

# **5º Congresso Rio de Educação – 2007**

## **Palestra : Aquecimento Global**

**Debatedores: Sérgio Besserman**

**Sérgio Abranches**

### **1ª Intervenção: Sérgio Besserman**

O tema do aquecimento global é uma espécie de janela para a História, pois nos permite vislumbrar um pouco das imensas transformações que o mundo testemunhará, nas próximas décadas, na economia, na política, na sociabilidade e no pensamento. Não seria ambicioso dizer que se tratará de uma verdadeira revolução. No século XXI, o leque de possibilidades que a História apresenta estará muito mais em aberto do que jamais esteve no século XX - e lembremos que o século passado viu acontecimentos tão marcantes como a Primeira Guerra Mundial, Revolução Russa, Grande Depressão, criação do Estado de Bem-Estar Social e do New Deal, Segunda Guerra Mundial, Revolução Chinesa, Revolução Cubana, Guerra do Vietnã, derrocada do Socialismo Real e do Muro de Berlim, Guerra do Iraque, etc.

Um outro tema que gostaria de abordar é a maneira como se deve interpretar o que diz a ciência - sobretudo no Brasil, onde a educação científica é tão mal compreendida pelo senso comum. Somos impressionantemente atrasados na compreensão de como a ciência funciona. Nesse aspecto, o tema do aquecimento global também se presta a ajudar na compreensão de como devemos usar a ciência como parte importante de nossa compreensão de mundo. Têm-se verificado muitos equívocos de interpretação de certos dados de relatórios científicos até na imprensa. Por exemplo, o relatório referente a 2007 do IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Changes - Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas) - uma rede de cientistas de todo o mundo que produz estudos para a ONU - aponta que há 90% de certeza de que o aquecimento global seja decorrente da ação humana (antropogênica), através da emissão de gases que agravam o efeito estufa. Não devemos ter fetichismo em relação a esses números. Porém, a maioria da imprensa brasileira divulgou a notícia como se houvesse 10% de cientistas que discordam daquela conclusão. Não há um único relatório publicado que mostre evidências defensáveis sugerindo que não é a emissão de gases de efeito estufa pela sociedade humana que está causando o aquecimento global. A ciência não é uma religião, portanto sempre haverá uma margem de erro e a possibilidade de novas interpretações.

Esses são, portanto, os dois temas de minha abordagem: mostrar por que o aquecimento global é uma janela da História e mudará tanto o mundo, e sugerir como se deve ler a ciência. Iniciarei minha exposição pelo segundo ponto, ou seja, a ciência. Não há novidade para a ciência a respeito do entendimento do fenômeno do aquecimento global ou do efeito estufa. No século XIX já se conhecia a composição da atmosfera e o efeito estufa. Primeiro, uma rápida explicação do que se entende por efeito estufa. Toda a energia que existe no planeta Terra vem de duas fontes: a geotérmica (a radiatividade do interior do planeta), que não nos interessa, e a que emana do Sol. A energia solar é a fonte de energia que está majoritariamente presente na natureza. Parte do calor emitido pelo Sol (raios infravermelhos) esquentam o nosso planeta, e outra parte é refletida para o espaço. Se toda a energia solar fosse refratada pela Terra, a temperatura no planeta seria 33°C graus mais fria - a temperatura média da Terra é de 14°C, e seria de -19°C. Felizmente, as moléculas de substâncias que se encontram na atmosfera terrestre (como gás carbônico, metanol, vapor

d'água, etc) retêm o calor (raios infravermelhos). Isso é o que mite ao planeta manter e a temperatura adequada à vida.

perDesde a Revolução Industrial até hoje, a humanidade atingiu grande capacidade de aumentar a emissão de gases combustíveis fósseis que agravam o efeito estufa natural numa proporção significativa. Os responsáveis pelo aquecimento do planeta foram, basicamente, o gás carbônico (do petróleo, carvão, gás natural) e o metano (da agricultura, depósitos de lixo, plantações de arroz). Portanto, estamos aumentando o efeito estufa natural com a emissão de gases que refletem de volta para o planeta a radiação infravermelha. Esses gases permanecem ativos na atmosfera, realizando efeito estufa, por muito tempo - o gás carbônico dura 100 anos; o metano, 10 anos (porém, reflete 23 vezes mais vezes os raios infravermelhos); e o óxido nitroso, 170 anos.

O aquecimento global é um balanço que leva em consideração múltiplas causas, que, às vezes, são paradoxais. Por exemplo, se Santiago do Chile, a Cidade do México e, principalmente, a China acabassem com sua poluição atmosférica a qualidade de vida ia aumentar muito; em compensação, os cenários de aquecimento global ficariam mais graves porque essa poluição esfriaria o clima. A explosão demográfica do planeta concorreu para elevar a demanda por serviços que empregam energia intensamente, mas os maiores riscos são proporcionados por uma minoria concentrada sobretudo nos países ricos. Nos últimos 50 anos, nosso planeta passou de 2 bilhões de pessoas para 6 bilhões. Entretanto, são 600 milhões de pessoas os que contribuem para o agravamento do impacto ambiental - americanos, europeus, japoneses e os ricos e integrantes da classe média dos países emergentes. Os outros 5,2 bilhões desejam avidamente aquecer o planeta, e têm todo o direito de assim pensar - querem ter carro, ar condicionado, freezer, consumir a mesma quantidade energia, etc. A hegemonia econômica e militar alcançada pelos EUA com o fim da Segunda Guerra fez com que seus padrões de produção e de consumo passassem a ser desejados e copiados em todo o mundo. Então, adotou-se um modelo baseado no consumo desenfreado. Esse padrão generalizado acelerou o processo de aumento das emissões de gases que provocam o aquecimento global.

O nosso planeta já foi mais quente e mais frio do que é hoje. Porém, jamais aqueceu 3°C em apenas 100 anos. Daí a imaginar que a humanidade possa fazer mal à natureza do planeta é uma tolice. Trata-se de dimensões completamente diferentes. A vida existe na Terra há 3,6 bilhões de anos - a vida pluricelular, 700 bilhões; os hominídeos, 2,5 milhões; o homo sapiens, 250 mil anos. Em todo esse tempo, a Terra já passou por problemas incomensuravelmente maiores do que qualquer coisa que a humanidade possa praticar contra ela. O planeta já passou por grandes problemas naturais, como a extinção dos dinossauros, que se iniciara, por razões climáticas, 2,5 milhões de anos antes da queda de um asteróide na atual planície de Yucatan, no México, que destruiu 65% da vida então existente. O impacto do choque desse asteróide correspondeu a 10 mil vezes o atual arsenal nuclear do planeta. O fato, entretanto, é que a biodiversidade se recompõe em alguns milhões de ano e o planeta permanece íntegro. Ou seja, se continuarmos a degradar a natureza como estamos fazendo, o planeta simplesmente nos descartará e seguirá existindo.

O IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) estima que o aquecimento do planeta será de 3°C no século XXI. Há previsões mais otimistas e mais pessimistas. O cenário mais otimista acredita que o aquecimento será de 1,1°C, e o mais pessimista avalia que atingirá 6,4°C no ano 2100. Cada cidadão do planeta emite, hoje, 1,2 toneladas de CO<sub>2</sub>, e esse nível teria de ser 0,4 toneladas de CO<sub>2</sub> -- cada americano emite 5,5 toneladas de CO<sub>2</sub>. A estimativa é de que a população mundial

chegue até 2050 a 9 bilhões de pessoas, todas ávidas de consumir produtos que agravam os efeitos sobre o meio ambiente. Será possível reverter essa situação? Prefiro ser otimista e acreditar que sim, mas o mundo terá que mudar. E isso dependerá da compreensão que nossas crianças terão dessa realidade. Não estamos assustando nossos filhos com essas precauções, eles é que nos mostram que o rei está nu. Precisaremos de muito conhecimento, ciência e tecnologia. Os tempos estáveis são coisas do passado.

## 2ª Intervenção: Sérgio Abranches

O aquecimento global é um fenômeno muito complexo, mas está associado ao nosso cotidiano e a questões básicas de disciplinas como a Física, a Química e a Biologia. Portanto, é um assunto muito cotidiano, que pode ser perfeitamente discutido com os jovens em sala de aula. Questões como a fotossíntese e o efeito estufa não são difíceis de serem demonstradas.

Depois de uma longa carreira como professor de Sociologia, decidi empregar minha experiência como estudioso dos problemas brasileiros para discutir as questões do aquecimento global adequadas à nossa realidade. Três questões me parecem essenciais para compreender isso: 1) a relação dos brasileiros com o tempo - que é muito ruim, pois vivemos excessivamente o curto prazo, não temos noção do longo prazo; 2) como nos relacionamos com os fenômenos ambientais; 3) o que esse problema tem a ver com a estrutura de valores do Brasil.

Há uma passagem na peça “Macbeth”, de Shakespeare, em que uma das bruxas vaticina o destino funesto do protagonista: “Ele desprezará o destino, desafiará a morte e terá esperanças acima da sabedoria, da piedade e do temor. Vós bem sabeis, a confiança é o maior inimigo dos mortais”. Com relação ao aquecimento global, estamos colocando a esperança acima da sabedoria. Continuamos esperando que o tempo resolverá o problema, ou que alguém descobrirá uma fórmula, ou que todos estão errados e os certos são aqueles poucos que negam o fenômeno do aquecimento global. Nós, brasileiros, temos um excesso de confiança - achamos que não temos problemas climáticos, que o Brasil é um paraíso, sem terremotos, furacões, maremotos, etc, e estamos a salvo.

Vê-se, no Brasil, o processo de mudanças trazidas pela questão ambiental como um sacrifício. Na verdade, para o nosso país a redução das emissões de gases estufa implica menos sacrifícios do que para outros países. O que estamos discutindo, de fato, é uma troca na noção de tempo: queremos ter muito prazer agora, e destruir a possibilidade de vida prazerosa para nossos netos, ou começamos a mudar, para garantir boa qualidade de vida para todos? Podemos ter uma vida qualitativamente boa e quantitativamente compatível com a capacidade do planeta. O que estamos perdendo, basicamente, é a qualidade de vida.

Com a degradação ambiental, nós também contribuimos para arruinar bibliotecas inteiras de conhecimento que ainda não foi publicado: há uma quantidade enorme de informação nos corais, nas árvores, na biodiversidade, etc, que estamos destruindo. A ausência da barreira de corais no litoral faz com que os efeitos de um Tsunami sejam muito mais devastadores. Esses desastres ditos “naturais” são, na verdade, a maneira como a natureza se comporta, muitas vezes com violência - os desastres transformam-se em sociais quando um fenômeno natural encontra uma área habitada despreparada.

Não é verdade que no Brasil não temos a ocorrência de furacões. Recentemente, Santa Catarina foi atingida pelo “Catarina”, que até hoje se discute se era um furacão ou uma

tempestade tropical. O “Catarina” aconteceu numa região em que o regime de ventos não é propícia à formação de ventos. Sempre tivemos tornados, apenas não imaginávamos que pudessem ser furacões. Um cientista gaúcho que conheço está escrevendo uma tese de doutorado em que demonstra que o degelo na Antártica diminuiu a quantidade de massas de ar frio que chegam ao Brasil, mas as que atingem o sul do país são muito frias, gerando temperaturas mais baixas. Com isso, a agricultura gaúcha já começa a sentir as consequências.

Um interessante assunto para ser abordado nas classes de História é afirmação de especialistas em Paleoclimatologia (a ciência que estuda o clima do mundo antigo) que os historiadores negligenciaram sistematicamente os fenômenos climáticos na determinação dos eventos históricos. Há estudos que mostram que a maioria dos antigos impérios do Oriente foi destruída por fenômenos climáticos extremos; os maias provavelmente desapareceram pela mesma razão; a substituição da economia cafeeira pela economia açucareira no Caribe se deu pela ocorrência de furacões; a ocupação da Groenlândia pelos vikings foi condicionada por um derretimento excessivo da camada inferior de gelo de seu território.

O governo brasileiro tem se negado a cooperar com um acordo melhor sobre o clima afirmando que os países desenvolvidos foram os maiores responsáveis pelas emissões dos gases estufa. No entanto, acredito que, no caso do Brasil, contribuir para tornar possível o cenário de controle da degradação ambiental corresponderia a um “processo civilizatório”: teríamos de ser menos corruptos, complacentes, descuidados, desrespeitosos conosco e com os outros para conseguirmos fazer a nossa parte. Começaríamos a incorporar ao nosso cotidiano uma série de valores que perdemos. Essa atitude corresponderia a uma verdadeira reforma moral.

No que se refere à questão ambiental, o problema do Brasil é, fundamentalmente, a maneira como se usa a terra. Ao contrário da maioria dos países do mundo, 80% da nossa matriz energética é constituída por usinas hidrelétricas, sendo, portanto, muito menos emissora de gases estufa. Então, nosso problema consiste no desmatamento e na forma de utilização dos combustíveis. O atual desmatamento na Amazônia atinge níveis altíssimos, devido à recuperação do preço da soja no mercado internacional - por conta da queda das safras na Austrália, Europa e Canadá, em consequência de fenômenos climáticos, e porque nos EUA a soja está sendo usada para a produção de etanol. Como a soja será um componente importante do programa de biodiesel brasileiro, estará contribuindo para o desmatamento e anulando a possibilidade de contribuirmos para a preservação do meio ambiente.

As emissões brasileiras de gases estufa cresceram 32% entre 1990 e 2003. Isso representa um pouco menos do que China e Índia, e nos coloca na terceira posição em termos de taxa de crescimento das emissões nesse período. O desmatamento tem muito que ver com tal índice. Hoje já dispomos de tecnologia capaz de detectar, através de satélite, os pontos de desmatamento na Amazônia, graças ao INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e ao Imazon, uma instituição privada com sede em Belém, no Pará. Basta ao governo desejar tomar uma atitude e se informar a respeito das localidades onde o desmatamento está sendo efetuado. Por causa da plantação de soja, o desmatamento do trimestre maio/junho/julho deste ano foi 3 vezes superior ao de igual período de 2006. Se o governo não adotar providências, este ano vamos bater todos os recordes de desmatamento.

Quanto ao volume de desmatamento no Brasil, não se trata de um problema deste ou daquele governo. Durante os oito anos da gestão do presidente Fernando Henrique Cardoso, foram devastados 152 mil km<sup>2</sup> de floresta; no atual governo do presidente Lula, já foram

derrubados 108 mil km<sup>2</sup>; o total dos seis governos chega a 260 mil km<sup>2</sup>. Já desmatamos na Amazônia o equivalente a três estados de São Paulo. Há quem argumente que se não houver desmatamento na Amazônia não haverá desenvolvimento, a região permanecerá pobre. Acredito, ao contrário, que a Amazônia é pobre por causa do desmatamento, e, caso continuemos a desmatá-la como estamos fazendo, caminha para se transformar em região semi-árida, em cerrado pobre.

O uso de combustíveis é outro grande problema do Brasil: 75% das emissões de gases estufa são decorrentes da utilização de terras da floresta para a pecuária e 10% são gerados pelo transporte rodoviário, que emprega sobretudo o diesel. Se o nosso país transportasse o mesmo volume de carga dos EUA, nós poluiríamos três vezes mais do que os americanos. O Brasil é o único país de dimensões territoriais muito grandes que utiliza majoritariamente o transporte rodoviário, em detrimento do ferroviário e das hidrovias. As frotas brasileiras estão muito velhas, gastam muito combustível e os motoristas são despreparados. Além disso, a qualidade do diesel fornecido pela Petrobrás é péssima, pois contém enxofre demais.

Como consequência, as seis maiores regiões metropolitanas brasileiras sofrem enormes problemas de saúde pública por causa da poluição do ar: só em São Paulo, morrem oito pessoas por dia em decorrência de doenças respiratórias. O país despende anualmente US\$ 2,5 milhões com o tratamento dessas enfermidades. Ou seja, o Brasil já está vivendo os resultados do aquecimento do planeta, com maior quantidade de secas, a ocorrência de dias mais quentes e mais secos e menos dias frios.

Neste ponto, eu chego à questão dos valores. Será que nosso problema principal é ambiental? A história brasileira recente é a de um país formal, que obedece as leis e paga os impostos, que vem sendo invadido por outro país, informal e ilegal, como parte do processo de desenvolvimento. O Brasil legal transaciona, comercia, convive e tolera o Brasil ilegal. Fazemos parte de uma sociedade que está perdendo os seus valores ao ser complacente e tolerante demais com a ilegalidade. Em relação ao desmatamento de nossas florestas, as autoridades mostram-se coniventes com o crime organizado ao não exigirem a certificação da origem da madeira comercializada. Estamos fertilizando, com o dinheiro legal, as atividades ilegais, que corrompem o poder. Ajudamos a “lavar” o desmatamento, a grilagem e o trabalho escravo ao rotular como idôneos produtos que são originalmente criminosos.

Se cumprirmos as cotas do novo tratado pós-Kyoto, que prevêem o fim do desmatamento nos primeiros dez anos, estaremos combatendo o crime organizado na Amazônia. É uma meta tão civilizadora quanto erradicar a cocaína dos morros cariocas. E, repito, o Brasil não precisará fazer sacrifícios e só terá a ganhar com isso. Nós conseguiremos ser uma sociedade de baixo carbono, e, ao final desse processo, teremos nos transformado numa sociedade mais civilizada e justa - objeto do orgulho de nossos filhos e netos.