

## CAPÍTULO 1

### MUDANÇA DO CLIMA: DESAFIOS AO DESENVOLVIMENTO

CARLOS HENRIQUE RUBENS TOMÉ SILVA<sup>1</sup>

#### 1 Introdução

O Relatório Stern classifica a mudança global do clima como “a maior e mais abrangente falha de mercado jamais vista”<sup>2 3</sup>. O Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008, elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), afirma que essa é “a questão central do desenvolvimento humano para a nossa geração”<sup>4</sup>. A complexidade do problema, a abrangência temática das suas causas e consequências, o horizonte temporal das suas implicações e a natureza verdadeiramente global da mudança do clima sugerem que o tema permanecerá nas agendas internacional e doméstica por muitos e muitos anos.

O objetivo deste trabalho é apresentar alguns dos desafios ao desenvolvimento impostos pela mudança global do clima. Mas, o que se deve entender por desenvolvimento? Podemos insistir em um modelo de crescimento que explora de forma predatória os recursos naturais e promove a exclusão social? É possível continuar a considerar a natureza como um obstáculo a ser removido na busca pelo crescimento econômico? E o que é mudança do clima? Quais suas causas e suas consequências? O que tem sido feito e o que é necessário fazer para combatê-la? Quais os custos envolvidos nesse combate e, mais importante, quais os custos da inação?

Segundo a concepção adotada neste artigo, o desenvolvimento consiste numa transformação qualitativa das condições de vida de um povo, que alia viabilidade econômica,

---

<sup>1</sup> Consultor Legislativo do Senado Federal para as áreas de Meio Ambiente e Ciência e Tecnologia. Engenheiro Civil (UnB, 1995). Bacharel em Direito (UnB, 2007). Especialista em Geotecnia (UnB, 1997). Especialista em Relações Internacionais (UnB, 2009). Mestrando em Relações Internacionais (UnB)

<sup>2</sup> STERN, 2006a, p. 1.

<sup>3</sup> Cabe lembrar que a expressão “falha de mercado” é utilizada em situações em que a economia de mercado, por si só, fracassa em alocar os recursos escassos com eficiência e, portanto, não é suficiente para fazer frente a determinado problema. Ou seja, para enfrentar esse desafio, o mundo terá de adotar medidas que, em algum grau, desafiam o paradigma econômico liberal, a economia de mercado.

<sup>4</sup> PNUD, 2007, p. 1.

sustentabilidade ambiental e justiça social. O simples crescimento econômico induz mudanças meramente quantitativas, normalmente associadas a desigualdades sociais e degradação ambiental. A mudança do clima amplifica a vulnerabilidade de populações carentes e de ecossistemas frágeis. Nesse contexto, as alterações climáticas ameaçam corroer a liberdade e limitar o poder de escolha das pessoas, aspectos fundamentais do conceito de desenvolvimento adotado pelas Nações Unidas<sup>5</sup>.

Este trabalho é composto de quatro itens, além desta breve introdução. No item 2 apresentamos o conceito de desenvolvimento, com base, fundamentalmente, nas concepções de Ignacy Sachs e José Eli da Veiga, além daquelas esboçadas no Relatório Brundtland, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, e no Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008, do PNUD.

No item 3, buscamos reunir algumas informações básicas a respeito da mudança global do clima. Para identificar suas causas e consequências, nos valem dos Sumários para Formuladores de Políticas que integram o Quarto Relatório de Avaliação (AR4) do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC). Embora publicado em 2007 e alvo de recentes críticas, o AR4/IPCC continua a ser a mais confiável fonte de dados a respeito das alterações climáticas. Nossas considerações sobre os aspectos econômicos da mudança do clima tomam por base o Relatório Stern, publicado em 2006 e que constitui o estudo mais abrangente sobre os custos associados ao fenômeno. Ainda no item 3, apresentamos as linhas gerais dos principais documentos destinados a instituir um regime internacional de mudança do clima: a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Global do Clima (CQNUMC) e o Protocolo de Quioto. Além disso, descrevemos brevemente o atual estágio das negociações internacionais para o segundo período de compromisso do Protocolo.

Os principais desafios ao desenvolvimento impostos pelas alterações climáticas são descritos no item 4. Para tanto, utilizamos como fonte básica o Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008, publicado pelo PNUD sob o título *Combater as Alterações Climáticas: Solidariedade Humana num Mundo Dividido*. Finalmente, o item 5 traz algumas considerações finais, na tentativa de ressaltar aspectos que consideramos fundamentais para o enfrentamento da mudança do clima tanto no âmbito da mitigação como no da adaptação, nas esferas internacional e doméstica.

---

<sup>5</sup> Idem.

## 2 Desenvolvimento: viabilidade econômica, sustentabilidade ambiental e justiça social

Na busca por uma definição aceitável do que seja desenvolvimento, alguns extremos devem ser evitados. Em primeiro lugar, ele não pode ser considerado uma “reles ilusão, crença, mito ou manipulação ideológica”<sup>6</sup>. Também não deve ser “amesquinhado como [sinônimo de] crescimento econômico”<sup>7</sup>. Além disso, é preciso encontrar um caminho intermediário “entre o fundamentalismo ecológico e o economicismo arrogante”<sup>8</sup>. Esse caminho do meio, o desenvolvimento sustentável, fundamenta-se em três pilares igualmente importantes: “relevância social, prudência ecológica e viabilidade econômica”<sup>9</sup>.

Há quem defenda o caráter ilusório do desenvolvimento. Alguns dos partidários dessa ideia argumentam que existe pouca – virtualmente nenhuma – mobilidade ascendente na rígida hierarquia da economia capitalista mundial. Poucos países periféricos teriam condições de se tornar emergentes e poucos destes poderiam alcançar o “núcleo orgânico” do sistema, formado pelos países centrais do capitalismo mundial. Desse modo, considerado o acúmulo de riqueza como critério único para o avanço econômico de um número significativo de países rumo ao centro do sistema, o desenvolvimento seria uma ilusão<sup>10</sup>. Entretanto, “por mais convincentes que possam ser alguns desses esforços de desconstrução da ideia de desenvolvimento, nunca chegam a apontar para uma verdadeira alternativa ao desejo coletivo de evolução e progresso”<sup>11</sup>.

Por outro lado, reduzir o conceito de desenvolvimento a mero crescimento econômico, normalmente medido apenas em termos de renda *per capita* ou Produto Interno Bruto (PIB), significa ignorar diversas variáveis importantes, como, por exemplo, aquelas relacionadas ao acesso da população a educação e saúde. Forte debate internacional a esse respeito surgiu a partir da constatação de que “o intenso crescimento econômico ocorrido durante a década de 1950 em diversos países semi-industrializados (entre os quais o Brasil) não se traduziu necessariamente em maior acesso de populações pobres a bens materiais e culturais, como ocorrera nos países considerados desenvolvidos”<sup>12</sup>.

---

<sup>6</sup> VEIGA, 2008, p. 17.

<sup>7</sup> Idem, p. 18.

<sup>8</sup> SACHS, 2002, p. 52.

<sup>9</sup> Idem, p. 35.

<sup>10</sup> VEIGA, 2008, pp. 21-22.

<sup>11</sup> Idem, p. 27.

<sup>12</sup> Idem, p. 19.

A expressão *desenvolvimento sustentável*, por seu turno, foi cunhada, em 1987, como um “conceito político” e um “conceito amplo para o progresso econômico e social”<sup>13</sup> pelo Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecido como Relatório Brundtland. O que fez surgir essa expressão foi o debate – principalmente americano, na década de 1960 – que polarizou “crescimento econômico” *versus* “preservação ambiental”, temperado pelo temor da explosão demográfica e pelo perigo de guerra nuclear<sup>14</sup>.

Segundo o Relatório Brundtland, desenvolvimento sustentável é aquele que “atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem também às suas”<sup>15</sup>. Para a Comissão, “[n]o mínimo, o desenvolvimento sustentável não deve por em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivos”<sup>16</sup>. Além disso, afirma o relatório, o desenvolvimento sustentável é, em essência, “um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas”<sup>17</sup>.

Desse modo, à ética imperativa da solidariedade com a geração atual (solidariedade sincrônica) somou-se a solidariedade com as gerações futuras (solidariedade diacrônica) e, para alguns, o postulado ético de responsabilidade para com o futuro de todas as espécies<sup>18</sup>. O contrato social no qual se baseia a governabilidade de nossa sociedade deve ser complementado por um contrato natural<sup>19</sup>.

O desenvolvimento sustentável impõe a explicitação de critérios de sustentabilidades social e ambiental e de viabilidade econômica. Esse tripé define e sustenta o imperativo ético da solidariedade com as gerações presentes e futuras. Apenas as soluções que considerem esses três elementos, isto é, que promovam o crescimento econômico com

---

<sup>13</sup> Idem, p. 113.

<sup>14</sup> Idem, p. 114.

<sup>15</sup> CMMAD, 1991, p. 9.

<sup>16</sup> Idem, p. 48.

<sup>17</sup> Idem, p. 49.

<sup>18</sup> SACHS, 2002, p. 49.

<sup>19</sup> “Volta à natureza! Isto significa: ao contrato exclusivamente social juntar o estabelecimento de um contrato natural de simbiose e de reciprocidade onde a nossa relação com as coisas deixaria domínio e posse pela escuta admirativa, pela reciprocidade, pela contemplação e pelo respeito, onde o conhecimento não mais suporia a propriedade nem a ação a dominação, nem estas os seus resultados ou condições estercorárias. Contrato de armistício na guerra objetiva, contrato de simbiose: o simbiota admite o direito do hospedeiro, enquanto o parasita – nosso estatuto atual – condena à morte aquele que pilha e que habita, sem tomar consciência de que no final condena-se a desaparecer” (SERRES, 1991, p. 51).

impactos positivos em termos sociais e ambientais, merecem a denominação de desenvolvimento<sup>20</sup>.

O Quadro 1 indica qualitativamente os tipos de impactos — se positivos (+) ou negativos (–) — associados às diversas formas de crescimento.

**Quadro 1 – Impactos associados às formas de crescimento<sup>21</sup>**

	Impactos		
	Econômicos	Sociais	Ecológicos
Crescimento desordenado	+	–	–
Crescimento socialmente benigno	+	+	–
Crescimento ambientalmente sustentável	+	–	+
Desenvolvimento sustentável	+	+	+

Embora a expressão *desenvolvimento sustentável* tenha sido cunhada somente em 1987, a abordagem fundamentada na harmonização de objetivos sociais, ambientais e econômicos foi forjada com a primeira grande conferência internacional sobre meio ambiente, realizada em Estocolmo, em 1972. Desde então, permanece inalterada e ainda é válida na recomendação da utilização de oito critérios distintos de sustentabilidade parcial: social, cultural, ecológico, ambiental, territorial, econômico, político nacional e político internacional. No que se refere às dimensões ecológica e ambiental, os objetivos de sustentabilidade são: i) preservação do potencial da natureza para a produção de recursos renováveis; ii) limitação do uso de recursos não renováveis; iii) respeito e realce para a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais<sup>22</sup>.

A partir da publicação do Relatório Brundtland, afirmou-se um intenso processo de legitimação e institucionalização normativa do desenvolvimento sustentável como, simultaneamente, maior desafio e principal objetivo das sociedades contemporâneas<sup>23</sup>.

A vagueza com que foi formulado o conceito parece ser o principal fator para a aceitação do desenvolvimento sustentável como objetivo virtualmente universal. A ideia de conciliar crescimento econômico com sustentabilidade ambiental e justiça social passou, assim, a servir a interesses diversos. “De nova ética do comportamento humano, passando pela proposição de uma revolução ambiental até ser considerado um mecanismo de ajuste da

<sup>20</sup> SACHS, 2008, p. 36.

<sup>21</sup> SACHS, 2002, p. 36.

<sup>22</sup> Idem, pp. 54 e 85-88.

<sup>23</sup> VEIGA, 2008, p. 113.

sociedade capitalista (*capitalismo soft*), o desenvolvimento sustentável tornou-se um discurso poderoso promovido por organizações internacionais, empresários e políticos, repercutindo na sociedade civil internacional e na ordem ambiental internacional”<sup>24</sup>.

A concepção de desenvolvimento sustentável foi em parte encampada pelo PNUD. Em 1990, quando o Programa elaborou o primeiro Relatório do Desenvolvimento Humano, o crescimento da economia já passara a ser entendido por muitos analistas como apenas um dos elementos de um processo maior, já que seus resultados não se traduzem automaticamente em benefícios para a população. Percebera-se a importância de refletir sobre a natureza do desenvolvimento a que se almejava<sup>25</sup>.

De acordo com o PNUD, desenvolvimento refere-se especialmente à possibilidade de as pessoas viverem o tipo de vida que escolheram, e com a provisão dos instrumentos e das oportunidades para fazerem suas escolhas<sup>26</sup>. Para aprimorar a medição do desenvolvimento segundo esse critério, o Programa instituiu o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

O IDH é um índice composto que afere a média de metas alcançadas por um país em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: uma vida longa e saudável, acesso à educação e condições de vida condignas. Estas dimensões básicas são medidas pela esperança de vida ao nascer, pela alfabetização entre os adultos e pela escolarização combinada nos níveis primário, secundário e superior, bem como pelo PIB *per capita* – Paridade de Poder de Compra (PIB/PPC). O índice é construído com base em indicadores disponíveis globalmente, usando metodologia simples e transparente, constituindo um importante instrumento para monitorar tendências de longo prazo no desenvolvimento humano. Trata-se de uma alternativa poderosa ao PIB *per capita*, frequentemente utilizado como medida sumária do bem-estar humano<sup>27</sup>.

Obviamente, o crescimento econômico é um fator de suma importância para o desenvolvimento. Contudo, no crescimento a mudança é quantitativa, enquanto no desenvolvimento ela é qualitativa. Os dois conceitos são intimamente ligados, mas não podem ser considerados sinônimos. As políticas de desenvolvimento devem ser estruturadas por valores que não apenas os da dinâmica econômica<sup>28</sup>. Embora necessário, o crescimento

---

<sup>24</sup> RIBEIRO, 2008, p. 113.

<sup>25</sup> VEIGA, 2008, p. 32.

<sup>26</sup> *Idem*, p. 81.

<sup>27</sup> PNUD, 2007, pp. 227-229.

<sup>28</sup> VEIGA, 2008, p. 56.

econômico deve ser socialmente receptivo e implementado por métodos favoráveis ao meio ambiente, em vez de favorecer a exploração predatória do capital natural<sup>29</sup>.

Historicamente, o desenvolvimento tem sido uma exceção e não a regra. Ele não é resultado espontâneo da livre interação das forças de mercado. Os “fundamentalistas do mercado” consideram – implicitamente – o desenvolvimento como algo redundante. Ele seria uma decorrência natural do crescimento econômico, graças ao efeito cascata (*trickle-down-effect*). Essa teoria, contudo, seria totalmente inaceitável do ponto de vista ético, até mesmo se funcionasse na prática, o que não é o caso. Num mundo de enormes desigualdades, é absurdo pretender que os ricos precisem acumular ainda mais riqueza, para que os pobres se tornem um pouco menos necessitados. Sob essa ótica, os mercados são apenas mais uma entre as várias instituições que participam do processo de desenvolvimento<sup>30</sup>.

A conquista do desenvolvimento sustentável é um objetivo que desafia tanto países do Norte como do Sul. Ele requer estratégias complementares entre países ricos e pobres. “Evidentemente, os padrões de consumo no Norte abastado não insustentáveis. O ‘enverdecimento’ do Norte implica uma mudança no estilo de vida, lado a lado com a revitalização dos sistemas tecnológicos. No Sul, a reprodução dos padrões de consumo do Norte em benefício de uma pequena minoria resultou em uma apartação social. Na perspectiva de democratização do desenvolvimento, o paradigma necessita ser completamente mudado”<sup>31</sup>.

### **3 Mudança do clima: diagnóstico, perspectivas e soluções**

#### **3.1 Mudança climática ou mudança do clima?**

Preliminarmente, parece-nos útil distinguir as expressões “mudanças climáticas” e “mudanças do clima”, frequentemente utilizadas como sinônimas. Segundo a CQNUMC, *mudança do clima* significa uma alteração do clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana, que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis<sup>32</sup>. Para o IPCC, a expressão *mudanças climáticas* refere-se a qualquer mudança

---

<sup>29</sup> SACHS, 2002, p. 52.

<sup>30</sup> VEIGA, 2008, p. 80.

<sup>31</sup> SACHS, 2002, p. 58.

<sup>32</sup> ONU, 1992, p. 5.

no clima ocorrida ao longo do tempo, quer se deva à variabilidade natural, quer seja decorrente da atividade humana<sup>33</sup>.

A distinção fundamental reside, portanto, na natureza das causas da alteração das condições do clima: *mudanças climáticas* referem-se a alterações naturais e às provocadas pela ação humana, ao passo que *mudanças do clima* dizem respeito apenas àquelas determinadas, direta ou indiretamente, pelo homem, desconsiderada, portanto, a variabilidade natural.

Basicamente, a variação na radiação solar é a causa natural que interfere no equilíbrio do sistema climático. Entre as causas antrópicas (geradas pelo homem) para essa alteração figuram as mudanças nas concentrações de gases de efeito estufa e de aerossóis na atmosfera e as modificações das propriedades da superfície terrestre<sup>34</sup>.

### **3.2 Causas e consequências da mudança do clima**

No período de doze anos entre 1995 e 2006, onze deles estão entre os mais quentes desde 1850, quando se iniciou o registro da temperatura da superfície global. A tendência linear de aquecimento ao longo dos últimos 50 anos é quase o dobro da dos últimos 100 anos; ou seja, o aquecimento global é inequívoco e vem ocorrendo segundo um ritmo cada vez mais acelerado. Além do aumento das temperaturas médias globais do ar e dos oceanos, verifica-se o derretimento generalizado de neve e gelo e a elevação do nível médio global do mar<sup>35</sup>.

Segundo o Quarto Relatório de Avaliação do IPCC, o efeito estufa constitui um fenômeno natural pelo qual parcela da energia solar que incide sobre o Planeta é retida pela atmosfera, o que possibilita a manutenção das condições necessárias à vida. Esse processo, no entanto, vem se intensificando perigosamente, devido a modificações na composição da atmosfera causadas por atividades humanas<sup>36</sup>. As modificações advêm do acúmulo de gases de efeito estufa (GEE)<sup>37</sup> desde o início da era industrial, decorrente da queima de

---

<sup>33</sup> IPCC, 2007a, p. 3.

<sup>34</sup> Idem, p. 6.

<sup>35</sup> Idem, p. 8.

<sup>36</sup> Idem, p. 15.

<sup>37</sup> Além do Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), o Protocolo de Quioto relaciona como gases de efeito estufa o metano (CH<sub>4</sub>), o Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), os Hidrofluorcarbonos (HFC), os Perfluorcarbonos (PFC) e o Hexafluoreto de Enxofre (SF<sub>6</sub>) (ONU, 1997, p. 23).

combustíveis fósseis, da remoção da cobertura vegetal, da decomposição do lixo e de práticas inadequadas na agricultura e na indústria<sup>38</sup>.

O Painel avalia que a temperatura média global aumentará entre 1,1°C (limite inferior do cenário mais otimista) e 6,4°C (limite superior do cenário mais pessimista). Em decorrência do aquecimento, o nível dos oceanos poderá subir de 0,18m (limite inferior do cenário mais otimista) a 0,59m (limite superior do cenário mais pessimista). Estima-se que, devido às emissões já realizadas até hoje, ocorreria ainda um aquecimento adicional de 0,6°C ao longo do século XXI<sup>39</sup>.

O aquecimento global terá reflexos em setores e sistemas diversos, como, por exemplo, os recursos hídricos – inclusive geração de energia –, os ecossistemas, as florestas, a produção de alimentos, os sistemas costeiros, a indústria, as populações humanas e a saúde. Para a América Latina, projeta-se a savanização da Amazônia e o aumento da aridez das regiões semiáridas. Esse processo traz o risco de “perda significativa de biodiversidade”, em função da extinção de espécies. “Nas áreas mais secas [da América Latina], prevê-se que a mudança do clima acarrete a salinização e a desertificação de terras agrícolas”<sup>40</sup>.

Nesse cenário, os países em desenvolvimento são mais vulneráveis à mudança do clima, em função de que (i) os efeitos das mudanças climáticas serão mais intensos no hemisfério sul, onde se concentram as nações menos desenvolvidas e (ii) eles têm menor capacidade – tecnológica, financeira e institucional – de adaptação<sup>41</sup>.

Mudanças nos padrões de consumo e a adoção de boas práticas gerenciais podem contribuir para a mitigação<sup>42</sup> das mudanças climáticas em diversos setores. As emissões de GEE podem, no curto e no médio prazos – até 2030, ser estabilizadas ou mesmo reduzidas, mediante melhorias na matriz energética tanto de países desenvolvidos como em

---

<sup>38</sup> De acordo com o documento “Mudança do Clima 2007: a Base das Ciências Físicas”, publicado em fevereiro de 2007 pelo IPCC, “os aumentos globais da concentração de dióxido de carbono se devem principalmente ao uso de combustíveis fósseis e à mudança no uso da terra. Já os aumentos da concentração de metano e óxido nitroso são devidos principalmente à agricultura” (IPCC, 2007a, p. 3).

<sup>39</sup> IPCC, 2007a, p. 19.

<sup>40</sup> IPCC, 2007b, p. 14.

<sup>41</sup> Entende-se por adaptação as iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima (Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, art. 2º, I).

<sup>42</sup> Entende-se por mitigação as mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros (Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, art. 2º, VII).

desenvolvimento; aumento da eficiência energética; adoção de boas práticas na agropecuária e no setor florestal; gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, entre outras ações<sup>43</sup>.

### 3.3 Aspectos econômicos relacionados à mudança do clima

À medida que aumenta o grau de certeza das pesquisas científicas a respeito das consequências das mudanças climáticas, melhora a precisão das análises econômicas nelas baseadas. Aplicando um complexo modelo integrado de avaliação, pesquisadores britânicos concluíram que “o custo total nos próximos dois séculos das mudanças climáticas associadas às emissões com o cenário BAU [*business-as-usual*] implica impactos e riscos que são equivalentes a uma redução média do consumo *per capita* global de, no mínimo, 5%, agora e para sempre”<sup>44</sup>.

O modelo, no entanto, não considera importantes aspectos, como os impactos indiretos das mudanças climáticas no meio ambiente e na saúde, a incidência de cadeias amplificadoras dos efeitos das alterações do clima e a maior intensidade desses efeitos nos países menos desenvolvidos. “A conjugação desses fatores adicionais aumentaria o custo total das mudanças climáticas do cenário de inação BAU para um valor equivalente a uma redução da ordem de 20% no consumo *per capita*, atualmente e no futuro”<sup>45</sup>.

A simulação indica que os custos de mitigação são significativamente menores que os custos de adaptação. Além disso, quanto mais cedo forem implementadas ações de mitigação das emissões de GEE, menores serão os custos, tanto dessas medidas, como das de adaptação. “Nesse sentido, a mitigação é um investimento altamente produtivo”<sup>46</sup>. Para os pesquisadores, crescimento econômico e redução de emissões não constituem alternativas excludentes. Esse falso *tradeoff* pode ser superado por meio da progressiva – embora urgente – descarbonização das economias dos países desenvolvidos e da promoção do crescimento dos países menos desenvolvidos com base em atividades pouco intensivas em carbono<sup>47</sup>.

O aumento de temperatura na Terra tende a gerar modificações na geografia física, induzindo mudanças na geografia humana do planeta, ou seja, em onde e como as

---

<sup>43</sup> IPCC, 2007c.

<sup>44</sup> STERN, 2006a, p. 10.

<sup>45</sup> Idem, p. 11.

<sup>46</sup> Idem, p. 11.

<sup>47</sup> Idem, pp. 11-12.

pessoas vivem. A estabilização da concentração de GEE entre 500 e 550 ppm<sup>48</sup> em 2050, o que significaria um aumento suportável de 2 °C em relação aos níveis pré-industriais, “custará, em média, até 2050, cerca de 1% do PIB anual global. Isso é significativo, mas totalmente compatível com o crescimento e desenvolvimento continuados, ao contrário das mudanças climáticas incontroladas, que acabarão por ameaçar significativamente o crescimento”<sup>49</sup>.

Os pesquisadores britânicos concluem que: ainda há tempo para se evitar os piores efeitos da mudança do clima, mas é preciso adotar medidas firmes hoje; a mudança do clima pode ter impactos muito severos sobre o crescimento e o desenvolvimento; os custos da estabilização climática são significativos, mas gerenciáveis; atrasos seriam perigosos e elevariam sobremaneira os custos associados; todos os países devem enfrentar a mudança do clima, e isso não limitará, necessariamente, as aspirações de crescimento tanto dos países ricos, como dos menos desenvolvidos; há várias alternativas disponíveis para reduzir as emissões de GEE, mas são necessárias políticas fortes para que elas sejam adotadas; a mudança do clima demanda ação internacional, baseada no entendimento compartilhado de metas de longo prazo e acordos sobre estruturas normativas para a ação, que deverão contemplar: (i) comércio de emissões, (ii) cooperação tecnológica, (iii) redução do desmatamento e (iv) adaptação<sup>50</sup>.

O Relatório Stern constitui a tentativa mais bem-sucedida de avaliar os efeitos econômicos da mudança do clima. Suas conclusões tiveram forte impacto na comunidade internacional a partir de 2006. A publicação do Quarto Relatório de Avaliação do IPCC, em 2007, reforçou as preocupações de governos e da sociedade civil organizada em relação à necessidade de aprofundamento dos instrumentos que conformam o regime internacional de mudança global do clima: a CQNUMC e o Protocolo de Quioto.

### **3.4 Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudança global do clima e Protocolo de Quioto**

As mudanças do clima são alvo de preocupação da comunidade internacional desde a década de 1980. Na época, a Organização das Nações Unidas (ONU) apoiou a criação

---

<sup>48</sup> Partes por milhão (ppm) é uma unidade de medida para a razão entre o número de moléculas de GEE e o número total de moléculas de ar seco. Uma concentração de 300 ppm, por exemplo, significa que há 300 moléculas de um GEE por milhão de moléculas de ar seco.

<sup>49</sup> STERN, 2006a, p. 14.

<sup>50</sup> STERN, 2006b.

do IPCC, painel de cientistas de várias especialidades e nacionalidades para procurar definir, em escala mundial, o estado da arte das pesquisas sobre o fenômeno.

O regime internacional de mudança do clima, assim como os regimes internacionais sobre o meio ambiente, tende a ser construído com forte embasamento científico, seguindo a lógica de que a ciência poderia oferecer soluções técnicas necessárias para esses problemas, tanto no que se refere aos danos já causados, quanto ao que concerne a questões de ordem econômica e financeira, uma vez que grande parte dos processos industriais está diretamente ligada à degradação do meio ambiente e ao crescimento econômico<sup>51</sup>.

A CQNUMC e o Protocolo de Quioto são os dois principais tratados que disciplinam as iniciativas para conter a mudança do clima. Além desses dois textos principais, a Agenda 21, documento internacional de recomendações e metas adotado durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), a Rio'92, embora não-vinculativo, traçou importante plano de ação para a promoção do desenvolvimento sustentável.

### **3.4.1 Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudança global do clima**

A CQNUMC é provavelmente o documento internacional mais debatido nos últimos anos, não só pela polêmica que se verificou, desde o início das negociações, por motivos de profundas divergências Norte-Sul – e, também, entre os países desenvolvidos –, mas, sobretudo, pelo impasse a respeito da entrada em vigor do Protocolo adotado na 3ª Reunião das Partes da Convenção, em Quioto, em 1997, que persistiu até novembro de 2004, quando a Rússia ratificou o Protocolo e permitiu sua entrada em vigor (em fevereiro de 2005)<sup>52</sup>.

Entre outras questões, as incertezas científicas introduziram significativas complicações no processo negociador da Convenção. O fator que provocou mais dificuldades foi o custo das medidas que permitiriam desacelerar as mudanças do clima, dividindo os países em três grupos: “os países em desenvolvimento, que esperavam recursos financeiros novos e adicionais e transferência de tecnologia para tomar as medidas que exigem maiores recursos”; os países ricos, principalmente da Comunidade Europeia, “que já haviam progredido na diminuição de emissões e cujos gastos para atingir as primeiras metas sugeridas

---

<sup>51</sup> SIMÕES et. al., 2006, pp. 321-322.

<sup>52</sup> LAGO, 2007, p. 73.

não pareciam proibitivos”; e outros países ricos, em especial os Estados Unidos da América (EUA) e países produtores de petróleo, “que não viam como possível atingir as metas sugeridas sem sacrifícios econômicos excessivos”. A solução possível foi não mencionar qualquer meta específica de redução de emissões de GEE no texto da CQNUMC. Isso possibilitou que os EUA assinassem a Convenção, mas gerou um impasse que ressurgiu com toda força durante as negociações do Protocolo de Quioto<sup>53</sup>.

A CQNUMC consubstancia o acordo político possível na ocasião em que foi debatida. As intensas dificuldades de negociação se refletiram em um texto impreciso e superficial. A Convenção tem como objetivo alcançar “a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático”<sup>54</sup>. A estabilização deverá ser alcançada, de acordo com a Convenção, em prazo que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita a continuidade de desenvolvimento econômico sustentável.

Já nos *consideranda*, a Convenção reconhece que a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais, de GEE 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<sup>55</sup>.

Com base nessa constatação, ficou estabelecido o fundamental *princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas*. Em decorrência dele, todas as Partes têm a responsabilidade de proteger o sistema climático em benefício das gerações presentes e futuras, e, com base na equidade, “as Partes países desenvolvidos devem tomar a iniciativa no combate à mudança do clima e dos seus efeitos”<sup>56</sup>. Posteriormente, a densificação desse princípio permitiu a atribuição, somente aos países desenvolvidos do Anexo I, de metas específicas de redução de emissões de GEE no âmbito do Protocolo de Quioto.

Além dos princípios do *direito ao desenvolvimento sustentável* e da *cooperação internacional*, a Convenção também reconhece o *princípio da precaução*, ao estipular que “quando surgirem ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de plena certeza científica

---

<sup>53</sup> Idem, pp. 73-74.

<sup>54</sup> ONU, 1992, p. 6.

<sup>55</sup> Idem, p. 3.

<sup>56</sup> Idem, pp. 6-7.

não deve ser usada como razão para postergar essas medidas, levando em conta que as políticas e medidas adotadas para enfrentar a mudança do clima devem ser eficazes em função dos custos, de modo a assegurar benefícios mundiais ao menor custo possível”<sup>57</sup>.

A Convenção estabeleceu um compromisso geral de redução da emissão de GEE pelos países desenvolvidos e demais integrantes do Anexo I. Esses países comprometeram-se a adotar políticas nacionais e medidas correspondentes para mitigar a mudança do clima, limitando suas emissões antrópicas de GEE e protegendo e aumentando seus sumidouros e reservatórios desses gases. Isso seria suficiente, segundo o texto do tratado, para demonstrar que os países desenvolvidos estariam “tomando a iniciativa no que se refere a modificar as tendências de mais longo prazo das emissões antrópicas”<sup>58</sup>.

### **3.4.2. Protocolo de Quioto**

Em 1995, em Berlim, foi realizada a 1ª Conferência das Partes (COP-1), encarregada de efetuar a revisão dos compromissos dos países desenvolvidos. As Partes concluíram que o compromisso estipulado, de as suas emissões de GEE voltarem aos níveis de 1990 até o ano 2000, era insuficiente para se atingir o objetivo de longo prazo da Convenção. Adotou-se, então, o Mandato de Berlim, para a elaboração do esboço de um acordo mais taxativo<sup>59</sup>.

Em dezembro de 1997, a COP-3 aprovou o Protocolo de Quioto, tratado que estabelece compromissos e metas concretas obrigatórias de redução das emissões de GEE para os países desenvolvidos. O Protocolo estabelece que eles têm a obrigação de reduzir suas emissões em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990, para o primeiro período de compromisso, entre 2008 e 2012<sup>60</sup>. As metas estabelecidas constituem, mais uma vez, o acordo possível naquela ocasião, embora sejam tímidas e claramente insuficientes para a solução do problema. Apesar disso, representou um importante passo na direção da redução das emissões de GEE.

O Protocolo estabeleceu três mecanismos de flexibilização para implementação das obrigações pelos países com metas de redução, que lhes permitem patrocinar parte da obrigação de diminuição das emissões fora de seu território: Mecanismo de Desenvolvimento

---

<sup>57</sup> Idem, p. 7.

<sup>58</sup> Idem, p. 9.

<sup>59</sup> Idem, p. 2.

<sup>60</sup> ONU, 1997, p. 6.

Limpo (MDL), Implementação Conjunta (JI) e Comércio de Emissões (ET)<sup>61</sup>. Tais instrumentos foram criticados por atenderem majoritariamente aos interesses dos países desenvolvidos e de alguns países em desenvolvimento, principalmente emergentes, como Brasil, China e Índia.

O Protocolo de Quioto não rendeu muitos frutos, pois seus fundamentos têm caráter mais político que técnico ou econômico. Desde 1997, avançaram os conhecimentos científicos, aprofundaram-se as preocupações da sociedade civil com as mudanças climáticas, retrocedeu o impulso idealista verificado no início da década de 1990, recrudesciu a abordagem realista das questões internacionais a partir dos atentados terroristas de 11 de setembro de 2001 nos EUA e, em 2008, o mundo mergulhou na mais profunda crise econômica em 80 anos. É nesse cenário que transcorrem as negociações para o segundo período de compromisso do Protocolo, com vigência para o período pós-2012.

### **3.5 Negociações para o Segundo Período de Compromisso do Protocolo de Quioto – o Pós-2012**

Está em curso o processo de negociação para o segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto, pós-2012. Na COP-11, em Montreal, em 2005, as tratativas foram definidas, por iniciativa brasileira, segundo dois eixos principais: o trilha da CQNUMC, para os países em desenvolvimento e os países desenvolvidos que não tenham ratificado o Protocolo de Quioto (ou seja, os EUA), e o trilha do Protocolo de Quioto, para os países desenvolvidos do Anexo I da Convenção.

A COP-13, em Bali, em 2007, destinou-se à elaboração do que se convencionou denominar “mapa do caminho” (*roadmap*) a ser percorrido até que os novos compromissos sejam firmados. A ideia era alcançar um acordo até a realização da COP-15, em Copenhague, em 2009, a fim de que houvesse tempo suficiente para os países ratificarem o seu comprometimento com os novos objetivos.

No que se refere ao trilha da CQNUMC, o principal elemento do mapa do caminho é o Plano de Ação de Bali, que transforma o diálogo sobre cooperação de longo prazo para a plena implementação da Convenção, criado na COP-11, em Montreal, numa negociação que abarca os países em desenvolvimento e os EUA. Seu primeiro desafio, conforme reza o documento aprovado, é o de lograr uma visão comum da ação cooperativa

---

<sup>61</sup> ONU, 1997.

em longo prazo, incluindo uma meta global de reduções de emissão de longo prazo<sup>62</sup>. Uma vez que os norte-americanos resistem fortemente a assumir metas no âmbito do Protocolo de Quioto, constituiu um importante progresso da COP-13 aproximar aquele país das negociações internacionais pelo trilho da Convenção.

Tendo em vista que, segundo o discurso dos países em desenvolvimento, seu principal objetivo é e deve continuar a ser a erradicação da fome e da pobreza, definiu-se que eles não devem assumir metas numéricas específicas e obrigatórias de redução das emissões de GEE, mas conduzir ações de mitigação nacionalmente apropriadas no contexto do desenvolvimento sustentável, apoiadas e possibilitadas por transferência de tecnologia, financiamento e capacitação, de maneira mensurável, reportável e verificável. Além disso, devem ser aprofundados – embora jamais tenham se efetivado satisfatoriamente – os mecanismos previstos na CQNUMC, em especial a cooperação técnica internacional, o aporte de recursos financeiros e a transferência de tecnologia.

Já no trilho do Protocolo de Quioto, iniciaram-se negociações para o estabelecimento de novas metas – mais ambiciosas – de emissões dos países do Anexo I. Como resultado de Bali, “as emissões globais terão de atingir seu pico dentro de dez a 15 anos e, a partir de então, declinar até chegar, em 2050, a patamar bem abaixo da metade dos níveis de 2000. Para isso, os desenvolvidos devem, até 2020, diminuir as emissões entre 25% e 40% abaixo dos níveis de 1990”<sup>63</sup>. O grande desafio que se coloca para a comunidade internacional é fazer valer essas metas mais ambiciosas, uma vez que, mesmo tímidos e insuficientes, os objetivos do Protocolo de Quioto jamais se concretizaram.

Para o Brasil, “o Plano de Ação de Bali foi uma dupla vitória: trouxe os Estados Unidos formalmente às negociações sobre o futuro do regime e consolidou politicamente o compromisso dos países em desenvolvimento com atividades de mitigação”. Além disso, “o Brasil atuou para fortalecer o regime sob a Convenção-Quadro e o Protocolo de Quioto, diante de tentativas de solapar os instrumentos legais e abrir processos negociadores novos e/ou paralelos. Ao início da Conferência, alguns aventaram até estabelecer um mandato amplo para a revisão total do arcabouço jurídico existente – retrocesso institucional e jurídico incompatível com a urgência do problema da mudança do clima e inaceitável para o Brasil. Delegações dos países desenvolvidos adotaram atitudes restritivas que contribuíram para

---

<sup>62</sup> RICUPERO, 2008, p. 55.

<sup>63</sup> Idem, p. 55.

impasses negociadores em áreas sensíveis como desmatamento, tecnologia e obrigações de informação de países em desenvolvimento, os quais foram, entretanto, superados”<sup>64</sup>.

A COP-15, realizada em Copenhague, entre 7 e 19 de dezembro de 2009, avançou pouco em relação aos objetivos estabelecidos no Plano de Ação de Bali. O impasse a que se chegou nas negociações não permitiu um novo acordo vinculante para os países em desenvolvimento, pelo trilho da Convenção, tampouco para os desenvolvidos, pelo trilho do Protocolo. Entretanto, os países emergentes – Brasil, África do Sul, Índia e China, grupo que se convencionou denominar BASIC – e os EUA elaboraram o texto de um Acordo que tinha a pretensão de nortear as negociações sobre o regime internacional do clima. O texto, chamado Acordo de Copenhague, não logrou atingir ampla aceitação durante a Conferência. A COP-15 apenas “*tomou nota*” do Acordo, razão pela qual ele não constitui um documento oficial da Conferência das Partes e, portanto, não vincula os países membros, embora vários outros Estados já tenham declarado sua adesão.

O Acordo reconhece que a mudança global do clima é um dos maiores desafios da humanidade e reafirma a forte vontade política dos signatários para combater urgentemente o problema, de acordo com o princípio das responsabilidades comuns porém diferenciadas e conforme as respectivas capacidades dos Estados. Assumindo o compromisso de buscar limitar o aumento da temperatura média global a 2°C, as partes reafirmam sua disposição para a cooperação de longo prazo<sup>65</sup>.

Evitando citar metas específicas de redução de emissões, o Acordo refere-se apenas a cortes profundos nas emissões globais de GEE, de acordo com a ciência e conforme disposto no Quarto Relatório de Avaliação do IPCC, no intuito de limitar o aquecimento a 2°C. O Acordo também refere-se vagamente à necessidade de atingir o pico dessas emissões o mais cedo possível, não determinando nenhuma data para que isso ocorra<sup>66</sup>. As ações de mitigação nacionalmente apropriadas têm base voluntária e deverão ser mensuráveis, reportáveis e verificáveis em âmbito internacional, em conformidade com padrões adotados pela Conferência das Partes.

Além disso, o Acordo reconhece a importância da cooperação para implementar ações de adaptação, voltadas para reduzir a vulnerabilidade e aprimorar a resiliência nos

---

<sup>64</sup> VARGAS, 2008.

<sup>65</sup> COP-15, p. 5.

<sup>66</sup> Idem.

países em desenvolvimento, especialmente naqueles particularmente vulneráveis, como países menos desenvolvidos, pequenos Estados insulares e os países da África<sup>67</sup>.

Há uma diferença marcante a ser notada entre as lógicas do Protocolo de Quioto e do Acordo de Copenhague. O primeiro está fundado em uma abordagem *top-down* (de cima para baixo), segundo a qual os compromissos assumidos pelos países no plano internacional devem ser internalizados nacionalmente. Já o Acordo de Copenhague privilegia uma abordagem *bottom-up* (de baixo para cima), pela qual as iniciativas nacionais voluntárias (sustentadas por mecanismos de mercado e adotadas de modo mensurável, verificável e reportável) devem servir de base para a avaliação dos esforços nacionais de mitigação das emissões de GEE.

Embora o Brasil tenha participado ativamente da formulação do Acordo de Copenhague, continua a defender e a acreditar na atualização do Protocolo de Quioto, como forma mais eficaz de combate às mudanças climáticas, em conformidade com o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas.

Além da questão da mitigação, a conformação do regime de mudança do clima pós-2012 deve enfrentar também a necessidade de adaptação aos efeitos das alterações do clima. Se as soluções para a mitigação são necessariamente globais, as ações de adaptação são, por natureza, locais. Entretanto, ainda não foi equacionada a forma como ocorrerá a ajuda dos países desenvolvidos – historicamente responsáveis pela grande maioria das emissões de GEE – aos países em desenvolvimento – mais afetados pelos impactos das mudanças climáticas.

O atual impasse nas discussões se deve à polarização que se verifica entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento, com acusações de parte a parte: países desenvolvidos são acusados de quererem criar as condições para perpetuar e mesmo aumentar a distância entre ricos e pobres; países em desenvolvimento são acusados de fazerem reivindicações abusivas e não quererem assumir sua parcela de responsabilidade no combate às mudanças climáticas. No meio do caminho ficam os países ditos emergentes, historicamente pouco responsáveis pelas emissões de GEE, mas que aparecem como alguns dos maiores emissores da atualidade.

---

<sup>67</sup> Idem, p. 6.

#### 4 Desafios para o desenvolvimento

De acordo com o Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008, elaborado pelo PNUD, a mudança global do clima é a questão central do desenvolvimento humano para a nossa geração. O fenômeno ameaça corroer a liberdade e limitar o poder de escolha das pessoas, aspectos fundamentais do conceito de desenvolvimento adotado pelas Nações Unidas. Os primeiros sinais de alerta já são perceptíveis, mas passam despercebidos nos mercados financeiros e nos valores do PIB das nações. O perigo é que, no futuro, o mundo fique estagnado e, depois, sofra um retrocesso no progresso alcançado ao longo de décadas, não só na redução da pobreza extrema, mas também na saúde, na nutrição, na educação e em várias outras áreas<sup>68</sup>.

Os pobres sofrem – e continuarão a sofrer – as consequências mais graves da mudança do clima. O combate à pobreza e à desigualdade hoje, bem como aos riscos catastróficos no futuro, constituem um forte fundamento racional para uma ação urgente. Infelizmente, os pobres e as gerações futuras constituem dois grupos de eleitores com pouca voz política. Embora o desafio seja significativo, há meios financeiros e tecnológicos disponíveis para evitar o pior. Se falharmos na solução deste problema será porque fomos incapazes de fomentar a vontade política de cooperar. Tal resultado representaria não apenas falta de criatividade e liderança políticas, mas seria também uma falha moral em escala sem paralelo na história da humanidade<sup>69</sup>.

O debate público nas nações ricas enfatiza cada vez mais a ameaça do aumento de emissões de GEE em países em desenvolvimento – em especial nos emergentes, como Brasil, China e Índia. A ameaça existe, mas isso não pode obscurecer a questão principal. As nações ricas e seus cidadãos são os responsáveis pela maior parcela do volume de GEE acumulados na atmosfera desde o início da revolução industrial. Os padrões de produção e consumo – em especial de energia – nessas nações são insustentáveis e, caso reproduzidos para a maioria da população mundial, excederiam em várias vezes a quantidade de recursos disponíveis no planeta. Entretanto, os países pobres e seus cidadãos pagarão o preço mais alto da mudança do clima<sup>70</sup>.

As questões impostas pela mudança do clima são altamente complexas. O ponto de partida para enfrentá-las é distinguir três dimensões inerentes ao problema: (i) a inércia do

---

<sup>68</sup> PNUD, 2007, p. 1.

<sup>69</sup> Idem, p. 2.

<sup>70</sup> Idem, p. 3.

sistema climático e o efeito cumulativo das emissões de GEE; (ii) a necessidade urgente de ação; e (iii) a escala global da mudança do clima.

Após emitidos, os GEE permanecem por vários – alguns por centenas de – anos na atmosfera, agravando o efeito estufa e contribuindo para o aquecimento global. Os aumentos de temperatura experimentados hoje são fruto das emissões passadas e as emissões de hoje afetarão o clima por décadas. Mesmo medidas rigorosas de controle e redução de emissões hoje não induzirão mudanças significativas nas temperaturas pelos próximos vinte anos ou mais. Em razão disso, o principal problema associado à inércia do sistema climático refere-se ao estímulo à ação política. A atual geração de líderes políticos não tem condições de resolver o problema climático, pois é necessário seguir uma via sustentável de emissões durante décadas, não apenas anos<sup>71</sup>.

Tem-se, no entanto, a possibilidade de iniciar esse processo. Essa é uma necessidade urgente e que deve ser mantida de modo contínuo ao longo do tempo. Ao contrário do que pode ocorrer em outros temas, deixar de agir hoje não constitui uma omissão inofensiva ou uma opção estratégica inteligente; implica permitir que os GEE continuem a se acumular na atmosfera, agravando cada vez mais a mudança do clima<sup>72</sup>.

Além disso, trata-se de um problema eminentemente global. O efeito das emissões de GEE independe do país de onde elas se originam. Por outro lado, nenhum país pode, por mais rico e poderoso que seja, solucionar sozinho o problema da mudança do clima. A cooperação internacional é, portanto, imprescindível para lidar com a redução das emissões de GEE<sup>73</sup>. Embora a adaptação aos efeitos da mudança do clima requeira ações eminentemente locais, a cooperação internacional também se impõe nesse campo. Na grande maioria dos casos, os países em desenvolvimento – em especial os mais vulneráveis – não têm condições financeiras e tecnológicas para fazer frente aos impactos da mudança do clima e, portanto, dependem da cooperação internacional para enfrentar as consequências de um problema para o qual pouco contribuíram.

Um dos desafios fundamentais para o enfrentamento da mudança do clima é, portanto, compatibilizar o ciclo político com o ciclo do carbono. Ou seja, incorporar à ação política atual a preocupação com os efeitos centenários da acumulação de GEE na atmosfera terrestre. Isso precisa ocorrer tanto em escala internacional como no âmbito doméstico.

---

<sup>71</sup> Idem, p. 4.

<sup>72</sup> Idem, pp. 4-5.

<sup>73</sup> Idem, p. 5.

Nesses dois níveis serão necessárias lideranças corajosas, com capacidade de harmonizar os vários interesses em conflito na sociedade e na comunidade internacional, a fim de conduzir a economia para um caminho sustentável em termos de emissões de GEE<sup>74</sup>.

Na esfera internacional, o PNUD estima que, para evitar alterações climáticas perigosas, será necessário que as nações ricas reduzam as suas emissões em pelo menos 80%, com reduções de 30% em 2020. As emissões dos países em desenvolvimento deverão ter um máximo próximo de 2020, com reduções de 20% até 2050. Isso permitiria a estabilização da concentração de GEE na atmosfera em níveis que dariam 50% de chance de limitar o aquecimento global a 2°C. A meta é severa, mas possível. Entre o momento da publicação do Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008 e o ano de 2030, o custo médio anual das medidas necessárias chegaria a 1,6% do PIB. Não se trata, obviamente, de um investimento insignificante, mas representa menos de 2/3 dos gastos militares globais. É preciso lembrar, também, que segundo o Relatório Stern, de 2006, o custo da inação pode chegar a 20% do PIB mundial<sup>75</sup>. Desse modo, enfrentar as mudanças climáticas pode sair caro, mas não fazer nada traria prejuízos imensamente superiores.

A vulnerabilidade à mudança do clima está distribuída desigualmente. As alterações climáticas aumentam ainda mais os riscos a que estão submetidas as populações mais pobres. O aumento da intensidade e da frequência de eventos climáticos extremos – como secas, inundações e tempestades tropicais – mina a produtividade e desgasta as capacidades humanas. Além disso, as estratégias para lidar com os riscos climáticos podem reforçar a privação de várias maneiras. Por exemplo, para minimizar os riscos, os produtores que vivem em áreas sujeitas a secas renunciam, muitas vezes, a cultivos agrícolas mais rentáveis, preferindo variedades com retornos econômicos mais baixos, porém mais resistentes à baixa umidade<sup>76</sup>.

De acordo com o PNUD, há cinco mecanismos pelos quais as mudanças do clima poderão prejudicar sensivelmente o desenvolvimento humano: (i) perdas na produção agrícola e insegurança alimentar; (ii) redução da disponibilidade de água e estresse hídrico; (iii) aumento da frequência e da intensidade de inundações – inclusive pelo aumento do nível dos oceanos – e outros eventos climáticos extremos, como secas e tempestades tropicais; (iv) danos a ecossistemas e perda de biodiversidade; e (v) perigos para a saúde humana, tanto

---

<sup>74</sup> Idem.

<sup>75</sup> Idem, pp. 7-8.

<sup>76</sup> Idem, p. 8.

pelo recrudescimento de doenças tropicais como pela limitada capacidade de resposta dos sistemas de saúde nos países pobres, justamente os mais vulneráveis. Certamente, nenhum desses cinco fatores avançará de modo isolado. Eles irão interagir com processos sociais, econômicos e ecológicos mais amplos, que moldam as oportunidades para o desenvolvimento humano<sup>77</sup>.

## **5 Considerações finais e recomendações**

No âmbito internacional, as negociações pouco avançaram no estabelecimento de compromissos obrigatórios de redução de emissões de GEE. Após o entusiasmo geral com as soluções multilaterais para os problemas globais, desencadeado na década de 1990 com o fim da Guerra Fria, o mundo se viu novamente afogado em questões geopolíticas e de segurança internacional a partir de setembro de 2001, com os ataques terroristas aos EUA. A formação do regime internacional de mudança do clima está historicamente inserida nessa lógica. A CQNUMC e o Protocolo de Quioto, duas importantes iniciativas multilaterais, foram lançados em 1992 e 1997, respectivamente. Adotando uma postura unilateral e temendo que as metas de redução das emissões de GEE prejudicassem a competitividade da economia norte-americana, o governo do Presidente George W. Bush se retirou do Protocolo de Quioto, enfraquecendo sobremaneira o regime. Atualmente, as negociações enfrentam um impasse, com a polarização do debate entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Enquanto isso, GEE se acumulam na atmosfera, agravando gradativamente a mudança do clima.

No âmbito doméstico, a questão é ainda mais grave. Praticamente todos os países – desenvolvidos, emergentes e em desenvolvimento – aumentaram drasticamente suas emissões de GEE. Apenas o Reino Unido, a Alemanha e os países que enfrentaram o colapso da antiga União Soviética (estes em virtude do forte desaquecimento de suas economias) reduziram suas emissões em relação a 1990, ano-base do Protocolo de Quioto. Uma via de emissões globais sustentável só terá significado se se traduzir em estratégias nacionais práticas, ou seja, quando forem estabelecidos objetivos nacionais realistas, coordenados com os objetivos globais de mitigação. Definir objetivos ambiciosos de redução de emissões é um

---

<sup>77</sup> Idem, pp. 9-10.

primeiro passo importante; transformar esses objetivos em ações efetivas, entretanto, é politicamente mais desafiador<sup>78</sup>.

Há diversas formas de estimular os esforços de **mitigação**. As causas antrópicas da mudança do clima estão relacionadas à produção e ao consumo de energia, às mudanças de uso do solo (desmatamento e queimadas), ao gerenciamento inadequado de resíduos sólidos (lixo) e a práticas insustentáveis na indústria e na agropecuária.

O estímulo econômico à redução das emissões de GEE passa, necessariamente, pela incorporação do preço do carbono aos custos de produção. Com efeito, o impacto do processo produtivo sobre o meio ambiente não é levado em conta no cálculo do custo dos bens e serviços produzidos. Em jargão econômico, esse custo indireto constitui uma externalidade ambiental. A emissão de GEE e outros poluentes por uma usina termelétrica, por exemplo, é considerada uma externalidade ambiental e, como tal, não compõe o preço da energia elétrica produzida por essa usina. O dano ambiental provocado pelo agente privado que opera a usina será pago por toda a sociedade.

Ignorar esses custos ambientais mantém artificialmente a competitividade da energia produzida com a queima de combustíveis fósseis, em detrimento da produzida a partir de fontes renováveis. A integração dos custos ambientais ao custo de produção da energia elétrica melhoraria muito a competitividade da energia eólica e da energia solar. Entretanto, é praticamente inexistente o debate nacional a respeito desse assunto, em especial após a euforia provocada pela descoberta de enormes reservas de petróleo na camada pré-sal.

Há basicamente dois modos de atribuir um preço ao carbono. O primeiro é tributar diretamente as emissões de GEE. Para evitar o aumento da carga tributária, isso deveria ocorrer por meio de uma reforma tributária que sobretaxasse as atividades poluidoras e desonerasse aquelas que não emitam ou emitam poucos GEE. Além disso, essa transferência de carga tributária para as atividades mais poluidoras deveria dar-se gradualmente, de modo a fornecer aos investidores e aos mercados uma estrutura clara e previsível para o planejamento dos investimentos futuros. A segunda opção é “limitar e negociar” (*cap and trade*). Nesse caso, o governo define um limite geral de emissões e distribui quotas de emissão negociáveis. Aqueles que conseguirem emitir menos que o permitido, poderão negociar no mercado as

---

<sup>78</sup> Idem, p. 10.

quotas excedentes, que serão adquiridas por aqueles que ultrapassarem o limite para as suas emissões<sup>79</sup>.

Os mercados de carbono são importantes na transição para uma economia de baixo carbono, mas não são suficientes. O papel regulador do Estado e o seu apoio ao desenvolvimento de tecnologias pouco intensivas em carbono também são decisivos. Vários são os campos em que o Estado pode e deve assumir as suas responsabilidades: estímulo ao uso de energias renováveis; incentivos a programas de eficiência energética; investimento em transporte público de qualidade; desenvolvimento de tecnologias específicas, como Captura e Armazenamento de Carbono (*Carbon Capture and Storage – CCS*); e controle do desmatamento (mais importante fonte de emissões no caso brasileiro); entre outras<sup>80</sup>.

Na esfera internacional, o Estado deve defender a remoção de subsídios a indústrias ineficientes do ponto de vista de emissões de GEE e a eliminação de taxas de importação incidentes sobre bens e serviços pouco intensivos em carbono. O caso da taxa das importações de etanol brasileiro é emblemático. A remoção das taxas de importação sobre esse combustível renovável não apenas beneficiaria o Brasil, mas contribuiria sobremaneira para a mitigação da mudança do clima. Além disso, a cooperação internacional – para a transferência de tecnologias limpas e de recursos financeiros novos e adicionais – contribuiria para aumentar os níveis de eficiência nos países em desenvolvimento, a fim de evitar que estes sigam o mesmo padrão insustentável de desenvolvimento trilhado pelos países atualmente desenvolvidos<sup>81</sup>.

Em virtude da inércia dos sistemas climáticos<sup>82</sup>, mesmo os mais diligentes e eficazes esforços de mitigação não seriam capazes de evitar as consequências da mudança do clima. Ainda que as emissões de GEE cessassem imediatamente e por completo, o que obviamente não ocorrerá, as temperaturas médias do planeta subiriam 0,6°C até 2100<sup>83</sup>. Assim, mostra-se imprescindível estabelecer e implementar estratégias de **adaptação** aos efeitos das alterações climáticas. Vale lembrar a dupla injustiça da mudança global do clima: os países pobres, justamente aqueles que têm menor capacidade institucional e menos recursos financeiros e tecnológicos para fazer frente à mudança do clima, serão os mais afetados pelas consequências desse fenômeno, para o qual pouco contribuiram.

---

<sup>79</sup> Idem, p. 11.

<sup>80</sup> Idem, pp. 11-13.

<sup>81</sup> Idem, p. 12.

<sup>82</sup> Conforme visto no Item 4.

<sup>83</sup> IPCC, 2007a, p. 19

Mais uma vez, assume especial importância a cooperação internacional para a construção de capacidades nos países em desenvolvimento e para a transferência de recursos financeiros novos e adicionais e de tecnologias limpas dos países ricos para os pobres.

Essa desigualdade se reproduz em âmbito nacional. As regiões que sofreram os efeitos mais intensos da mudança do clima são a Nordeste e a Norte. O aumento da aridez agravará processos de desertificação no Nordeste e provocará a savanização de parte da floresta amazônica, justamente onde moram os brasileiros mais necessitados. Assim como na escala global, também no Brasil a mudança do clima intensificará processos migratórios das regiões mais pobres – e mais afetadas pelas alterações climáticas – para o “sul” do país, provocando inchaço ainda maior das periferias das grandes cidades, com todos os efeitos negativos associados.

Assim como as estratégias de mitigação, as de adaptação precisam ser consideradas em todos os aspectos do planejamento nacional e incorporadas a todas as políticas públicas pertinentes, a fim de reduzir o impacto da mudança do clima sobre as populações mais vulneráveis. Dentre os aspectos pertinentes para a adaptação, destacam-se, entre outros:

- Produção agrícola e segurança alimentar: desenvolver tecnologias adequadas e variedades vegetais e animais resistentes às novas condições climáticas;
- Abastecimento de água e segurança hídrica: gerenciar a oferta e a demanda de água e reduzir o desperdício;
- Infraestrutura: levar em consideração as novas condições climáticas quando da implantação de obras de infraestrutura, como portos e usinas hidrelétricas, por exemplo, e avaliar a necessidade de construção de estruturas de contenção do oceano nas zonas costeiras;
- Saúde: melhorar a capacidade de atendimento dos sistemas de saúde ante o agravamento de doenças tropicais, como malária e dengue;
- Fortalecimento institucional: melhorar a capacidade de resposta do Estado – em especial a Defesa Civil – em caso de eventos climáticos extremos, como secas e inundações, que serão cada vez mais intensos e frequentes.

No intuito de articular as ações necessárias para a mitigação e a adaptação à mudança do clima, foi editada a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que *Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências*. A Lei apresenta definições, princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos e instrumentos

institucionais da Política. Entre os instrumentos mais importantes, figuram o Plano Nacional de Mudança do Clima<sup>84</sup> e o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, instituído pela Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009<sup>85</sup>.

A PNMC é muito recente e ainda não se pode verificar seus resultados práticos. Embora o art. 11 determine que “os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos das políticas públicas e programas governamentais deverão compatibilizar-se com os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos desta Política Nacional sobre Mudança do Clima”, a Lei parece carecer de mecanismos que imponham a sua aplicação.

A PNMC foi apreciada pelo Congresso com extrema agilidade, em virtude da iminente participação brasileira na COP-15. Preocupado com as pressões internacionais para que países emergentes assumissem metas obrigatórias de redução de emissões de GEE, o Governo articulou a votação urgente da Política, a fim de demonstrar seu empenho na luta contra a mudança do clima naquela Conferência das Partes. A maior inovação da Lei foi introduzida no Senado Federal e está consubstanciada no art. 12. Segundo o dispositivo, o País adotará o compromisso nacional voluntário de conduzir ações de mitigação das emissões de GEE, com vistas em reduzir entre 36,1% e 38,9% suas emissões projetadas até 2020. Por emissões projetadas, entenda-se as decorrentes da trajetória de desenvolvimento caso nenhuma medida adicional fosse tomada em relação às emissões de GEE. De acordo com o parágrafo único do mesmo artigo, a projeção das emissões para 2020 e o detalhamento das ações para alcançar esse objetivo serão dispostos por decreto, tendo por base o segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal, a ser concluído em 2010.

Um último aspecto a salientar refere-se à reforma do Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965), em pauta no Congresso Nacional. Um das principais propostas dessa reforma consiste na redução das áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal. As APP possuem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas<sup>86</sup>. Tais atributos justificam a sua proteção integral, ou seja, a vedação de toda e qualquer supressão vegetal, exceto em caso de

---

<sup>84</sup> Disponível em <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=141&idConteudo=7466> (Acesso em 14/9/2010).

<sup>85</sup> Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L12114.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12114.htm) (Acesso em 14/9/2010).

<sup>86</sup> Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, art. 1º, § 2º, II.

utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto<sup>87</sup>. Já a reserva legal destina-se ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas<sup>88</sup>. Sua vegetação não pode ser suprimida, apenas utilizada sob regime de manejo florestal sustentável<sup>89</sup>.

Acreditamos que a redução das referidas áreas induzirá um forte movimento de remoção da vegetação – principalmente na Amazônia, o que aumentará muito as emissões nacionais de GEE. Considerando que as principais fontes de emissões, no caso brasileiro, são o desmatamento e as queimadas, estimular a supressão vegetal na Amazônia contradiz os objetivos declarados na PNMC e vai na contramão dos esforços mundiais de contenção da mudança do clima. Além disso, a reforma da legislação nos termos em que está proposta produzirá perda de biodiversidade e poderá prejudicar sobremaneira as condições de vida dos habitantes da floresta. Nenhum crescimento econômico resultante dessa medida poderia, portanto, ser classificado como desenvolvimento, segundo a concepção adotada neste trabalho.

### Referências bibliográficas

BRASIL (1965). **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm)>. Acesso em 6 ago 2008.

\_\_\_\_\_ (2009). **Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L12114.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12114.htm)>. Acesso em 14 set 2010.

\_\_\_\_\_ (2009). **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm)>. Acesso em 14 set 2010.

CMMAD (1991) – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum** (2ª Ed.). Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas (430 p.).

COP-15 (2009) – 15º Conferência das Partes. **Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen from 7 to 19 December 2009 – Addendum – Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its fifteenth session**. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf>>. Acesso em 14 set 2010.

---

<sup>87</sup> Idem, art. 4º.

<sup>88</sup> Idem, art. 1º, § 2º, III.

<sup>89</sup> Idem, art. 16, § 2º.

IPCC (2007a). **Mudança do Clima 2007: a Base das Ciências Físicas**. Sumário para os Formuladores de Políticas e Contribuição do Grupo de Trabalho I para o Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0015/15130.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0015/15130.pdf)>. Acesso em 14 set 2010.

IPCC (2007b). **Mudança do Clima 2007: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade à Mudança do Clima**. Sumário para os Formuladores de Políticas e Contribuição do Grupo de Trabalho II ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0015/15131.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0015/15131.pdf)>. Acesso em 14 set 2008.

IPCC (2007c). **Mudança do Clima 2007: Mitigação da Mudança do Clima**. Sumário para os Formuladores de Políticas e Contribuição do Grupo de Trabalho III ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0024/24520.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0024/24520.pdf)>. Acesso em 14 set 2008.

LAGO, A. A. C. do (2007). **Estocolmo, Rio, Joanesburgo – O Brasil e as Três Conferências Ambientais das Nações Unidas**. Brasília: Instituto Rio Branco; Fundação Alexandre de Gusmão, 2007 (276 p.).

ONU (1992). **Organização das Nações Unidas: Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0005/5390.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0005/5390.pdf)>. Acesso em 14 set 2008.

ONU (1997). Organização das Nações Unidas: **Protocolo de Quioto**. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0012/12425.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0012/12425.pdf)>. Acesso em 14 set 2008.

PNUD (2007) – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008 – Combater as Alterações Climáticas: Solidariedade num Mundo Dividido**. Disponível em: <[http://hdr.undp.org/en/media/HDR\\_20072008\\_PT\\_complete.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/HDR_20072008_PT_complete.pdf)>. Acesso em 14 set 2010.

RIBEIRO, W. C. (2008) **A Ordem Ambiental Internacional** (2ª Ed.). São Paulo: Editora Contexto (176 p.).

RICUPERO, R. (2008). **De Bali a Copenhague: o futuro do regime internacional sobre mudança do clima**. Política Externa. v. 16, nº 4, pp. 51-64.

SACHS, I. (2002) **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável** (4ª Ed.). Rio de Janeiro: Garamond (96 p.).

SACHS, I. (2008) **Desenvolvimento: Incluyente, Sustentável, Sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond (152 p.).

SERRES, M. (1991) **O Contrato Natural**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira (142 p.).

SIMÕES, A. C. A. et. al. (2006). **Regime Internacional de Mudanças Climáticas: Mecanismos Econômicos e Cooperação Internacional**. In: DALLARI, P. B. de A. (Coord.) *Temas Contemporâneos de Relações Internacionais*. São Paulo: Lex Editora, 2006. pp. 307-351.

STERN, N. (2006a). **Aspectos Econômicos das Mudanças Climáticas** – Sumário Executivo. Disponível em: <[http://www.hm-treasury.gov.uk/d/148906b\\_LONG\\_Executive\\_Summary\\_PORTUGUESE\\_\(BRAZIL\).pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/d/148906b_LONG_Executive_Summary_PORTUGUESE_(BRAZIL).pdf)>. Acesso em 14 set 2010.

\_\_\_\_\_ (2006b). **The Economics of Climate Change – Summary of Conclusions**. Disponível em: < [http://www.hm-treasury.gov.uk/media/3/2/Summary\\_of\\_Conclusions.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/media/3/2/Summary_of_Conclusions.pdf)>. Acesso em 6 ago 2008.

VARGAS, E. V. (2008). **A Mudança do Clima na Perspectiva do Brasil**. Revista Interesse Nacional. Ano 1, Edição 1, Abr a Jun 2008. pp. 45-55. Disponível em: [http://www.interessenacional.com/artigos-integra.asp?cd\\_artigo=14](http://www.interessenacional.com/artigos-integra.asp?cd_artigo=14) (Acesso em 1º de abril de 2009).

VEIGA, J. E. da. (2008) **Desenvolvimento Sustentável: O Desafio do Século XXI** (3ª Ed.). Rio de Janeiro: Garamond (220 p.).