

CRÍTICA À POSTURA DOS EUA SOBRE O PROTOCOLO DE KYOTO

*Armando Affonso de Castro Neto*¹

RESUMO

Os EUA, até 2007, não assinaram o Protocolo de Kyoto, argumentando, inclusive, que os países em desenvolvimento deveriam ter metas de redução de emissão de CO₂ compatíveis com as dos países desenvolvidos. O objetivo deste trabalho é analisar a posição americana a respeito do Protocolo de Kyoto através de um modelo econométrico *Ad Hoc*. Para tanto, define-se a emissão de Dióxido de Carbono (CO₂) como variável dependente e o nível da economia assim como a taxa de crescimento dos países selecionados como variáveis independentes. Pôde-se verificar, para o conjunto de países selecionados, que o nível da economia tem impacto mais significativo sobre a emissão de CO₂ do que a taxa de crescimento dos países. Não são os países que estão crescendo em ritmo acelerado os grandes responsáveis pela maior parte da poluição, salvo algumas exceções, como a China, mas sim aqueles que possuem elevados PIBs e parques industriais, dependentes em larga escala do setor industrial. Desta forma, o argumento norte-americano de que os países em desenvolvimento devem ter também a obrigação de reduzir emissões em relação aos níveis de 1990 fica colocado em cheque.

Palavras-Chave: Protocolo de Kyoto, Efeito Estufa, Aquecimento Global, Dióxido de Carbono, Crescimento Econômico.

1 - INTRODUÇÃO

As emissões de gases tóxicos, e em especial do Dióxido de Carbono (CO₂), contribuem para elevação do efeito estufa. O tempo de permanência do gás na atmosfera é de 50 a 200 anos, o que significa que sua emissão hoje compromete o regime climático ao longo dos séculos. No

¹ Mestrando em economia pelo CME / UFBA. Bolsista Capes. armandoaff@hotmail.com

intuito de amenizar a degradação causada pelo CO₂, foram traçadas metas de redução de emissão do mesmo no Protocolo de Kyoto, aprovado em 1997. O objetivo é a redução global das emissões em no mínimo 5,2% entre 2008 e 2012 com relação ao total de emissões de 1990. As metas para redução definidas no protocolo são: 6% para o Japão; 7% para os EUA e 8% para a Europa. Tendo em vista que a poluição esta relacionada com o processo de desenvolvimento industrial, os países em desenvolvimento ficaram isentos de reduções visto que pouco contribuíram ao longo das últimas décadas com emissões danosas.

Os EUA contestam o direito a poluir dos países em desenvolvimento, argumentando que estes têm apresentado taxas de crescimento compatíveis ou superiores às dos países desenvolvidos, caracterizando-se, portanto, como poluidores. Os EUA não levam em consideração que foram exatamente os países desenvolvidos os maiores responsáveis pela poluição verificada hoje e que pela noção de equidade os países emergentes também possuem o direito de atingir níveis elevados de desenvolvimento.

O objetivo do artigo é contestar a posição americana, mostrando que as emissões de CO₂ estão muito mais relacionadas com o nível da economia dos países do que com suas taxas de crescimento. Para isto é adotado um modelo econométrico no qual a emissão de tonelada cúbica de CO₂ per capita é tratada como variável dependente e as taxas de crescimento e PIB de diversos países são testadas como variáveis independentes. O trabalho é composto por mais quatro partes: discussão do efeito estufa e do protocolo de Kyoto; modelo analítico; resultados da regressão e por fim as considerações finais.

2- O EFEITO ESTUFA E O PROTOCOLO DE KYOTO

2.1 – O Efeito Estufa e Suas Consequências

O efeito estufa é natural, porém vem sendo estimulado pela atividade humana. O processo natural decorre da capacidade que determinados gases, em especial o vapor d'água e o Dióxido de Carbono (CO₂), possuem em reter calor dos raios solares na atmosfera. Sem estes gases a temperatura da terra seria cerca de 30° mais fria (WWF, 2006). No entanto, na medida em que se avançou no processo de industrialização, intensificou-se a emissão de CO₂, do Metano, e de outros gases que reagem com o ozônio troposférico contribuindo para a

destruição da camada de ozônio. Este fenômeno, aliado ao desmatamento das florestas, grandes absorvedoras de CO₂, contribuiu decisivamente para o aquecimento global. O problema, portanto, não está na existência dos gases de efeito estufa, mas sim na super concentração dos mesmos (Ambiente Brasil, 2006).

O uso de combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão) gera uma ampliação da emissão de CO₂ na atmosfera. Segundo a WWF, a Europa e a América do Norte são responsáveis pela emissão de mais de 90% do CO₂. A pecuária, o depósito de lixo e o uso de fertilizantes geram o óxido nitroso (N₂O). Por sua vez, a indústria química alimenta o “cinturão” de gases que aquecem a terra com clorofluorcarbonos (CFCs). O efeito conjunto destas substâncias pode aumentar a temperatura da terra entre 2° e 6° nos próximos 100 anos e elevar o nível do mar em 30 centímetros (Bortholin e Guedes, 2003).

Na medida que se amplia o aquecimento global, derrete-se as camadas de gelo no Pólo Sul e no Pólo Norte e como consequência há elevação do nível do mar, que poderá, inclusive, submergir ilhas e cidades litorâneas. Por outro lado existe risco de secas graves que afetariam também áreas produtoras de alimentos. Além disso, o calor colabora para ocorrência de epidemias transmitidas por insetos e aumenta a chance de sobrevivência de bactérias nocivas à saúde humana (WWF, 2006).

Além do aquecimento global, outro efeito decorrente da emissão de gases poluentes é a ocorrência de chuvas ácidas que alteram a composição química do solo e das águas, contaminam as cadeias alimentares, atingem florestas e lavouras, prejudicam estruturas metálicas, monumentos e edificações (Ambiente Brasil, 2006).

2.2 – O Protocolo de Kyoto

Com o intuito de estabilizar o nível de concentração de gases de efeito estufa e reduzir as interferências antrópicas, os governos adotaram a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudanças no clima em 1992. Em 1995 ocorreu, em Berlim, a primeira conferência das partes (COP-1), onde se definiu, no “mandato de Berlim”, um grupo para elaborar o esboço de um acordo sobre redução de emissões. Tal documento foi encaminhado para a COP-3 para negociação final. Então, em dezembro de 1997, a conferência decidiu por consenso adotar o protocolo que prevê reduções de emissão de CO₂ da ordem de pelo menos 5,2%, entre 2008 e

2012 em relação aos níveis de 1990, para os países desenvolvidos. O Protocolo de Kyoto estabelece uma redução de 8% para a União Européia, 7% para os EUA e 6% para Canadá, Hungria, Polônia e Japão. Rússia, Nova Zelândia e Ucrânia não podem ultrapassar os níveis de emissão de 1990 e Noruega, Austrália e Islândia podem ampliar sua emissão em relação aos níveis de 1990 em até 1%, 8% e 10% respectivamente. Os países em desenvolvimento, por não terem poluído significativamente no passado, ficaram isentos de metas de redução de emissão.

Um problema originado pelo sistema de metas de redução de emissão de CO₂ decorreria das diferentes matrizes energéticas e institucionais que fazem com que o esforço para redução da emissão seja completamente diferente e com conseqüências distintas entre os países. Contudo, para promover uma certa flexibilidade, foi criado um instrumento que permite a transferência da redução dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento. Esse instrumento corresponde às licenças de emissão. Tais licenças podem ser negociadas num mercado, previsto pelo artigo 17 do protocolo de Kyoto, permitindo que as reduções de emissão dos países desenvolvidos aconteçam em países em desenvolvimento (Gutierrez e Mendonça, 1999).

Existe a possibilidade dos países que possuem metas de redução na emissão de CO₂ cumprirem tais metas reduzindo emissões nos países que não possuem essa obrigatoriedade não só através da compra de direito de emissão como também pela realização de projetos específicos. O Protocolo de Kyoto prevê os “Mecanismos de Desenvolvimento Limpo” no artigo 12:

O Objetivo do MDL deve ser assistir às Partes não incluídas no Anexo I ² para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir às Partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3. Sob o MDL: a) As partes não incluídas no Anexo I beneficiar-se-ão de atividades de projetos que resultem em reduções certificadas de emissões e; b) As Partes incluídas no Anexo I podem utilizar as reduções certificadas de emissões, assumidos no artigo 3, como determinado pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo. (Protocolo de Kyoto, 1997).

² Os países do Anexo I do Protocolo de Kyoto com as respectivas metas de redução estão reproduzidos no final do artigo.

2.3 – A Posição Norte-Americana e as Possibilidades Futuras

Até 2006, 163 países já haviam ratificado o protocolo. Porém, as perspectivas que dizem respeito as reduções não são positivas em decorrência da não adesão dos EUA, o maior poluidor da atmosfera. Os EUA argumentam que a redução de emissões de gases tóxicos elevaria consideravelmente o desemprego no país e defendem a tese de que também os países em desenvolvimento deveriam diminuir suas emissões ³. As reuniões de Montreal em dezembro de 2005 não avançaram devido a rigidez do governo Bush quanto ao não cumprimento das metas. Os EUA defendem a tese de que os países em desenvolvimento devem ter metas significativas de reduções de emissão de CO₂, apesar destes contribuírem com apenas 18% da emissão de gases de efeito estufa.

Dados recentes nos mostram que, dentre os países do anexo I do Protocolo de Kyoto, aqueles classificados como economias em transição reduziram seus níveis de emissão em 37,5% comparando 2004 com 1990 enquanto os EUA elevaram em 15,8%. Já o Japão, que possui meta de redução de 5% entre 2008 e 2012 com relação a 1990, ampliou em 6,5% sua emissão de gases de efeito estufa comparando 2004 com 1990. Os países que não são considerados economias em transição, pertencentes ao anexo I do Protocolo de Kyoto, elevaram conjuntamente em 11% seus níveis de emissão, porém, devido ao grande sucesso dos países em transição do anexo I, houve redução em 3,3 % das emissões do total dos 35 países do anexo I em relação a 1990.

Figura 1. *Emissão de Gases de Efeito Estufa dos Países do Anexo I (1990 – 2004)*

Equivalente a toneladas de CO ₂ (em milhares) ⁴				
Países	1990	2000	2004	Variação 1990 - 2004
Em transição do Anexo I	5,6	3,4	3,5	-37,5%
Desenvolvidos do Anexo I	13,0	14,1	14,4	10,8%
Todos do Anexo I	18,6	17,5	17,9	-3,3%

Fonte: GHG Data 2006. Framework Convention on Climate Change / ONU. Elaboração Própria.

³ A proposta americana durante Kyoto foi estabilização das emissões ao nível de 1990, e não redução, entre 2008 e 2013, e redução de 5% até 2017.

⁴ Ponderação em termos de CO₂ para a soma de CO₂, CH₄, N₂O, Hidrofluorcarbonos, PFCs e SF₆, de acordo com o potencial de aquecimento global de cada gás.

A emissão de gases de efeito estufa pelos países que possuem metas de poluição pelo Protocolo de Kyoto reduziu de 18,6 mil toneladas equivalentes a CO₂ para 17,9 mil toneladas. Porém, os EUA emitiam 6,1 mil toneladas de gases de efeito estufa em 1990 e passaram a emitir 7 mil toneladas em 2004. Entre 2000 e 2004 há elevação da emissão total. A redução em relação a 1990 deve-se em parte a “desindustrialização” da antiga URSS e dos países da antiga cortina de ferro, no início da década de 90, pertencentes ao grupo de países em transição do anexo I.

Contrariando os 163 países que assinaram e adotaram o Protocolo de Kyoto, o governo Bush não está disposto a traçar metas de redução de emissão de CO₂ para o período entre 2008 e 2012. Também não apresentou proposta para o período entre 2013 e 2017 nas reuniões de Bonn e do Cairo em 2006, além de não aceitar nenhum texto que mencionasse “compromissos” ou “metas de redução de emissões” (Gabeira, 2006). Enquanto este impasse continua aparecem alterações climáticas na Europa, anomalias como furacão no hemisfério sul, encolhimento da calota de gelo polar no Ártico, elevação do nível dos oceanos, ondas de calor, dentre outros fenômenos atribuídos ao efeito estufa.

3 – MODELO ANALÍTICO

Parece intuitivo esperar uma maior significância do nível da economia sobre as emissões de CO₂ do que as taxas de crescimento econômico, dado que determinados países podem possuir industrialização significativa no contexto interno, proporcionadora de crescimento, mas relativamente pequena se comparada à de países já altamente desenvolvidos. As taxas de crescimento de países em processo de industrialização podem gerar em números absolutos menores emissões que as indústrias de países desenvolvidos com baixa taxa de crescimento econômico, devido ao tamanho das plantas industriais dos países desenvolvidos. A verificação desta hipótese enfraquece o argumento americano a respeito das reduções de emissão dos países em desenvolvimento ⁵. A fim de verificar a relevância do nível de renda e da taxa de crescimento econômico sobre as emissões de CO₂ será testando um modelo que leva em conta a participação conjunta do nível da economia e da taxa de crescimento dos países do anexo I e dos principais países em desenvolvimento. Para tanto, adota-se o seguinte modelo econométrico:

⁵ O protocolo de Kyoto trata do período 2008 a 2012. Estudos mostram que somente a partir de 2018 haverá convergência das taxas de poluição entre países desenvolvidos e em desenvolvimento.

$\ln(Y_i) = \beta_1 \ln(X_i) + \beta_2 \ln(T_i)$, onde Y corresponde a emissão de tonelada métrica per capita de CO₂ do país i no ano t, e X corresponde ao PIB do país i no ano t em US\$ e T corresponde a taxa de crescimento do PIB per capita do país i no ano t em relação ao ano t-1. A escolha pelo modelo Log-Log, onde Ln corresponde ao logaritmo natural, permite observar a variação percentual na emissão de CO₂ quando as variáveis explicativas variam em um por cento.

A regressão é obtida de dados combinados para os anos de 2000, 2001 e 2002 do World Development Indicators / ONU. Foram selecionados 47 países, incluindo as principais economias em desenvolvimento. Dado que se trata de dados combinados, tem-se 141 observações iniciais.

4 – RESULTADOS OBTIDOS

A aplicação do modelo Log-Log selecionado gerou perda de observações, pela exclusão de taxas de crescimento negativa, como no caso da Argentina, reduzindo o número de observações para 125. Como resultado da estimação por Mínimos Quadrados Ordinários tem-se:

$$\ln(Y) = 0,0526 \ln(X) - 0,1168 \ln(T)$$

$$\rho \quad 0,0000 \quad 0,0714$$

$$Ep \quad (0,0022) \quad (0,0644)$$

$$R^2 = 0,91$$

O coeficiente β_1 é significativo a 99% de confiança, já β_2 é significativo apenas a 90% de confiança. Como a regressão passa pela origem, o teste utilizado para detectar autocorrelação espacial foi o teste de Breusch-Godfrey, não sendo verificada presença de correlação entre as perturbações u_i para três defasagens – as observações estão agrupadas por proximidade territorial. O teste de White não rejeitou a hipótese de homocedasticidade e o teste RESET Ramsey assevera a adequação da forma funcional. Os erros aleatórios possuem as características desejáveis de média igual a zero e distribuição normal.

Os resultados encontrados para os coeficientes apontam que a elasticidade da emissão de CO₂ em relação ao PIB é de 0,05 e que para uma ampliação de 1% na taxa de crescimento do PIB, as emissões de CO₂ decaem 0,12% aproximadamente. Este resultado nos mostra que além de ser mais significativo, o nível da economia, medido pelo PIB, tem um impacto positivo sobre as emissões de CO₂ enquanto as taxas de crescimento possuem uma elasticidade negativa com as emissões. Ou seja, os países com maiores PIBs poluem mais que os de menores ao passo que os países de elevadas taxas de crescimento da amostra selecionada não poluem mais do que os países de baixa taxa de crescimento (porém, com elevados PIBs).

5 – COMENTÁRIOS FINAIS

O resultado da estimação mostrou não apenas que o impacto do nível da economia sobre as emissões de CO₂ é mais significativo do que a taxa de crescimento dos países selecionados, como também que a taxa de crescimento possui uma relação negativa com as emissões. Não são os países que estão crescendo em ritmo acelerado os grandes responsáveis pela maior parte da poluição, salvo algumas exceções, como a China, mas sim aqueles que possuem elevados PIBs e parques industriais, dependentes em larga escala do setor industrial. Desta forma, o argumento norte-americano de que os países em desenvolvimento devem ter também a obrigação de reduzir emissões em relação aos níveis de 1990 fica colocado em cheque.

A redução em 3,3% entre 1990 e 2004 da emissão de CO₂ do conjunto dos países do anexo I do protocolo de Kyoto parece indicar que a meta de redução de 5,2% em relação a 1990 a ser cumprida entre 2008 e 2012 será atingida. Mas é perceptível, numa breve análise dos dados, que a grande redução originada da grande crise dos países da cortina de ferro, que tiveram seus parques industriais sucateados, no início dos anos 90, é responsável por boa parte da redução de emissão verificada. Quando se compara 2000 com 2004 percebe-se a tendência de aumento de emissões de CO₂.

Dada a gravidade dos fenômenos decorrentes do efeito estufa, torna-se necessário nova meta para o período 2013 a 2017 que inclua todos os grandes poluidores. O desenvolvimento de tecnologias limpas passa a ser vital para o enfrentamento do problema. Porém, sem a adesão do maior poluidor do mundo, qual seja, o EUA, o esforço dos demais países se eleva consideravelmente e os objetivos ficam ameaçados, assim como o futuro da humanidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENTE BRASIL. Aquecimento Global e Mercado de Carbono. Disponível em < <http://www.ambientebrasil.com.br/gestao/brasilkkyoto.doc> > . Acesso em 2 de novembro de 2006.

BNDES; MCT. Efeito Estufa e a Convenção Sobre Mudança do Clima. 1999. Disponível em < <http://www.mct.gov.br/clima/quioto/bndes.htm> > .

BORTHOLIN, Éricka; GUEDES, Bárbara. *O Efeito Estufa*. São Paulo: USP, 2003. Mimeo.

COOPER, R. N. International Approaches to Global Climate Change. *Research Observer V. 15, n 2, 2000*.

GABEIRA, Fernando. Fracasso em Conferência Sobre Mudança no Clima. Disponível em < http://www.ambiente.sp.gov.br/proclima_2/linhadotempo.htm > Acesso em 18 de setembro de 2006.

GHG Data 2006. Framework Convention on Climate Change. Disponível em < unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/ghg_table_06.pdf > Acesso em 2 de Novembro de 2006.

GUTIERREZ, Maria Bernadete Sarmiento. A Equidade nas Negociações Internacionais Entre Países Desenvolvidos e em Desenvolvimento Para a Redução dos Gases de Efeito Estufa: Principais Critérios e Implicações. *Anais do XXV Encontro Nacional de Economia. Rio de Janeiro: ANPEC, 1998*.

GUTIERREZ, Maria; MENDONÇA, Mario. A Utilização de mercados de Licenças de Emissão Para o Controle do Efeito Estufa e os Custos de Transação. *Anais do XXVII Encontro Nacional de Economia. Rio de Janeiro: ANPEC, 1999*.

PROTOCOLO DE KYOTO. Disponível em < www.greenpeace.org.br/clima/pdf/protocolo_kyoto.pdf > . Acesso em 2 de novembro de 2006.

WORLD DEVELOPMENT INDICATORS. World Bank. Disponível em
< www.worldbank.org/data/wdi2000/ > .

WWF. Impactos das Mudanças Climáticas no Planeta. Disponível em <
<http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/index.cfm?uNewsID=4700> > . Acesso em 10
de novembro de 2006.

ANEXO

a) Países Pertencentes ao Anexo I do Protocolo de Kyoto

País	Limitação quantificada de emissões em relação a 1990 (%)	País	Limitação quantificada de emissões em relação a 1990 (%)
Alemanha	92	Itália	92
Austrália	108	Japão	94
Áustria	92	Letônia	92
Bélgica	92	Liechtenstein	92
Bulgária	94	Lituânia	92
Canadá	92	Luxemburgo	92
Croácia	95	Mônaco	92
Dinamarca	92	Noruega	101
Eslováquia	92	Nova Zelândia	100
Eslovênia	92	Países Baixos	92
Espanha	92	Polônia	94
Estados Unidos	93	Portugal	92
Estônia	93	Reino Unido	92
Rússia	100	Irlanda do Norte	92
Finlândia	92	República Tcheca	92
França	92	Romênia	92
Grécia	92	Suécia	92
Hungria	94	Suíça	92
Irlanda	92	Ucrânia	100
Islândia	110		

Fonte: Protocolo de Kyoto, 1997.

b) Países inseridos na análise econométrica (além dos países do anexo I):

África do Sul

Argentina

Brasil

Bielo-Rússia

China

Índia

México

Turquia