

Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados
Centro de Documentação e Informação
Coordenação de Biblioteca
<http://bd.camara.gov.br>

"Dissemina os documentos digitais de interesse da atividade legislativa e da sociedade."

Aspectos geopolíticos das mudanças climáticas



*¹ Saulo Rodrigues, professor adjunto do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – CDS/UnB.

*² Maria de Albuquerque Berçot, mestranda do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – CDS/UnB.

*³ Armando Tanimoto e Gabriela Litre, doutorandos do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – CDS/UnB.

Introdução

A humanidade está diante de um alerta ecológico que demanda uma incômoda revisão de conceitos econômico-políticos consagrados, especialmente no que se refere à tese de que qualquer crescimento econômico é benéfico.

Após a ratificação do Protocolo de Kyoto pela Rússia em 2005, alcançou-se 55% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes de países industrializados – patamar mínimo necessário para que o Protocolo entrasse em vigor como o principal instrumento da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

Quase duzentos acordos ambientais internacionais já foram negociados no âmbito das Nações Unidas desde sua criação, em 1945 (MITCHELL, 2003). Entre as diversas convenções, tratados e protocolos que buscam enfrentar os desafios da conservação do meio ambiente global via cooperação internacional, o Protocolo de Kyoto representa, de forma inequívoca, aquele de maior impacto sobre o futuro da economia global. Pela primeira vez, um acordo ambiental internacional tem como meta a redução das emissões de

GEE produzidas pela sociedade moderna, cujo motor de desenvolvimento tem sido alimentado com combustíveis fósseis desde a Revolução Industrial.

Trata-se de um jogo altamente complexo, pois o antagonista está representado por um sistema econômico, regido por teorias econômicas ortodoxas, que não reconhece limites naturais à expansão dos padrões de produção e consumo. É interessante observar que até então os acordos ambientais internacionais não possuíam implicações econômicas significativas.

Até aqui, esses acordos demandavam apenas ajustes tecnológicos em alguns setores produtivos – como o caso dos gases que afetam a camada de ozônio (os CFC's) pelo Protocolo de Montreal – ou mudanças na legislação ambiental de modo a torná-la mais restritiva – como o controle de movimentos transfronteiriços de substâncias perigosas pela Convenção da Basiléia.

Em contraste, o ineditismo do Protocolo de Kyoto se deve às profundas transformações que sua implementação deverá significar. A humanidade está diante de um alerta ecológico que demanda uma incômoda revisão de conceitos econômico-políticos consagrados, especialmente no que se refere à tese de que qualquer crescimento econômico é benéfico. Ora, com a entrada definitiva da Natureza no jogo político global, uma taxa de crescimento de 3% do PIB pode ser melhor que uma taxa de 5%, na medida em que a taxa maior pode se mostrar insustentável por razões ambientais, a depender do tipo ou qualidade do crescimento empreendido.

Dessa forma, o tempo necessário para promover a descarbonização da matriz energética mundial pode estar em descompasso com os efeitos mais severos das mudanças climáticas. Isto porque a questão energética caracteriza-se como um “cobertor” curto demais para atender às desenfreadas ambições de crescimento das economias. Assim, aqueles que apostam numa nova revolução tecnológica capaz de solucionar o dilema energético da sociedade moderna, e com isso evitar a aceleração do aquecimento global, podem tornar-se arrependidos tardios já a partir de meados do século XXI.

Segundo as projeções contidas no quarto relatório de avaliação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, em inglês), com versão resumida publicada em

As florestas tropicais, que compreendem aproximadamente metade das áreas florestais do globo, estocam maiores quantidades de carbono que aquelas localizadas em áreas temperadas.

abril de 2007, a concentração de GEE na atmosfera pode saltar, em 2050, das atuais 430 partes por milhão (ppm), em dióxido de carbono equivalente, para 500 ppm (estimativa otimista) ou até 680 ppm (estimativa pessimista). Tais aumentos nas concentrações de GEE na atmosfera causariam uma elevação da temperatura média da Terra de 1 °C a 2 °C, respectivamente. A prevalência do cenário otimista ou pessimista será definida em função dos esforços das economias em reduzir sua dependência dos combustíveis fósseis.

As perturbações no sistema climático global, associadas a uma elevação média de temperatura dessa magnitude – média essa que comporta aumentos de temperaturas regionais de até 6 °C – devem provocar impactos ambientais, sociais e econômicos tão severos que a ausência de medidas concretas para evitá-los é injustificável. Como se sabe, os principais impactos previstos atingirão mais duramente os países menos desenvolvidos: eventos extremos de secas e inundações, extinção de espécies, deslizamentos de encostas, elevação do nível do mar, maior susceptibilidade a incêndios florestais, proliferação de doenças, queda da produtividade agrícola e processos migratórios relacionados a exílios ambientais (STERN *et al.*, 2006).

Sabe-se que, diante de evidências cada vez mais eloqüentes de que a superfície da Terra está se aquecendo em função da queima de combustíveis fósseis, está em curso um esforço de diversificação da matriz energética mundial, com destaque para os biocombustíveis (etanol e biodiesel) e a energia solar. Com menor potencial de crescimento, há também as fontes de energia eólica, além da previsível expansão, ainda que de forma limitada, da controversa energia nuclear.



O seqüestro de carbono da atmosfera

O desmatamento abre clareiras na floresta, fazendo com que a incidência de radiação solar penetre diretamente na vegetação, que se torna, então, inflamável.

As florestas são objeto de debate político e científico sobre mitigação das mudanças climáticas, dado o seu papel como reservatório natural de carbono, assim como devido às atuais pressões antrópicas sobre os ambientes florestais. Os maiores estoques de carbono nos ambientes terrestres concentram-se em áreas florestais, que, por unidade de área, são capazes de comportar de 20 a 50 vezes mais carbono que as formas simplificadas de cobertura do solo, como pastos e agricultura (MOUTINHO & SCHWARTZMAN, 2005).

As florestas tropicais, que compreendem aproximadamente metade das áreas florestais do globo, estocam maiores quantidades de carbono que aquelas localizadas em áreas temperadas. Desse modo, taxas equivalentes de desmatamento em regiões tropicais e temperadas resultam geralmente em maiores emissões de carbono a partir de florestas tropicais. Em conseqüência, o desmatamento e a modificação dos habitats biodiversos das florestas tropicais têm contribuído de forma significativa com o aquecimento global, além de comprometer a disponibilização de serviços ambientais, ameaçar a biodiversidade e prejudicar a sobrevivência de povos tradicionais que dependem diretamente da floresta.

No contexto das mudanças climáticas, a floresta Amazônica é foco de preocupação, tanto pelas projeções dos impactos severos sobre a região, como por sua importância para a mitigação do fenômeno, haja vista ser a maior floresta tropical remanescente no mundo. As pressões dos setores agropecuário e madeireiro, aliadas aos padrões incorretos de uso da terra na região, têm comprometido a resiliência desse sumidouro de carbono podendo transformá-lo em fonte emissora de carbono para a atmosfera.

A floresta Amazônica é responsável por emitir anualmente centenas de milhões de toneladas de carbono na atmosfera (MOUTINHO & SCHWARTZMAN, 2005). Esses dados tornam-se mais alarmantes quando são incluídas as emissões decorrentes dos incêndios florestais, sejam aqueles causados diretamente pelo homem ou os provenientes das alterações no ambiente natural. O desmatamento abre clareiras na floresta, fazendo com que a incidência de radiação solar penetre diretamente na vegetação, que se torna, então, inflamável (NEPSTAD *et al.*, 1999; 2001). O aquecimento global, por sua vez, contribui com a suscetibilidade da floresta a incêndios, na medida em que aumenta a intensidade de fenômenos como o *El Niño*, que provoca o aumento da temperatura e episódios de seca prolongada na Amazônia. Incêndios florestais em anos de *El Niño* podem dobrar as emissões amazônicas de carbono (NOBRE, 2001).

A mudança de uso da terra e o aquecimento global atuam de forma sinérgica na formação de condições climáticas secas e quentes. Sob esta perspectiva, Salazar *et al.* (2007) apontam modificações na distribuição dos biomas brasileiros em conseqüência das alterações climáticas. A “aridização” do Nordeste e a savanização da floresta Amazônica são previstas como respostas à ascensão do clima seco e quente no Norte e Nordeste brasileiros.

A implementação de instrumentos eficientes para o controle do desmatamento, da degradação florestal e, sobremaneira, para a conservação de áreas remanescentes de floresta são essenciais para a mitigação das mudanças climáticas. No entanto, a viabilidade desses instrumentos depende de bases econômicas viáveis e competitivas com o modelo vigente. Para que o desenvolvimento em áreas florestais ocorra em moldes adequados, são necessários recursos financeiros volumosos e parte desses recursos pode advir de instrumentos de mercado para a redução das emissões de GEE (MOUTINHO & SCHWARTZMAN, 2005).

No âmbito do Protocolo de Kyoto, instrumento internacional de adesão voluntária, foram criados mecanismos de flexibilização, entre os quais o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), de especial interesse para países em desenvolvimento como o Brasil. Trata-se de instrumento de mercado que permite aos países desenvolvidos comprar créditos de redução das emissões de GEE de países em desenvolvimento.

A elegibilidade dos projetos ao MDL depende da observância de requisitos básicos como o nível de redução das emissões e/ou o seqüestro de carbono ser superior ao alcançado na ausência do projeto – adicionalidade –, e a comprovação de benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a mitigação da mudança do clima.

A mudança de uso da terra e o aquecimento global atuam de forma sinérgica na formação de condições climáticas secas e quentes.

No *ranking* mundial, o Brasil ocupa o terceiro lugar, com 22% do total de atividades de projetos de MDL, incluindo atividades no setor de reflorestamento (MCT, 2007). Segundo Viola (2004), três fatores colocam o país em posição vantajosa no âmbito do Protocolo: (a) a geração de energia elétrica, na qual a hidroeletricidade responde por mais de 90% da produção nacional; (b) a ausência de metas de redução das emissões de gases de efeito estufa; (c) o potencial de contribuição com o ciclo global de carbono, em decorrência de possuir 16% das florestas mundiais em seu território. Em contraponto, o autor enuncia que o benefício da matriz energética limpa é comprometido pelos altos níveis de emissões decorrentes do avançado processo de desmatamento da Amazônia. Há que se reconhecer que a redução do desmatamento não gera apenas a redução das emissões de GEE, mas proporciona diversos serviços ambientais como, por exemplo, a manutenção da biodiversidade.

No que tange ao controle do desmatamento na Amazônia, o Ministério do Meio Ambiente e alguns governos estaduais da região questionam a postura histórica do país em desfavor à inclusão de atividades de manejo do solo das florestas no âmbito do Protocolo, ao passo que diversas organizações não-governamentais se manifestam em favor da inclusão do desmatamento evitado no MDL (VIOLA, 2004). Tecnicamente, a posição brasileira defendida pelos Ministérios das Relações Exteriores e da Ciência e Tecnologia encontra amparo no fato de que, apesar de contribuir para a manutenção do estoque de carbono na floresta, a proposta do desmatamento evitado não preenche o requisito de adicionalidade dos projetos de MDL. Simplesmente por não ser possível demonstrar de maneira clara e objetiva que uma floresta seria necessariamente desmatada na ausência do projeto. Outro questionamento, esse de cunho político, refere-se aos possíveis impactos que os projetos de desmatamento evitado podem representar para a soberania de um país.



Assim, as propostas de redução do desmatamento estarão entre as principais discussões sobre o segundo período de compromissos do Protocolo de Kyoto, provavelmente sob a forma de Reduções Compensadas de Emissões, com as quais os hospedeiros do projeto poderão comprovar a redução do desmatamento e ter direito aos créditos de redução das emissões de GEE *post facto*. O Brasil foi autor de uma proposta nesse sentido na 12ª Conferência das Partes da Convenção sobre Mudança do Clima, em Nairobi, no Quênia, realizada em 2006, que embora não represente compromisso de redução de emissões, e sim um incentivo, caracteriza um reconhecimento da necessidade de revisão da posição histórica do Brasil refratária ao envolvimento da questão Amazônica nas negociações internacionais sobre mudança do clima.

Outro questionamento, esse de cunho político, refere-se aos possíveis impactos que os projetos de desmatamento evitado podem representar para a soberania de um país.

As políticas de governo e a atitude da sociedade civil organizada são formas suplementares de estímulo à conservação de florestas e à mitigação das mudanças climáticas. Alguns estados brasileiros criaram programas de incentivo à mitigação e dispositivos legais que disciplinam o assunto. Recentemente a Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas aprovou um decreto que institui o “Bolsa-Floresta”. Trata-se de um programa pioneiro no Brasil de controle do desmatamento da floresta Amazônica que, por meio de um fundo orçamentário, estabelece a compensação financeira àqueles que comprovarem, anualmente, sua contribuição para a conservação da floresta. Se a sustentabilidade dessa iniciativa for verificada na prática, ela poderá ser estendida a outras regiões brasileiras.

São imprescindíveis ainda medidas de controle de vazamentos de carbono¹, no sentido de evitar que o controle do desmatamento em uma região reflita indiretamente em emissões de carbono em outra, mascarando a eficiência do projeto.

Biocombustíveis e segurança energética

A expansão da agroenergia, via etanol de cana-de-açúcar e biodiesel de soja, no Cerrado irá requerer um esforço extraordinário para a sua conservação.

Enquanto no século XX a segurança alimentar foi alvo estratégico de pesquisas científicas e de políticas públicas, hoje soma-se a ela a segurança energética como parte central de interesses geopolíticos. Os preços crescentes do petróleo e a instabilidade política nos países produtores fazem da questão uma prioridade mundial. Como se fosse pouco, a mitigação dos impactos negativos da mudança do clima também requer profundas alterações na matriz energética dos países.

Esse início de século XXI prenuncia o que poderíamos chamar de revolução pós-industrial, que deixa para trás a herança da revolução industrial, intensiva em energia fóssil, para uma revolução pós-industrial, movida a energia solar e de biomassa. Segurança energética e segurança alimentar passam assim a estar intrinsecamente vinculadas, uma vez que ambas dependem da manutenção de solos férteis e da disponibilidade de água.

O IPCC apresentou em Bangcoc, Tailândia, a terceira e última parte de seu Quarto Relatório de Avaliação. O texto, cujo sumário executivo é dirigido aos formuladores de políticas públicas, trata da mitigação do efeito estufa e menciona, entre as tecnologias disponíveis para alcançar a redução dos GEE, os biocombustíveis. Segundo o IPCC (2007), todos os biocombustíveis somados – em especial o etanol de cana-de-açúcar – poderão ocupar de 3% a 10% da matriz do setor de transportes em 2030.

No sumário executivo do relatório, os biocombustíveis foram destacados como uma das tecnologias já disponíveis no mercado com os maiores potenciais de mitigação no setor de transporte. Mas não só nesse setor: o IPCC também considera os biocombustíveis como uma boa alternativa para gerar energia até mesmo no setor florestal, com o álcool de celulose, um combustível produzido a partir de restos de madeira e serragem (ainda em projeto piloto, fora do mercado).

Segundo Goldemberg (2007), há 3 milhões de hectares plantados com cana para a produção de álcool no Brasil. Para multiplicar por dez a produção deste biocombustível, seriam ocupados 30 milhões de hectares, mantida a produtividade atual. Segundo a Embrapa, dispomos de 90 milhões de hectares de terras agricultáveis no Cerrado, para onde esse avanço poderia ser dirigido.

Entretanto, a utilização de parcela crescente de terras agricultáveis para o plantio de biomassa levanta preocupação acerca de seus impactos sobre a produção e comércio de alimentos, sobre a disponibilidade de água – cuja escassez atinge cerca de um bilhão de pessoas no mundo – e sobre a capacidade de suporte dos ecossistemas. A expansão da agroenergia, via etanol de cana-de-açúcar e biodiesel de soja, no Cerrado irá requerer um esforço extraordinário para a sua conservação.

A FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentos) reconhece os benefícios das fontes alternativas de energia, mas faz um alerta: o aumento da produção de bionergia resultará em novas demandas consideráveis de recursos naturais, com possíveis conseqüências prejudiciais de natureza ambiental e social. Em seu relatório sobre bioenergia sustentável (FAO, 2007), os impactos da produção de biocombustíveis dependem

de aspectos como escala de produção, estrutura dos mercados e decisões em termos de políticas agrícolas, energéticas, ambientais e comerciais. O relatório considera indispensável, para a mento territorial, incluindo o zoneamento agroecológico, com indicação das terras disponíveis para cultivo de biocombustíveis, incentivos e penalidades para o uso de bosques, rios etc.

O documento da FAO também recomenda a adoção de políticas tecnológicas que explorem todas as possibilidades de matérias-primas acessíveis aos pequenos agricultores. Também sugere a definição de um marco regulatório claro sobre o uso e comercialização de biocombustíveis, além da implementação de políticas para melhoria das relações contratuais entre os diversos atores da cadeia produtiva – da produção primária ao consumidor final, incluindo a inserção da agricultura familiar e a garantia dos direitos trabalhistas. Todo isso seria atingido através de certificações de qualidade ambiental e trabalho justo, que poderiam ser fornecidos pela FAO ou pelos próprios estados dos países envolvidos, por meio da normatização das atividades.

A produção de bioenergia faz com que subam os preços dos produtos básicos, o que, no curto prazo, poderia ameaçar o acesso das populações mais pobres. Por outro lado, preços mais altos aumentariam a renda dos produtores, com implicações positivas

A produção de bioenergia faz com que subam os preços dos produtos básicos, o que, no curto prazo, poderia ameaçar o acesso das populações mais pobres.

para o setor agrícola. No longo prazo, os produtores agrícolas reagiriam ao aumento dos preços com incremento da produção, o que resultaria na redução dos preços. Segundo a FAO, o grau em que a produção de biocombustíveis afetará os preços dos produtos básicos depende da escala e da velocidade de expansão o que, por sua vez, será determinado pelos preços do petróleo e pelas políticas relativas aos biocombustíveis.

A FAO rechaça o argumento de que a produção de matérias-primas para biocombustíveis substituiria a produção de alimentos. E menciona números para provar que não há incompatibilidade entre ambos. Na América Latina e no Caribe, a utilização de terras poderia subir de 150 milhões de hectares para 244 milhões. Parte dessa terra poderia ser utilizada para cultivos energéticos em benefício de milhões de pequenos produtores rurais que atualmente se encontram em condição de pobreza, sem comprometer suas florestas nem a segurança alimentar da região.

Segundo a organização, há no país 340 milhões de hectares de terras cultiváveis. Destas, cerca de 60 milhões já são utilizadas para cultivo; 80 milhões estão disponíveis para agricultura e pecuária; e 200 milhões de hectares são utilizáveis como pasto ou cultivos energéticos. A utilização destas terras constitui uma alternativa importante e um grande desafio para superar o problema da pobreza rural.

Eficiência energética

O nível de consumo de combustíveis fósseis é determinado, sobretudo, pela demanda energética para a manutenção dos atuais padrões de produção e consumo. A busca por novas fontes de energia, prioritariamente as ditas renováveis, não prescinde da racionalização e da melhoria na eficiência de sua utilização.

Dados da WWF (2007) indicam que o consumo energético mundial do setor de transportes é de 26%; o consumo comercial e residencial corresponde a 35% do consumo total de energia; e o industrial a 32%. Comparando-se com os dados do Balanço Energético Nacional (BRASIL, 2006), o consumo brasileiro de energia assemelha-se ao mundial no setor de transportes (26,8%), é menor no comercial/residencial (13,9%) e maior no industrial (37,5%).

Em relação à emissão de gás carbônico no Brasil, o setor de transporte responde por 9,2% do total, o residencial por 1,5%, e o setor industrial por 11,3% (BRAZIL, 2004). Considerando que 75% das emissões brasileiras são provenientes do uso da terra e do desflorestamento, e ainda que quase metade da matriz energética nacional seja suprida por energia hidrelétrica, o controle do desmatamento e a eficiência energética são os principais alvos para a mitigação das emissões de GEE.

O Brasil situa-se em um patamar de uso de energia limpa bastante favorável em comparação com outros países. A demanda prevista no Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), para os próximos anos, é de 12,3 mil megawatts (MW), que, em princípio, poderá ser atendida com as hidrelétricas do rio Madeira (RO) e a Usina Nuclear de Angra 3. De forma complementar, a repotenciação das usinas antigas, por meio da substituição de turbinas e geradores por outros mais eficientes, levaria a um aumento da potência de geração elétrica de mais de 8 mil MW.

O Brasil situa-se em um patamar de uso de energia limpa bastante favorável em comparação com outros países.

O setor de transportes, cujo crescimento nos últimos 20 anos foi de 3,52% ao ano (BRASIL, 2006), é um importante emissor de gases efeito estufa². A reversão desse cenário implica a adoção de políticas públicas que privilegiem a substituição da matriz fóssil nesse setor por fontes renováveis, a eficiência energética, a implantação/incentivo a sistemas de transportes alternativos.

No setor residencial, novos padrões de construção poderão contribuir indiretamente para a diminuição da emissão de gás carbônico pela menor demanda de energia elétrica. O desenvolvimento e a aplicação de novos materiais de isolamento térmico, bem como o aproveitamento do fluxo de ar e da iluminação natural nas edificações atenuarão a necessidade de sistemas de calefação, refrigeração e iluminação artificial.



No setor industrial, a melhoria da eficiência energética implica a substituição da tecnologia, na otimização dos processos e ainda na busca contínua de novas alternativas de produção. Mostra-se também relevante a adoção de medidas que privilegiem a utilização de fontes renováveis em substituição à matriz fóssil.

Conclusões

As implicações advindas da aplicação do Protocolo de Kyoto sobre os rumos trilhados pela humanidade para desenvolver-se, embora de natureza óbvia, são ainda de difícil avaliação quanto à sua extensão. O segundo período de compromisso do Protocolo de Kyoto, a ser negociado para o período pós-2012, deverá ser muito mais ousado em suas metas de redução de emissões de GEE. Isto porque mesmo alcançando a meta de 5% de redução ao final do primeiro período de compromisso, em relação a 1990, por parte dos países do Anexo I, as estimativas de evolução das emissões globais apontam para uma trajetória ascendente, pelo fato de a meta de redução ter sido modesta para os países industrializados, e também devido à ausência de compromisso de redução por parte dos países emergentes.

As políticas voltadas para a mitigação das mudanças climáticas no Brasil têm sido direcionadas principalmente para o desenvolvimento de energias renováveis, com destaque para a produção de biocombustíveis. No entanto, pouco se tem discutido sobre a garantia da integridade de habitats biodiversos e o meio ambiente ecologicamente equilibrado. Ao mesmo tempo em que reduzem as emissões de GEE para a atmosfera, os biocombustíveis, se produzidos de forma insustentável, podem eliminar extensas áreas florestais com alto potencial de estoque de carbono.

Naturalmente, os desafios da eficiência energética vão muito além daqueles de natureza tecnológica, uma vez que dependem da formulação de uma política de desenvolvimento sustentável, da qual o país ainda carece e de instrumentos econômicos de incentivo a produtos e serviços mais sustentáveis. Uma política de desenvolvimento verdadeiramente sustentável requer a incorporação de critérios sócio-ambientais na elaboração das diversas políticas setoriais de governo, seguindo o princípio da transversalidade, conforme tese defendida pela ministra do Meio Ambiente, Marina Silva.

Notas

1 O termo vazamento de carbono se refere aos efeitos indiretos de um projeto de sequestro ou redução das emissões sobre possíveis emissões fora do projeto.

2 Segundo o inventário nacional de gases efeito estufa, o setor de transporte emite cerca de 94 milhões de t/ano CO₂ (BRAZIL, 2004).

Referências bibliográficas

BRASIL. Balanço Energético Nacional. Ministério das Minas e Energia. Brasília, 2006. 192 p.

BRASIL. Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2007. 12 p.

BRAZIL. Ministry of Science and Technology. General Coordination on Global Climate Change. Brazil's initial national communication to the United Nation framework convention on climate change. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2004. 271 p.

FAO, Sustainable Bioenergy: A Framework for Decision Makers, Santiago de Chile / Rome, 2007. Disponível em <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1094e/a1094e00.pdf>

IPCC. Intergovernmental panel on climate change. Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Working Group III. FAR: Summary for Policymakers. <http://www.ipcc.ch/SPM040507.pdf>

MITCHELL, R.B. International Environmental Agreements: A Survey of Their Features, Formation, and Effects. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 2003. 28:429-461.

MOUTINHO, Paulo; SCHWARTZMAN, Stephan. Tropical Deforestation and Climate Change. Belém: IPAM – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Environmental Defense, Washington, DC, 2005. 131p.

NEPSTAD, Daniel, *et al.* Large scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. 1999. *Nature*, vol. 398, p. 505-508.

NEPSTAD, D, *et. al.* Road paving, fire regimes feedbacks, and the future of Amazon forests. 2001. *Forest Ecology and Management*, vol. 154, p. 395-407.

NOBRE, C. Mudanças Climáticas Globais: Possíveis Impactos nos Ecossistemas do País. *Parcerias Estratégicas*. Nº 12, p. 239-258.

SALAZAR, Luis F.; NOBRE, Carlos A.; ONOYAMA, Marcos D. Climate change consequences on the biome distribution in tropical South America. 2007. *Geophysical Research Letters*, vol. 34, p. 1-6.

Stern, N., S. Peters, V. Bakhshi, A. Bowen, C. Cameron, S. Catovsky, D. Crane, S. Cruickshank, S. Dietz, N. Edmonson, S.-L. Garbett, L. Hamid, G. Hoffman, D. Ingram, B. Jones, N. Patmore, H. Radcliffe, R. Sathiyarajah, M. Stock, C. Taylor, T. Vernon, H. Wanjie, and D. Zenghelis. 2006. *Stern Review: The Economics of Climate Change, Executive Summary*, HM Treasury, London. 27 p.

VIOLA, E. Brazil in the context of global governance politics and climate change, 1989-2003. 2004. *Sociedade & Ambiente*, vol. VII, no 1, p. 27- 46.