indiretas em 2008 totalizam 1,3 milhão de toneladas de CO_2 equivalente, sendo quase sua totalidade referente à compra de eletricidade, com pequena parte relacionada à compra de vapor.

Todas as informações referentes às emissões estão publicadas no Relatório de Sustentabilidade da Vale, construído sob o modelo GRI G3.

Participamos anualmente do relatório global do Carbon Disclosure Project (CDP), formulado mundialmente por investidores institucionais, com o objetivo de divulgar informações sobre as emissões, as políticas e as estratégias das empresas para reduzir riscos ambientais.

O Carbon Disclosure Project (CDP) lança, anualmente, um relatório público com os principais resultados de empresas sobre emissões e o Carbon Disclosure Leadership Index, um índice que relaciona as empresas listadas na bolsa de Valores de Nova York (EUA) consideradas modelos em transparência e em práticas para redução de emissões de gases de efeito estufa.

Em 2008, a Vale tornou-se a única empresa da América Latina listada no Carbon Disclosure Leadership Index e também a mineradora com a melhor avaliação no indicador que mede as emissões de carbono por receita. Esse reconhecimento é resultado de diversas ações que vem empreendendo nos últimos anos, especialmente a criação das Diretrizes Corporativas sobre Mudanças Climáticas e Carbono e o Programa Carbono Vale. A Vale foi também considerada líder em seu setor, no Relatório GS Sustain – Climate Changes, da Goldmann Sachs, pela gestão que vem realizando em relação aos riscos e às oportunidades representados pelas mudanças climáticas.

Palavras Finais

Por tudo isso, entendemos que estamos cumprindo o nosso papel empresarial, adequado à urgência e à importância do tema das Mudanças

Climáticas. Estamos convencidos de que se trata de um assunto altamente relevante aos interesses da humanidade, em face do largo potencial de impacto sobre as populações humanas, previsto nos estudos e pesquisas até aqui produzidos, bem como por conta dos riscos e oportunidades que determinarão a sobrevivência das organizações em futuro próximo. Essa visão se revela claramente no conjunto de ações que a Vale vem empreendendo, tanto no seu planejamento estratégico, quanto no seu controle operacional, ou ainda nas suas ações voluntárias.

No marco regulatório que se avizinha, dois pontos são de particular interesse para a empresa e – assim entendemos – para o País. Em primeiro lugar, notamos uma tendência perversa de a discussão comercial, focada na criação de barreiras de fronteira e protecionismo de mercados, tomar relevância maior do que a discussão climática propriamente dita. É fundamental que a posição brasileira nas discussões climáticas se alinhe com os maiores interesses da humanidade – ou seja, na definição das formas e mecanismos associados à mitigação e à adaptação para o enfrentamento das mudanças que virão. As tentativas de protecionismo, setorialização e o protagonismo da discussão comercial na agenda climática devem ser sistematicamente rechaçados pelos nossos negociadores.

Finalmente, o maior dilema brasileiro reside na necessidade de conter substancialmente os desmatamentos e as queimadas nas práticas agropecuárias. A Vale está diretamente envolvida nesse esforço. Entendemos como essencial a defesa de alternativas de financiamento, via mecanismos de mercado e/ou por fundos de investimento, que permitam que alcancemos esse objetivo.

Mudanças Climáticas: Princípios e Mercados Regulados

Marco Antonio Fujihara

"A era da procrastinação, das meias medidas, dos expedientes que acalmam e confundem, a era dos adiamentos está chegando ao fim. No seu lugar, estamos entrando na era das conseqüências".

Winston Churchill, 1936

A atmosfera e os gases estufa

O nitrogênio e o oxigênio respondem juntos por aproximadamente 99% da atmosfera seca (sem contar a participação do vapor d'água). O nitrogênio é removido da atmosfera e depositado na superfície da Terra por bactérias especializadas em fixar nitrogênio, e por relâmpagos através da precipitação. O nitrogênio retorna à atmosfera primariamente através da combustão de biomassa e denitrificação. O oxigênio sofre a troca entre a atmosfera e os seres vivos pelo processo de fotossíntese e respiração. A fotossíntese produz oxigênio quando o dióxido de carbono e água são quimicamente convertidos em glicose com a presença da luz solar. Na respiração, oxigênio é combinado com glicose para fornecer quimicamente energia para o metabolismo. Os produtos desta reação são água e dióxido de carbono. O vapor de água varia em concentração na atmosfera tanto espacialmente quanto temporalmente. As concentrações mais altas de vapor de água são encontradas próximas ao equador sobre os oceanos e florestas tropicais. O vapor de água possui diversas funções muito importantes no nosso planeta:

- Redistribui a energia na Terra através da troca de energia de calor latente.
- A condensação do vapor de água produz a precipitação.

- É um importante gás do efeito estufa.

O quinto gás mais abundante na atmosfera é o dióxido de carbono. O volume deste gás aumentou mais de 25% nos últimos 300 anos, em decorrência da queima de combustíveis fósseis, desflorestamento e outros usos do solo. Também associado com o efeito estufa, é produzido pelas atividades humanas a uma taxa de 5500 milhões de toneladas por ano. O tempo de residência atmosférico, isto é, tempo de permanência na atmosfera, é de cerca de 100 anos. Em 1900, a concentração era de 290 ppm[1]; em 1990 de 360 ppm e em 2030, estima-se, será de 400 a 550 ppm.

O metano (NH4) também é um importante gás do efeito estufa. Desde 1750, as concentrações de metano na atmosfera aumentaram mais que 140%. As fontes adicionais primárias de metano para a atmosfera são: cultivo de arroz, animais de rebanho, formigas brancas, agricultura, mineração de carvão, extração de gás e óleo. Condições anaeróbicas associadas com alagamentos das plantações de arroz resultam na formação do gás metano. Mas a estimativa dessa emissão é muito difícil. Mais de 60% das plantações de arroz são encontradas na Índia e China, onde dados sobre emissões não estão disponíveis. A emissão por animais está associada com a digestão de herbáceas. Contribuição humana de 300 a 400 milhões de toneladas por ano, emissão natural de 100 a 200 milhões de toneladas por ano. Tempo de residência de 10 anos. Em 1900 as concentrações eram de 900 ppb[2], em 1990 eram de 1700 ppb e em 2030 serão de 2200 ppb.

Outro importante gás estufa é óxido nitroso (N2O), cuja concentração média está aumentando a uma taxa de 0,2 a 0,3% por ano. Origens desse aumento incluem: mudança no uso do solo, queima de biomassa e fertilização do solo. A maior parte do óxido nitroso adicionado à atmosfera a cada ano vem do desflorestamento e da conversão de florestas, savanas e ecossistemas naturais em campos para agricultura e pastagem, somando-se a isso a queima de combustíveis fósseis e biomassa. Esses processos reduzem a quantidade de nitrogênio armazenado na vegetação e solo através da decomposição da matéria orgânica. O uso de fertilizantes com nitratos e amônio é outra fonte de óxido nitroso. Atividades humanas injetam 6 milhões de toneladas por ano, enquanto as atividades naturais injetam 19 milhões de toneladas por

[1]Partes por milhão.
[2] Partes por bilhão.

ano. O tempo de residência atmosférico é de cerca de 170 anos. Em 1700 as concentrações eram de 285 ppb, em 1990, eram de 310 ppb e em 2030 serão de 340 ppb.

O efeito estufa

O equilíbrio é mantido por um processo termodinâmico que funciona com energia de radiação, chegando do sol. Energia para o movimento da atmosfera, dos oceanos e da própria biosfera, a prazo mais longo.

O que ocorre é que nosso planeta naturalmente é uma estufa porque os gases da atmosfera são mais ou menos opacos à radiação infravermelha. Parte da radiação infravermelha que penetra a atmosfera é absorvida pelas moléculas de gases como CO2, CO e metano, como também pelos Clorofluorcarbonos. Ou seja, a presença de determinados gases na atmosfera auxilia na retenção de calor, proveniente da incidência da radiação solar. Se não fosse o efeito estufa natural, o planeta seria muito mais frio do que realmente é atualmente; a temperatura média do mundo seria –18°C em lugar de 15°C, como é normalmente.

O estudo das mudanças climáticas: O IPCC

Em 1988, a WMO em conjunto com o UNEP (siglas em inglês para Organização Meteorológica Mundial e Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas, respectivamente) criaram o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), reunindo os principais estudos em tudo o mundo sobre a questão das mudanças climáticas. O IPCC não faz pesquisa; ele reúne um grupo de pesquisadores – poucos milhares no mundo – e faz uma revisão da literatura científica no mundo e publica um resumo, periodicamente, de cinco em cinco ou de seis em seis anos, fazendo uma avaliação do estado do conhecimento humano sobre mudança de clima.

O primeiro relatório foi publicado em 1990 e serviu de embasamento técnico-científico para as decisões da Assembleia Geral da ONU neste mesmo ano, para que fosse negociada uma convenção das Nações Unidas para a proteção do clima para as próximas gerações. O segundo relatório, de 1995, embasou a negociação do Protocolo de Quioto. O terceiro, de 2001, ajudou o processo de ratificação por vários países – com exceção dos Estados Unidos e Austrália – do Protocolo de Quioto. E este quarto relatório, de

2007, deve servir como base para as negociações de um futuro regime internacional sobre mudança do clima.

O quarto relatório está sendo divulgado em três partes, a partir de 3 grupos de trabalho:

1. Grupo I: as bases científicas para a mudança climática;
2. Grupo II: os impactos dessas mudanças, global e regionalmente, nas áreas mais vulneráveis;
3. Grupo III: um estudo sobre quais medidas mitigadoras podem ser adotadas.

Mercados Regulados em Quioto

Mercados regulados de carbono são quaisquer mercados de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEEs) nos quais os participantes estão submetidos a uma legislação local ou internacional que, de alguma forma, impõe restrições com relação à emissão destes gases. Os mercados regulados que observamos no cenário internacional têm origem no mercado de dióxido de enxofre nos Estados Unidos, no mercado interno de emissões da BP e no Protocolo de Quioto. Estes foram os primeiros acordos que estabeleceram metas de redução de emissões dentro de um mecanismo de flexibilização que permite a compra e venda de créditos.

Discussões internacionais levaram à criação de ferramentas de mercado, como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), com o objetivo de permitir que as partes contingenciadas pudessem utilizar mecanismos adicionais para atender as suas metas. Estas ferramentas são utilizadas em diversos mercados de redução de emissões, entre eles o EU ETS (*European Union – Emissions Trading Scheme*), considerado o mais importante mercado de carbono.

Os principais conceitos de mercados de *cap-and-trade*, ou seja, mercados de compra e venda de créditos de carbono, do Protocolo de Quioto e do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Os mercados regulados analisados neste texto utilizam as RCEs (Reduções Certificadas de Emissões) como "moeda de troca". Portanto, as análises de riscos e oportunidades referem-se à utilização das RCEs dentro do mercado regulado e não em mercados específicos.

Teoria Econômica[3]

A teoria econômica que justifica a criação de mercados de créditos de carbono é corroborada por diversos mercados que alcançaram com sucesso a redução de emissões.

Mercados regulados possuem um único objetivo: alcançar custo-eficiência ao reduzir emissões de GEEs. Os mercados precificam as emissões de gases de efeito estufa através da criação de unidades de créditos de carbono. Uma vez que os participantes do mercado têm suas emissões limitadas e o mercado dispõe de uma quantidade limitada de créditos, a escassez de créditos leva os participantes do mercado a atribuir um valor monetário a estes créditos[4]. Existem dois principais tipos de créditos em um mercado de *cap and trade*: *allowances* e *offsets*.

Allowances: Créditos conhecidos como "permissões". *Allowances* são fornecidas ou leiloadas pelo órgão responsável pelo mercado de *cap-and-trade* durante a sua fase inicial. Estas *allowances* podem ser transacionadas entre os participantes de mercado para que estes alcancem suas metas. Historicamente, allowances devem ser utilizadas para alcançar a maior parte (>75%) das metas de redução.

Offsets: Créditos gerados a partir de projetos de redução de emissão. Estes projetos devem ser localizados em regiões ou setores não contingenciados pelo mercado de *cap-and-trade*. RCEs são exemplos de *offsets* utilizados no European Union Emission Trading Scheme.

A criação de um mercado *cap-and-trade* faz parte de um conjunto de ferramentas econômicas denominadas *regulamentações baseadas em incentivos (RBIs)***,** do qual também faz parte a criação de uma taxação sobre emissões de GEEs. Neste conjunto as fontes contingenciadas alcançam suas metas através de incentivos de mercado. Dentro de uma RBI, empresas têm

[3] Diversos aspectos da Teoria Econômica de mercados regulados foram baseados em: Goodstein 2007, Tietenberg 1990 e Tietenberg 2005.
[4] Atkinson and Tietenberg, 1991.

maior flexibilidade para encontrar soluções para reduzir suas emissões, alcançando suas metas de forma "custo-eficiente". Estas soluções são contrárias às ferramentas denominadas *regulamentações de comando-e-controle (RCCs)*, nas quais metas uniformes e individuais são aplicadas a todas as fontes contingenciadas.

Economistas defendem o uso de regulamentações mais flexíveis, pois através de RBIs os custos totais de redução de emissões são inferiores àqueles decorrentes de RCCs, seguindo a regra de custo-efetividade.

É claro que, de acordo com esta regra, modelos uniformes e inflexíveis não alcançarão custo-efetividade. É possível alcançar esta flexibilidade dentro de um mercado de *cap-and-trade*, no qual metas são estabelecidas e a compra e venda de créditos é permitida. Mercados permitem que emissões sejam reduzidas nas fontes em que o custo marginal de redução é mais baixo. Dentro de uma RCC fontes deveriam reduzir suas emissões individualmente, não importando o custo marginal de redução de emissões. O objetivo de um governo é minimizar os custos enquanto alcança as metas estabelecidas, por isso, a escolha de RBIs é cada vez mais frequente.

É importante afirmar que RCCs também são efetivas em alcançar reduções de emissões, porém existe um fator que na prática as tornam inferiores às RBIs. Em teoria é possível estabelecer metas diferenciadas dentro de uma RCC, onde diferentes fontes possuem metas proporcionais à sua habilidade de reduzir emissões. Porém, existe um problema que economistas chamam de informações imperfeitas, onde diferentes atores dentro de um mercado não possuem acesso a todas as informações necessárias para realizar as decisões mais eficientes. Não é factível que o governo tenha acesso às informações referentes ao potencial de redução de emissões das fontes a serem contingenciadas. Portanto, a solução preferível são as RBIs, onde um mercado propriamente regulado cria condições que permitem que metas sejam atingidas de uma forma "custo-eficiente" sem que necessariamente o regulador tenha que ter acesso a tais informações[5].

Um dos principais pontos de discussão sobre mercados de *cap-and-trade* é a questão de equidade, que se traduz no problema de alocação inicial de permissões – *allowances*. A partir do momento em que metas são estabelecidas, o governo responsável pela criação do mercado deve alocar permissões para todas as fontes contingenciadas. A quantidade inicial de

[5] Maloney e Gordon, 1988.

créditos alocados ou leiloados pelo governo deve ser igual ao limite de emissões anual estabelecido pelo governo. Este processo de alocação é vital para o sucesso do mercado, uma vez que a escassez ou o excesso de permissões pode comprometer o seu funcionamento. O órgão regulador deve decidir o método de alocação e como lidar com novas fontes emissoras.

Durante a fase inicial de alocação de créditos o órgão regulador tem duas escolhas: 1) permissões são fornecidas a custo zero a fontes reguladas ou não reguladas (grátis) ou 2) fontes contingenciadas devem adquirir créditos, onde a maneira mais comum para tal aquisição é através de leilões[6].

Alocação Inicial Grátis é o método mais usado, já que sob o ponto de vista político ele reduz os custos de adequação das fontes contingenciadas, facilitando também o processo de negociação e implementação do mercado. A redução de custos de implementação de mercados foi citada como a principal justificativa da escolha da alocação grátis de *allowances* em uma das mais recentes propostas de criação de um mercado de *cap-and-trade* de GEEs nos Estados Unidos, o *Low Carbon Economy Act*, elaborado por Bingaman e Specter em 2007[7]. Este método também foi utilizado nos mercados de SO_2 e NO_x nos EUA e na primeira fase do EU ETS.

É comum que créditos grátis sejam alocados a fontes não contingenciadas, que normalmente utilizam estes créditos para geração de renda e servem para alcançar objetivos de equidade dentro do mercado. A alocação de créditos também dá ao governo uma "moeda de troca" em relação às fontes contingenciadas, com a possibilidade de alcançar acordos ambientais que outrora não eram possíveis[8].

A outra opção é a venda ou leilão de créditos de carbono. Neste método o órgão regulador organiza leilões periódicos de *allowances* e fontes contingenciadas realizam suas ofertas. A maior vantagem deste esquema é a geração de renda para o órgão regulador que pode investir este dinheiro em iniciativas focadas na mitigação da mudança do clima.

Por outro lado, o aumento nos custos de adequação de empresas contingenciadas, especialmente as grandes emissoras, impacta na sua competitividade em um âmbito internacional. Por essa razão o setor comercial e industrial normalmente se opõe a tal forma de distribuição de créditos. Governos também podem se opor a este método, pois o aumento nos custos

[6] Burtraw et. al, 2005.
[7] Bingaman e Specter, 2007.
[8] Nordhaus e Danish, 2003.

de produção de bens e serviços pode ser repassado ao consumidor, acarretando um aumento de preços indesejado.[9]

Como mencionado, estes leilões podem ter como objetivo arrecadar dinheiro para o órgão responsável pelo mercado, como provavelmente será o caso do mercado de *cap-and-trade* a ser estabelecido nos Estados Unidos pelo governo de Barack Obama. Para iniciar o leilão é necessário determinar o preço inicial destes créditos, portanto vale analisar quais são os fatores responsáveis por essa decisão.

Utilizando o mercado americano como um exemplo pode-se identificar quais são as principais variáveis que influenciarão este preço. Vale notar que esta discussão é de forte cunho político, portanto é impossível determinar com precisão quais variáveis terão maior impacto na decisão final referente ao preço inicial do leilão. O órgão responsável pela organização do mercado deve determinar qual é a redução de emissões que o país deve alcançar, determinando assim a meta nacional. Após decidir a meta, os responsáveis devem analisar a curva de custo marginal de redução de emissões (Curva MAC[10]) do país, normalmente encontrado em literatura publicada.

É neste ponto que o órgão identifica qual é custo para alcançar tal redução, ou seja, o preço que deve ser alcançado para atingir o nível de redução de emissões estabelecido pelo mercado. A partir desse momento os diversos grupos de interesse entram em discussão política para decidir se o preço inicial de créditos será abaixo ou acima deste valor. Órgãos focados na mitigação da mudança do clima como o *Environmental Protection Agency* nos EUA irão tentar estabelecer um preço inicial de leilão acima do valor de custo marginal que corresponde às metas de reduções de emissões, por razões de conservadorismo. Órgãos focados no desenvolvimento econômico e representantes da indústria nacional irão tentar estabelecer um preço abaixo do valor ideal, já que um aumento de custos teria um grande impacto no crescimento econômico e afetaria a competitividade da indústria nacional.

É impossível determinar o preço inicial, já que ele depende de tais discussões políticas. Um fator adicional que determinará o preço final da venda dos créditos é a quantidade de créditos leiloados. Como já mencionado, é a escassez que gera valor dentro de um mercado, portanto caso menos créditos do que necessários sejam leioloados o seu preço final será mais alto.

[9] Kopp 2007.
[10] Explicações referentes à curva MAC estão contidas no em Tendências para a mudança do clima.

A opção mais comumente utilizada é uma mistura entre alocação grátis e leilões, como pode ser observado na fase II do EU ETS e nas fases iniciais do *Regional Greenhouse Gas Initiative* (RGGI) nos EUA.

Essencialmente, o único impacto dos diferentes métodos de alocação de créditos é na aceitação política de um mercado de *cap-and-trade*. Estas formas de alocação de créditos têm maior impacto no âmbito político que no econômico, uma vez que a teoria econômica, referida como uma adaptação do Teorema de Coase, prevê que o resultado "custo-eficiente" será alcançado independentemente de quem detém os créditos no início da operação.

Adaptação do Teorema de Coase
Dentro de um mercado eficiente, um resultado custo-efetivo será alcançado por um sistema de *cap-and-trade* independentemente da titularidade inicial dos créditos.

Outro problema associado à criação de um mercado de *cap-and-trade* é a questão de *grandfathering*. Os órgãos responsáveis pela elaboração do mercado devem decidir como incorporar antigas regras e leis à nova regulamentação. Caso decida-se beneficiar fontes de emissões afetadas por leis prévias, que já modificaram sua infraestrutura e reduziram suas emissões antes das novas regulamentações, estas fontes são consideradas *grandfathered,* protegidas. Estas fontes podem ser isentas de novas limitações ou, no caso de um mercado de *cap and trade*, receber créditos adicionais.

O maior impacto de *grandfathering* pode ser considerado político, já que é mais fácil aplicar uma legislação de controle de emissões na qual as empresas que serão mais afetadas ainda não existem e que, logicamente, não podem se opor à criação de tal lei. Por outro lado, *grandfathering* cria um viés contra a criação de novas empresas, pois aumenta custos iniciais de construção e manutenção. Estas novas empresas poderiam trazer tecnologias mais limpas e eficientes para o seu setor, porém, barreiras de entrada reduzem incentivos para inovação e diversificação do mercado. Por outro lado, empresas antigas com tecnologias de controle de emissões mais defasadas, por terem custos mais baixos, permanecem no mercado por mais tempo do que estariam caso *grandfathering* não existisse. Esta é uma decisão muito

controversa, porém, muito defendida por empresas já estabelecidas no mercado[11].

Um último aspecto a ser discutido sobre a criação de um mercado de *cap and trade* se refere à vida útil do crédito de carbono. Suponhamos que o órgão responsável pelo mercado decida que o limite de emissões é de vinte mil toneladas. Suponhamos também que, depois de alguns anos, este órgão decida reduzir este limite para 15 mil toneladas. Esta decisão mudaria o valor dos créditos, já que a sua "validade" estaria limitada. Esta decisão de como tratar estes créditos, que representam "permissões" para emitir e não "direitos permanentes" de emissão, é de suma importância ao discutir a estruturação de um mercado de carbono. É fundamental que, para que o mercado funcione, para que os créditos tenham valor e para que o mercado seja crível, os créditos tenham uma longa vida útil.

O primeiro passo para isso é permitir que créditos de emissão sejam "*banked*", ou seja, que créditos gerados ou *allowances* não utilizadas em um ano possam ser economizadas para uma venda ou utilização futura. Quando não existem garantias com relação à validade dos créditos, as firmas tendem a ser resistentes quanto a sua entrada neste mercado, o que pode limitar o ganho potencial como um todo. Por isso, é importante que os mecanismos do mercado garantam a longevidade dos créditos utilizados.

Existem outros aspectos referentes à elaboração de um mercado de *cap and trade*, como estratégias de contingência para novas fontes de emissão e problemas relacionados a poder de mercado, entre outros, porém estes não se encontram no escopo deste relatório.

[11] Tietenberg 1985.

Mudanças Climáticas Globais: Situação Atual, Desafios Internacionais e Brasileiros

Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas[1]

I - Introdução

O fenômeno do aquecimento global é causado pelo aumento das concentrações de gases de efeito estufa (destaque para CO_2, N_2O e CH_4) que reduzem à fuga dos raios infravermelhos ao espaço. De fato, este se constitui como um dos mais importantes problemas planetário conhecido por Mudança Global do Clima.

O problema tem sua origem na interferência antropogênica no ciclo biogeoquímico do carbono, principalmente após a Revolução Industrial no século XVIII, com inicio de um processo cada vez mais intenso de extração e queima de carvão e sem seguida do petróleo. Acrescido a isto, o desmatamento e queimadas de florestas, as emissões de metano de aterros sanitários, plantações de arroz e criação de gado, dentre outras atividades, também contribuem com a intensificação do efeito estufa.

Neste contexto, o aquecimento global traz uma série de situações, atuais e principalmente futuras, que caracterizam vulnerabilidades e consequentemente, necessidades de adaptações para ecossistemas,

[1]Prof. COPPE/UFRJ -Coordenador do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais – IVIG/COPPE/UFRJ (mfreitas@ivig.coppe.ufrj.br).

plantios, instalações e populações. Como exemplificação, o nível do mar está se elevando, tornando-se um indicador observado das Mudanças Climáticas Globais e uma tendência que poderá forçar grandes alterações na ocupação das regiões litorâneas em todo o mundo.

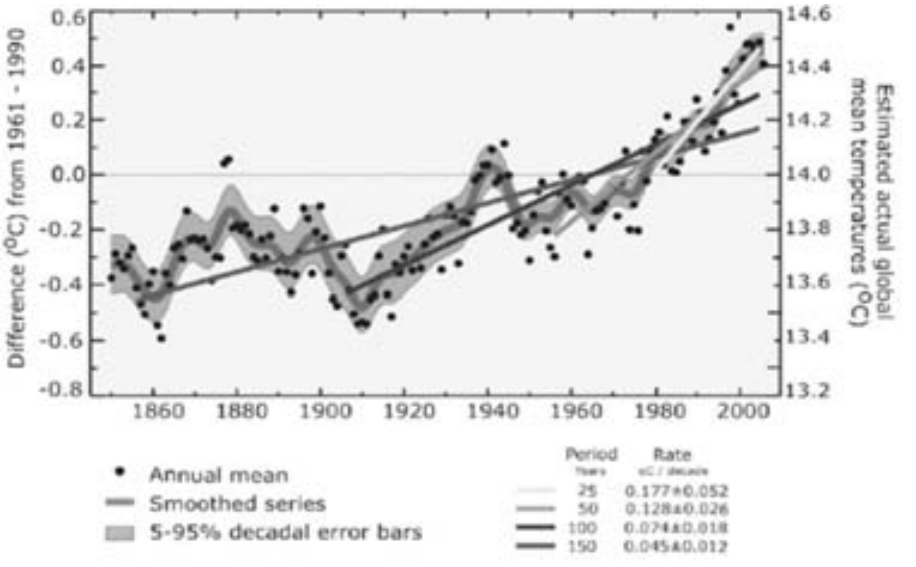
Este artigo apresenta uma síntese do problema das mudanças climáticas globais, realizando um balanço do estado da arte do tema, com destaque para os aspectos básicos das causas e efeitos do aumento do efeito estufa e das alternativas de mitigação e adaptação a estas alterações climáticas; em seguida, tratamos dos grandes desafios e oportunidades internacionais e nacionais em relação às alternativas de mitigação e adaptação ao aquecimento planetário.

II – Mudanças Climáticas Globais – estado-da-arte

Principais causas das Mudanças Climáticas Globais – Aumento do Efeito Estufa

Segunda Organização Mundial de Meteorologia (OMM, 2004), a temperatura média mundial na superfície em 2003 foi superior a 0,46º C a média anual entre 1961 e 1990. Com este valor o ano de 2003 é o 3º ano mais quente dos registros de temperatura com instrumentos realizados desde 1861, imediatamente depois de 2002 (+ 0,48º C) e 1998 (+ 0,55º C), a ano mais quente. Além disto, os dez anos mais quentes ocorreram desde 1990. Desde o início do século XX o aumento da temperatura superficial média esta compreendido entre 0,6º e 0,7º C. A variação do período transcorrido desde 1976 é aproximadamente o triplo que no século passado em seu conjunto. Os desvios das temperaturas de 2003, calculadas separadamente para o hemisfério norte (+ 0,59º C) como para o hemisfério sul (+ 0,32º C), em relação às médias de longo prazo são as terceiras mais elevadas do período com registro de instrumentos de medição (desde 1860) (ver figura 1).

Figura 1 – Evolução da Temperatura Global Média – de 1850 a anos 2000.



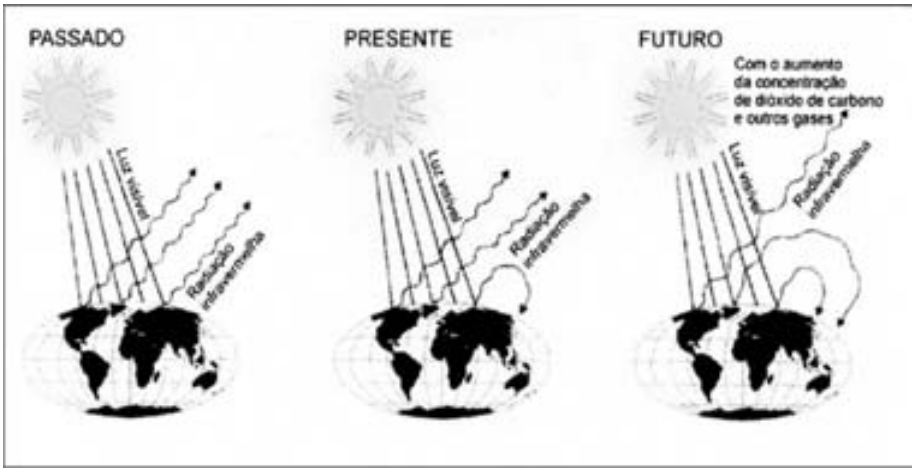
O Efeito Estufa

Tais variações climáticas globais são decorrência direta da alteração do chamado "***Efeito Estufa***", fenômeno atmosférico natural que mantém a temperatura média do planeta em torno de + 15° C, e não de -18° C, que seria a temperatura normal da Terra sem o referido efeito. Este fenômeno é resultado da absorção de parte dos raios solares infravermelhos, refletidos pela superfície terrestre, por uma camada de gases da atmosfera (vapor d'água, gás carbônico - CO2, metano - CH4, clorofluorcarbonetos - CFCs, etc.), denominados também de gases de efeito estufa (GEE) (ver figura 2).

Estes gases são emitidos tanto por atividades humanas como por fontes naturais, com exceção dos CFCs provenientes unicamente das descargas industriais. Segundo pesquisas atuais, a maior parte destas emissões são recicladas pela biosfera (ecossistemas florestais e outros) e pelos oceanos. Todavia, com o rápido crescimento da população mundial e de suas atividades, a quantidade de gases emitidos pelo homem tem ultrapassado as possibilidades de absorção dos sistemas terrestres, contribuindo rapidamente para um

aumento da concentração de GEE na atmosfera, o que pode significar um aumento da temperatura média mundial.

Figura 2 – Como ocorre o Aquecimento Global*



Fonte: FBDS.

***** A Terra recebe do Sol uma energia composta de raios : ultravioleta (9%), visíveis (43%) e infravermelhos (48 %). A maior parte dos raios ultravioleta é retido na atmosfera pela camada de ozônio, mais especificamente na tropopausa (em torno de 20 Km de altitude). Uma grande parte do infravermelho e quase todos os raios visíveis chegam a superfície do planeta. Parte da energia que chega a superfície terrestre (continentes, oceanos, geleiras e biosfera) é absorvida e à aquece. Em seguida, a superfície terrestre re-emite uma parcela dos raios infravermelhos, que recebeu, para a atmosfera que absorve aproximadamente 80 % destes raios por intermédio das nuvens, de partículas compostas de baixos teores de vapor d'água (concentração de H20 variando de 0 à 0,04 % em volume), de gás carbônico (CO2), de metano (CH4), de clorofluorcarbonetos (CFC), além de gazes com reduzidos teores em traços como o ozônio (O3), o protóxido de nitrôgenio (N2O) e certos óxidos de nitrogênio (NOx). O resultado é a formação de uma imensa "***Estufa***", que mantém a temperatura média do planeta em torno de 15° C, e não de - 18° C que seria a temperatura normal do planeta sem o referido "Efeito Estufa" (Académie de Sciences, 1990 e Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC, 1990 e 1992).

Os Gases de Efeito Estufa (GEE)

As atividades antrópicas afetam o ciclo do oxigênio e do carbono de uma forma conjunta. Ou seja, em relação a esses dois elementos, pode-se dizer que existe na realidade, o ciclo do dióxido de carbono (CO2). Acredita-se que até o início da Revolução Industrial o fluxo desse gás entre atmosfera, continente e oceano estava equilibrado. De fato, as concentrações atmosféricas globais de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso aumentaram bastante em consequência das atividades humanas desde 1750 e agora ultrapassam em muito os valores pré-industriais determinados com base em testemunhos de gelo de milhares de anos. A principal entrada desse gás por ação do homem ocorre através da queima de combustíveis fósseis, mas a agricultura e desmatamento também contribuem (pode liberar o carbono armazenado, aumentando os níveis de carbono na atmosfera). O CO2 liberado pela queima de combustíveis fósseis é superior à retirada do mesmo pelos organismos autotróficos (para fotossíntese). Na agricultura, o CO2 fixado pelas culturas não compensa o CO2 liberado do solo (oxidação do húmus). Quanto ao desmatamento, a liberação desse gás ocorre através da decomposição, mas mais significativamente se a madeira for imediatamente queimada. Como este gás é importante para o "efeito estufa", o aumento da sua concentração na atmosfera está levando a um aumento da temperatura ambiente média global da Terra. Os aumentos da concentração de metano (formados a partir da decomposição incompleta ou anaeróbica da matéria orgânica) e óxido nitroso são devidos principalmente à agricultura. A concentração de CO (gás tóxico aos seres humanos) é aumentada principalmente através da combustão incompleta de combustíveis fósseis (contribuição importante através de descargas de automóveis) (IPCC, 2007).

A queima de carvão mineral, bem como os gases emitidos pelos automóveis e por outras combustões industriais aumentam a concentração na atmosfera, além de óxidos de nitrogênio (NOx) e de enxofre (SO2), também de compostos de carbono (CO, CO2 e CH4). O ciclo de dióxido de carbono (CO2) e o ciclo hidrológico (H2O) são provavelmente os dois ciclos biogeoquimicos mais importantes para a humanidade, a nível global. São caracterizados por compartimentos (*pools*) atmosféricos pequenos, porém, muito ativos, sendo vulneráveis às perturbações antropogênicas, o que como conseqüência podem mudar o tempo e o clima.

Normalmente os ciclos gasosos apresentam grande capacidade de ajustarem-se a mudanças globais. No entanto, embora a atmosfera, por exemplo, represente um grande reservatório, possui uma capacidade limite de ajuste.

Todas essas ações antropogênicas citadas acima, certamente podem causar interferências nos ciclos biogeoquímicos, tornado-os vulneráveis frente a essas ações. Essas ações estão sobre uma "moldura maior" que é a ideologia do crescimento ilimitado e indiscriminado, fomento da expansão do sistema capitalista. Tudo isso pode nos servir de alerta para repensarmos as formas de possibilidade de crescimento sem causar a própria destruição da espécie humana.

Segundo o IPCC (2007), as emissões globais de gases de efeito estufa aumentaram desde a época pré-industrial, com um aumento de 70% entre 1970 e 2004. De maneira mais especifica, entre 1970 e 2004, as emissões globais de CO2, CH4, N2O, HFCs, PFCs e SF6, ponderadas pelo seu potencial de aquecimento global, aumentaram em 70% (24% entre 1990 e 2004), passando de 28,7 para 49 gigatoneladas de equivalentes de dióxido de carbono (GtCO2-eq)2 (ver a Figura 3). As emissões desses gases aumentaram em taxas diferentes. As emissões de CO2 aumentaram em cerca de 80% entre 1970 e 2004 (28% entre 1990 e 2004) e representaram 77% do total das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em 2004 (ver quadro 1).

Quadro 1 - Evolução dos Principais Gases do Efeito Estufa

CO_2

Em "1750" = 280 ppm
Em 2005 = 379 ppm
Δ 1995 - 2005 = 1.9 ppm por ano
Últimos 650.000 anos = 180 - 300 ppm

METANO

Em "1750" = 715 ppb
Em 2005 = 1774 ppb
Últimos 650.000 anos = 320 - 790 ppb

ÓXIDO NITROSO

Em "1750" = 270 ppb
Em 2005 = 319 ppb

Fonte: IPCC, 2007.

Figura 3 – Evolução das emissões de CO2 no mundo por combustíveis fósseis (1900 a 2004)

Source and Notes: WRI estimates based on IEA, 2004; EIA, 2004; Marland et al., 2005; and BP 2005. Emissions include fossil fuel combustion, cement manufacture, and gas flaring.

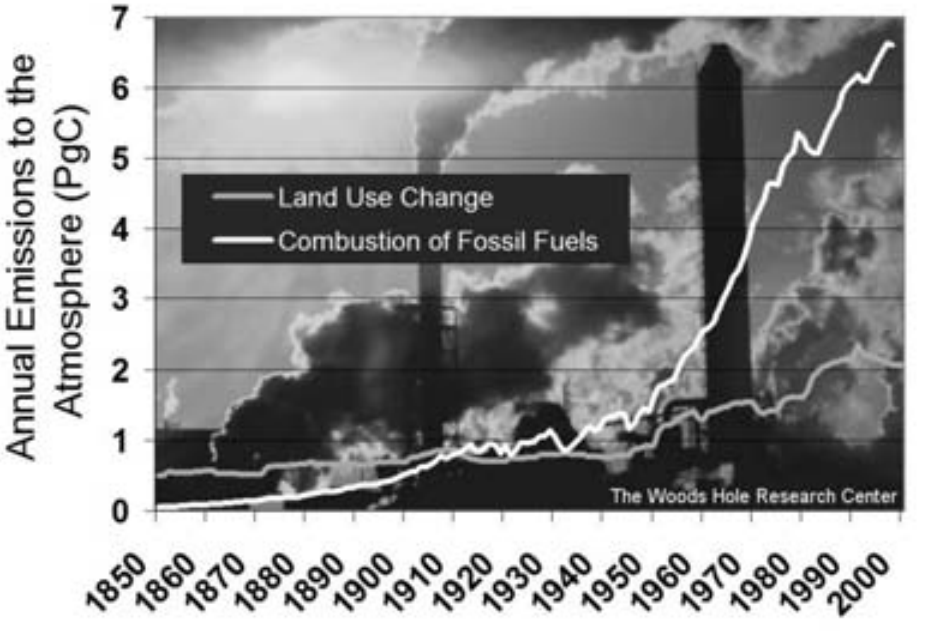
Florestas e Mudanças Climáticas

O atual papel das florestas no ciclo de carbono global não é função apenas do uso corrente das mesmas, mas também do uso passado e os distúrbios sofridos.

Até o início do século XX, as emissões de CO_2 devido ao desflorestamento para a expansão agrícola, em particular nos países temperados, eram maiores do que as emissões da queima de combustíveis fósseis (Houghton and Skole, 1990). Até a década de 1930 as emissões de mudança de uso da terra eram semelhantes, em magnitude às emissões da combustão de insumos fósseis. Após a década de 1940, as emissões de CO_2 pela mudança de uso da terra nos trópicos dominaram este fluxo de carbono da biota para a atmosfera. Desde então, o uso disseminado de combustíveis fósseis aumentou extraordinariamente. Por outro lado, a redução da pressão demográfica nos países desenvolvidos (temperados) fez com que suas emissões de florestas declinassem fortemente, ou seja, à expansão de árvores em terras agrícolas abandonadas, e em áreas de manejo florestal foi bastante

perceptível, ao passo que o desflorestamento nos trópicos acelerou (Houghton et al., 1987). Assim, o padrão de uso da terra passado e presente são responsáveis pela atual situação no que diz respeito aos estoques e fluxos de carbono das florestas do mundo (ver figura 4).

Figura 4 – Emissão de CO2 de Mudanças de Uso do Solo e Uso de Combustíveis Fósseis – 1850-2000.



A tabela 1 apresenta um padrão mais recente (1990-2005) de mudança de uso da terra, em particular, a taxa de mudança anual de área florestada. Por apresentar maior estoque de carbono por unidade de área, o desflorestamento é a mudança de uso de terra que mais emite CO_2. Nota-se que a taxa de mudança anual de desmatamento no Brasil entre 2000 e 2005 (0,6% a.a.) foi mais de três vezes a média mundial (0,18%), em boa medida porque o Brasil possui um maior percentual de sua área ainda com florestas primárias.

Tabela 1: Taxa de desmatamento de áreas florestadas (1990-2005) e Remanescentes de Florestas Primárias

Região	Área Florestada 1990 (km2)	Área Florestada 2000 (km2)	Área Florestada 2005 (km2)	Mudança Anual (1990 - 2000) (km2)	Mudança Anual (2000 -2005) (km2)	Taxa de Mudança Anual (%) (1990-2000)	Taxa de Mudança Anual (%) (2000-2005)	% de Florestas Primárias em relação ao status em 8000 AC (1)
África	6.993.610	6.556.130	6.354.120	-43.750	-40.400	-0,64	-0,62	7,8
América Norte	2.986.480	3.022.940	3.030.890	3.650	1.590	0,12	0,05	34,4
América Latina	9.238.070	8.823.390	8.599.250	-41.470	-44.830	-0,46	-0,51	48,8
Europa	9.893.200	9.980.910	10.013.940	8.770	6.610	0,09	0,07	0,3
Ásia e Oceania	7.438.250	7.310.770	7342430	-12.750	6.330	-0,17	0,09	7,0
BRASIL	-	-	**4.776.980**	**-26.810**	**-31.030**	**-0,5**	**-0,6**	**69,3**
MUNDO	40.772.910	39.886.100	**39.520.250**	**-88.680**	**-73.170**	**-0,22**	**-0,18**	**24,1**

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de FAO, *State of the World's Forests*, 2007 e EMBRAPA, 2007 (1).

III - Possibilidades de Mitigação para as Mudanças Climáticas Globais

Segundo o IPCC (2007), uma série de políticas, inclusive sobre mudança do clima, segurança energética e desenvolvimento sustentável, tem sido eficaz na redução das emissões de gases de efeito estufa em diferentes setores e em muitos países. Todavia, com as atuais políticas de mitigação da mudança do clima e práticas relacionadas de desenvolvimento sustentável, as emissões globais de gases de efeito estufa continuarão aumentando nas próximas décadas.

Cada país deve avaliar e desenvolver o seu potencial de mitigação que é diferente do potencial econômico e de mercado (ver quadro 2). Além disto, é importante detalhar as possibilidades tecnológicas e principais práticas de mitigação por setor (quadro 3).

Em nível internacional, uma das principais ações globais de mitigação aos GEE foi marcada pelo acordo firmado entre os países e as Conferências das Partes (COP-1, COP-2 e concluída na COP-3), que ocorreu em Quioto, Japão, em dezembro de 1997. As Partes decidiram adotar um Protocolo segundo o qual os países industrializados reduziriam suas emissões

Quadro 2 - Potencial de Mitigação, de Mercado e Econômico.

O conceito de "potencial de mitigação" foi desenvolvido para avaliar a escala das reduções de gases de efeito estufa que poderiam ser feitas, em relação às linhas de base das emissões, para um determinado nível de preço do carbono (expresso em custo por unidade de emissões de equivalente de dióxido de carbono evitadas ou reduzidas).
O potencial de mitigação ainda é diferenciado em termos do "potencial de mercado" e do "potencial econômico".
O ***potencial de mercado*** é o potencial de mitigação com base nos custos privados e nas taxas de desconto privadas13, que pode ser que ocorram no âmbito de condições de mercado previstas, inclusive políticas e medidas atualmente em vigor, observando-se que as barreiras limitam a absorção de fato.
O ***potencial econômico*** é o potencial de mitigação que leva em conta os custos e benefícios sociais e as taxas de desconto sociais14, supondo-se que a eficiência do mercado melhore por meio de políticas e medidas e que as barreiras sejam removidas [2.4].
Estudos do potencial de mercado podem ser usados para informar os formuladores de políticas sobre o potencial de mitigação com as políticas e barreiras existentes, enquanto os estudos dos potenciais econômicos mostram o que se pode alcançar se políticas novas e adicionais adequadas forem estabelecidas para remover barreiras e inserir os custos e benefícios sociais. O potencial econômico, portanto, geralmente é maior do que o potencial de mercado.
O potencial de mitigação é estimado com o uso de diferentes tipos de abordagens. Há duas grandes classes – abordagens *bottom-up* e *top-down*, que foram usadas primeiramente para avaliar o potencial econômico.

Fonte: IPCC, 2007.

combinadas de gases de efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990 até o período entre 2008 e 2012. Esse compromisso, com vinculação legal, promete produzir uma reversão da tendência histórica de crescimento das emissões iniciadas nesses países há cerca de 150, denominado de Protocolo de Quioto.

O Protocolo de Quioto foi aberto para assinatura em 16 de março de 1998, e entrou em vigor em fevereiro de 2005, após a sua ratificação por pelo menos 55 Partes da Convenção, incluindo os países desenvolvidos que contabilizaram pelo menos 55% das emissões totais de dióxido de carbono em 1990 desse grupo de países industrializados (MCT, 2009). Em fevereiro de 2005, O protocolo foi ratificado por 141 países, dos quais 30 industrializados.

Quadro 3 - Principais tecnologias e práticas de mitigação por Setor

Setor	Principais tecnologias e práticas de mitigação disponíveis comercialmente na atualidade.	Principais tecnologias e práticas de mitigação projetadas para serem comercializadas antes de 2030.
Oferta de energia	Melhoria da eficiência da oferta e da distribuição; troca de combustível: carvão mineral por gás; energia nuclear; calor e energia renováveis (hidrelétrica, energia solar, eólica, geotérmica e bioenergia); calor e energia combinados; aplicações antecipadas de captação e armazenamento de carbono (por exemplo, armazenamento do CO2 removido do gás natural).	Captação e armazenamento de carbono para usinas geradoras de eletricidade a base de gás, biomassa e carvão mineral; energia nuclear avançada; energia renovável avançada, inclusive energia de ondas e marés, solar concentrada e solar fotovoltaica.
Transporte	Veículos com combustível mais eficientes; veículos híbridos; veículos a diesel mais limpos; biocombustíveis; mudança do transporte rodoviário para o ferroviário e sistemas de transporte público; transporte não motorizado (andar de bicicleta, caminhar); planejamento do uso da terra e do transporte.	Biocombustíveis de segunda geração; aeronaves mais eficientes; veículos elétricos e híbridos avançados com baterias mais potentes e confiáveis.
Edificações	Iluminação mais eficiente, inclusive durante o dia; aparelhos elétricos e de aquecimento e refrigeração mais eficientes; melhoria de fogões e da insulação; energia solar passiva e ativa para aquecimento e refrigeração; fluídos alternativos de refrigeração, recuperação e reciclagem de gases fluorados.	Planejamento integrado de edificações comerciais, inclusive com tecnologias, como medidores inteligentes que forneçam informações e controle; energia solar fotovoltaica integrada nas edificações.
Indústria	Equipamento elétrico mais eficiente de uso final; recuperação de calor e energia; reciclagem e substituição de material; controle das emissões de gases não CO2; e uma ampla faixa de tecnologias específicas de processos.	Eficiência energética avançada; captação e armazenamento de carbono na fabricação de cimento, amônia e ferro; eletrodos inertes na fabricação de alumínio.

Florestamento/florestas	Florestamento; reflorestamento; manejo florestal; redução do desflorestamento; manejo da exploração de produtos madeireiros; uso de produtos florestaispara a geração de bioenergiaem substituição ao uso de combustíveis fósseis.	Melhoria das espécies de árvore para aumentara produtividade da biomassa e o sequestro de carbono. Melhoria das tecnologias de sensoriamentoremoto para análisedo potencialde seqüestro de carbono da vegetação/solo e mapeamento da mudança no uso da terra.
Resíduos	Recuperação de metano dos aterros sanitários; incineração de resíduos com recuperação energética; compostagem dos resíduos orgânicos; tratamento controlado das águas residuárias; reciclagem e minimização dos resíduos.	Biocoberturas e biofiltros para otimizar a oxidação do CH4.

Fonte: IPCC, WG2, 2007.

IV – Possíveis Efeitos das Mudanças Climáticas Globais – Vulnerabilidades e Adaptação

Vulnerabilidade

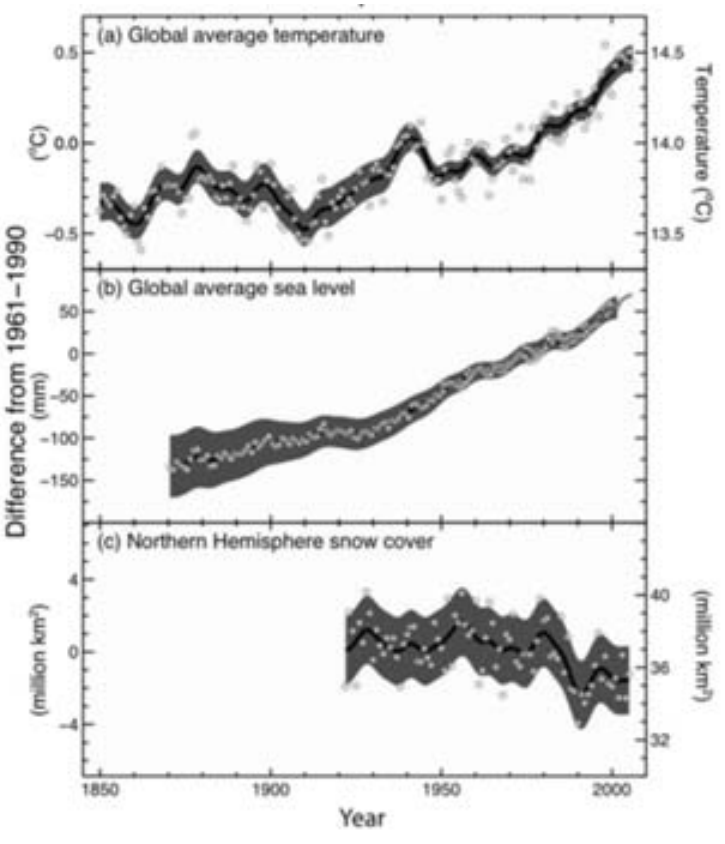
Segundo o IPCC (2007), a vulnerabilidade climática pode ser definida como "o grau de suscetibilidade de indivíduos ou sistemas, de incapacidade de resposta aos efeitos adversos da mudança climática, incluindo a variabilidade climática e os eventos extremos"; no terceiro relatório da mesma instituição, dentre os setores estabelecidos para estudos de vulnerabilidade climáticas nos sistemas humanos incluem os setores de recursos Hídricos – secas, enchentes e precipitações intensas, bem como atividades econômicas (Freitas/IVIG, 2007).

Os efeitos da intensificação do efeito estufa afetaram principalmente as seguintes variáveis (ver figura 4):

1. Temperatura
2. Concentração atmosférica de Gases de Efeito Estufa (GEE)
3. Nível do Mar
4. Ciclo Hidrológico.

Em função de já termos comentado anteriormente sobre os dois primeiros itens (temperatura e GEE), destacaremos neste subitem os efeitos no nível do mar e no ciclo hidrológico.

Figura 4 – Evolução Global Média da Temperatura e do Nível do Mar; e da Cobertura de Neve no Hemisfério Norte



Fonte: IPCC, 2007.

Nível do Mar

Durante o Século XX, embora ainda existam grandes incertezas, pesquisas indicam que o nível do mar subiu entre 20 e 30 centímetros. O Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática – IPCC (2001 e 2007) projeta uma elevação de até 0,6 metro durante este século[2]. O

[2] As previsões de elevação global do nível do mar indicam, para diferentes cenários de emissão de gases de efeito estufa, valores de que variam de 0,18 a 0,59 m em 2099, relativos a 1999 (IPCC, 2007).

mar está subindo devido ao derretimento das geleiras e à expansão térmica do oceano, em consequência da mudança climática. Indicadores de tais elevações têm sido considerados por diversos pesquisadores e instituições de pesquisas que investigam o assunto. Todavia, segundo Neves *et. al*. (2007) do ponto de vista local, o mais importante seria o uso do termo "*Variação, bem mais próximo da realidade do que uma elevação em escala global e secular, e a palavra Relativa, pois remetia à exigência de um monitoramento geodésico concomitante*". Dentre os principais índices que apontam tais preocupações, destacam-se:

- Avanço da linha de costa.
- Erosão costeira.
- Desaparecimento de ilhas.
- Destruição de ecossistemas costeiros.
- Destruição de edificações.

Ciclo Hidrológico

Quanto ao ciclo hidrológico, as atividades humanas aumentam a taxa de escoamento superficial através de pavimentação (impermeabiliza os solos), canalização e retificação de rios, arado e pastagem (compactação do solo). Assim, isso reduz a taxa de infiltração, e, por conseguinte, afeta a taxa de recarga das águas subterrâneas. Esse escoamento muitas vezes transporta grande quantidade de sedimentos, atingindo cursos de água importantes, aumentando sua turbidez (afetando a fotossíntese dos organismos autotróficos). Os reservatórios de hidrelétricas aumentam a taxa de água evaporada no local. Por outro lado, o desmatamento reduz a taxa evapotranspiração local: gera uma menor umidade na região, em consequência disso, há uma redução na precipitação pluviométrica. Se na região do desmatamento havia antes uma migração do vapor d'água, o impacto da redução da precipitação é regional e não somente local.

O quadro 1 apresenta o efeito das mudanças climáticas globais nos recursos hídricos.

Quadro 1 - Mudanças climáticas e Recursos Hídricos

Na escala das bacias hidrográficas, o efeito de uma determinada mudança climática varia segundo as propriedades físicas e de vegetação de cada bacia e as quais se agregam as alterações da cobertura terrestre (uso do solo).

Um terço da população mundial, seja algo em torno de 1,8 bilhões de habitantes, vive atualmente em países e regiões que sofrem com stress hídrico. Segundo as projeções das Nações Unidas, o crescimento demográfico mundial fará este número atingir cerca de 5 bilhões de habitantes até 2025.

Sendo assim, a mudança climática prevista poderá ter um efeito negativo na vazão dos rios e na recarga dos lenços freáticos e aquíferos em muitos países expostos ao stress hídrico.

Se a demanda em água aumenta geralmente em função do crescimento demográfico e do desenvolvimento econômico, ela diminui, entretanto em certos países em função de uma utilização mais eficaz.

A mudança climática não deverá ter uma influência importante sobre a demanda de água nas cidades e nas indústrias em geral. Todavia, poderá ter um efeito considerável sobre o consumo de água para irrigação, que, dependem da maneira como a evaporação é contrabalançada ou acentuada pelas variações da pluviosidade. Uma alta das temperaturas, e por conseqüência uma elevação das perdas por evaporação das culturas, deverá normalmente se traduzir por um aumento na demanda de água para fins de irrigação.

As inundações poderão aumentar de amplitude e de frequência em muitas regiões, em função do aumento de eventos extremos de fortes precipitações, que podem aumentar o escoamento na maior parte das zonas e facilitar a recarga da água subterrânea em certas planícies inundáveis. As mudanças de uso do solo poderão acentuar estes fenômenos. Durante o período de águas baixas, o nível dos cursos de água deverá diminuir em numerosas regiões em razão de uma evaporação elevada, cujos efeitos poderão ser ampliados ou neutralizados em função da pluviosidade.

A mudança climática projetada deverá, em algumas áreas, contribuir para diminuir a qualidade dos recursos hídricos – elevando sua temperatura e aumentando a carga poluente proveniente do escoamento superficial e do transbordamento das estações de tratamento e sistemas de esgotamento sanitário.

Em regiões de previsão de redução de chuvas e, portanto de diminuição de vazão nos rios, a qualidade das águas também deverá sofrer abalos em função da limitação para diluição dos esgotos.

Todavia, é importante registrar que as bacias hidrográficas menos reguladas por estruturas hidráulicas, assim como àquelas que já sofrem com eventos extremos, cheias e secas, ou ainda, às que são exploradas de maneira não satisfatória, com problemas recorrentes de poluição e falta d'água, dentre outros problemas.

No caso dos sistemas não regulados, que não possui obras hidráulicas suficientes para atenuar os efeitos da variabilidade hidrológica sobre a qualidade e quantidade de água.

No caso de bacias hidrográficas exploradas de maneira desordenada, de forma não sustentável, os diversos usuários da água e do solo podem gerar restrições suplementares que acentuaram a vulnerabilidade as mudanças climáticas.

Entretanto, é possível aplicar instrumentos de gestão de recursos hídricos, notadamente a gestão integrada de bacias hidrográficas, a fim de facilitar a adaptação aos efeitos hidrológicos da mudança climática, do aumento das incertezas e de atenuar também as diversas formas de vulnerabilidade de cada bacia. Atualmente, é usual a gestão da oferta de água (proteção estrutural contra as inundações, construção de diques, utilização de zonas de estocagem de água, melhoramento da infraestrutura de para captação e distribuição de água), que os métodos de gestão da demanda (destinados a influir nos usuários da água visando reduzir as perdas e melhor gerenciar o consumo de água na bacia hidrográfica).

Fonte: IPCC, 2003.

Adaptação

Define-se que a *adaptação* no contexto das mudanças climáticas é "o ajustamento dos sistemas naturais, sociais e econômicos em resposta para o atual ou futuro estímulo climático e/ou seus impactos, nos quais podem ser adversos (danos) ou benefícios (oportunidades)" (IPCC, 2001). Nesse contexto, a adaptação – também considerada uma importante estratégia de mitigação – refere-se a alterações em processos, práticas e infraestrutura para compensar potenciais danos ou, até mesmo, tirar vantagem de oportunidades associadas às mudanças do clima. O entendimento da adaptação é essencial para uma avaliação de impacto e das vulnerabilidades, e consequentemente é fundamental para estimar os custos e riscos das mudanças climáticas.

As avaliações do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) indicam que os países em desenvolvimento estão entre os mais vulneráveis às mudanças do clima. O IPCC complementa afirmando que quanto maior a dificuldade de um país em lidar com a variabilidade natural do clima e com seus eventos extremos, maior será o seu esforço para se *adaptar* às mudanças climáticas (Cadernos NAE, 2005).

Os impactos das mudanças climáticas não são distribuídos uniformemente entre regiões e populações. Na realidade, os indivíduos, setores e sistemas podem ser mais ou menos afetados ou beneficiados. Assim, este relativo padrão de distribuição da vulnerabilidade climática pode variar em magnitude e intensidade de acordo com: a localização geográfica, o tempo, as condições sociais, econômicas e ambientais, e a infraestrutura de cada lugar.

Os problemas vinculados a intensidade e frequência de eventos extremos no clima nos remete a questão da vulnerabilidade dos sistemas naturais, e principalmente, das populações humanas e suas concentrações urbanas. Segundo o IPCC (TAR, 2001), a vulnerabilidade climática pode ser definida como "o grau de suscetibilidade de indivíduos ou sistemas ou de incapacidade de resposta aos efeitos adversos da mudança climática, incluindo a variabilidade climática e os eventos extremos" (McCarthy *et al.*, *apud* IPCC, 2001).

Os impactos decorrentes da mudança do clima estão diretamente ligados à vulnerabilidade nos quais os sistemas naturais e antrópicos estão expostos. Aprender a lidar a com a vulnerabilidade, em especial, com a sensibilidade e com a *capacidade de adaptação* a esses impactos será o caminho mais

eficaz para mitigar o problema das mudanças climáticas. Para tanto, faz-se necessário à definição de métodos e estratégias para nortear os estudos de pesquisa nesta área e a aplicação dos mesmos nas diferentes regiões.

Em relação aos assentamentos humanos, a vulnerabilidade da infraestrutura nos sistemas urbanos precisa ser avaliada como uma parte do risco nas tomadas de decisão e do gerenciamento no município e/ou região. Sobretudo, porque isto deve auxiliar na determinação no *nível de adaptação* necessário para diminuir os impactos das mudanças climáticas nos ecossistemas naturais e humanos.

A comunidade científica está cada vez mais consciente de que somente ações isoladas de mitigação não serão suficientes para proteger as sociedades dos efeitos das mudanças climáticas. Sobretudo, hoje já se admite que os *estudos de adaptação* tenham um papel maior na redução dos impactos das mudanças climáticas nas pessoas, nos negócios, e na sociedade em geral.

O IPCC (TAR, 2001) define que a *adaptação* no contexto das mudanças climáticas é "*o ajustamento dos sistemas naturais, sociais e econômicos em resposta para o atual ou futuro estímulo climático e/ou seus impactos, nos quais podem ser adversos (danos) ou benefícios (oportunidades)*". Nesse contexto, a adaptação refere-se a alterações em processos, práticas e infraestrutura para compensar potenciais danos ou, até mesmo, tirar vantagem de oportunidades associadas às mudanças do clima.

A característica chave das mudanças climáticas para vulnerabilidade e adaptação está relacionada com a variabilidade e eventos extremos, e não simplesmente com as condições médias de mudança do clima. A adaptação é uma importante questão dentro das mudanças climáticas em dois sentidos: primeiro em relação a avaliação dos impactos e vulnerabilidades, e em segundo para o desenvolvimento e evolução de estratégias.

A maioria dos setores, regiões e comunidades são razoavelmente adaptadas às condições médias de mudança do clima, particularmente se as mudanças forem graduais. Contudo, as perdas oriundas das variações e extremos climáticos são substanciais e crescentes em alguns setores. Estas perdas indicam que a *adaptação autônoma* não tem sido suficiente para compensar os danos associados com as variações temporais das condições climáticas. Por conseguinte, as comunidades são mais vulneráveis e menos adaptáveis às mudanças em frequência e/ou magnitude de outras condições, especialmente eventos extremos, fenômenos inerentes às mudanças climáticas.

Bergkamp *et al* (2003) em sua publicação *"Change – Adaptation of water resourses management to climate change"*, expõe que a *adaptação* pode ser caracterizada de diferentes maneiras, com distinções principalmente entre adaptação planejada e espontânea, conforme se verifica a seguir:

• *Adaptação planejada* – processo de criação de políticas públicas baseado numa consciência das vulnerabilidades e condições existentes. Os atributos que irão mudar e as ações requeridas servirão para minimizar as perdas e/ou otimizar benefícios. Referem-se mais as ações pró-ativas governamentais;

• *Adaptação espontânea* – frequentemente referente a um contexto de adaptação de negócios, enfatizando o papel do setor privado, dentro de uma postura reativa. É causada, em geral, por mudanças de mercado, alterações na assistência social governamental e nas preferências da sociedade.

O Segundo Grupo de Trabalho do IPCC (WG2, 2007) cujo tema é "Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças do Clima", divulgou este ano o documento "*Summary report for policymarkers - AR4*" que expõe quais as ações prioritárias de adaptação devem ser dirigidas diretamente aos setores mais impactados. Baseado neste documento foi selecionado setores que necessitarão de procedimentos futuros de adaptação, como: Recursos hídricos, Produção agrícola, Sistemas Costeiros, Áreas de baixa altitude, Indústria, Assentamentos Humanos e Saúde. Essas informações foram sintetizadas num quadro resumo, apresentando os principais impactos previstos e a capacidade de adaptação de cada setor (quadro 2).

Quadro 2 - Principais impactos previstos e a capacidade de adaptação por cada Setor

SETORES	PRINCIPAIS IMPACTOS PROJETADOS	CAPACIDADE DE ADAPTAÇÃO
Recursos hídricos	Provável aumento na frequência de eventos de precipitação extrema, elevando o risco de inundações; Provável aumento da extensão das áreas afetadas por secas.	Procedimentos de adaptação e práticas de gerenciamento de risco para o setor hídrico estão sendo desenvolvidos em alguns países e regiões que reconheceram as mudanças hidrológicas projetadas.
Produção Agrícola e Ecossistemas	Projeta-se que os aumentos na frequência de secas e inundações afetem negativamente a produção agrícola local, principalmente nos setores de subsistência nas latitudes baixas.	Adaptações como alterações nos cultivares e nas épocas de plantio permitem que as safras de cereais em latitudes baixa, média a alta mantenham-se nos níveis da linha de base ou acima dela para um aquecimento modesto.
Sistemas Costeiros	Projeta-se que o litoral fique exposto a maiores riscos, inclusive à erosão, em consequência da mudança do clima e da elevação do nível do mar. Projeta-se que os aumentos na temperatura da superfície do mar de cerca de 1 a 3°C provoquem eventos mais frequentes de branqueamento de corais e mortalidade generalizada destes (DE QUE? FAUNA E FLORA MARINHA OU DOS PRÓPRIOS CORAIS?).	O efeito exacerbado pelas crescentes pressões induzidas pelo homem nas áreas costeiras poderá ser atenuado com obras de engenharia para conter o avanço do mar. Os corais são vulneráveis ao estresse térmico e têm baixa capacidade de adaptação. O quadro de mortalidade generalizada pode ser amenizado caso haja uma adaptação térmica ou aclimatização dos corais.
Áreas de Baixa Altitude	Projeta-se que milhões de pessoas sejam atingidos por inundações a cada ano, em razão da elevação do nível do mar, até a década de 2080. Essas áreas densamente povoadas e de baixa altitude, já enfrentam outros desafios, como as tempestades tropicais ou a subsidência costeira local, correm mais riscos.	As limitações da capacidade de adaptação das regiões costeiras serão um desafio maior para os países em desenvolvimento, do que para os países desenvolvidos. As áreas densamente povoadas e de baixa altitude são, em geral, de baixa capacidade de adaptação.
Indústria, e Assentamento Humanos	As indústrias, assentamentos humanos e sociedades mais vulneráveis são, em geral, os localizados em planícies de inundação costeiras e de rios, aqueles cujas economias estejam intimamente relacionadas com recursos sensíveis ao clima e aqueles em áreas propensas a eventos climáticos extremos, especialmente onde esteja ocorrendo uma rápida urbanização.	As comunidades pobres podem ser especialmente vulneráveis, em particular aquelas concentradas em áreas de alto risco. Elas costumam ter capacidade de adaptação mais limitada e são mais dependentes dos recursos sensíveis ao clima, como a oferta local de água e alimento.
Saúde	É provável que a exposição à mudança do clima afete o estado de saúde de milhões de pessoas, em especial em áreas com baixa capacidade de adaptação, mediante: • O aumento da subnutrição e de disfunções conseqüentes, com implicações no crescimento e desenvolvimento infantil; • O aumento de mortes, doenças e ferimentos por causa das ondas de calor, inundações, tempestades, incêndios e secas; • O aumento das consequências negativas da diarreia; • O aumento da frequência de doenças cardiorrespiratórias por causa das concentrações mais elevadas de ozônio no nível do solo relacionadas com a mudança do clima; • A alteração da distribuição espacial de alguns vetores de doenças infecciosas.	O balanço dos impactos positivos e negativos na saúde irá variar de um local para o outro e mudará ao longo do tempo à medida que as temperaturas continuarem subindo. Ações de adaptação de importância crucial serão os fatores que definem diretamente a saúde das populações, como educação, atendimento médico, prevenção e infra-estrutura da saúde pública e desenvolvimento econômico.

Fonte: Adaptado do IPCC - WG2 (2007).

V – As Mudanças Climáticas Globais e o Brasil – Responsabilidade e Iniciativas

O Brasil ao contrário dos países desenvolvidos que tem a sua maior parcela de emissões de GEE advindas da queima de combustíveis fosseis e em menor parte de alterações de uso do solo, tem no desmatamento da Amazônia seu "Calcanhar de Aquiles" no tema das emissões de GEE, ou seja, cerca de 60 -70% das emissões nacionais são decorrentes do avanço de pastagens, lavouras em ecossistemas de florestas e cerrados.

Emissões de CO_2 na mudança de uso da terra nos biomas do Brasil

No que toca a questão das emissões de CO_2 por conta da mudança de uso da terra, a tabela 2 mostra o resultado obtido do *Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa – Emissões e Remoções de Dióxido de Carbono por Conversão de Florestas e Abandono de Terras Cultivadas*, onde fica claro como o bioma Amazônia é aquele onde ocorre a maior parte das emissões e remoções brutas de CO_2. Dado que este bioma é o mais extenso e aquele com menor percentual de degradação antrópica entre os citados e que sua taxa de desmatamento média anual aumentou desde o período inventariado no relatório acima, é razoável supor que o atual percentual de emissões de CO_2 devido à mudança de uso da terra na Amazônia aumentou em relação aos demais biomas, (embora não haja dados formais disponíveis), daí o maior foco neste bioma no presente estudo.

Tabela 2: Emissões líquidas de CO2 por mudanças de uso da terra no Brasil, por bioma, entre 1988 e 1994

Bioma	Emissões Brutas	Remoções	Emissões Líquidas	
	(Tg CO_2/ano)	(Tg CO_2/ano)	(Tg CO_2/ano)	(%)
Amazônia	556,4	127,8	428,6	59
Cerrado	246,1	57,5	188,7	26
Mata Atlântica*	43,1	1,8	41,3	6
Caatinga	36,5	0,0	36,5	5
Pantanal	37,7	10,4	27,4	4
TOTAL	919,9	197,4	722,5	100

Fonte: MCT, Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa – Emissões e Remoções de Dióxido de Carbono por Conversão de Florestas e Abandono de Terras Cultivadas, 2006.

Energia

No que diz respeito, ao setor energético brasileiro, relativamente aos demais países, é extremamente limpo e, um dos maiores desafios é sustentar esta condição, considerando a crescente demanda de energia elétrica. Atualmente, a matriz energética conta com uma participação de 45,8% de renováveis enquanto a média mundial é de 12,9 %.

V.2. - Iniciativas institucionais no Brasil – o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e o Plano Nacional de Mudanças Climáticas

Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – FBMC

O Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas foi criado pelo Decreto Presidencial nº3.515 de 20 de junho de 2000 e complementado pelos Decretos de 28 de agosto de 2000 e de 14 de novembro de 2000, tendo como objetivo "conscientizar e mobilizar a sociedade para a discussão e tomada de decisão" sobre os problemas das emissões, por atividades humanas, de gases que intensificam o efeito estufa.

O Fórum é presidido pelo Presidente da República e tem como membros: os ministros de Estado da Ciência e Tecnologia, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, da Agricultura, do Meio Ambiente, das Relações Exteriores, de Minas e Energia, do Planejamento, da Saúde, dos Transportes e Chefe da Casa Civil. Ademais, poderão ser convidados os presidentes da Câmara e do Senado, governadores, prefeitos de capitais e personalidades e representantes da sociedade civil.

O Fórum tem um Secretário Executivo nomeado pelo Presidente da República com a atribuição de organizar a pauta e participar das reuniões, bem como adotar medidas para a execução dos trabalhos e atividades. O atual Secretário-Executivo do FBMC, Professor Luiz Pinguelli Rosa, foi nomeado no dia 16 de Dezembro de 2005, com publicação no Diário Oficial da União em 17 de Dezembro de 2005.

As ações desenvolvidas no período de dezembro de 2007 a novembro de 2008 estiveram orientadas a disseminar, em todo o país, a discussão concernente às mudanças globais do clima e suas repercussões. Nesse contexto, a Secretaria-Executiva do FBCM tem como princípios norteadores:

i) A ampliação e difusão do debate concernente às mudanças climáticas nas diversas regiões do país;

ii) O aprofundamento do debate sobre as questões relacionadas ao Desenvolvimento Regional;

iii) Atuar como ferramenta de auxílio à superação das barreiras para a adoção do MDL;

iv) Atuar como catalisador das discussões concernentes às definições de estratégias nacionais de desenvolvimento.

Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

Segundo o MCT (2009), o Brasil tem-se destacado como um dos países mais organizados e estruturados no que tange à implementação de projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), estando, em 06/02/2009, em terceiro lugar quanto ao número de projetos em desenvolvimento, com total de 346 projetos em processo de validação e registrados, o que representa 8% do total de projetos no mundo e uma redução durante o primeiro período de obtenção de créditos de 330 milhões de tCO2e.

Política Nacional sobre Mudança do Clima e o Plano Nacional sobre Mudança do Clima

Em novembro de 2007, foi promulgado o Decreto presidencial n° 6.263/2007, pelo qual o governo federal criou, em caráter permanente, o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM) e seu Grupo Executivo (GEx), com a função de elaborar a Política Nacional sobre Mudança do Clima e o Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

O CIM é coordenado pela Casa Civil da Presidência da República, sendo composto por dezessete órgãos federais e tendo como convidado para suas reuniões o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC). Já o GEx compõe-se de oito ministérios e do FBMC, sendo coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente.

Como primeiro resultado, encaminhou-se ao Congresso Nacional, no dia 05 de junho de 2008, proposta da Política Nacional sobre Mudança do Clima, através do Projeto de Lei n.º 3535/2008, que após diversas revisões e ajustes com outras propostas existentes no Congresso, aprovou uma versão na Câmara dos Deputados na ultima quinzena de outubro de 2009, e aguarda

aprovação do Senado Federal. Esta fixa seus objetivos, princípios, diretrizes e instrumentos, aplicáveis tanto ao Plano Nacional sobre Mudança do Clima, como a outros planos, programas, projetos e ações no Brasil relacionados com o tema.

Sobre o Plano Nacional sobre Mudança do Clima especificamente, este foi apresentado oficialmente em cerimônia no Palácio do Planalto no dia 1º de dezembro de 2008, e visa a incentivar o desenvolvimento e aprimoramento de ações de mitigação no Brasil, colaborando com o esforço mundial de redução das emissões de gases de efeito estufa, bem como objetiva a criação de condições internas para lidar com os impactos das mudanças climáticas globais (adaptação).

O Plano está estruturado em quatro eixos: oportunidades de mitigação; impactos, vulnerabilidades e adaptação; pesquisa e desenvolvimento; e educação, capacitação e comunicação (MMA, 2009), a versão completa do Plano Nacional se encontra no endereço http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/_arquivos/plano_nacional_mudanca_clima.pdf . Seus objetivos principais são:

1) Identificar, planejar e coordenar as ações para mitigar as emissões de gases de efeito estufa geradas no Brasil, bem como àquelas necessárias à adaptação da sociedade aos impactos que ocorram devido à mudança do clima;

2) Fomentar aumentos de eficiência no desempenho dos setores da economia na busca constante do alcance das melhores práticas;

3) Buscar manter elevada a participação de energia renovável na matriz elétrica, preservando posição de destaque que o Brasil sempre ocupou no cenário internacional;

4) Fomentar o aumento sustentável da participação de biocombustíveis na matriz de transportes nacional e, ainda, atuar com vistas à estruturação de um mercado internacional de biocombustíveis sustentáveis;

5) Buscar a redução sustentada das taxas de desmatamento, em sua média quinquenal, em todos os biomas brasileiros, até que se atinja o desmatamento ilegal zero;

6) Eliminar a perda líquida da área de cobertura florestal no Brasil, até 2015;

7) Fortalecer ações intersetoriais voltadas para redução das vulnerabilidades das populações;

8) Procurar identificar os impactos ambientais decorrentes da mudança do clima e fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas para que se possa traçar uma estratégia que minimize os custos sócio-econômicos de adaptação do País.

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima apresenta também algumas metas, que se reverterão na redução de emissões de gases de efeito estufa, além de outros ganhos ambientais e benefícios socioeconômicos (Governo Federal, 2008). São algumas delas:

- reduzir em 80% o índice de desmatamento anual da Amazônia até 2020;
- ampliar em 11% ao ano nos próximos dez anos o consumo interno de etanol;
- dobrar a área de florestas plantadas, para 11 milhões de hectares em 2020, sendo 2 milhões de ha com uso de espécies nativas;
- troca de 1 milhão de geladeiras antigas por ano, em 10 anos;
- aumento da reciclagem de resíduos sólidos urbanos em 20% até 2015;
- aumento da oferta de energia elétrica de cogeração, principalmente a bagaço de cana-de-açúcar, para 11,4% da oferta total de eletricidade no país, em 2030;
- redução das perdas não técnicas na distribuição de energia elétrica à taxa de 1.000 GWh por ano, nos próximos 10 anos.

Ainda sobre o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, este possui caráter dinâmico e passará por revisões e avaliações de resultados sazonalmente, para que possa ser implementado em consonância com os desejos e desígnios da sociedade brasileira.

Referências Bibliográficas

IPCC (2007). *Mudança do Clima 2007*: A Base das Ciências Físicas - Contribuição do Grupo de Trabalho I ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. Paris, fevereiro de 2007.

IPCC - WG2 (2007). *Mudança do Clima 2007*: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade.

Contribuição do Grupo de Trabalho II ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. Bruxelas, abril de 2007.

Governo Federal, 2008. PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA – PNMC – BRASIL. Brasília, dezembro de 2008, 132 p.

MCT, *Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa – Emissões e Remoções de Dióxido de Carbono por Conversão de Florestas e Abandono de Terras Cultivadas*, 2006.

OMM (2004). "Declaracíon de la OMM sobre El Estado del Clima Mundial en 2003". Genebra, OMM- No 966, 12 pp.

Mudanças de clima: negociações internacionais e desafios urgentes para a transformação do desenvolvimento humano

Rubens Harry Born[*]
Esther Neuhaus[**]

A realização da 15ª Conferência das Partes (CoP-15) da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança de Clima (UNFCCC) e da 5ª Reunião das Partes do Protocolo de Quioto, em Copenhague, em dezembro de 2009, são momentos nos quais muitos esperam que sejam tomadas decisões políticas importantes para reorientar as atividades econômicas e sociais, a fim de buscar reverter o aquecimento global e as mudanças de clima. Enquanto que cientistas, ambientalistas e ativistas de diversos movimentos sociais e grupos da sociedade civil reiteram suas demandas para políticas e ações robustas, efetivas, vinculantes e urgentes para lidar com as causas antrópicas e com os efeitos das mudanças de clima, com o atendimento

[*] Rubens Harry Born, do Vitae Civilis Instituto para o Desenvolvimento, Meio Ambiente e Paz (www.vitaecivilis.org.br), há 18 anos acompanha as negociações internacionais em mudança de clima. Engenheiro civil, com mestrado em saúde pública e doutorado na área de regimes internacionais em meio ambiente. É membro do Conselho da Campanha Global de Ações para a Proteção do Clima (GCCA) é o coordenador estratégico da Campanha Brasileira TicTacTicTac – rborn@vitaecivilis.org.br

[**] Esther Neuhaus, jornalista e geógrafa, é gerente executiva do Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (www.fboms.org.br) e trabalha também para a Coordenação da Campanha TicTacTicTac (www.tictactictac.org.br) - estherneuhaus@uol.com.br

de princípios de justiça, direitos humanos e equidade, continuamos a presenciar o jogo de forças poderosas que se valem de argumentos e estratégias diversas para evitar a alteração dos paradigmas e modelos de desenvolvimento.

O regime multilateral da Convenção de Clima torna-se mais relevante à medida que os sinais do aquecimento global e das mudanças climáticas se tornam mais evidentes em diversas regiões do mundo: geleiras derretendo na Groenlândia, blocos imensos de gelo depreendendo na Antártica; furacões, tufões e tempestades tropicais de maior intensidade em várias partes do mundo; secas e mudanças no regime de chuvas, etc. Tudo isso pode ter enorme impacto sobre a vida de bilhões de pessoas: em suas casas, nas cidades e no campo, ou indiretamente, afetando a disponibilidade de alimentos, energia e água, entre outros. Áreas hoje cultivadas talvez não serão mais apropriadas ou não terão o mesmo rendimento para a produção agrícola, sistemas de abastecimento de água terão que ser adaptados; e cidades litorâneas deverão rever a infraestrutura para poder lidar com os impactos da elevação do nível do mar. Desafios se farão mais evidentes para todos os setores econômicos, políticos e sociais dos seres humanos. No final de 2006 foi divulgado estudo feito por economistas na Inglaterra que demonstraram que as mudanças climáticas podem causar perdas de quase 20% no Produto Interno Bruto dos países se nada for feito, mas que o custo de ações de prevenção ou correção dos problemas é de somente um por cento do PIB atual.

A concentração na atmosfera de alguns gases de efeito estufa (GEE), especialmente o gás carbônico, aumentou muito no século XX, em virtude do intenso e crescente uso de combustíveis derivados do petróleo, gás e carvão; do desmatamento; do aumento de resíduos orgânicos nas cidades ou nas atividades agropecuárias; e do uso de substâncias e gases em processos industriais e equipamentos (refrigeradores, por exemplo) que têm o poder de reter esse calor na atmosfera. Esses gases (gás carbônico, metano, dióxido de enxofre, etc.) permanecem na atmosfera por várias décadas, o que significa que se, por milagre, fossem zeradas todas as emissões causadas em atividades humanas, o planeta continuaria se aquecendo e o clima continuaria se transformando ainda por muito tempo.

Para lidar com esses problemas, mais de 150 países assinaram a Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas em 1992. O Protocolo de Quioto, vinculado a esta convenção, foi negociado entre 1995 e 1997, mas só entrou em vigor em fevereiro de 2005, e mesmo assim enfrenta grandes desafios para seu efetivo cumprimento. Alguns desses estão

subjacentes às discussões do regime desde o seu início e se fazem presentes nas negociações para a 15ª Conferência das Partes (CoP-15): quem deve arcar com os custos dos impactos, especialmente nos países mais pobres e vulneráveis? Quem, e em que bases, deve prover os recursos financeiros e tecnológicos para facilitar a transição das políticas de desenvolvimento para opções ambientalmente sustentáveis? Como obter a participação efetiva e equitativa dos principais países e setores econômicos, de forma a encontrar soluções justas e responsáveis para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa? Onde é mais fácil ou mais barato atuar: na diminuição das fontes de emissão ou na ampliação da captura de gases de efeito estufa da atmosfera?

Mas uma questão essencial, por vezes negligenciada, é a seguinte: será possível obter a segurança climática com meros ajustes superficiais no desenvolvimento humano, mediante alguns instrumentos econômicos, tecnológicos e ações educacionais – ou teremos que necessariamente e rapidamente transitar para padrões sustentáveis de produção e consumo, em todas as esferas e agrupamentos humanos?

O que fazer? O regime multilateral de mudança de clima deixa claro os compromissos de todos países: promover o desenvolvimento sustentável, reduzindo e evitando o desmatamento; recuperando áreas degradadas; usando de forma mais eficiente a energia disponível e ampliando o uso de energias renováveis. Para isso, é preciso que governos, empresas e sociedades estejam mais bem informadas sobre o problema e especialmente sobre as soluções. Na prática, significa também fazer tudo que for possível para termos um ambiente mais saudável e conservado, optando por atividades e políticas de desenvolvimento econômico que sejam compatíveis com as características geoambientais de cada região.

A maior fonte histórica de emissões globais de gases de efeito estufa e a principal causa dos impactos de atividades humanas no sistema de clima é o uso de combustíveis fósseis nos países desenvolvidos, disponibilizando energia barata como motor para o crescimento industrial e econômico. Para estes países, no processo em curso para a CoP-15 há expectativa de se negociar cortes mais profundos nas suas emissões no período pós-2012, quando se encerra o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto.

Já em alguns países em desenvolvimento, parcela considerável das emissões de gases de efeito estufa está associada ao desmatamento, mudanças no uso do solo e expansão da agricultura e pecuária. Estima-

se que o desmatamento seja responsável por 10% a 35% das emissões globais anuais. O Brasil, com desmatamento anual médio de 2,3 milhões de hectares, e Indonésia, com 1,3 milhões de hectares, lideram o ranking de destruição florestal. No Brasil, dois grandes fatores contribuem com o aquecimento global: o desmatamento de nossas florestas e o aumento no uso de combustíveis, especialmente derivados do petróleo ou carvão mineral, seja para usinas termoelétricas ou para o aumento da frota de veículos. O Brasil é o quarto país que mais emite gases de efeito estufa: em 1994, cerca de 73 % das emissões nacionais eram consequência do desmatamento e mudanças no uso do solo (por exemplo, substituição de uma área de vegetação permanente por área urbanizada) e outros 23% provenientes do uso de energia no transporte, indústria e residências, conforme o Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões, divulgado em 2004.

As emissões oriundas do uso de combustíveis fósseis estão aumentando rapidamente em muitos países em desenvolvimento, inclusive no Brasil. Segunda a Agência Internacional de Energia, dois terços do crescimento da demanda global de energia nos próximos 25 anos ocorrerá nos países em desenvolvimento, devido ao crescimento industrial e populacional, e em 2030 estes países representarão 48% da demanda global, comparado com 38% em 2002.

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança de Clima e o regime multilateral

É auspicioso notar que o tema de mudanças de clima está cada vez mais presente nos discursos e ações de setores econômicos, organizações da sociedade civil, lideranças governamentais e da sociedade em geral que até recentemente, por diferentes razões, não se envolviam com os desafios pertinentes à prevenção de suas causas e equacionamento de seus desdobramentos. Mas isso torna mais complexo os debates sobre políticas nacionais e compromissos decorrentes do regime multilateral, proporcionando, em tese, maior engajamento ou resistência ao cumprimento de objetivos inscritos nos acordos.

Cabe aqui lembrar que a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança de Clima, assinada na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), foi deflagrada em conferência em novembro

de 1990 por decisão de chefes de governo e ministros de centenas de países, que então aceitaram as análises científicas sobre o fenômeno do aquecimento global e as consequentes mudanças climáticas. Seria ingenuidade supor que os líderes governamentais não estivessem convencidos das evidencias e análises científicas então disponíveis que corroboravam a interferência antrópica no sistema climático.

Mas o regime multilateral estabelecido pela Convenção não deve ser visto como uma mera coordenação de iniciativas de gestão ambiental; é sim um regime que deve lidar com as transformações econômicas, sociais e políticas motivadas pela degradação ambiental e distúrbios no sistema climático, para evitar as consequências que gerem mais mazelas e afetem a vida no planeta. Soluções não podem se limitar a meras ações "superficiais" de ajustes, que aparecem na forma de uso eficiente de energia, substituição de combustíveis fósseis por etanol e biodiesel, fomento de energia renovável ou até a implantação de tratamento adequado de resíduos, inclusive via projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Embora essas ações sejam necessárias, por si não são suficientes ou determinantes da alteração do modelo de desenvolvimento. Repensar a mobilidade de pessoas e o transporte de cargas na busca da sustentabilidade implica, por exemplo, privilegiar sistemas de transporte público e individual associados a planejamento e controle do uso do solo urbano e rural, objetivando uma menor pegada ecológica.

É fundamental reconhecer que há diferenças gritantes entre os países em desenvolvimento, e destes com os países industrializados, e que em prol da sobrevivência e dignidade de vida de centenas de milhões de pessoas, avanços profundos no regime multilateral precisam acontecer para que a inação ou inadequação de alguns não signifique a morte de muitos. Argumentos como crise financeira, direito ao crescimento econômico como forma de desenvolvimento, busca de alternativas de produção industrial mais baratas em outros países são frequentemente usados por aqueles que tentam evitar opções comprometedoras e sérias. Essas apontam dilemas que envolvem, de um lado, a expectativa de obter metas e ações muito mais robustas dos países industrializados, e, por outro lado, alavancar efetivação de medidas associadas a objetivos mensuráveis de redução de crescimento, limitação e redução de emissões de gases de efeito estufa em vários países em desenvolvimento.

Os pilares das negociações internacionais sobre mudança do clima

No caminho para a CoP-15 da Convenção de Clima, as negociações se concentram em cinco blocos temáticos. A Visão Compartilhada trata do cenário desejado de médio e longo prazo, o que implica em determinar o limite de emissões globais de gases de efeito estufa. Ao se determinar um patamar de emissões totais, deduzem-se as emissões que todos os países poderão ter, valendo-se dos princípios existentes no regime. No entanto, diversos países, como a China e os EUA, não aceitam um teto global de emissões. O Brasil tem pautado suas posições na defesa questionável do direito do crescimento das emissões dos países em desenvolvimento como forma de promover o "desenvolvimento" econômico.

Em documento específico com sugestões para a CoP-15, a organização Vitae Civilis ressaltou que o atendimento ao princípio da precaução requer uma resposta decisiva e forte, uma vez que atrasos serão caros e quanto mais tempo as ações demorarem, maior o custo de mitigação e adaptação. O documento destaca que

> *"Infelizmente todos nós vamos sofrer as consequências, mas os que menos contribuíram à causa serão os mais impactados. Ninguém, nem o Brasil, nenhum governo ou grupo de países tem o direito de se esconder atrás de discursos ideológicos e patrióticos, muito menos se furtar das responsabilidades de assumir a sua parte nas ações essenciais ao combate das mudanças de clima. As responsabilidades históricas não podem ser usadas por países em desenvolvimento como moeda de troca. As negociações multinacionais no contexto da UNFCCC não podem ser transformadas num bazar".*

Para os integrantes do Vitae Civilis, bem como para outras organizações do Grupo de Trabalho de Mudanças de Clima do FBOMS – Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento[1], as decisões em Copenhague devem ser guiadas pelos seguintes princípios:

[1] O Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (FBOMS) foi criado em 1990 por ocasião do início do ciclo de conferências da ONU sobre desenvolvimento sustentável. Por duas décadas tem articulado ONGs ambientalistas, sindicatos e movimentos sociais na formulação de modelos alternativos a serem incorporados nas políticas públicas para um Brasil sustentável. O Grupo de Trabalho de Mudanças de Clima envolve mais de 40 organizações da sociedade civil e seu objetivo é propor, implementar e monitorar políticas voltadas à proteção do clima e promoção da sustentabilidade ambiental. www.fboms.org.br

- Coerência com o objetivo de manter o aquecimento global bem abaixo do nível perigoso de 2ºC. Isto requer uma redução das emissões globais na ordem de 80% até 2050 em relação ao ano base de 1990.
- Responsabilidade e equidade na relação entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento. Os países desenvolvidos têm a dupla responsabilidade de reduzir as suas emissões domésticas, bem como apoiar os países em desenvolvimento para gerar um desvio significativo na sua trajetória de crescimento de emissões.
- Os países desenvolvidos devem adotar uma meta agregada de redução de emissões superior a 40% até 2020 em relação aos níveis de 1990. Metas nacionais devem ser derivadas desta meta agregada.
- Os países desenvolvidos devem se comprometer com o fornecimento de recursos financeiros e tecnológicos para cobrir os custos mensuráveis, relatáveis e verificáveis (MRV) com as suas Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (NAMAs) nos países em desenvolvimento. Os compromissos dos países desenvolvidos também devem ser mensuráveis, relatáveis e verificáveis.

O bloco Mitigação trata de metas e ações adicionais nacionais e internacionais para reduzir as emissões. Será necessário definir as metas para os países industrializados após 2012. Existem várias propostas na mesa, especialmente no sentido de pressionar estes países a assumir metas profundas. Por outro lado, os países ricos esperam sinais muito claros dos países em desenvolvimento, especialmente dos grandes emissores de gases de efeito estufa como China, Índia e Brasil, com um objetivo de curto prazo de estabilizar, e logo depois, na próxima década (2011-2020) iniciar a redução das suas emissões. Isso é um embate político-econômico.

Já no tema Adaptação pretende-se definir a cooperação internacional necessária para apoiar a adaptação, por meio de avaliação de vulnerabilidades, capacitação e transferência de recursos, dos países e comunidades mais afetadas pelos impactos das mudanças climáticas. Por muito tempo, esse tema foi negligenciado, com o argumento que desviar-se-ia a atenção do objetivo principal de mitigação. No Plano Nacional de Mudanças Climáticas o tema quase não aparece. Infelizmente há impactos inevitáveis, e as comunidades mais vulneráveis e pobres sofrerão mais com os impactos. Por isso, é importante ter políticas e medidas que possam ser executadas desde já, para que os resultados de adaptação, de curto, médio e longo prazo, possam ser funcionais e justos. No

regime multilateral, fica claro que os países industrializados devem dar contribuições fundamentais.

Outra área chave para garantir avanços em Copenhague é a da Transferência de Tecnologias. Muitos países em desenvolvimento entendem que as inovações e tecnologias relacionadas com as mudanças climáticas devem ser de domínio público e não estar sob um regime privado de monopólio de patentes que obstaculiza e encarece sua transferência. Para muitos países em desenvolvimento, a formação da capacidade endógena para inovar, produzir e exportar é tão importante quanto a de adquirir equipamentos. A transferência de tecnologias deve ser pautada pelo desenvolvimento sustentável, o que excluiria entre outras, energia nuclear, as grandes centrais hidroelétricas, e as tecnologias de sementes transgênicas, bem como o uso de agrotóxicos. Também é fundamental garantir o controle e a participação popular nas escolhas de tecnologias adequadas ao contexto nacional e local.

O último bloco, Recursos Financeiros, deve definir o financiamento para apoiar ações de mitigação, adaptação e cooperação tecnológica. Existem muitas propostas na mesa, desde a criação de um mecanismo de financiamento vinculado ao Banco Mundial, passando por taxação do transporte marítimo e aéreo, até a disponibilização de 1% do PIB dos países industrializados. O grande risco é que a discussão seja colocada somente sobre a ótica de mercado, ainda mais em tempos de crise financeira que atestou o fracasso do neoliberalismo. Para o Brasil é importante que o Governo não fique dependendo de contribuições externas; as quais, se vierem, podem ampliar. Mas o Brasil tem obrigação moral perante sua população e perante o planeta de alocar recursos para lidar com mitigação e a adaptação.

As estratégias de mobilização da sociedade civil para a CoP-15

As perspectivas de organizações da sociedade civil são diferentes das de governo, em virtude de diferentes referências e abordagens. Os Governos agem em função de sua "soberania" e territórios nacionais, usando como referência o interesse nacional. No entanto, o mesmo serve, em muitas oportunidades, como pretexto, já que não fica claro quem define o mesmo, a que tipo ou modelo de desenvolvimento se refere, e quem de fato se beneficia da incorporação do interesse nacional na definição dos planos e programas governamentais. Por outro lado, a sociedade civil usa como referência valores e não os territórios nacionais, mas atua em espaços sociais e territoriais de

diversas escalas. Os valores e abordagens adotadas se baseiam nas temáticas de sustentabilidade ambiental, inclusão social, justiça e equidade. Com relação a princípios usados, pode haver até uma convergência de fortalecê-los (como é o caso das responsabilidades comuns, porém diferenciadas nas negociações de clima) mas as propostas e posições que são derivadas deles podem eventualmente ser diferentes.

Atualmente, observamos um aumento do número de organizações da sociedade que vêm se engajando com o tema mudanças climáticas: isso significa maior complexidade para diálogos, articulações e busca de consensos, por um lado, e maior potencial de criar capilaridade e engajamento local, nacional e global para ações e políticas por outro. A sociedade é diversa e, mesmo tendo como base considerações e expressões comuns, mas com usos ou finalidades distintas, estas organizações buscam, ao se envolver com o regime multilateral, consolidar suas respectivas visões de mundo. Assim, uma das primeiras formulações de justiça climática emergiu na rede CAN[2], ainda em 2001, para poder ser instrumental para as organizações que então estavam envolvidas com o regime e obter dos negociadores as soluções que atendam critérios de equidade e justiça. Desde então defendem a justiça social e climática, no sentido de não fazer incidir ônus às comunidades mais vulneráveis e menos responsáveis pelas mudanças climáticas e de evitar alternativas de mercado e esquemas que agravam concentrações de renda, exclusão e desigualdades sociais e a degradação ambiental, em vez de adotar um novo modelo de desenvolvimento baseado em justiça social e sustentabilidade ambiental.

Para a CAN, há que se obter em Copenhague um acordo que objetive a redução adicional de pelo menos 40%, em relação aos níveis de 1990, das emissões dos países industrializados, com vistas a atingir metas de longo prazo (redução de 80% das emissões até 2050, o que permitiria alguns países mais pobres terem um "espaço ambiental" de carbono na busca do seu

[2] A CAN – Climate Action Network é uma rede mundial de ONGs que desde 1990 tem centrado suas ações no monitoramento e participação nas negociações internacionais sobre mudanças climáticas. A CAN tem reiterado a obrigação ética e política dos países industrializados em cooperar, com recursos financeiros e acesso à tecnologia, de forma que países em desenvolvimento possam também honrar seus compromissos com a Convenção, mas exigindo dos primeiros a redução substancial de emissões de gases de efeito estufa em seus próprios territórios. Tal postura reconhece a limitação dos instrumentos de flexibilização do Protocolo de Quioto, que com enfoque mais liberal, permitem investimentos ou recursos financeiros por "créditos" de carbono. A CAN foi formada inicialmente por entidades ambientalistas, mas recentemente conta com o engajamento de ONGs de desenvolvimento social e direitos humanos. www.climatenetwork.org

desenvolvimento). Há grupos da sociedade que demandam que a concentração na atmosfera desses gases recue para menos de 350 partes por milhão (ppm), para termos reais chances de evitar efeitos catastróficos. Do lado de governos e empresas, diz-se que é melhor atuar agora, considerando que é mais barato. Mas há outros dizendo que ainda não podem atuar se os que possuem maiores condições e maior responsabilidade não tomarem a dianteira nas ações. Todos argumentos compreensíveis, mas o dilema fica: ninguém avança pois ninguém avança. Aliás, o que avança é a tentativa de salvar, com trilhões de dólares, um modelo econômico que ignora os impactos sociais e ambientais, que mantém na miséria milhões de pessoas e degrada os serviços ecossistêmicos em todo o planeta. No jogo de empurra-empurra, as nefastas consequências ficaram para os mais vulneráveis.

A **Campanha Global de Ações pelo Clima**[3] (GCCA, na sigla em inglês, e conhecida como Campanha TckTckTck) é fruto de uma aliança inédita de organizações não governamentais, sindicatos, grupos religiosos e pessoas que têm como objetivo mobilizar a sociedade civil e a opinião pública para que os governos se posicionem e estabeleçam metas ambiciosas e justas em prol de decisões concretas para combater as causas das mudanças climáticas e amenizar seus efeitos.

O objetivo da campanha é consolidar uma série de ações em diversos países, que culminam em uma plataforma de orientações e reivindicações apresentada aos lideres de governo e de Estado antes e durante a CoP-15. A campanha TckTckTck está sendo implementada com prioridade em alguns países importantes para o êxito das negociações, com o objetivo de que tais países tenham posições e compromissos mais efetivos e adequados para salvar o planeta da catástrofe climática. A lista desses países inclui Brasil, Japão, Canadá e Polônia, entre outros.

No Brasil, essa campanha, que recebeu o nome TicTacTicTac, para denotar a urgência de decisões de alteração de estilos do desenvolvimento para proporcionar segurança climática, envolve uma variedade de setores e entidades: desde organizações não governamentais que atuam em meio ambiente, direitos humanos, defesa do consumidor, erradicação da pobreza, acesso a justiça, agroecologia, segurança alimentar, governança e cidadania, até centrais sindicais, associações empresariais preocupadas com a

[3] www.tcktcktck.org

responsabilidade corporativa, movimentos sociais de base, grupos de mulheres e jovens, instituições de diversas denominações religiosas, etc. O mote da campanha é *TicTacTicTac: Hora de agir pelo clima! O mundo precisa de calor humano, não de aquecimento global!* No website da campanha (www.tictactictac.org.br) a sociedade é chamada a colaborar e assinar o manifesto da campanha com as seguintes palavras: *Acorda! Chegou a hora de salvar nosso futuro e a sua assinatura faz muita diferença.*

A plataforma da campanha TicTacTicTac inclui os seguintes fundamentos para o comprometimento do Brasil na CoP-15:

- criar um novo marco internacional, garantindo que o aquecimento global ficará bem abaixo dos 2ºC em relação à média da era pré-industrial;
- estabelecer metas e mecanismos para que, antes de 2020, se inicie a trajetória descendente das emissões globais de gases do efeito estufa;
- estabelecer metas ambiciosas e rígidas de redução de emissões de gases do efeito estufa pelos países desenvolvidos, garantindo, no máximo até 2020 a redução de pelo menos 40% das suas emissões, em relação aos níveis de 1990;
- fomentar uma redução substancial na curva de crescimento de emissões dos países em desenvolvimento, inclusive com o estabelecimento de objetivos mensuráveis e medidas nacionais apropriadas para os mesmos;
- estabelecer legalmente mecanismos financeiros para viabilizar a redução de emissões e programas da adaptação nos países em desenvolvimento, para atender as áreas e comunidades mais vulneráveis às mudanças climáticas;
- aprovar a criação de soluções e mecanismos de REDD (Redução das Emissões do Desmatamento e da Degradação Florestal) capazes de estimular e recompensar os países tropicais pela redução do desmatamento e das emissões a ele associadas, e pela conservação florestal em seus territórios, de forma justa e que assegurem direitos de populações indígenas e tradicionais e que sejam consistentes com a sustentabilidade do desenvolvimento humano;
- adotar medidas e políticas, em diversas escalas, que promovam a sustentabilidade e dignidade do desenvolvimento humano e a integridade dos processos ecológicos essenciais, mediante a transformação da economia e o fortalecimento da democracia.

Entendemos que, nesse momento, a contribuição singular dessa campanha é juntar forças em torno de demandas contundentes, mesmo que as organizações tenham propostas e estratégias diversas de lidar com a questão. Esse tipo de iniciativa demonstra que a sociedade civil e os movimentos sociais organizados podem levar os governos a terem posições mais firmes no enfrentamento da crise ambiental e das mudanças climáticas.

Na questão de REDD, por exemplo há diversas abordagens e instrumentos, desde as que sinalizam papel exclusivo de políticas públicas até aquelas que se valem de instrumentos econômicos e fiscais, passando obviamente por combinações de instrumentos. O que precisa ser evidenciado é que um Acordo em Copenhague não pode ser omisso, negligente ou hipócrita com as questões de REDD, e devem ser tomadas as decisões, dentro do regime multilateral, que fortaleçam medidas de governança e controle social, inclusive de outros acordos internacionais voltados à proteção dos ecossistemas florestais, de sua biodiversidade e dos povos das florestas.

Mudança do clima e o Brasil: A dicotomia entre a posição externa e as políticas internas

O Brasil assume um papel fundamental nas negociações internacionais sobre mudança do clima. Porém, o seu protagonismo tem sido marcado por posições defensivas, de resistência a compromissos vinculantes, por um lado, e de ausência e ineficiência de políticas domésticas de enfrentamento das causas das emissões brasileiras. O Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia, por exemplo, esta a mercê de ingerências e interesses políticos e econômicos diversos. Reconhecemos, obviamente, o fato de um país em desenvolvimento lançar um Plano Nacional de Mudanças Climáticas e estabelecer alguma meta para reduzir o desmatamento e mudanças no uso do solo, responsáveis pela grande maioria das emissões do país. Porém, o Plano não é muito mais que uma coleção de iniciativas, muitas já em implementação – na maioria dos casos sem muito sucesso – e não é reconhecido como referência para programas e políticas setoriais. São necessários mecanismos e estruturas de governança e monitoramento do Plano, com forte participação da sociedade civil e das comunidades afetadas pelas mudanças climáticas. Ao mesmo tempo, é necessário denunciar a falta de coerência entre o Plano e os compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção de Clima e demais planos e políticas governamentais como o Plano Decenal de Expansão de Energia 2008-2017,

que prevê aumento da construção de termelétricas com um crescimento previsto de 172% nas emissões de CO_2, e o próprio Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

Globalmente o setor energético é o que mais contribui para o aumento das emissões de gases de efeito estufa. A matriz energética brasileira é composta por 55% de fontes fósseis (petróleo e derivados, gás natural e carvão mineral), e na matriz de eletricidade tem destaque a contribuição de grandes hidrelétricas, que apesar de renováveis, podem ser executadas sem o atendimento de critérios de impactos socioambientais de curto, médio e de sustentabilidade. O crescimento da demanda por energia abre uma enorme janela de oportunidade para o investimento em fontes renováveis e sustentáveis (solar, fotovoltaica, eólica, biomassa e pequenas hidrelétricas) e em medidas de eficiência energética.

Assim, é fundamental que o discurso internacional tenha base nas políticas nacionais, que hoje em dia ainda têm um viés muito desenvolvimentista, com o crescimento econômico a qualquer custo como objetivo principal. É questionável que o principal papel do Brasil seja o de ser fornecedor de biocombustíveis para o mundo e nem deveríamos depender do pré-sal para garantir o desenvolvimento do país. Pelo contrário, precisamos de políticas nacionais que incorporam a questão ambiental e climática de forma clara a consistente, para ter um desenvolvimento com sustentabilidade ambiental e justiça social. Em outubro deste ano, várias entidades de sociedade civil membros do Grupo de Trabalho de Florestas do FBOMS encaminhou carta às autoridades brasileiras, denunciando a flexibilização da legislação ambiental, como a recente revogação da legislação da década de 1990 que protegia as cavernas brasileiras; e a aprovação da Medida Provisória 458 que incentiva a grilagem de terras, a concentração fundiária e o avanço do desmatamento ilegal na Amazônia.

Outro motivo de preocupação são as tentativas do Congresso Nacional para alterar o Código Florestal, e a composição da Comissão Especial criada na Câmara dos Deputados para analisar as propostas de alteração do mesmo. É inaceitável que às vésperas da CoP-15, momento em que o Brasil discute compromissos de redução do desmatamento, o Congresso Nacional tente promover retrocessos na legislação ambiental. Os compromissos de redução de desmatamento que o Brasil assumiu não serão alcançados e as áreas hoje ambientalmente comprometidas jamais serão recuperadas se o marco regulatório existente for desconfigurado.

Neste contexto, destacamos, ainda, a importância da nota pública, divulgada pela coordenação da Campanha TicTacTicTac no mês de outubro, requerendo das autoridades brasileiras posturas à altura do momento que vivemos e das suas responsabilidades históricas, perante as presentes e futuras gerações. É questionável o argumento de precisar emitir mais gases de efeito estufa em decorrência de um objetivo de taxas mais elevadas de crescimento econômico. O desenvolvimento econômico, obviamente, é necessário, mas só faz sentido se acompanhado de real melhoria na qualidade de vida, conquistada de forma sustentável. As metas anunciadas recentemente pelo Ministério do Meio Ambiente, calcadas na contenção do desmatamento, são positivas já que acenam com compromissos de que há muito o Brasil precisa, mas totalmente insuficientes. Precisamos também de metas de aumento da eficiência para os setores energético, de transportes, industrial, agrícola, pecuária, de serviços e tantos outros. Serão essas metas que orientarão os investimentos públicos e privados rumo a uma economia moderna e sustentável para o nosso país e para o planeta.

Mas o que cabe a cada país e ao Brasil? Quem deve realizar algo, quando e como? Quem paga a conta das alterações? Essas são questões que estão explicitadas nas negociações da Convenção de Clima, no Protocolo de Quioto e no que for estabelecido em Copenhague. Deviam ser parte do debate nacional sobre o modelo de desenvolvimento.

O tempo urge! É hora de ação pelo clima!

O relógio continua a marcar a passagem do tempo. Ouçam o TicTacTicTac e a cada instante imaginem quantas mortes, de seres humanos e de outros seres, ocorrem por conta da manutenção das atuais políticas e praticas econômicas. Para não ser vítima nem cúmplice das consequências de mudanças de clima, é importante que cada um, e especialmente os tomadores de decisões no âmbito do Estado Brasileiro, assumam compromissos em torno da sustentabilidade e justiça do desenvolvimento humano com vistas a uma sociedade de baixo carbono.

É indispensável que o Brasil assuma seus compromissos históricos, atuais e com a sustentabilidade futura do país, e crie um senso de urgência para tratar o tema com responsabilidade. É necessário, também, que as empresas façam as transformações tecnológicas e produtivas necessárias para reduzir

as emissões nos seus setores. Todos os entes federativos devem incorporar a sustentabilidade socioambiental como elemento fundamental para orientar políticas, abrangentes e setoriais, de desenvolvimento humano voltadas para uma sociedade de baixo carbono. E todos os cidadãos e cidadãs podem e devem assumir seu papel e repensar seus padrões e comportamentos de consumo e mobilidade.

O que mais move a sociedade civil nas atuais negociações sobre mudança do clima é o sentido da urgência. Enfim, não são suficientes medidas de mitigação e de adaptação dentro do atual modelo de desenvolvimento econômico. O momento demanda a articulação e diálogo entre diversos segmentos da sociedade civil, com o objetivo de ampliar a cobrança por decisões que sejam pertinentes à promoção da justiça e sustentabilidade ambiental, social e cultural dentro de novos padrões de produção e consumo e um novo modelo de desenvolvimento.

Mudança Climática: O carbono como protagonista de um novo modelo de desenvolvimento

Suzana Kahn Ribeiro[*]

Em 1992, o Estado do Rio de Janeiro foi sede da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, uma das mais importantes reuniões mundiais de cunho político e ambiental. No evento, que também ficou conhecido como Rio-92, compareceram delegações nacionais de 175 países que assinaram os primeiros tratados internacionais visando à estabilização do clima terrestre: a Convenção Quadro sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Dentre outras questões relativas às mudanças climáticas, destaca-se o aquecimento global, que é o aumento da temperatura média de todo o planeta, fato esse que a comunidade científica já confirma ser decorrente das atividades humanas, em especial devido ao intenso consumo de energia para atender ao crescimento econômico e social. O Quarto Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (AR4) afirma que o aquecimento global é inequívoco. A recente mudança do clima foi constatada por meio de observações diretas dos aumentos de temperaturas médias globais do ar e do mar. Onze dos

[*] Professora Associada da COPPE- Universidade Federal do Rio de Janeiro.
Engenheira mecânica com mestrado em planejamento energético e ambiental e doutorado em engenharia de produção. Secretária de Mudança Climática e Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente. Consultora *ad hoc* do IPCC. Presidente do Comitê Científico do Painel Brasileiro sobre Mudança Climática. Vice-Presidente do Painel Intergovernamental de Mudança Climática.

últimos doze anos (1995 a 2006) estão entre os doze anos mais quentes do registro instrumental da temperatura global.

Está em andamento a preparação para a Rio + 20 (20 anos após a Rio-92) e se discute qual seria o tema chave desta nova reunião. A questão da governança global tem despontado como um tema chave, sobretudo quando vemos nos aproximar de um novo padrão de desenvolvimento, já popularmente chamado de desenvolvimento de baixo carbono. O Brasil, juntamente com as demais nações emergentes, precisa se planejar de forma não só a reduzir suas emissões, mas manter seu desenvolvimento, portanto reduzir as emissões de maneira relativa e desta forma, contribuir para a estabilização da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. De qualquer forma, o País também deve se preparar para se adaptar a um novo regime climático e assim minimizar os riscos de perdas econômicas e sociais devido ao aquecimento global.

Portanto, se torna imperativo que políticas públicas sejam traçadas para enfrentar os desafios associados à mitigação e a adaptação à mudança do clima. No entanto, as estratégias para as ações de mitigação e adaptação deverão levar em consideração as especificidades e vulnerabilidades de cada país ou região. Cabe ao Brasil harmonizar suas ações com os processos de desenvolvimento econômico e social. Para tanto, a Política Nacional sobre Mudança do Clima pretende prover o país com dois objetivos nacionais permanentes:

- Reduzir as emissões antrópicas por fontes e fortalecer as remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa no território nacional;
- Definir e implementar medidas para promover a adaptação à mudança do clima das comunidades locais, dos municípios, estados, regiões e de setores econômicos e sociais, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos.

Um importante instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima é o Plano Nacional sobre Mudança do Clima que pretende não apenas coordenar as ações que ocorrem com o propósito que direta ou indiretamente reduzem as emissões de gases de efeito estufa e provocam um aumento de sua remoção por sumidouros, mas também fortalecer outras iniciativas além de promover novas ações. Além destes objetivos principais, também se busca a identificação de lacunas de conhecimento tanto para a melhor implementação

das medidas de mitigação como também aumentar o conhecimentos das vulnerabilidades climáticas do País de forma a se poder traçar um plano de ação de adaptação. É neste sentido que o Plano Nacional sobre Mudança Climática é um plano dinâmico, em constante atualização.

Os principais desafios a serem enfrentados pelo Brasil em termos de mitigação são: de um lado a redução de suas emissões decorrentes de uso do solo e mudança de uso do solo e de outro lado o crescimento econômico e social seguindo um caminho de uso racional e eficiente de recursos naturais causando desta forma, o menor impacto ambiental possível.

Para que se tenha sucesso em face de tais desafios, alguns objetivos precisam ser claramente identificados e estratégias para se atingir tais objetivos precisam ser delineadas. Umas das principais estratégias a serem perseguidas são aquelas que buscam a redução do desmatamento em todos os biomas, a manutenção do estoque de carbono na biomassa das florestas, manutenção da elevada participação de fontes de energia renovável na matriz energética e desenvolvimento dos setores econômicos como o industrial, residencial, comercial, serviços e transporte com a melhor e mais eficiente tecnologia disponível. De forma a que tais objetivos se concretizem, um dos caminhos é através da ciência e tecnologia envolvendo pesquisa e desenvolvimento.

No que se refere à adaptação, um avanço no conhecimento de nossa vulnerabilidade e dos impactos decorrentes da mudança do clima se faz necessário. No entanto, o fato de ainda existirem algumas incertezas quanto aos impactos negativos causados pelo aquecimento global, não significa que é possível postergar as ações neste sentido. Os custos associados à adaptação são elevados e se tornarão ainda maiores, caso se opte pela inação. Assim, como em algumas situações a vulnerabilidade da região já é conhecida, não é necessário se aguardar para que medidas sejam implementadas. Este é o caso de problemas associados à desertificação, aumento do nível do mar, entre outros diferentes problemas ambientais.

Evidentemente, para a implementação das estratégias contidas no Plano Nacional sobre Mudança do Clima, é fundamental que haja instrumentos econômicos que as suportem. Um dos principais instrumentos econômicos para a viabilização da Política e do Plano é o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima. Este fundo é necessário para assegurar recursos para apoio a projetos ou estudos e financiamento de empreendimentos que visem à mitigação da mudança do clima e a adaptação de seus efeitos. Este fundo propõe um redirecionamento da participação especial sobre a receita bruta da produção,

com deduções, da indústria do petróleo e gás. Nada mais justo que parte dos lucros auferidos pela indústria de petróleo e gás, uma das que mais emitem gases de efeito estufa para a atmosfera, gerando o aquecimento global, seja empregado no financiamento de empreendimentos e apoio a projetos e/ou estudos que visem a mitigação e à adaptação à mudança do clima decorrentes da produção e consumo de petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos e seus derivados.

A forma que o Brasil irá enfrentar os desafios da mudança climática deverá ser tanto por meio de estratégias de mitigação e adaptação, porém cabe ressaltar que é imperativo que se aprofunde o conhecimento dos custos destas alternativas de maneira a se optar pela adoção das medidas mais custo efetiva para o País.

Em termos internacionais, a posição do Brasil vem sendo construída, não é algo estático até por que tem que refletir os desejos, as necessidades e aspirações de sua população. Portanto, esta posição está sendo continuamente discutida no âmbito de governo e sociedade. Porém, alguns pontos são claros e definitivos. Por exemplo, o crescimento e desenvolvimento do Brasil não estão em negociação, assim como a segurança da integridade do clima. O desafio é trabalhar neste espaço.

Isto é possível, pois se para salvar os bancos, atenuar uma crise financeira foram gastos 17 trilhões de dólares e é estimado, pela UNFCCC, que para salvar o planeta mantendo o crescimento dos países que ainda estão em fase de desenvolvimento será necessário cerca de 200 bilhões de dólares, ou seja, um percentual muito menor do que foi gasto, da casa de milhares de vezes menos. Atualmente, os recursos do GEF - Global Environmental Fund é apenas da ordem de 250 milhões de dólares. No entanto, recursos financeiros para evitarmos rupturas de padrões climáticos com consequências imprevisíveis nós temos. Portanto, o que falta é clareza, definição da repartição do ônus.

É nesta direção que acredito que devemos trabalhar. Ora todos sabem da questão da responsabilidade histórica dos países que iniciaram sua industrialização no século XIX, da pouca participação na concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera de alguns países ainda em fase de desenvolvimento. Também é conhecido que alguns países não têm nenhuma condição e capacidade para enfrentar o problema climático. Assim sendo, como repartir este ônus? É ingenuidade achar que, apesar de sua maior responsabilidade pelo problema climático, os países desenvolvidos resolverão

a questão sozinhos. Mesmo que houvesse a determinação de alguns, a participação dos países em desenvolvimento, sobretudo os maiores é fundamental.

Assim, a situação que temos na nossa frente é de que definido limites de níveis de concentração que o planeta suporta, sem colapsar, teríamos o que chamamos de espaço de carbono. Só que a maior parte deste espaço já foi preenchida pelos países mais ricos. O espaço restante deve então ser repartido. Para avançarmos na negociação, é importante que se tenha uma visão compartilhada, ou seja, um mínimo de consenso entre os países que constitui o pano de fundo das negociações.

Entendo que este consenso deve contemplar pelo menos os seguintes elementos:

• Limite da interferência antrópica aceitável – O objetivo da Convenção do Clima é impedir uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. A melhor ciência disponível, que nós reconhecemos ser aquela reunida no Quarto Relatório (AR4) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC nos oferece alguns parâmetros para avaliar o que seria esse limite. O Brasil reconhece que 2º é o limite máximo aceitável de aumento médio da temperatura em relação aos níveis anteriores à revolução industrial, levando em consideração as incertezas associadas e o princípio da precaução.

• Espaço de carbono – Ao adotarmos o limite de 2 graus fica automaticamente estabelecido (nem sempre de forma explícita) um espaço de carbono restante na atmosfera para que os países continuem a emitir até que se transformem em sociedades descarbonizadas. Portanto, há que se definir parâmetros e critérios para o preenchimento do espaço de carbono que ainda nos resta.

• Cooperação e envolvimento de todos – Duas verdades são bem conhecidas: Os países desenvolvidos já ocuparam a maior parte do espaço de carbono com suas emissões históricas e os países em desenvolvimento não poderão se desenvolver usando os mesmos padrões de desenvolvimento porque o espaço de carbono restante não é suficiente. O espaço de carbono restante só não será transbordado se os países desenvolvidos assumirem metas radicais de redução de emissões domésticas e se apoiarem de forma muito positiva os países em desenvolvimento na suas estratégias de desenvolvimento de baixo carbono.

E para isto, conforme comentado anteriormente há recursos, haja vista o que foi gasto para debelar a crise econômica. E é exatamente na montagem de uma arquitetura financeira que possibilite que os países mais pobres entrem mais rapidamente e de forma efetiva no caminho de desenvolvimento de baixo carbono, que as negociações estão aquém do desejável.

O Brasil tem feito a sua parte. Sabemos que o perfil de emissões do Brasil é diferente do perfil mundial, ou seja, nossas emissões são provenientes majoritariamente do setor de mudança de uso da terra. Os dados de redução de desmatamento são impressionantes e os resultados em termos de redução de emissões não se comparam com nenhuma redução ocorrida no mundo. A área que deixou de ser desmatada entre os anos de 2004 e 2008 foi de cerca de 50 mil quilômetros quadrados, ou seja, maior do que a área da Suíça. Se fizermos um cálculo conservador, assumindo uma densidade de 100 toneladas de carbono por hectare, isto significaria uma redução de 2 Giga toneladas de CO2. Só para se ter uma ideia da ordem de grandeza isto é 5 vezes a emissão brasileira por conta do uso de combustíveis fósseis. A emissão anual do Japão é de 1,2 Giga toneladas de CO2, ou seja, menor do que a redução que o Brasil conseguiu. Claro, sempre pode se dizer, mas ainda o desmatamento ainda é substancial, o que é correto, mas o ponto é que estamos no caminho certo. Ou seja, a forma de olhar o problema pode ser de que o "copo esta meio cheio ou meio vazio". Mas o fato é que o Brasil reduziu suas emissões enormemente.

Vale salientar que é possível se desenvolver sem destruir a floresta, até porque sua destruição pouco contribui com o PIB, porém não se pode simplesmente se basear em fiscalização. Isto não é suficiente. É importante que se tenham mecanismos onde não compense derrubar a floresta. É possível se ter uma indústria de madeira sem a destruição da floresta, ou seja, insustentável que vai acarretar no fim da atividade, portanto, não pode ser predatória. O caso da Finlândia mostra isto. Há cem anos que mantém sua cobertura florestal, tendo uma intensa atividade de indústria moveleira. Não é só punindo que se consegue reduzir o desmatamento, mas principalmente incentivando boas práticas. A política de preços mínimos dos produtos da floresta é um exemplo disto.

No entanto, a despeito do bom senso e concordância das questões básicas relativas à necessidade de redução das emissões de gases de efeito estufa, o principal instrumento que foi construído no âmbito da Convenção do Clima, o Protocolo de Quioto, não surtiu o efeito desejado. Ao invés de

terem reduzido suas emissões como preconizava o Protocolo, os principais países desenvolvidos as aumentaram. Fica claro desta forma, a necessidade de ou reforçar este instrumento ou modificá-lo de forma que tenha maior efetividade. O processo do Protocolo de Montreal poderia servir de inspiração, guardadas as devidas proporções. No caso no Protocolo de Montreal, o que se negocia é um gás manufaturado com propósitos específicos, o que é bem diferente do carbono que é a base de toda a economia do século XX e XXI, o que obviamente torna a negociação de sua redução, muito mais complexa. Entretanto, vale uma análise no que tem dado certo como o Protocolo de Montreal. Inicialmente a questão foi circunscrita aos meios científicos, tal qual o tema de aquecimento global. Após a ciência ter dado maior certeza dos fatos, passou-se a identificação das fontes de emissão que dava origem ao problema e aos acordos internacionais e por fim um sistema de monitoramento, reportagem e verificação, como se está discutindo no âmbito da UNFCCC sob a sigla de MRV (*measurable, reportable and verifiable*). É claro que as fontes de CFCs estão localizadas e não espalhadas em toda a economia. Mas uma análise dos passos que foram dados e que levaram ao sucesso do protocolo, deve ser objeto de lições aprendidas.

Apesar da discussão de MRV está ainda em andamento, pouco se tem avançado no que se refere a um enquadramento com regras claras dos procedimentos de MRV associados aos comprometimentos dos vários países, bem como as ações e os apoios necessários. Os mecanismos de MRV poderam ajudar no reconhecimento dos esforços das ações nacionais apropriadas de mitigação (NAMAs) provendo os meios necessários para a implementação de políticas e medidas de acordo com os objetivos da Convenção.

O NAMA é um instrumento atualmente em negociação que se refere a ações de mitigação nacional. Este instrumento surgiu por ocasião do processo de Bali (Bali Road Map) como forma de estimular os países em desenvolvimento a reduzirem sua expectativa de aumento de emissões. Para cada NAMA se espera uma contrapartida financeira por parte dos países desenvolvidos. Diferentemente do MDL (mecanismo de desenvolvimento limpo) o NAMA não trata de projetos específicos e sim de uma ação nacional que deve ser estruturante para o País.

No caso deste mecanismo avançar, será necessário que os países capacitem suas instituições reguladoras de forma que as mesmas possam

informar com razoável precisão, qual foi o resultado de cada ação mitigadora. Atualmente no âmbito da Convenção já existe um sistema de inventários de emissão de gases de efeito estufa e comunicação nacional tanto para os países desenvolvidos como para os em desenvolvimento. No entanto, estes inventários sao submetidos em diferentes períodos de tempo e o nível de detalhe segue os princípios de responsabilidade comum porém diferenciadas. Naturalmente, a capacidade nacional para a elaboração de inventários deverá ser aproveitada para a implementação de MRV, caso necessário. Idealmente, o IPCC poderia fornecer as orientações para os procedimentos de MRV, que pode ser encarado como uma atividade que dará sustentação para as ações de redução de gases de efeito estufa.

Ainda no âmbito de medidas de mitigação se discute possibilidades de captura e sequestro de carbono, tanto biológico como geológico bem como medidas de geoengenharia, uma vez que o objetivo da mitigação não é simplesmente a redução da emissão de GEE, mas a redução da concentração destes gases na atmosfera. Sendo assim, não é tão trivial avaliar o resultado de um determinado NAMA.

Mesmo com a aparente demora em se chegar a um acordo internacional satisfatório sobre o clima, é inegável que há um aumento do comprometimento mundial com a questão climática. Os países buscam uma trajetória de crescimento que leve em consideração a variável climática. A questão do clima ultrapassa as fronteiras do meio ambiente e passa a ser um tema de desenvolvimento. Portanto, um caminho que não permite um retrocesso, uma vez que a cobrança da sociedade tem se intensificado. Atualmente a mudança climática vem pautando a agenda de tomadores de decisão, seja no nível governamental, seja no nível de setor privado. Só isto já representa uma importante mudança, senão suficiente, pelo menos necessária.

Assim sendo, o Brasil não deve deixar passar a oportunidade de se comprometer em um momento onde ainda tem vantagens comparativas. A principal vantagem diz respeito ao fato de sermos por hora um País em desenvolvimento, portanto os limites de emissões impostos aos países desenvolvidos não nos cabem. A segunda vantagem se refere ao fato de termos um grande potencial de mitigação referente a queda de desmatamento, ou seja, ainda temos muita "gordura" para cortar nesta área. Adicionalmente, por termos nossa matriz energética ainda muito limpa, faz com que todos os produtos fabricados aqui tenham um baixo conteúdo de carbono.

Não há razão, portanto para pessimismo no médio e longo prazo. Uma forma de se manter otimista seria recorrendo ao filme "Feitiço do Tempo" e tê-lo como exemplo. Para quem não viu o filme ou não se recorda, trata-se de uma situação aparentemente congelada, onde nada acontece, mas que ao final é mostrado que mudanças profundas ocorreram e que alteraram o rumo da história. Só que estas mudanças vão sendo construídas fora do nosso alcance de observação objetiva. Quero crer que o mesmo esteja acontecendo com a negociação climática.

Afinal vários são os sinais de mudanças que mesmo não tendo ainda se cristalizado nas negociações, podem estar provocando alterações aparentemente invisíveis que nos levarão a um novo rumo de desenvolvimento e de estilo de vida.

Ainda na visão de que o futuro de baixo carbono e viável é possível se fazer uma analogia simplista com o período de escravidão. No passado, o uso de trabalho escravo era naturalmente aceito. A relutância em abolir a escravidão tem muitas semelhanças com o debate de hoje, quando se reluta em abrir mão de um estilo de desenvolvimento e forma de produção. Uma estratégia dos países que a haviam abolido, como a Inglaterra, para retirar a competitividade dos produtos, no caso açúcar produzidos em regiões que ainda usavam a mão de obra escrava, era de pressionar para que todos os demais abolissem a escravidão, sob o argumento irrefutável de que era uma prática inadmissível. Provavelmente a motivação principal dos ingleses, no caso, não era a justiça social e sim a manutenção de mercados. Fato é que não importa o fator motivador. Hoje ninguém imagina defender esta prática. O mesmo se repete com o carbono. Talvez o que impusione os europeus e outros países desenvolvidos a exigirem que os países em desenvolvimento tenham metas e assumam compromissos de se descabonizarem, não seja a nobre causa da integridade climática, mas a não perda de sua competitividade. Novamente neste caso, não importa. Acredito que no futuro ninguém aceitará ou comprará um produto que tenha um alto conteúdo de carbono. Assim como atualmente e inaceitável importar ou comprar qualquer produto onde haja suspeita de possível trabalho escravo.

Continuando no terreno de analogias, vejo que tal qual a gordura "trans" que hoje aparece demonizada em todas as prateleiras de supermercado, onde os produtos que não as contém, mostram ostensivamente 0% de gordura "trans", o conteúdo de carbono dos produtos será empregado no futuro por empresas usando o mesmo artifício mercadológico para comprovar que seus

produtos possuem 0% de carbono. Estratégia de marketing ou não, também não importa, pois provocará uma corrida para a redução dos teores de carbono.

De certa forma, algumas empresas já perceberam isto e buscam apressadamente mostrar sua diferenciação em relação aquelas que ainda não incorporaram a questão climática em seus processos produtivos.

Vários setores do governo já começam a se interessar pelo tema, vendo aí uma oportunidade de ganhos competitivos, obtenção de recursos e colocação do País em um novo modelo de desenvolvimento, onde o Brasil tem todas as possibilidades de se destacar, dado seu enorme ativo como potência ambiental.

Portanto, diante de tantos sinais, ainda que dispersos entre diferentes interesses e objetivos, vejo com esperança a aproximação de um acordo climático. O estabelecimento de metas possíveis será um estímulo ao avanço tecnológico que só nos fará bem e dado as nossas características só nos beneficiará. Cabe ao Governo criar as condições para que esta entrada inevitável no novo modelo de forma a proporcionar ganhos para o País. Ainda há tempo para nos prepararmos para uma sociedade que não mais aceitará produtos com alto teor de carbono.

Na realidade, vejo que este novo estilo de desenvolvimento deverá ser baseado no que é descrito no Artigo 2 da Convenção que basicamente diz que o objetivo último da Convenção do Clima e seus instrumentos legais é a estabilização da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que previna a interferência antropogênica perigosa no sistema climático. Este nível de concentração deverá ser atingido em um período de tempo que seja suficiente para a adaptação dos ecossistemas, assegurando que a produção de alimentos não seja ameaçada e também que permita o desenvolvimento econômico de todas as nações de maneira sustentável. Sendo assim, a única forma de contemplar o Artigo 2 da Convenção é por meio de um modelo de crescimento de baixo carbono.

Finalizando, a busca deve ser por um desenvolvimento de alta qualidade. Soluções tecnológicas para atender as demandas do século XXI reconhecendo as carências ainda presentes do século XIX.

Formato	*15,5 x 22,5 cm*
Mancha gráfica	*12 x 18,3cm*
Papel	*pólen soft 80g (miolo), duo design 250g (capa)*
Fontes	*Times New Roman 17/20,4 (títulos),*
	12/14 (textos)