

# EXPLORAÇÃO FLORESTAL, SUSTENTABILIDADE E O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

*Claudio Ferraz  
Ronaldo Seroa da Motta*

**O** Brasil desmatou cerca de 400.000 km<sup>2</sup> de florestas tropicais durante os últimos vinte anos. Esse processo predatório de extração de madeira, estimulado por políticas governamentais que incentivaram a conversão agrícola na Amazônia, tem produzido efeitos ambientais significativos, tanto locais quanto globais, através da emissão de CO<sub>2</sub>. Entre as opções discutidas para a região, a mais recente é a concessão de florestas nacionais para a exploração sustentável de madeira. Não obstante os custos, a atividade não apresenta viabilidade financeira, dada a oferta abundante de madeira proveniente da extração ilegal. No entanto, a combinação de extração de madeira com a venda de certificados de seqüestro de carbono, materializada pelo mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), pode gerar importantes benefícios para o desenvolvimento sustentável da região amazônica. Mesmo tendo custos de seqüestro de carbono mais altos que atividades de silvicultura com espécies homogêneas, os benefícios secundários oriundos da preservação e da redução das taxas de desmatamento na Amazônia tenderiam a interessar à comunidade internacional. A implementação deste mecanismo depende, contudo, da regulamentação final do MDL.

## A exploração florestal na Amazônia

O desmatamento de importantes ecossistemas no Brasil, principalmente nas áreas da fronteira amazônica, tem crescido durante os últimos vinte anos. De acordo com imagens de satélite, aproximadamente 400.000 km<sup>2</sup> de florestas tropicais foram desmatados na Amazônia Legal entre 1978 e 1998<sup>1</sup>, processo este resultante de incentivos dados pelos governos e de uma série de fatores econômicos e sociais, como os incentivos para obtenção de terras nas regiões de fronteiras, o crédito subsidiado, a construção de estradas e a desigualdade de renda e terras.<sup>2</sup> Além disso, existe uma imensa fragilidade institucional de fazer cumprir as normas e regras ambientais em vigor.<sup>3</sup>

O processo de desmatamento tem conseqüências ambientais locais, como a erosão de solos e a diminuição da disponibilidade de águas, além de conseqüências que podem ser consideradas globais, como a perda de biodiversidade e a contribuição para as emissões de CO<sub>2</sub>. Ambos os tipos de externalidades geram perdas econômicas significativas, tanto para gerações presentes quanto para gerações futuras.

O processo de desflorestamento consiste, principalmente, na conversão de florestas para a agricultura e pastagens. Parte da madeira extraída, ou o direito de extração, é vendido para as madeiras como uma maneira de adquirir o capital necessário para a atividade agrícola.<sup>4</sup> Atualmente esta sinergia continua prevalecendo, porém a extração direta de madeira tem aumentado significativamente.<sup>5</sup> Assim, já se fala em uma possível separação das fronteiras agrícolas e madeiras.<sup>6</sup>

A crescente atividade madeireira tem um caráter predatório, gerando danos significativos na área de floresta remanescente.<sup>7</sup> Os casos de extração madeireira através da utilização de processos de manejo sustentável são raros na Amazônia, e a maior parte da madeira proveniente da região é retirada de forma irregular e ilegal.

As práticas de manejo sustentável na extração de madeira já estão presentes na regulamentação ambiental brasileira. No entanto, dado o seu alto custo quando comparado com a oferta de madeira oriunda da expansão agrícola, não são utilizadas. A falta de incentivos econômicos para a sua adoção é exacerbada pela ausência (ou impossibilidade) de fiscalização em áreas de enormes dimensões.

Uma possibilidade que surge como alternativa para deter o crescimento da extração ilegal de madeira é o desenvolvimento da atividade madeireira em terras públicas, realizada através de concessões. Com este propósito foram criadas as florestas nacionais (Flonas). A utilização de uma área sob concessão, não exigiria investimentos para a compra de terras. Desta forma, a produção

<sup>1</sup> INPE. *Relatório anual de desflorestamento na Amazônia*. São José dos Campos: INPE, 2000.

<sup>2</sup> FERRAZ, C. *Measuring the Causes of Deforestation, Agriculture Land Conversion and Cattle Ranching Growth: Evidence from the Amazon*. Rio de Janeiro: IPEA, mimeo. Setembro de 2000.

<sup>3</sup> SEROA DA MOTTA, R. *The economics of biodiversity: the case of forest conversion*. In: Investing in biological diversity: the Cairns conference, Paris: OECD, 1997.

<sup>4</sup> SEROA DA MOTTA, R. e FERRAZ, C. *Estimating timber depreciation in the Brazilian Amazon*. Texto para Discussão n. 570, Rio de Janeiro: IPEA, Julho de 1998.

<sup>5</sup> NEPSTAD, D. *et al.* Large scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. *Nature*, 398, April 8, 1999.

<sup>6</sup> SCHNEIDER, R., VERÍSSIMO, A., ARIMA, E. e BARRETO, P. *Sustainable forestry and the changing economics of land: the implications for public policy in the Legal Amazon*. World Bank, mimeo, 2000.

<sup>7</sup> VERÍSSIMO, A. *et al.* Logging impacts and prospects for sustainable forest management in the old-Amazonian frontier: the case of Paragominas. *Forest Ecology and management*, 55: 169-199, 1992.

<sup>8</sup> VERÍSSIMO, A. e BARRETO, P. *Informações e sugestões para a criação e gestão de florestas públicas na Amazônia*. Documento de Trabalho n. 7, Programa Nacional de Florestas, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1999.

<sup>9</sup> FERRAZ, C. e SEROA DA MOTTA, R. Economic incentives for forest concessions in Brazil. *Planejamento e Políticas Públicas*, Dezembro 1998.

<sup>10</sup> VERÍSSIMO, A. e BARRETO, P. Op. cit.

sustentável de madeira em florestas públicas seria mais barata do que a produção manejada em florestas privadas.<sup>8</sup>

Não obstante, para que essa atividade seja rentável, faz-se necessário fechar a expansão da fronteira agrícola que supre de forma ilimitada a demanda das madeireiras por toras. Caso contrário, a dificuldade na diferenciação da madeira proveniente de Flonas e da extração ilegal, geraria um preço equivalente para os dois produtos, o que faria com que as concessões não recuperassem seus investimentos em tecnologia de manejo sustentável.<sup>9</sup>

Algumas propostas têm sido feitas neste sentido, como taxar as madeiras provenientes de extração ilegal ou certificar as madeiras extraídas com métodos de manejo.<sup>10</sup> Estas soluções dependem, no entanto, da eficácia do governo em determinar e descobrir as madeiras compradas ilegalmente, e por outro lado, da disposição do mercado consumidor em pagar por madeiras certificadas, fatores difíceis de serem implementados a curto prazo.

Uma alternativa para viabilizar financeiramente a extração de madeira sustentável de Flonas pode ser complementar à atividade de produção madeireira, com a venda do serviço ambiental de seqüestro de carbono. O recente mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), que permite a venda de certificados de seqüestro de carbono para os países que têm que cumprir as metas estabelecidas no Protocolo de Quioto, surge como uma oportunidade para a obtenção de ganhos financeiros e ao mesmo tempo para viabilizar a extração madeireira sustentável, reduzindo o processo de desflorestamento na Amazônia brasileira.

### **Mudança climática e o mecanismo de desenvolvimento limpo**

A percepção de que o processo de mudança climática está efetivamente ocorrendo, mesmo que contestado por alguns cientistas, já é uma unanimidade na comunidade científica internacional. Os riscos associados a este processo são enormes, porém variam significativamente entre regiões. Por isso, os interesses no controle da emissão de gases de efeito estufa (GEE) também estão diferenciados em termos geográficos. A mudança da temperatura global causa o alagamento de diversas regiões, e afeta a agricultura e outras atividade econômicas que dependem de fatores climáticos. Além disso, o risco de disseminação de doenças aumenta significativamente.<sup>11</sup>

Mesmo existindo uma enorme incerteza em relação aos possíveis efeitos da mudança climática, foi aprovado em dezembro de 1997, em Quioto, um protocolo dividindo os países do mundo em dois grupos: anexo-1 (desenvolvidos) e não-anexo-1 (em desenvolvimento ou em transição). Pelo Protocolo de Quioto, os 38 países do chamado anexo 1 se comprometeram a reduzir

<sup>11</sup> EPSTEIN, P. R. Is global warming harmful to health?. *Scientific American*, August 2000.

as emissões dos seis principais gases de efeito estufa em 5,2% durante o período 2008-2012.

O Protocolo permite que as metas sejam alcançadas por meio de reduções nacionais ou da compra de créditos referentes a reduções voluntárias, vendidos pelos países não pertencentes ao anexo-1. Este modelo, batizado como mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), tem o intuito de diminuir o custo global de redução das emissões de gases lançados na atmosfera que produzem o efeito estufa e, ao mesmo tempo, apoiar iniciativas que promovam a sustentabilidade nos países em desenvolvimento. Os objetivos simultâneos refletem a necessidade de ação coordenada entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, que, apesar de terem posicionamentos distintos, dividem o objetivo comum de reduzir o acúmulo de GEE.

O princípio básico do MDL é simples. Ele permite que países em desenvolvimento realizem projetos obtendo certificados de redução de emissões. Os certificados podem ser guardados como créditos ou vendidos para os países do anexo 1. Assim, os países desenvolvidos podem então aplicar esses créditos nas metas fixadas para 2008-2012, reduzindo os cortes que teriam de ser feitos nas próprias economias. Como muitas das oportunidades de redução de emissões são mais baratas em países em desenvolvimento, isso aumenta a eficiência econômica para alcançar as metas iniciais de redução de emissões de GEE. O mecanismo funciona porque a contribuição das emissões de GEE para as mudanças climáticas é a mesma, independentemente do local em que ocorram.

O mecanismo de redução não é só vantajoso para os países desenvolvidos. Os países em desenvolvimento também se beneficiam, não apenas com o aumento do fluxo de investimentos, mas também com a exigência de que estes investimentos compensem as emissões de GEE ao mesmo tempo em que promovam os objetivos de desenvolvimento sustentável. Assim, o MDL permite a participação dos países em desenvolvimento no controle da GEE, num período em que outras prioridades limitam os recursos para atividades de redução de emissões. Mais genericamente, o objetivo do MDL de promover iniciativas que contemplam os países em desenvolvimento, reconhece que apenas por meio do desenvolvimento de longo prazo será possível a participação de todos na proteção ao clima.

Inicialmente, tanto projetos de controle de emissões de gases de efeito estufa relacionados à energia, como projetos relacionados ao seqüestro de carbono (*carbon sink*) por florestas estariam contemplados dentro do MDL. Não obstante, existem divergências quanto à possibilidade de utilização de projetos de seqüestro de carbono, dado que o artigo 12 do protocolo de Quioto não menciona a utilização de *carbon sinks* explicitamente.

<sup>12</sup> *Joint Implementation Quarterly*, Paterswolde, The Netherlands, special issue, August 2000.

<sup>13</sup> SEDJO, R. Harvesting the benefits of carbon "sinks". *Resources*, issue 133, fall 1998.

<sup>14</sup> NEWELL, R. G. e STAVINS, R. N. *Climate change and forest sinks: factors affecting the cost of carbon sequestration*. Resources for the Future Discussion Paper 99-31-rev, December 1999.

<sup>15</sup> SEDJO, R. e SOHNGEN, B. *Forestry sequestration of CO<sub>2</sub> and markets for timber*. Resources for the Future Discussion paper 00-35, Washington, D.C.: Resources for the Future, September 2000.

A controvérsia surge porque o artigo 3, do mesmo protocolo, libera a utilização de métodos de seqüestro de carbono nos países do anexo I para o cumprimento das metas estabelecidas para 2008-2012.<sup>12</sup> Assim, faz-se difícil saber o tipo de seqüestro de carbono que será considerado como válido na regulamentação definitiva.

Mesmo que seqüestro de carbono seja declarado como válido para o MDL, existem problemas adicionais relacionados com o estabelecimento de *baselines*, o tipo de floresta (floresta tropical e/ou plantada) e a metodologia para contabilizar e validar o processo de seqüestro.<sup>13</sup>

## Oportunidades e benefícios do MDL para o Brasil

Admitindo que os projetos de seqüestro de carbono possam ser utilizados num mercado de MDL, o setor florestal brasileiro oferece um enorme potencial com os vastos recursos florestais e com as tendências atuais de emissões associadas ao desmatamento. As possíveis opções florestais e sua rentabilidade serão determinadas basicamente pelo preço da terra, pelo uso da terra, pela dinâmica no processo de seqüestro de carbono e pela duração do processo de seqüestro de carbono dada a necessidade de avaliar ganhos do seqüestro trazidos a valor presente.<sup>14</sup>

Assim, concessões florestais oferecidas pelo governo através das Flonas, poderiam ser cruciais para criar oportunidades de exploração florestal em larga escala e com impacto reduzido, complementadas com a redução de emissões de CO<sub>2</sub> por desflorestamento e com a proteção da biodiversidade.

Convém, portanto, analisar as opções florestais e, em particular, o papel que as Flonas poderiam ter no sentido de consolidar a extração sustentável de madeira com a venda de certificados de seqüestro de carbono. Além disso, cabe comentar os possíveis benefícios secundários das diferentes opções florestais e seus efeitos para o processo de desenvolvimento sustentável brasileiro. Os cenários estabelecidos não levam em consideração uma possível redução no preço futuro da madeira se projetos de seqüestro de carbono forem estabelecidos em vários países e a madeira for posteriormente vendida no mercado internacional.<sup>15</sup>

Mesmo assim, o setor florestal brasileiro fornece excelentes oportunidades de projetos para seqüestro de carbono. O clima brasileiro e a abundância de terras criam condições ideais para plantações de florestas que, apesar de já rentáveis, têm seu desenvolvimento limitado por restrições de capital e por falta de mecanismos de financiamento de longo prazo.

Por outro lado, a prevenção de desflorestamento na Amazônia, pelo manejo e proteção das florestas nativas, pode ter um impacto substancial em evitar a emissão de carbono adicional na atmosfera, conservando ao mesmo tempo a biodiversidade.

De qualquer modo, não é fácil controlar a atual dinâmica de desflorestamento. Seria necessário focalizar os problemas estruturais econômicos e elaborar um programa amplo o suficiente para erradicar, e não realocar, atividades madeireiras ilegais, o que geraria um efeito de *leakage*.<sup>16</sup> Além disso, dúvidas nos MDLs são maiores com relação à proteção de florestas existentes do que para atividades de seqüestro de carbono, devido ao problema de adicionalidade.

A madeira brasileira oriunda de mata nativa é, na maioria das vezes, retirada de forma irregular e ilegal, principalmente na Amazônia, onde a produção madeireira tem as vantagens da conversão agrícola do solo florestal. Desta forma, a atividade madeireira não sustentável gera taxas estimadas de retorno de 30% até 100%, se incluído o processamento da madeira.<sup>17</sup>

A extração madeireira de impacto reduzido, como a que seria praticada nas florestas nacionais, poderia reduzir perdas ambientais consideráveis se comparada à contínua expansão da exploração na fronteira. No entanto, esta atividade não pode competir com a extração madeireira legal. Extração sustentável requer grandes investimentos em terra, auditorias, encargos fiscais e pagamento de concessões, custos que podem ser maiores do que os benefícios da redução de perdas e crescimento da biomassa. Além disso, implementar a extração madeireira sustentável, projeto por projeto, apenas encoraja a mudança da extração ilegal para outra parte. Isto ameaça a viabilidade de projetos de impacto reduzido e constitui um problema de *leakage* importante para o mercado de MDL.

Os elementos básicos do conceito de Flona são, porém, muito atraentes. Se aplicados amplamente com outras unidades de conservação, como parques nacionais e reservas biológicas e extrativas, poderiam criar um padrão para uso sustentável do solo na Amazônia. Mas para ter êxito, tem de ser tão rentável quanto a extração ilegal, a qual até o momento não se conseguiu deter. É neste contexto que os ganhos acumulados pelos créditos de MDL poderiam fazer uma diferença significativa na equação da viabilidade das Flonas.

### Avaliação das opções florestais

Seis opções florestais são avaliadas – três de plantações (florestas plantadas) e três de manejo de florestas nativas (ver Tabela 1). A viabilidade financeira das opções florestais é muito sensível aos preços de terra, particularmente para o manejo de florestas nativas na Amazônia, devido ao maior tempo exigido para rotatividade.

Depois de um período de subida desde meados dos anos 80, os preços da terra têm baixado, especialmente após o processo de estabilização inflacionária. Aqui, pressupõe-se que, com o crescimento da economia, os preços de terra voltarão, a longo prazo, a seu patamar prévio.

<sup>16</sup>O conceito de *leakage* se refere a uma realocação da atividade produtiva que, no agregado, não gera uma redução nas emissões de CO<sub>2</sub>.

<sup>17</sup>ALMEIDA, O. T. e UHL, C. Identificando os custos de usos alternativos do solo para o planejamento municipal da Amazônia: o caso de Paragominas (PA). In: MAY, P. (ed.). *Economia Ecológica*. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

Duas outras suposições são importantes. Primeiro, apenas fases de extração serão analisadas. O processamento e manufatura da madeira não serão levados em consideração, pois estas atividades envolveriam a análise de uma grande variedade de tecnologias e produtos que extrapola o escopo deste estudo. Em todo caso, emissões de carbono ocorrem principalmente durante a extração.

Segundo, supõe-se que os custos de aprendizado serão minimizados para plantações, pois estas já são bastante difundidas no Brasil. A análise de manejo sustentável é baseada quase que totalmente em pesquisa de campo, pois sua aplicação no Brasil ainda é experimental.

Tabela 1  
Projetos Florestais Brasileiros para Crédito de MDL.

	Florestas plantadas para celulose	Florestas plantadas para carvão vegetal	Florestas plantadas para madeira	Manejo privado de florestas nativas na Amazônia	Florestas nacionais na Amazônia	Florestas nacionais com unidades de conservação na Amazônia
Carbono evitado por ha <sup>a</sup>	24,1	180,1	43,3	18	18	18
Taxa interna de retorno (% a.a.) <sup>b</sup> : sem custo da terra	14,6	13,3	17,6	33,0	–	–
Taxa interna de retorno (% a.a.) <sup>b</sup> : com custo da terra	11,1	10,1	13,3	0,5	1,3	–
Custo implícito do carbono evitado (US\$/t C) <sup>c</sup>	1,4	0,7	-9,50	9,0	1,8	5,0

Fonte: SEROA DA MOTTA, R., FERRAZ, C., YOUNG, C.E.F., AUSTIN, D. e FAETH, P. *O mecanismo de desenvolvimento limpo e o financiamento do desenvolvimento sustentável no Brasil*. Texto para Discussão n. 761, Rio de Janeiro: IPEA, Setembro de 2000. Tabela 3, pag. 24.

## Florestas plantadas

Plantações florestais são um próspero negócio no Brasil. A produção industrial de madeira proveniente de florestas plantadas aumentou 53% entre 1990 e 1995.<sup>18</sup> O Brasil oferece condições ideais para plantações: o clima tropical permite rotatividade curta (6 a 12 anos), solos de baixo custo e várias iniciativas já desenvolvidas. Atualmente quase 60 espécies são plantadas para uso comercial.<sup>19</sup>

Os silvicultores enfrentam dois problemas principais: a volatilidade de preços num mercado internacional muito competitivo e os requerimentos de crédito para investimentos de longa duração, principalmente em terra. O período extra para conseguir

<sup>a</sup> Carbono medido como a diferença entre o estoque de carbono da floresta plantada e da área degradada, considerando biomassa morta e viva, solo, produtos madeireiros e substituição de combustíveis fósseis. No manejo estima-se a diferença de carbono em relação à extração sem manejo mais produtos madeireiros, de acordo com Fearnside (1995).

<sup>b</sup> Estimativas de florestas plantadas sem custo da terra são de Fearnside (1995). Manejo sem custo da terra de Almeida e Uhl (1995). Custo da terra de US\$ 200/ha. Todos os valores em US\$ de 1992.

<sup>c</sup> Estimado como o valor presente líquido dividido pelo carbono evitado. Taxa de desconto de 12% a.a.

<sup>18</sup> PRADO, A. C. *Exploração florestal madeireira*. Brasília: Funatura, 1995.

<sup>19</sup> FEARNSIDE, P. M. Global warming response options in Brazil's forest sector: comparison of project-level costs and benefits. *Biomass and Bioenergy*, v. 8, n. 5, p. 309-322, 1995.

fundos de agências de crédito governamental é ainda muito curto para acomodar o período longo de maturidade dos investimentos inerente à indústria. Embora as plantações florestais sejam um dos setores mais dinâmicos no país, ganhos adicionais com MDL poderiam ser cruciais para ultrapassar essas barreiras. As plantações diferem amplamente. Aqui as estimativas de rentabilidade e benefícios do carbono são desenvolvidas a partir de uma série de projetos existentes. Excluindo o custo da terra, o custo por tonelada de carbono sequestrado para três tipos de plantações – celulose, carvão e madeira – são respectivamente, \$13,60, \$3,47 e \$14,45 t/C.<sup>20</sup>

<sup>20</sup>FEARNSIDE, P. M. Op. cit.

Conforme a Tabela 1, todos os tipos de plantações oferecem alto retorno financeiro. Com uma taxa interna de retorno (TIR) de 17,6% a.a., a opção madeira é a mais rentável, seguida pela celulose (14,6%) e carvão (13,3%). O custo da terra foi incluído no valor de US\$ 200 por hectare com base numa expectativa de preços crescentes. Mesmo incluindo estes elevados preços de terra, todas as opções ainda são rentáveis.

O alto retorno financeiro permitirá às plantações fornecer créditos de MDL com custo muito baixo. O custo do carbono sequestrado para plantações de celulose e carvão seria menor do que US\$ 1,50 por tonelada ao passo que plantações para madeira já são atualmente rentáveis e assim aceitariam qualquer preço positivo para carbono. É claro que esses indicadores de rentabilidade são sensíveis às alterações dos preços relativos dos insumos e fatores que são difíceis de prever. Dessa forma, no setor de plantação, os ganhos com MDL irão agir como uma fonte adicional de renda, para diminuir os riscos associados às oscilações dos preços dos insumos e produtos, e não como motivo principal para investimentos.

## Manejo de florestas nativas

O manejo de florestas nativas na Amazônia pressupõe uma extração de madeira de impacto reduzido que visa minimizar danos ecológicos às florestas e reduzir perda de madeira. Entretanto, o manejo impõe um custo de gestão mais elevado. Enquanto a extração ilegal retira em média 38 m<sup>3</sup>/ha, com manejo esta produção pode cair para 1 a 2 m<sup>3</sup>/ha. Portanto, para conseguir o mesmo resultado por hectare numa atividade sem manejo, necessita-se 30 vezes mais terra, operando numa rotatividade de 30 anos.<sup>21</sup>

<sup>21</sup>AMARAL, P. *et al.*, *Floresta para sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia*. Belém: WWF/Imazon/USAID, 1998.

Portanto, a diferença entre extração com ou sem manejo está no investimento em terra e no período da rotatividade. Embora programas de certificação possam idealmente criar prêmios para madeira sustentável, a fraca capacidade institucional aliada às forças do mercado internacional mostram que não é possível assegurar preços mais altos para a madeira com manejo. Portanto,

admitimos um preço constante para a madeira independente da prática de manejo. Três opções são analisadas para manejo de florestas nativas: uma de manejo privado, onde a terra está disponível a preço de mercado, e duas com utilização de terra pública sob concessão (Flona).

### Manejo privado

O manejo de floresta nativa na Amazônia, excluindo o custo da terra, gera uma renda líquida anual de US\$ 28/ha com um custo de capital inicial de US\$ 83 – uma taxa de retorno de 33%.<sup>22</sup> Isto é mais que os 30% de retorno estimados para extração sem manejo, devido ao aumento do crescimento de árvores e menor desperdício no processo de extração. Entretanto, a taxa de retorno cai para 0,5% quando se inclui o custo da terra. Outros estudos nos quais o custo do reflorestamento é calculado usando dados de oito empresas no Brasil, apresentam um valor em torno de US\$ 13,50 t/C e US\$ 9,30 t/C para eucaliptos e pinus respectivamente.<sup>23</sup> Para o manejo sustentável na Amazônia, estimativas alternativas geram uma taxa de retorno negativo de -3,8%.<sup>24</sup>

A prática de manejo reduz a perda de carbono em 18 t/ha comparado com a exploração sem manejo.<sup>25</sup> Baseado nessas estimativas, o manejo privado, incluindo o preço da terra, seria viável financeiramente com um preço para o carbono seqüestrado de aproximadamente US\$ 9 por tonelada – muito acima das opções de plantações. Porém, o preço do carbono mais alto estaria também garantindo benefícios sociais ecológicos significativos. Além disso, para o manejo, o ganho com MDL torna-se o ponto determinante para a viabilidade do projeto e não apenas um mecanismo de proteção de risco como indicado para as plantações.

### Concessões de florestas nacionais

O Programa de Florestas Nacionais, idealizado pelo governo atual, tem proposto concessões entre 40 e 60 milhões de ha para prática de manejo sustentável. Com apoio governamental e concessão de terra pública, os custos de manejo podem ser reduzidos drasticamente. Para realizar a análise, admitimos que o custo de terra na concessão será de US\$ 69,50/ha.<sup>26</sup>

Considerando esse preço da terra nos cálculos da opção de manejo privado, obtém-se uma taxa de retorno de 1,3% e um preço de carbono de US\$ 1,80. Assim, com o programa de concessão, o manejo seria mais rentável que a opção privada e com um custo mais reduzido para o carbono seqüestrado.

Entretanto, diferentemente da opção privada, necessita comprometimento e iniciativa por parte do governo. No Brasil, isso representava pressão sobre recursos orçamentários reduzidos. Por outro lado, os créditos com o MDL poderiam aliviar essa

<sup>22</sup>ALMEIDA, O. T. e UHL, C. 1995. Op. cit.

<sup>23</sup>FBDS. Capture of CO<sub>2</sub> and cost of reforestation with *Eucalyptus* and *Pinus* in Brazil. Workshop organizado pela Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável. Anais. 1994.

<sup>24</sup>FEARNSIDE, P. M. 1995. Op. cit.

<sup>25</sup>FEARNSIDE, P. M. 1995. Op. cit.

<sup>26</sup>FUNATURA. Cost of implementation of conservation units in Legal Amazônia. Brasília: Funatura/SCT-PR/UNDP, 1992.

pressão. O benefício principal da proposta está na sua escala. Praticando-se manejo, projeto por projeto, faz-se pouco no sentido de diminuir incentivos para extração sem manejo em outras áreas. Entretanto, com um programa nacional de concessão de florestas, o manejo poderia eventualmente fornecer uma produção anual entre 50 e 70 milhões de metros cúbicos, inviabilizando completamente a produção atual sem manejo.<sup>27</sup>

<sup>27</sup>FERRAZ, C. e SEROA DA MOTTA, R. Op. cit., 1998.

### **Concessões de florestas nacionais e unidades de conservação**

<sup>28</sup>FUNATURA. Op. cit.

Outra proposta mais ampla seria a concessão de florestas nacionais associada a um conjunto de unidades de conservação.<sup>28</sup> Este programa de conservação, do qual fazem parte áreas de concessões de florestas, está baseado na conversão de 30% da Amazônia em áreas de conservação num custo total de US\$ 7,65 bilhões. O referido montante, estimado como o valor presente líquido de todos os gastos, está avaliado em US\$ de 1992, usando uma taxa de desconto de 12%; os custos cobrem a criação e a operação de novas unidades e a resolução de problemas de implementação e operação em unidades existentes, incluindo as reservas indígenas.

Se essa participação de 30% de área de conservação fosse adicionada aos atuais 16% de reserva indígena, uma área de 46% da Amazônia estaria sob controle. O incremento de 30% representaria uma contribuição significativa para a preservação da Floresta Amazônica, particularmente em termos marginais, pois pode constituir um fechamento da fronteira agrícola. Dessa forma, um programa nessa escala pode reduzir drasticamente a extração de madeira sem manejo e diminuir o incentivo ao desmatamento para fins agrícolas, gerando, assim, significativos benefícios em carbono.

Um programa de conservação desse porte teria um custo por hectare muito alto, em torno de US\$ 127,50/ha. Se fosse passado para as concessões, acabaria por elevar o custo do carbono seqüestrado a US\$ 5. Embora mais alto que os US\$ 1,80 estimados para a opção acima sem unidades de conservação, com esse programa o Brasil poderia viabilizar o manejo na atividade madeireira e ainda garantir o uso de 46% da Floresta Amazônica para finalidades de conservação.

Entretanto, tais opções de manejo analisadas levantam questões relativas ao cumprimento das normas ambientais. O nível atual de extração sem manejo mostra que os recursos disponíveis de monitoramento e cumprimento dessas normas são insuficientes para proteger adequadamente as áreas designadas. A extensão de áreas protegidas a quase metade da Floresta Amazônica, conforme definido na última opção, multiplicaria os desafios no cumprimento desta legislação.

Está claro que a melhoria do monitoramento e a aplicação das sanções legais tornariam os projetos com MDL mais viáveis – reduzindo *leakages* e aumentando a competitividade do manejo. Igualmente, isto diminuiria os riscos e custos para investidores do MDL e asseguraria que programas de manejo poderiam atrair uma participação maior dos fundos de investimentos globais. As práticas e as instituições reforçando o cumprimento da lei poderiam, ao menos, fornecer uma base segura para atividades com MDL e seriam consistentes com os objetivos políticos internos. Assim, se levarmos em conta os custos institucionais, os custos relativos dessas opções podem aumentar.

### **Benefícios secundários dos projetos florestais de MDL**

O Protocolo de Quioto incorpora algo como um pressuposto não-escrito: que aqueles projetos que são favoráveis à redução de emissões de carbono devem ser favoráveis também à promoção do desenvolvimento sustentável em países em desenvolvimento. À primeira vista isto será verdadeiro para um grande número de projetos, mas não está claro que deva ser sempre verdade e nem que um projeto julgado mais adequado do ponto de vista da redução de emissões de carbono será tão atraente sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável quando levado em consideração fatores como outros benefícios ambientais, geração de empregos ou distribuição de renda.

Cada uma das opções de projetos florestais discutidas anteriormente gera uma variedade de benefícios secundários. Dada a importância dos efeitos de projetos específicos sobre o processo de desenvolvimento sustentável do país, faz-se aqui uma avaliação preliminar dos impactos gerados pelas diferentes opções, utilizando critérios ambientais, de desenvolvimento e de equidade.

A avaliação requer comparação não apenas entre as opções, como também uma comparação com a alternativa que visa substituir para evitar liberação de carbono. Por exemplo, manejo de floresta nativa tem de ser comparado com uso agrícola do solo. Nesse estágio, a análise oferece apenas indicadores qualitativos. Eles dão um senso de direção aos benefícios secundários e suas magnitudes relativas. Além disso, a análise está restrita aos benefícios mais relevantes e de identificação mais fácil. A avaliação não é exaustiva e visa identificar preliminarmente os possíveis efeitos secundários dos distintos tipos de projetos.

No Quadro 1 são apresentadas as descrições das variáveis adotadas para qualificar cada tipo de projeto. Para cada coluna no Quadro 2, são categorizados os efeitos como positivos, negativos ou neutros, e a possível magnitude de seus efeitos variando de um a três. A célula sombreada identifica a pontuação mais alta indicada para aquele critério.

Quadro 1  
Critérios para Identificação de Benefícios Secundários.

Benefício Secundário	Descrição
<b>Ambiental</b>	
Disponibilidade Hídrica	Impacto na escassez de recursos hídricos
Qualidade da Água	Impactos na contaminação nos recursos hídricos e na capacidade de assimilação
Erosão do Solo	Impactos na erosão do solo e capacidade de recuperação
Proteção da Biodiversidade	Impactos na biodiversidade
<b>Desenvolvimento</b>	
Efeitos na Demanda Agregada	Efeitos multiplicadores na economia
Efeitos na Balança Comercial	Efeitos nas exportações e importações
Efeitos na Economia Regional	Parte da renda gerada que se apropria regionalmente
Renda Sacrificada	Custo de oportunidade das atividades que foram sacrificadas
<b>Equidade</b>	
Efeitos na Distribuição de Renda	Impacto na demanda de trabalhadores não-qualificados
Consumo da Produção do Projeto por Classe de Renda	Apropriação do produto do projeto por classes de renda
Distribuição dos Benefícios Ambientais por Classe de Renda	Apropriação dos benefícios (ou custos) ambientais do projeto por classes de renda

Fonte: SEROA DA MOTTA, R., FERRAZ, C., YOUNG, C.E.F., AUSTIN, D. e FAETH, P. Op. cit., tabela 6, p. 33.

Os impactos secundários não são predominantemente positivos. Por exemplo, florestas plantadas podem afetar negativamente os cursos d'água. Além disso, um mesmo critério pode ter efeitos mistos. O aumento do uso de carvão vegetal nas áreas urbanas diminui a demanda por termo-eletricidade fóssil, aumentando-a, no entanto, no local de realização deste processo. Em tais casos, a densidade populacional relativa entre estas áreas – mais elevada nos centros urbanos – sugere que no agregado esse efeito ambiental seja positivo, mas levanta uma séria questão de equidade.

Em resumo, embora seja difícil comparar os benefícios individuais entre si, apenas dois projetos parecem ter mais impactos negativos que positivos. Por outro lado, nas plantações para celulose, o número de critérios nos quais é esperado um impacto negativo ultrapassa o número de critérios onde pode haver impacto positivo. Assim, enquanto genericamente os benefícios de carbono e os benefícios secundários parecem ser complementares, é necessário se estar atento às exceções.

Podemos observar no Quadro 2 que a utilização de florestas nacionais para a produção de madeira e seqüestro de carbono

Quadro 2  
Indicadores de Benefícios Secundários dos Projetos Florestais.

Benefícios secundários	Floresta plantada de celulose em área degradada	Floresta plantada para carvão vegetal em área degradada	Floresta plantada para madeira em área degradada	Manejo privado de floresta nativa para produção de madeira	Florestas nacionais para produção de madeira
<b>Impactos ambientais</b>					
Disponibilidade Hídrica	-	-	-	++	+++
Qualidade da Água	-	-	-	Neutro	Neutro
Polição Atmosférica Urbana	-	+	Neutro	Neutro	Neutro
Erosão do Solo	-	-	-	+++	++++
Proteção da Biodiversidade	+	+	+	+++	++++
<b>Impactos de desenvolvimento</b>					
Efeitos na Demanda Agregada	++++	++++	++++	+++	+++
Efeitos na Balança Comercial	-	Neutro	-	++	++
Efeitos na Economia Regional	+	+	++	++++	+++
Renda Sacrificada	-	+	-	-	-
<b>Impactos distributivos</b>					
Efeitos na Distribuição de Renda	+	+	+	+++	++
Consumo da Produção do Projeto por Classe de Renda	Neutro	Neutro	Neutro	+	++
Distribuição dos Benefícios Ambientais por Classe de Renda	Neutro	+	Neutro	++	+++

Fonte: SEROA DA MOTTA, R., FERRAZ, C., YOUNG, C. E. F., AUSTIN, D. e FAETH, P. Op. cit., tabela 6, p. 33.

podem trazer efeitos secundários que superam todos os outros tipos de projetos. O ganho associado à possível redução de desflorestamento ilegal traria uma maior preservação dos solos, da água e da biodiversidade da Amazônia.

Ao mesmo tempo que em termos econômicos, um aumento da produção de madeira certificada poderia ser comercializada gerando uma renda de exportação importante. Dada a potencialidade de tal processo para a participação de comunidades locais e difusão de processos de manejo, os impactos sociais via emprego e educação local podem ser significativos.

Mais ainda: a escala das reservas florestais ameaçadas no Brasil se reflete claramente na estimativa de que até 1 bilhão de toneladas de carbono poderiam ser eliminadas com o estímulo à extração de madeira de baixo impacto na Amazônia, de modo a deslocar as atuais práticas ilegais de exploração na fronteira.

### **Opções para o Brasil**

As oportunidades florestais, se autorizadas no âmbito do MDL, oferecem enorme potencial para seqüestro de carbono por meio da expansão de plantações e da proteção de bacias naturais de carbono (*carbon sinks*) na Amazônia.

O desenvolvimento de plantações florestais, apesar de já lucrativo, tem sido limitado por restrições de capital e pela falta de mecanismos de financiamento de longo prazo. Assim, a venda de créditos de carbono poderia suprir as carências, tornando a atividade mais dinâmica. Além disso, ao proteger as florestas nativas impedindo o desflorestamento, o Brasil poderia obter um impacto ainda maior no controle de CO<sub>2</sub> ao evitar emissões de carbono adicionais na atmosfera. De fato esta contribuição pode ser ainda mais importante do que o seqüestro de carbono alcançado com o crescimento de novas árvores.

Entretanto, diminuir o desflorestamento não é uma tarefa fácil. Seria necessário enfrentar problemas econômicos estruturais disseminados e implementar um programa amplo o suficiente para erradicar, e não simplesmente relocalizar, a extração ilegal de madeira. Além disso, seria importante reduzir as queimadas na Floresta Amazônica através da disseminação de novas técnicas agrícolas.

As concessões em florestas nacionais, apoiadas pelo governo, poderiam ser úteis em fornecer oportunidades de extração de madeira de grande escala e impacto reduzido, gerando a longo prazo uma substituição da madeira ilegal por madeira certificada.

É claro que um mercado puro de compensação gravitaria em torno das opções mais baratas em termos de preço de

carbono. Para o Brasil, isso envolve, em particular, plantações. Não obstante, plantações florestais não incentivam a proteção da biodiversidade, dada a sua homogeneidade, e além disso podem até ter um impacto negativo no meio ambiente local em decorrência do uso de substâncias químicas e de seu impacto no solo. Conforme mostramos anteriormente, os projetos mais baratos não produzem necessariamente os maiores benefícios secundários. Assim, mesmo tendo um custo de seqüestro de carbono maior que outros projetos, as Flonas surgem como uma possibilidade de projeto no contexto do MDL, pela sua complementaridade e benefícios secundários potenciais que podem ser significativos para o processo de desenvolvimento sustentável do país.

Não obstante, para que sua viabilidade financeira seja garantida e seus benefícios secundários aproveitados sem efeitos de deslocamento, a sua implementação deve seguir regras claras e específicas. A alocação de concessões florestais, desenhadas e aplicadas de forma similar ao que foi feito em outros países, não controlará, nem mesmo a curto prazo, o problema de desmatamento excessivo na região. Isto devido a que tais processos são decorrentes de reações racionais dos agentes econômicos diante do frágil contexto institucional prevalente, isto é, indefinição de direitos de propriedade, falta de crédito, concentração da terra e da riqueza, falta de monitoramento, fiscalização e coação.

Os principais condicionantes e cuidados necessários no estabelecimento de concessões florestais no Brasil estão relacionados com o desenho adequado das concessões (localização, tamanho, tempo); com a forma como são alocadas as concessões (devem ser feitas através de leilões com a cobrança de taxas de participações); com a cobrança de taxas pela madeira extraída para criar uma percepção de escassez; com um sistema de monitoramento e de multas e sanções eficiente; com a credibilidade da fiscalização; com o envolvimento da sociedade civil através da participação de comunidades e ONGs no sistema de monitoramento e regulação.<sup>29</sup>

<sup>29</sup>FERRAZ, C. e SEROA DA MOTTA, R. Op. cit., 1998.

Em síntese, para a viabilização da extração de madeira sustentável e a redução da taxa de desflorestamento, pode ser utilizado um mercado auxiliar de créditos de seqüestro de carbono. Este mercado teria um papel similar a um subsídio do governo. Porém, para a sua implementação, o papel do governo continua sendo crucial, se não subsidiando a atividade, ao menos garantindo que as Flonas sejam estabelecidas de maneira correta e fiscalizando as atividades de extração ilegal. O aspecto institucional torna-se fundamental para viabilizar as reduções de desflorestamento e assim minimizar a perda de biodiversidade e emissões de CO<sub>2</sub> provenientes da Amazônia.

Os resultados apresentados neste trabalho baseiam-se, em parte, em SEROA DA MOTTA, R., FERRAZ, C., YOUNG, C. E. F., AUSTIN, D. e FAETH, P. *O mecanismo de desenvolvimento limpo e o financiamento do desenvolvimento sustentável no Brasil*. Texto para Discussão n. 761, Rio de Janeiro: IPEA, Setembro de 2000. Este texto é uma versão em português do capítulo referente ao Brasil em AUSTIN, D. e FAETH, P. *Financing Sustainable Development with the Clean Development Mechanism*. Washington: World Resource Institute, 2000.

**Claudio Ferraz** é pesquisador do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e professor da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

**Ronaldo Seroa da Motta** é coordenador de Estudos de Meio Ambiente do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e professor da Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro.

Independentemente do funcionamento do mercado de créditos de carbono, uma reforma fundamental deve ser feita em relação ao monitoramento, fiscalização e poder de coação do governo. É imprescindível que haja credibilidade nas normas estabelecidas e, para isso, o governo deve impor sanções e fazer com que sejam cumpridas.

Mesmo com todos os atrativos da utilização de florestas nativas para a realização de projetos de MDL e a venda de certificados, existem sérias dúvidas sobre a permissão de venda de crédito por seqüestro de carbono em florestas tropicais. A posição internacional está dividida, incluindo a posição oficial brasileira que, junto com a China e Índia, são contra a certificação de florestas nativas.

A resposta final deverá vir da futura reunião de Haia, na qual se espera que seja regulamentado o funcionamento do MDL. Mesmo que aprovada, a venda de certificados de seqüestro de carbono através da utilização de florestas nacionais não gera condições suficientes que garantam a exploração sustentável de madeira na Amazônia. A vontade política, a resolução de problemas sociais latentes e a implementação de políticas que criem a percepção de escassez nos agentes econômicos envolvidos nos processos de desflorestamento, são condições imprescindíveis para garantir uma exploração da Floresta Amazônica compatível com as possibilidades de desenvolvimento sustentável para o Brasil.