

pp. 59-74 In: A.G. Moreira and S. Schwartzman (eds.)

As Mudanças Climáticas e os Ecossistemas Brasileiros.

Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM),
Woods Hole Research Center and Environmental Defense,
Brasilia, DF. 165 pp. (2000).

O Potencial do Setor Florestal Brasileiro para a Mitigação do Efeito Estufa sob o “Mecanismo de Desenvolvimento Limpo” do Protocolo de Kyoto

*Philip M. Fearnside**

Introdução

O setor florestal brasileiro oferece oportunidades inigualáveis de compensação de carbono através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (CDM) que foi criado no Artigo 12 do Protocolo de Kyoto em dezembro 1997 para a Convenção de Mudanças Climáticas das Nações Unidas (ONU-FCCC). Muito da linguagem do protocolo exigirá interpretação adicional para esclarecer como projetos de CDM funcionarão na prática. (1, 2). O protocolo permite que o projeto CDM comece a ganhar créditos em 2001; trabalhos neste assunto estão sendo desenvolvidos em ritmo frenético. A natureza e magnitude destas oportunidades dependerão de como o protocolo será interpretado, e como serão contados créditos de carbono. Vários destes pontos serão discutidos neste artigo.

O Brasil tem tanto a maior área remanescente de florestas tropicais com grande biomassa como a maior emissão corrente por taxa anual de desmatamento destas florestas. Estes fatos significam que qualquer medida que resulte em uma redução da taxa de desmatamento no Brasil evitaria a emissão dos gases de efeito estufa (GHG) e manteria estoques de carbono. O Brasil é o único que tem um estoque enorme de carbono alocado na floresta que não está em risco de ser lançado na atmosfera a curto prazo, mas pode-se esperar que seja liberado em períodos longos. Manter tais estoques de carbono deveria representar a principal saída da negociação de clima global. A frase “aumento de sumidouros”, no sentido de aumentar o fluxo nos sumidouros, não captura a contribuição de potencial mais importante do Brasil para a mitigação que está na manutenção de estoques (isto é, mantendo o carbono onde está).

Desmatamento da Amazônia Brasileira e Magnitude de Emissões

Dados do satélite LANDSAT, interpretados no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), indicam que em 1996 a área de floresta desmatada na Amazônia brasileira tinha alcançado 517.100 Km², incluindo aproximadamente

* Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA

100.000 km² do “velho” (antes de 1970) desmatamento no Pará e Maranhão. A região da Amazônia Legal tem o tamanho do oeste da Europa, e a área que vem sendo desmatada é tão extensa quanto a França.

O desmatamento amazônico brasileiro contribui significativamente para o aquecimento global por qualquer cálculo válido. Porém, uma longa série de pronunciamentos oficiais tendeu a suavizar a magnitude do desmatamento e seu impacto sobre o aquecimento global. (3, 4). Antes da Conferência das Nações Unidas em Ambiente e Desenvolvimento de 1992 (UNCED ou ECO-92), no Rio de Janeiro, o INPE anunciou que o desmatamento amazônico contribuiu apenas com 1,4% das emissões globais de CO₂ (5). Minhas estimativas produzem o triplo deste valor (6, 7), principalmente porque a estimativa do INPE ignorou aproximadamente dois terços da biomassa da floresta que não é oxidada na hora da queimada inicial (8). Logo antes da Terceira Conferência das partes de 1997 (COP-3) para o ONU-FCCC realizado em Kyoto, o INPE anunciou que o Brasil produziu zero em emissões de desmatamento e menos que 1% do total de todas as fontes globais (9). Chegou-se a esta conclusão notável ignorando a decomposição e outras emissões subseqüentes à queimada inicial e considerando que as safras plantadas após o desmatamento absorvem todo o carbono que é emitido. Infelizmente, apenas aproximadamente 7% (em lugar de 100%) do carbono emitido por desmatamento é reabsorvido eventualmente pela paisagem que substitui a floresta. (6, 10, 11).

Os dois modos mais usados para expressar emissões de GHG por desmatamento são “emissões líquidas cometidas” e “balanço anual”. A “emissão líquida cometida” se refere ao resultado líquido, a longo prazo, de converter uma determinada área de floresta (como os 13.800 km² retirados em 1990) na paisagem que a substituirá eventualmente. Em contraste “balanço anual de emissões líquidas” ou “balanço anual”, se refere ao equilíbrio em apenas um único ano mas se considera toda a paisagem (como o 5 milhões de km² da região da Amazônia Legal), que inclui um mosaico de áreas desmatadas em anos diferentes. A contribuição líquida de emissão por desmatamento cometido em 1990 foi 267-278 milhões de t C/ano para altos e baixos cenários de gases traços, enquanto o balanço anual foi de 354-358 milhões de t C/ano para desmatamento e 62 milhões de t C/ano pela derrubada da floresta na porção de floresta original da Amazônia Legal do Brasil. O balanço anual foi mais alto que o líquido de emissão pelo desmatamento cometido em 1990 porque troncos dos anos de desmatamento mais rápido que precederam àquele ano ainda estavam se deteriorando (12).

Por que as taxas de desmatamento anuais do Brasil sofreram balanços de 50% ou mais durante a última década, a escolha do período de inventário pode ter um efeito significativo no resultado de emissões. O inventário nacional do Brasil está sendo feito para o período de 1990 a 1994, que coincide com a queda das taxas de desmatamento centrado em 1991. Se anos anteriores ou posteriores a este intervalo fossem incluídos, a estimativa de emissões seria mais alta. A taxa de desmatamento comum para ao período de 1990 a 1994 foi 13.700 km²/ano, um valor quase idêntico à taxa de 1990. A taxa durante a década 1981-1990 foi 19.900 km²/ano (45% mais alto), a taxa para 1990-1996 foi 16.500 km²/ano (20% mais alto), e a taxa durante a década 1986-1995 foi 19.900 km²/ano (45% mais alto). Pode ser esperado que a emissão líquida cometida de desmatamento varie em proporção direta à taxa de desmatamento anual comum para o período escolhido (ignorando diferenças leves causadas por diferenças na quantidade de biomassa presente por hectare nas localizações desmatadas em anos diferentes). A emissão por desmatamento, excluindo formação de reservatório hidroelétrico, foi 270 milhões t C/ano no período de 1990 a 1994 (baseado em taxa de desmatamento comum no período), enquanto o valor correspondente à década 1986-1995 seria 393 milhões t C/ano. Além de desmatamento, há também emissões de derrubada e de dano pelo fogo na floresta, mas nenhum dos dois seriam incluídos no total de emissões para o inventário do Brasil. (13) Emissões adicionais vêm da retirada permanente de florestas secundárias (não considerada como desmatamento na estimativa da LANDSAT e do INPE), emissões de rastro de gases de desmatamento recorrente pela substituição de cultivos subsequentes, pastos e savanas, e desmatamento do Cerrado (savana do Brasil central) e outros ecossistemas diferentes da floresta amazônica.

O potencial líquido da conversão de toda a floresta amazônica em outra paisagem que a substitua é muito alto: 77 bilhões t C (14). Isto é 10% mais alto que os 70 bilhões t C, que poderiam ser obtidos pela completa implementação do Protocolo Kyoto adicionado a um declínio em emissões rurais de combustíveis fósseis de 2010 a 2100 de 1%/ano nos países do Anexo B (15).

A emissão média anual do uso da terra mudou no período de 1981 a 1990 e foi 0,455 bilhões no Brasil (dos quais 0,384 do desmatamento foram da Amazônia e 0,071 de outros ecossistemas) (14). O total de todo o trópico foi de 2,4 bilhões t C/ano (14) baseado na reinterpretação de dados da FAO (23) para outros países que não o Brasil—um valor mais alto que os 1,6 bilhões t C/ano foi usado pelo IPCC para esta emissão. (17). Considerando 6.4 bilhões t C/ano como a emissão global por queima de combustível fóssil em 1995 (15), a inclusão da mudança do uso da terra tropical diminui a percentagem

total dos EUA de 25% para 18%. A mudança da emissão do uso da terra pan-tropical representa 27% do total; a magnitude desta emissão é clara em sua posição como uma contribuição importante para o aquecimento global. O tamanho da contribuição de desmatamento tropical oferece uma grande oportunidade para mitigação diminuindo a taxa de perda da floresta, especialmente no Brasil, onde a maior parte do desmatamento é realizada pelos ranchos de gado de baixa produtividade.

Oportunidades para o Brasil no CDM

O Brasil está para ganhar um grande acordo achando maneiras para reduzir o desmatamento como uma fonte de compensação de carbono. Expectativas atuais do preço a ser pago por tonelada de carbono fixado alcança de US\$5 a US\$35. (18) A emissão líquida cometida por cada hectare de desmatamento na Amazônia brasileira é de aproximadamente 200 toneladas o valor para 1990 era 194 t C/ha de desmatamento, e isto aumentará gradualmente com o movimento da fronteira de desmatamento do limite de cerrado/floresta para o coração da Amazônia, onde a biomassa por hectare (" biomassa fixada" ou " densidade de biomassa") é maior (6). Em 200 t C/ha, o preço para evitar desmatamento corresponde a US\$1000-7000/ha de floresta, com um ponto médio de US\$4000/ha.

O contraste destes valores com lucros atuais de corte da floresta é notável. O preço médio de terra arborizada na Amazônia brasileira era de aproximadamente US\$150/ha no período de 1997-1998. Embora a compra de terra não seja proposta, o preço é um indicador do que se pode produzir atualmente, quer dizer, a venda da madeira e conversão da terra em pasto para gado. O valor dos benefícios de manter o carbono da floresta é de 7 a 47 vezes mais alto que o valor de desmatamento.

A quantia potencialmente disponível é significativa para qualquer opção de CDM. Considerando o preço do carbono a US\$20/t, esperaríamos que os EUA sozinho gastasse US\$8 bilhões anualmente em CDM ou outros "mecanismos de flexibilidade" para chegar no objetivo de Quioto (19). Os EUA podem muito bem se dispor a pagar tal preço: o custo para os EUA de alcançar completamente seus compromissos de Quioto em 2010 por opções domésticas foi calculado em US\$276/t de carbono (20).

Agrofloresta

A agrofloresta oferece a possibilidade de armazenar carbono na biomassa da vegetação através da silvicultura em áreas já desmatadas em lugar de cortar florestas com alta biomassa. Dentre os benefícios da agrofloresta está a diminuição do desmatamento. Porém, o âmbito para este benefício no Brasil é muito menor do que às vezes é assumido por causa da proeminência dos rancheiros de gado no desmatamento (diferente de muitas outras partes das regiões tropicais).

Impacto reduzido da derrubada

O manejo florestal para retirada de madeira oferece duas possibilidades para benefícios de carbono. Uma seria estocar carbono em produtos de madeira, enquanto a floresta manejada cresce novamente removendo carbono da atmosfera. Infelizmente, os benefícios de carbono desta estratégia são ilusórios devido ao deslocamento de produtos madeireiros de outras fontes e devido ao efeito de grandes emissões a curto prazo pela queda de árvores danificadas durante a colheita (21).

A segunda opção seria através das derrubadas de impacto reduzido. Mudanças simples nas práticas de derrubada podem reduzir grandemente a magnitude do dano subordinado e emissão conseqüente (22, 23).

Plantações de Silvicultura

As propostas do Brasil para combater o aquecimento global tenderam fortemente a plantações de silvicultura. O projeto FLORAM, que é o melhor conhecido, foi proposto pela Universidade de São Paulo em 1990 para que se plantasse 20 milhões de hectares de árvores, principalmente fora da Amazônia, para isolar carbono (16). O benefício do carbono de plantações depende do que é feito com a madeira colhida. O uso do carvão vegetal, que substitui o carvão mineral na indústria de ferro e aço no Brasil promovem benefício significativo de carbono por substituição de óleo fóssil, enquanto o uso da polpa tem benefícios de carbono muito mais modestos.

Os impactos esperados das mudança do clima reduzirão os benefícios de plantações e aumentarão os impactos de alcançar determinados níveis de compensação usando esta opção (17, 24). O mesmo se aplica às opções na floresta nativa (25).

Negócio Inacabado em Mudança do Uso da Terra e Silvicultura

Projetos versus Programas

Um dos itens-chave a ser definido, relativo ao CDM, é a admissibilidade de programas, ao invés de projetos free-standing para crédito de carbono. Projetos devem estar ao alcance de países individuais ou corporações e têm que fazer da silvicultura uma escolha provável. Porém, o combate ao desmatamento requer atividades com raios de ação mais abrangentes que não são realizadas facilmente como projetos.

Descontando Carbono

Estabelecer um acordo sobre uma taxa de desconto ou outro arranjo de pesagem para carbono é fundamental para que se possa comparar as opções de silvicultura com substituição de combustível fóssil (4, 21). A taxa de desconto escolhida deveria ser consistente com escolhas para aquecimentos globais potenciais (26). O desconto de carbono não precisa ser igual ao aplicado à moeda, embora alguns defendam que a mesma taxa deveria ser aplicada. As implicações de taxas de desconto tão altas quanto essas para a moeda são significativas para os impactos relativos às diferentes atividades, incluindo represas hidroelétricas (27).

Também é preciso desconto para estabelecer uma equivalência entre plantações de silvicultura e desmatamento evitado. Sumidouros em geral foram julgados temporários, e por esse motivo menos benéficos que a prevenção de emissões de combustíveis fósseis. Lashof e Hare (28), por exemplo, vêm discutindo que os créditos dos "sumidouros bióticos" no Protocolo têm um risco perverso nas concentrações atmosféricas de CO₂. Porém, eu discutiria que isso só se aplica à silvicultura, e dentro da categoria de plantações aplica-se apenas ao seu papel em seqüestrar carbono (diferentemente da substituição de combustível fóssil). O argumento de Lashof e Hare é que, permitindo que países emitam mais carbono de estoques fósseis no reservatório de carbono ativo (biosfera + atmosfera), os aumentos dos estoques de carbono que foram encorajados pelo Protocolo como compensação de carbono 1) tenham um risco de lançamento subsequente na atmosfera, e 2) reduzam as opções disponíveis para respostas futuras no setor florestal porque a capacidade destas opções para absorver carbono terá sido saturada. Porém, eu discutiria que, no caso de evitar desmatamento tropical, o

resultado é mais parecido com a redução da emissões de carbono de combustíveis fósseis do que com seqüestro de carbono em plantações.

É muito improvável que se permita que o carbono estocado em áreas de grande biomassa nas florestas tropicais regenere aos seus níveis presentes se estas florestas forem cortadas. A maior parte do carbono liberado pelo desmatamento destas áreas é, então, apenas como uma adição permanente ao que pode ser chamado de "reservatório mais ativo de carbono" (isto é, carbono atmosférico mais carbono em estoque de ciclo rápido como biomassa de plantação) da mesma forma que a liberação de carbono fóssil. Permitindo que países do Anexo B no Protocolo de Kyoto compensem emissões de carbono de combustíveis fósseis, ajudando países com florestas tropicais a evitem desmatamento, tem-se mantido o carbono deste "reservatório mais ativo" do lado de fora, da mesma forma que seria mantido evitando emissões de carbono fóssil, e tem evitado um lançamento de carbono que é irreversível da mesma maneira que a queima de combustível fóssil.

Probabilidade de Sucesso

Uma diferença chave entre as distintas opções de aquecimento global é a larga variação na probabilidade de sucesso. Plantações são bem compreendidas e de baixo risco, mas têm apenas benefícios modestos de carbono comparados à diminuição do desmatamento. Para o método de Bayesian é preciso computar o valor monetário esperado de opções diferentes, multiplicando o valor associado com cada resultado pela probabilidade do mesmo acontecer (29). Até em face a uma baixa probabilidade de sucesso da diminuição do desmatamento, pode ser vantajoso investir nesta aproximação em lugar de investir em opções de plantações de silvicultura relativamente seguras.

Impactos Ambientais e Sociais da Mitigação

Algumas das opções sob consideração para mitigação do efeito estufa criariam impactos ambientais e sociais significativos (30). Um exemplo é a silvicultura para produção de carvão que têm benefícios de carbono muito maiores por substituição de combustível fóssil do que as plantações de celulose (21, 31, 32). No Brasil, um sistema de escravidão por endividamento é associado com a indústria carvoeira através da prisão de famílias inteiras (sob ameaça de morte) para trabalhar fazendo carvão para um patrão, com quem ficam montando dívidas inexoráveis para conseguirem comida e outros artigos que eles recebem como crédito (33, 35). Poder-se-ia esperar que a possibilidade

de benefícios internacionais do carbono pudesse induzir o fim desse sistema.

Outros exemplos importantes são as represas hidrelétricas propostas para construção no rio Xingu. Estas represas inundariam áreas extraordinariamente grandes de floresta e de território indígena (36, 38). Belo Monte (antigamente conhecido como Kararaô), a primeira represa planejada, teria um impacto modesto por si só, mas justificaria a construção de cinco outras represas, especialmente uma, originalmente conhecida como a Babaquara (para a qual um nome diferente indubitavelmente será escolhido). A capacidade instalada de 11 MW de Belo Monte seria, em grande parte, inútil sem as represas – altamente prejudiciais – rio acima: a potência firme de Belo Monte sem Babaquara seria de apenas 1.6 MW. O sistema atual de taxa de impacto ambiental do Brasil é incapaz de lidar com os impactos de uma cadeia de projetos relacionados com desenvolvimento, em oposição ao impacto direto de um único projeto.

Ainda permanece sem definição se alguma revisão internacional, certificação e/ou monitoramento seriam implementados para estes impactos, ou se essas medidas seriam apenas para os benefícios de carbono. Este autor tem defendido um sistema amplo para monitorar impactos e atividades de mitigação (3). No entanto, muitos profissionais que participam dos debates sobre o CDM são tão envolvidos nos seus esforços para combater o efeito estufa que tendem a esquecer que existe muito mais do que o carbono. Isto inclui algumas organizações não-governamentais internacionais (ONGs) nessa área, que têm expressado a opinião que estudos de impactos ambientais de projetos de CDM seriam desnecessários. Isto porque essas organizações poderiam estimular tanto clamor público se fossem propostos projetos censuráveis que estes não seriam executados. Infelizmente, há um elemento de orgulho trágico de pensar que a publicidade e a habilidade de lobbying dos ONGs são suficientes para frear quaisquer projetos de CDM prejudiciais ao meio ambiente ou à sociedade. Projetos prejudiciais não são raros no Brasil ou em outros lugares no mundo hoje, até mesmo na ausência de financiamento adicional pelo CDM.

No Brasil, o sistema atual de relatórios de impacto ambiental (RIMAs), embora útil quando contrastado à situação que precedia sua iniciação em 1986, não é capaz de evitar grandes impactos ambientais e sociais (39, 40). As proteções adicionais de um procedimento para avaliação independente das implicações ambientais e sociais dos projetos de CDM, e para a aprovação internacional de projetos nesta base, não se tornam supérfluas pelo sistema de avaliação ambiental interno do Brasil ou pela existência de ONGs internacionais.

É importante lembrar que o CDM não só é planejado para implementação no Brasil, mas também em países em desenvolvimento ao redor do mundo. Mesmo assumindo que o governo brasileiro seja comandado por santos, vários dos mais de 150 outros países que assinaram o UN-FCCC não dispõem de qualquer controle ambiental interno efetivo. Alguns até têm planos para armazenar resíduos tóxicos e/ou nucleares de outros países, atividades que na visão deles seria "desenvolvimento sustentável". Assim, é importante que o CDM contenha proteções contra aceitação automática de interpretações locais do que são impactos social e ambientalmente aceitáveis.

Uma objeção às vezes levantada contra a idéia de ter uma revisão de impactos sociais e/ou ambientais é que a burocracia necessária para um crivo deste tipo faria o CDM inexecutável. Contudo, este medo parece ter dado pouca base à habilidade do Banco Mundial - e a outros bancos de desenvolvimento multilateral - de processar e executar grandes números de empréstimos sem dispensar uma revisão dos impactos ambientais e sociais.

Outra objeção, às vezes levantada ao incluir avaliações de impacto ambiental e social no CDM, é que isso implica uma perda de soberania nacional e seria então inaceitável aos países em desenvolvimento como o Brasil. Contudo, deveria ser lembrado que tal revisão é nada diferente do que o processo de revisão que já existe para empréstimos do Banco Mundial. O Brasil e outros países competem entre si por estes empréstimos, de tal forma que seria mais que um pouco hipócrita para estes países argumentarem que uma revisão ambiental externa é uma afronta à soberania deles. No caso do Brasil, o Programa Piloto para Conservação das Florestas Tropicais do Brasil (PPG-7), que é financiado pelos países do G-7 e administrado pelo Banco Mundial, é especificamente intencionada a ajudar o Brasil a reduzir o desmatamento.

A soberania está garantida pelo fato de que todos os projetos de CDM passarão por uma agência nacional, portanto assegurando que nada será pedido que não satisfaça os critérios do país para o desenvolvimento sustentável e outras prioridades. As mesmas garantias de soberania deveriam ser aplicadas ao outro lado — quer dizer, os países do Anexo B (desenvolvidos) que financiam atividades de CDM têm o direito à garantia de que os próprios padrões ambientais e sociais deles não serão violados pelos projetos. Há dois tipos de projetos em grande parte sobrepondo-se: aqueles aceitáveis ao Brasil e aqueles aceitáveis aos países financiadores. A maioria dos projetos (diga-se geração de energia a partir do bagaço de cana, melhorias de eficiência energética, etc.) cairá em áreas sobrepostas e seria facilmente aceita por ambos os lados. Se o Brasil considera

que evitar o desmatamento seria uma opção muito ameaçadora para ser incluída, então nenhum outro país poderia forçar o Brasil a aceitar isto. Justamente por isso, se, por exemplo, o Brasil quiser créditos de carbono para represas hidrelétricas no rio Xingu (uma possibilidade que tem sido sugerida por oficiais do governo brasileiro em mais de uma ocasião), então seria provável que isto caísse fora da gama de projetos aceitáveis por países financiadores.

Impedimentos ao Reconhecimento do Desmatamento pelo Brasil

Por que o Brasil não se une ao Anexo B do Protocolo de Kyoto? O Brasil teria muito a ganhar como um dos poucos países no mundo que poderia reduzir as suas emissões pela metade ou mais com resultados benéficos para a economia nacional. Enquanto outros países só podem reduzir as emissões diminuindo seu uso de combustíveis fósseis e assim reduzindo a produção industrial, mais de 80% das emissões do Brasil provêm do desmatamento (do qual quase tudo resulta em pastagens que rapidamente degradam e produzem muito pouco para a economia do País). Se o Brasil fosse se unir ao Anexo B, poderia estar engajado nas reduções de emissões sob Artigo 6 do Protocolo e no comércio de emissões sob Artigo 17, em lugar das atividades baseadas em projetos do CDM sob o Artigo 12 do Protocolo. Seriam resolvidos os problemas de "vazamento" que afetam iniciativas baseadas em projetos. O Brasil poderia assumir um papel de liderança como combatente do efeito estufa e ajudar a induzir os outros países para se comprometerem em cortar as emissões mais do que eles têm concordado em fazer até agora; o presidente Fernando Henrique Cardoso poderia ganhar o Prêmio Nobel da Paz, e o Brasil poderia adquirir seu assento no Conselho de Segurança da ONU. Por que este "cenário de sonho" não está acontecendo? Algumas informações sobre o contexto brasileiro são apropriadas.

A ausência notável do desmatamento nos pronunciamentos oficiais do Brasil sobre o CDM e assuntos relacionados ao clima precisa ser entendida em termos das sensibilidades e mitologias particulares do Brasil. No Brasil, muitas pessoas - provavelmente a maioria - acreditam na existência de uma conspiração mundial para tirar o controle da Amazônia do Brasil, por exemplo por meio de "internacionalização" da área sob um arranjo semelhante àquele na Antártica. É natural que uma pessoa que escute esta teoria desde a infância termine por aceitá-la sem questionamento. Recentemente, a filha de sete anos deste autor voltou da escola com a informação de que os americanos estão tentando

“comprar a Amazônia” — ela ouviu isto do professor de primeira série.

Preocupações ambientais a respeito do desmatamento amazônico são vistas como uma mera cortina de fumaça para esta alegada conspiração. Enquanto uma gama de visões existe sobre como a “internacionalização” poderia acontecer, uma parte significativa da população em todos os estratos sociais e educacionais acredita que soldados de capacetes verdes (em geral, supostamente de origem norte-americana) estão prontos a cair de pára-quedas na Amazônia a fim de parar o desenvolvimento brasileiro na região. Não-brasileiros geralmente reagem a esta teoria com incredulidade e são conseqüentemente propensos a supor que uma crença desse tipo não poderia levar líderes nacionais a deixar de lado bilhões de dólares em renda potencial e manter políticas de desenvolvimento que destruam os recursos mais valiosos do País. Infelizmente, tal suposição é injustificada.

A situação talvez possa ser melhor entendida lembrando o caso paralelo nos Estados Unidos, onde durante aproximadamente quarenta anos após a Segunda Guerra Mundial, uma grande parte da população e muitos líderes do país acreditaram que os comunistas estavam se escondendo debaixo de todas as camas e que o mundo estava à beira de se curvar aos comunistas como uma linha de dominós. Até que ponto aquela visão do mundo estava baseada em mitologia ou realidade é muito menos importante do que o fato de que as pessoas acreditaram nisto. A crença das pessoas de que o mundo era organizado assim é o que influenciou eventos históricos durante várias décadas. De um modo semelhante, a realidade de uma ameaça de “internacionalização” da Amazônia, ou a falta disto, é de pouca importância; é o fato de que a “teoria de internacionalização” é o paradigma por meio do qual tais eventos são interpretados no Brasil que influencia o curso da história. Também é importante perceber que tais paradigmas podem mudar.

Uma segunda possível razão para a resistência do Ministério do Exterior em reconhecer a importância de evitar-se o desmatamento como uma opção de mitigação de clima, é a proposta de que o Brasil deveria esperar até que o preço fosse melhor. Vale a pena notar que o desejo de esperar por um preço melhor para o carbono tem uma possível solução, tal como é mostrado pela expansão do projeto da reserva Noel Kempff, na Bolívia, iniciado em 1998. No caso da reserva boliviana, a metade dos créditos de carbono gerado pelo projeto permanece em propriedade do governo boliviano para vender no futuro a taxas de mercado, um arranjo que contrasta com os pagamentos fixos estabelecidos em iniciativas de compensação de carbono para proteção de florestas, agora em andamento na Costa Rica.

Vários oficiais brasileiros apresentaram posições públicas contra a consideração (do assunto) do desmatamento, por exemplo, condenando projetos de manutenção de floresta como uma forma de “chantagem”, e semelhante à prática de gângsters de Chicago que extorquem pagamentos para proteção de suas vítimas. Rapidamente torna-se pessoalmente impossível reverter a posição em tal situação, apesar do peso da evidência que pode ser apresentada a favor de uma mudança. Apesar dos obstáculos, mudanças podem acontecer em função de mudanças na percepção do interesse nacional. A informação no atual trabalho sugere fortemente que reconhecer a importância do desmatamento e sua prevenção é dar prioridade entre as medidas de mitigação do efeito estufa que seriam muito importantes para o interesse nacional do Brasil.

Conclusões

A principal oportunidade do Brasil para mitigar o efeito estufa sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo consiste em reduzir o desmatamento. Esta tarefa enfrenta barreiras difíceis mas não impossíveis. É necessário que se tome decisões sobre uma variedade de assuntos não resolvidos para tornar opções de mitigação no setor florestal viáveis e equitativamente comparadas com opções no setor energético. O momento e a duração dos benefícios variam entre opções, tornando a escolha de uma taxa de desconto para o carbono (zero ou outra qualquer) um fator crítico. Fortes argumentos existem para aplicar uma taxa de desconto maior do que zero para o carbono; na verdade, alguma forma de ponderação de preferência de tempo representa o único modo que a maioria das opções silviculturais poderia ser comparada de uma forma lógica com opções de evitar a queima de combustível fóssil. A definição dos limites da análise influencia fortemente as conclusões sobre as opções no setor florestal, já que os benefícios calculados são freqüentemente negados por “vazamento”, tal como quando os agricultores impedidos de desmatar uma área protegida simplesmente moveram as suas atividades de desmatamento para outras partes da floresta. É preciso avaliações do nível dos programas de benefícios, assim como também mecanismos pelos quais possam ser feitas contribuições às atividades em nível de programa (ao invés de contribuição para projetos independentes, tais como áreas de árvores plantadas). Isto também representa um meio de lidar com as grandes discrepâncias na probabilidade de sucesso entre opções de mitigação: as plantações são relativamente seguras como produtoras de benefícios de carbono (mas a magnitude de benefícios potenciais é modesta), considerando que evitar o desmatamento envolve um

risco muito mais alto de não render qualquer benefício mensurável (mas o retorno é muito mais alto se for bem sucedido). Uma abordagem Bayesiana com relação ao risco e incerteza é necessária para a avaliação dos benefícios relativos das diferentes opções. Faz-se necessária, ainda, uma avaliação cuidadosa dos impactos sociais e ambientais de cada opção antes de ser promovida como "desenvolvimento limpo".

Referências

1. Trexler, M. C.; Kosloff, L. H. 1998 "The Kyoto Protocol: What does it mean for project-based climate change mitigation?", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 3(1), 1-58.
2. Schlamadinger, B.; Marland, G. (in press) "The Kyoto Protocol: Provisions and unresolved issues relevant to land-use change and forestry", *Environ. Sci. and Policy*.
3. Fearnside, P. M. 1997"Monitoring needs to transform Amazonian forest maintenance into a global warming mitigation option", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 2(2-3), 285-302.
4. Fearnside, P. M. (in press) "Forests and global warming mitigation in Brazil: Opportunities in the Brazilian forest sector for responses to global warming under the "Clean Development Mechanism", *Biomass and Bioenergy*.
5. Borges, L. 1992"Desmatamento emite só 1,4% de carbono, diz Inpe", *O Estado de São Paulo*. April 10, , p 13.
6. Fearnside, P. M. 1997"Greenhouse gases from deforestation in Brazilian Amazonia: Net committed emissions", *Climatic Change*, 35(3), 321-360.
7. Fearnside, P. M. (in press) "Greenhouse gas emissions from land use change in Brazil's Amazon region", *Advances in Soil Sci*.
8. Fearnside, P. M.; Leal Filho, N.; Fernandes, P. M. 1993"Rainforest burning and the global carbon budget: Biomass, combustion efficiency and charcoal formation in the Brazilian Amazon", *Jour. of Geophys. Res. (Atmosph.)*, 98(D9), 16,733-16,743.
9. ISTOÉ. 1997"A versão do Brasil" ISTOÉ [São Paulo], October 15, , p. 98.
10. Fearnside, P. M. 1996"Amazonian deforestation and global warming: Carbon stocks in vegetation replacing Brazil's Amazon forest", *Forest Ecol. and Manageme.*, 80, 21-34.

11. Fearnside, P. M.; Guimarães, W. M. 1996"Carbon uptake by secondary forests in Brazilian Amazonia", *Forest Ecol. and Manageme.*, 80(1-3), 35-46.
12. Fearnside, P. M. 1996"Amazonia and global warming: Annual balance of greenhouse gas emissions from land-use change in Brazil's Amazon region", In *Biomass Burning and Global Change. Volume 2: Biomass Burning in South America, Southeast Asia and Temperate and Boreal Ecosystems and the Oil Fires of Kuwait*; Levine, J., Ed. MIT Press, Cambridge, MA, pp 606-617.
13. Miguez, J. D. 1998"Fazendo a Conta do Carbono; Como é Feito o Inventário Nacional do Carbono, o que é que se sabe e não sabe", Presented at the Seminário sobre Mudança de Clima e os Ecossistemas Brasileiros; Senado Federal, Brasília, DF, Brazil, October 22.
14. Fearnside, P. M. 1996"Biomass burning and greenhouse gas emissions from tropical land-use change: Use of fire in forest conversion, shifting cultivation and secondary vegetation", Updated from contribution to the FAO/ECE/ILO Seminar on forest, fire and global change, Shushenskoye, Russian Federation, August 4-10.
15. Marland, G. "Historical and Projected Global Greenhouse Gas Emissions", Presented at the Second International Specialty Conference on Global Climate Change, Washington, DC, October 13-16.
16. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) , 1993. *Forest Resources Assessment 1990: Tropical Countries.* (FAO Forestry Paper 112); FAO, Rome, Italy.
17. Schimel, D. and 75 others. , 1996 "Radiative forcing of climate change", In *Climate Change 1995: The Science of Climate Change*; Houghton, J. T.; Meira Filho, L. G.; Callander, B. A.; Harris, N.; Kattenberg, A.; Maskell, K., Eds.; Cambridge University Press, Cambridge, U.K. pp 65-131.
18. Walsh, M. J. , 1998Contributed statement, Brazil/U.S. Aspen Global Forum on the Kyoto Accords, Snowmass, CO, October 9-11.
19. Seabright, J., 1998Contributed statement, Brazil/U.S. Aspen Global Forum on the Kyoto Accords, Snowmass, CO, October 9-11.

20. Smith, A., 1998"Cost-Effectiveness Analysis of Alternative Methods for Implementing Domestic Carbon Trading", Presented at the Second International Specialty Conference on Global Climate Change, Washington, DC, October 13-16.
21. Fearnside, P. M. 1995"Global warming response options in Brazil's forest sector: Comparison of project-level costs and benefits", *Biomass and Bioenergy*, 8(5), 309-322.
22. Johns, J. S., Barreto, P.; Uhl, C. 1996"Logging damage in planned and unplanned logging operations and its implications for sustainable timber production in the eastern Amazon", *Forest Ecol. and Manageme.*, 89, 59-77.
23. Putz, F. E.; Pinard, M. A. 1993"Reduced-impact logging as a carbon-offset method", *Conserv. Biol.*, 7(4), 755-759.
24. Fearnside, P. M. (in press) "Plantation forestry in Brazil: The potential impacts of climatic change", *Biomass and Bioenergy*.
25. Fearnside, P. M. 1995"Potential impacts of climatic change on natural forests and forestry in Brazilian Amazonia", *Forest Ecol. and Manageme.*, 78, 51-70.
26. Lashof, D. A.; Ahuja, D. R. 1990"Relative global warming potentials of greenhouse gas emissions", *Nature*, 344, 529-531.
27. Fearnside, P. M. 1997"Greenhouse-gas emissions from Amazonian hydroelectric reservoirs: The example of Brazil's Tucuruí Dam as compared to fossil fuel alternatives", *Environ. Conserv.*, 24(1), 64-75.
28. Lashof, D. A.; Hare, B. (in press) "The role of biotic carbon stocks in stabilizing greenhouse gas concentrations at safe levels", *Environ. Sci. and Policy*.
29. Raiffa, H., 1968 "Decision Analysis: Introductory Lectures on Choices under Uncertainty"; Addison-Wesley, Reading, MA.
30. Fearnside, P. M. 1996 "Socio-economic factors in the management of tropical forests for carbon". In *Forest Ecosystems, Forest Management and the Global Carbon Cycle*, (NATO ASI Series, Subseries I "Global Environmental Change," Vol. 40); Apps, M. J.; Price, D. T., Eds.; Springer-Verlag, Heidelberg, Germany, pp 349-361.

31. Marland, G.; Schlamadinger, B. 1997 "Forests for carbon sequestration or fossil fuel substitution? A sensitivity analysis", *Biomass and Bioenergy*, 13(6), 389-397.
32. Schlamadinger, B.; Marland, G. 1996 "The role of forest and bioenergy strategies in the global carbon cycle", *Biomass and Bioenergy*, 10(5/6), 275-300.
33. Pamplona, G; Rodrigues, A. 1995 "História sem fim: Um ano depois da denúncia de ISTOÉ, carvoeiros ainda trabalham como escravos no norte de Minas", *ISTOÉ* [São Paulo], June 21, pp 46-47.
34. Pachauski, F. 1994 "Trabalha, escravo", *ISTOÉ* [São Paulo] May 4, pp 32-35.
35. Sutton, A. 1994 *Slavery in Brazil—A Link in the Chain of Modernization*; Anti-Slavery International, London, U.K..
36. Santos, L. A. O.; de Andrade, L. M. M., Eds. 1990; "Hydroelectric Dams on Brazil's Xingu River and Indigenous Peoples" (Cultural Survival Report 30); Cultural Survival, Cambridge, MA.
37. Fearnside, P. M. 1989 "Brazil's Balbina Dam: Environment versus the legacy of the pharaohs in Amazonia", *Environmental Management*, 13(4), 401-423.
38. Fearnside, P. M. 1996 "Hydroelectric dams in Brazilian Amazonia: Response to Rosa, Schaeffer & dos Santos", *Environ. Conserv.*, 23(2), 105-108.
39. Fearnside, P. M.; Barbosa, R. I. 1996 "The Cotingo Dam as a test of Brazil's system for evaluating proposed developments in Amazonia", *Environ. Manageme.*, 20(5), 631-648.
40. Fearnside, P. M.; Barbosa, R. I. 1996 "Political benefits as barriers to assessment of environmental costs in Brazil's Amazonian development planning: The example of the Jatapu Dam in Roraima" *Environ. Manageme.*, 20(5), 615-630.
41. Vicente, C. 1998 "Experiências de Projetos Pilotos (Costa Rica, Bolívia) e Perspectivas Apresentado pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo", Presented at the Seminário sobre Mudança de Clima e os Ecossistemas Brasileiros; Senado Federal, Brasília, DF, Brazil, October 22.