



Créditos de carbono e o reflorestamento do entorno da REBIO de Poços das Antas, Brasil

Luis Alberto da Cunha Saporta¹

Rua Engenheiro Álvaro Niemeyer, 76 - CEP 22610-180 - Rio de Janeiro–RJ. Brasil

lsaporta@gmail.com

Carlos Eduardo Frickmann Young

Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Grupo de Economia do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável (GEMA). Instituto de Economia - Campus da Praia Vermelha - Av. Pasteur, 250, térreo - CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro–RJ. Brasil

young@ie.ufrj.br

Fecha de recepción: 17/04/2008. Fecha de aceptación: 28/07/2008

Resumo

Nesse artigo, estudamos a viabilidade de projetos ligados ao mercado de créditos de carbono financiarem o reflorestamento de regiões biologicamente importantes. Dessa forma, fazendeiros podem ser incentivados a reflorestar suas propriedades particulares com espécies nativas, contribuindo para o desenvolvimento sustentável de suas regiões. As externalidades positivas do reflorestamento de matas nativas excedem o sequestro de carbono, pois geram um aumento na qualidade do solo e do ar, além de melhorar a situação das bacias hidrográficas onde estão inseridas as fazendas e contribuir para a preservação da biodiversidade. Um estudo de caso é apresentado para a região do entorno da REBIO Poço das Antas, no Estado do Rio de Janeiro (Brasil), onde é analisada a viabilidade financeira de um projeto hipotético, onde fazendeiros da região reflorestariam parte de suas pastagens para vender créditos de carbono. Para isso, consideramos custos de reflorestamento e manutenção da floresta, custo de oportunidade dos pastos e receitas provenientes da venda dos créditos de carbono.

Palavras-chave: Mercado de carbono, reflorestamento, unidades de conservação, mico-leão dourado, *Leontopithecus rosalia*.

Abstract

In this article, we study the feasibility of reforestation projects with native species financed by carbon credits. Thus, land owners would have incentives to develop private reforestation projects, contributing to the sustainable development of their regions. The positive externalities associated with reforestation exceed the carbon sink, as it also increases air and soil qualities, hydrographic regulations, and biodiversity protection on the regions where it is established. A study case is presented about a hypothetical project around the Biological Reserve of Poço das Antas, in the State of Rio de Janeiro (Brazil), where land owners would convert their pastures with reforestation of native species. In order to study the financial viability of this project, we will use the costs of reforestation and maintenance of the forest, opportunities costs of the land, and the expected income with carbon credits selling.

Key words: Carbon market, reforestation, conservancy unit, golden lion tamarin, *Leontopithecus rosalia*.

¹ Autor de contacto.



1. Introducción

Este trabalho examina a viabilidade de projetos ligados ao mercado de créditos de carbono financiarem o reflorestamento de regiões biologicamente importantes como habitats de espécies em extinção, mananciais e margens de rios, etc. Um dos maiores problemas é envolver os proprietários rurais em esforços de conservação, pois isso implica em custos de manutenção e, principalmente, de oportunidade da terra que deixa de ser utilizada para agricultura ou pecuária. É crescente a difusão do conceito de pagamentos por serviços ambientais como forma de criar incentivos positivos aos proprietários para adotarem ações em favor da conservação, e este texto examina um possível mecanismo, a venda de créditos de carbono, para incentivar financeiramente ações de reflorestamento em áreas de rica biodiversidade.

Como estudo de caso, foi selecionada a região de entorno da Reserva Biológica (REBIO) de Poço das Antas, no Estado do Rio de Janeiro, habitat do mico-leão dourado (*Leontopithecus rosalia*). Foram combinadas informações sobre captação de carbono por espécies nativas da Mata Atlântica e os custos de implementação de projetos de reflorestamento, incluindo o custo de oportunidade da terra, estimado a partir da produtividade da pecuária na região. Foram estimados os custos para reflorestar a área em propriedades privadas no entorno da REBIO Poço das Antas, considerada necessária para retirar o mico-leão dourado do risco de extinção na natureza. Esses custos foram, então, comparados com os rendimentos que tal projeto poderá gerar caso seja enquadrado dentro dos mercados de carbono, como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), previsto pelo Protocolo de Quioto. O resultado encontrado foi de que somente as receitas pela venda de créditos de carbono são insuficientes para compensar todos os custos estimados para o projeto. Por outro lado, podem representar uma fonte adicional de recursos, reduzindo a necessidade de outras fontes para financiar tal projeto.

Também foram examinadas soluções, oportunidades e incentivos que poderiam aumentar a probabilidade de sucesso de projetos dessa natureza. Conclui-se que, apesar do baixo valor atribuído ao carbono florestal, os mercados de carbono podem reduzir significativamente a necessidade de fontes complementares de receita para viabilizar projetos de reflorestamento em propriedades particulares em regiões de grande diversidade biológica, diminuindo a pressão de desmatamento em áreas protegidas.

2. Protocolo de Quioto e as florestas tropicais

As primeiras iniciativas de seqüestro de carbono em projetos florestais antecedem o Protocolo de Quioto. Ainda nos anos 80, quando não havia qualquer restrição legal para o nível das emissões de gases de efeito estufa, empresas do setor de energia como a americana AES e a holandesa SEP já financiavam tais projetos voluntários com o intuito de demonstrar melhores práticas corporativas. Diminuindo suas emissões líquidas (emissões brutas menos carbono seqüestrado), essas empresas poderiam melhorar sua imagem na sociedade e, logo, junto aos consumidores.

Como exemplo de ações desse período, podemos citar os projetos da AES na Guatemala, Peru, Bolívia e Equador e da SEP na Malásia. O preço pago por tonelada de carbono era muito baixo (entre US\$ 0,20 e 0,33 por tonelada) refletindo o fato de que a maior parte dos projetos consistia em preservação de florestas naturais (Moura Costa e Stuart 1999).

Quando foi assinada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) em 1992, houve uma mudança significativa nos projetos de seqüestro de carbono (Tabela 1). Pela Convenção, países desenvolvidos, listados no Anexo I, acordaram uma redução voluntária de suas emissões. Assim, ocorreu uma expansão significativa dos projetos, financiados por investidores interessados nos



possíveis créditos de emissão que poderiam vender no futuro. Nesse período, chegou-se a pagar US\$ 1,97 por tonelada de carbono, quase dez vezes mais que nos projetos anteriores (Moura Costa e Stuart 1999). Porém, ainda faltava muito para a consolidação dos mercados de créditos de carbono, já que aos investidores era necessário engajar-se do início ao fim do processo e o mercados de compra e venda desses certificados não estavam estabelecidos.

Com o início das reuniões anuais das Conferências das Partes (COP) da UNFCCC, explicitando os entraves nas negociações entre os países, os projetos florestais para seqüestro de carbono sofreram um retrocesso. Muitas incertezas quanto aos avanços das negociações, principalmente entre os Estados Unidos, Japão e União Européia acerca dos mecanismos de flexibilização, mas também entre países em desenvolvimento (que gostariam de ser incluídos como destino de investimentos) e países ricos, fizeram cair drasticamente os investimentos no setor florestal para seqüestro de carbono. Entre 1995 e 1996, os projetos contaram com um orçamento anual de US\$ 6 milhões, bem abaixo dos US\$ 50 milhões de anos anteriores. O preço da tonelada de carbono também caiu para US\$ 0,59 em média (Moura Costa e Stuart 1999).

Finalmente, em 1997, durante a COP 3, foram estabelecidas cotas de emissão para países do Anexo I e a elaboração do Protocolo de Quioto. Apesar de, posteriormente, os Estados Unidos não aderirem, o Protocolo de Quioto foi

considerado um grande avanço na tentativa de se mitigar a emissão dos gases de efeito estufa e, conseqüentemente, os efeitos do aquecimento global. Com isso, o número de projetos ligados à redução da concentração de gás carbônico na atmosfera aumentou significativamente, incluindo projetos ligados ao setor florestal.

O artigo 3 do Protocolo possibilitou o uso de projetos de florestamento, reflorestamento e conservação para flexibilizar os cortes na emissão. Porém, no mesmo artigo foi definido o critério de adicionalidade no projeto, isto é, só será contabilizada a redução na quantidade de carbono que não aconteceria sem o projeto. Dessa forma, os projetos de conservação florestal ficaram de fora desta primeira fase (depois da decisão tomada na COP-7, em 2001).

Quanto ao uso da terra para projetos de carbono, ficou estabelecido que os países Anexo I não poderiam adquirir mais de 1% das suas emissões em créditos de carbono provenientes de projetos de uso da terra (COP-7, Draft Decision/CMP.1). Também ficou restrito o uso da terra em MDL para projetos de florestamento e reflorestamento. As reuniões seguintes do COP (COP-8 e COP-9) serviram para aprofundar as metodologias e desenhos de projetos de MDL. Especialmente, a Decisão 19/COP-9, acordada em 2004, definiu aspectos relevantes para os projetos florestais, entre os quais: não-permanência, adicionalidade, vazamentos (fuga) de carbono, incertezas e impactos socioeconômicos e ambientais relacionados com projetos de MDL.

Tabela 1. Evolução dos Projetos Florestais (até julho de 1998)

	antes de 1992	1992-1995	1995-1996	1997	Jan-Jul 1998
Número de novos projetos anuais	0,5	3,3	1,5	4	14
Área de novos projetos (ha/ano)	93.000	628.467	501.740	893.000	2.002.082
Investimentos (US\$ milhões/ ano)	1	49,25	6,05	4,48	347
Preço do Carbono (US\$ / ton. C)	0,19	1,97	0,59	11,07	>12

Fonte: Moura Costa e Stuart (1999: 11)



Reiterou-se também a decisão de somente considerar projetos de manejo e conservação nas negociações do segundo período de compromissos. Em termos práticos, isso significou a asfixia de projetos florestais no âmbito do Protocolo de Quioto em seu primeiro período de compromisso (a encerrar-se em 2012) (Bettelheim 2002). Porém, iniciativas em outros mercados de carbono não regulados (“fora de Quioto”) passaram a ocupar um espaço importante, em especial na Bolsa de Clima de Chicago (CCX), que tem papel estratégico na orientação dos mercados voluntários que estão se consolidando nos EUA.

Por outro lado, a importância de reduzir o desmatamento e incentivar a recomposição de florestas, especialmente em países tropicais, como as formas mais eficientes de mitigar emissões, ficou cada vez mais evidente. Por isso, a partir da iniciativa de pequenos países tropicais (Papua Nova Guiné, Costa Rica), em 2004 foi retomada a discussão sobre a redução de emissões por desmatamento em países em desenvolvimento, através de projetos de conservação. Esse tema deve ocupar espaço importante nas negociações da COP 13, a se realizar em dezembro de 2007 em Bali (Indonésia), onde as regras para o próximo período de compromisso (pós 2012) começarão a serem definidas.

Para balizar o debate, encontros temáticos têm sido realizados periodicamente. Em março de 2007, em Cairns (Austrália), um workshop reuniu defensores de várias idéias distintas para incluir esses tipos de projeto nos esforços para reduzir a emissão de gases de efeito estufa. Não se alcançou consenso quanto à melhor maneira de fazê-lo, e entre os principais obstáculos existentes para a construção de uma proposta comum sobre redução de emissões por desmatamento estão (Cenamo 2007):

a) Ações Antecipadas: apesar de todos concordarem que “ações antecipadas” para redução de emissões por desmatamento (e recursos adicionais) são necessárias, como capacitação para os países menos aptos a quantificarem suas

emissões evitadas ou iniciação de Projetos-Pilotos para países já aptos, não a consenso se os eventuais créditos obtidos desses projetos poderiam ser vendidos num segundo período (pós-2012) ou não.

b) Cenário de Referência ou Linha de Base: para o estabelecimento da linha de base foram identificadas três abordagens distintas. A proposta brasileira determina uma Taxa de Desmatamento de Referência, calculada através da média de taxas de desmatamento no passado sobre um período de tempo. Tal metodologia, porém, gerou polêmica entre os participantes, pois além de gerar incentivos perversos premiando os países que mais devastaram em detrimento de países que conservaram suas florestas, também reduziria a participação de países como Índia, China, Chile e Costa Rica, onde a taxa de desmatamento é baixa. Então, foi proposto por outras partes um esquema de cenários e projeções futuras através de modelos de projeção do desmatamento baseados em “drivers” nacionais e regionais, como políticas públicas, abertura de estradas, expansão geográfica, agricultura, etc, além de um fator de ajuste para países com baixa taxa de desmatamento, mas grandes áreas florestais. Não houve consenso sobre a metodologia de linha de base.

c) Definições: foi discutida a necessidade de um consenso quanto à definição de termos-chaves como floresta (definição nacional como no MDL ou internacional), desmatamento (diferenciação entre desmatamento e degradação), escala (essencial para a definição de linha de base) e emissões por desmatamento (quais os gases considerados).

d) Forma do Mecanismo: de um lado a proposta brasileira de criação de um mecanismo não vinculado ao mercado, utilizando fundos de contribuições voluntárias de governos e ONGs internacionais, além dos fundos já existentes da Convenção de Mundaças



Climáticas (Special Climate Change Fund, Adaptation Fund, GEF) e criação de taxas em commodities e serviços internacionais emissores de carbono (aviação internacional, transportes, produtos agrícolas, etc). Do outro lado, a proposta de um mecanismo de mercado que operasse nos moldes do MDL, com venda de créditos de carbono, ou com pagamentos de serviços ambientais fornecidos pelas florestas (REDD). Também foi sugerido um mercado de “permutas” (cancelamento de débitos, preferências de comércio, redução de impostos internacionais, etc.). Também não houve consenso nesse tema.

e) Permanência e Vazamentos: dentre as potenciais abordagens a serem utilizadas podemos citar os fundos de garantia onde emissões geradas por incêndio ou outros fatores de desmatamento poderiam ser compensados, mecanismos bancários onde as parcelas ou pagamentos seriam guiados por verificações periódicas e créditos temporários (mesmo fundamento do MDL). As partes concordaram que essa questão ainda necessita ser discutida mais profundamente.

Assim, podemos concluir que, apesar do consenso sobre a importância de incluir projetos de conservação nos esforços de combate ao aquecimento global, ainda falta bastante para se alcançar um entendimento quanto à forma de inserir esses projetos no arcabouço de Quioto.

Outro problema importante refere-se à excessiva burocratização do MDL, com excessos de validações e outros requerimentos, que geram uma grande desvantagem para esses projetos em relação aos outros mecanismos de flexibilização. Por isso o preço do carbono embutido em projetos de MDL são significativamente mais baixos do que nas transações de créditos somente entre nações do Anexo I. Somando-se a esse efeito, as incertezas quanto às validações de projetos florestais fez o preço desse tipo de crédito de carbono cair ainda mais. Vale a pena mencionar que é

exatamente nesse tipo de projeto que o Brasil tem vantagem comparativa em relação aos maiores ofertantes de projetos MDL (China e Índia). Assim, projetos para evitar desmatamento podem demorar a ser implementados mesmo no período pós-2012, e por isso mercados “fora de Quioto” deverão continuar sendo os mais importantes financiadores de projetos de “carbono florestal”.

3. REBIO de Poço das Antas

A Reserva Biológica de Poço das Antas se localiza na bacia do Rio São João, no Estado do Rio de Janeiro. O relevo da região é bem diversificado, contando com serras (21%), planaltos (13%), colinas (32%) e grandes baixadas (30%). A vegetação da região pertence à Mata Atlântica, um dos ecossistemas com maior biodiversidade no mundo.

A exploração do solo da região é antiga, já que o Estado do Rio de Janeiro foi uma das primeiras regiões colonizadas no Brasil. No Estado, as florestas de Mata Atlântica que restaram se encontram dentro das áreas de proteção citadas acima ou em regiões de difícil acesso, como encostas de morros (Serra do Mar).

Apesar de protegidas, essas áreas correspondem a uma fração ínfima da área original (pré-colonização) de cobertura florestal. Muitas espécies nativas dessa região estão seriamente ameaçadas de extinção, já que seu habitat foi destruído, dando lugar a fazendas e ocupação urbana (Figura 1). A produtividade do solo é baixa, com grande incidência de turfa. Atualmente, os solos são ocupados, em sua maior parte, por pastos para a criação bovina. Existem sinais claros de erosão e desgaste em várias fazendas da região. Esse fato ajuda a explicar o crescimento da área de solo exposto e a diminuição das áreas produtivas ao longo das últimas décadas.

Hoje em dia, a Reserva Biológica de Poço das Antas é administrada pelo IBAMA, com apoio da Associação Mico-Leão Dourado. A Associação é uma Ong que trabalha contra a



extinção do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), um primata endêmico do Estado do Rio de Janeiro e espécie-bandeira da conservação da biodiversidade da Mata Atlântica para o mundo todo. A meta da Associação é alcançar o número de dois mil animais livres na natureza. Para tanto, é necessário em torno de 25.000 hectares de floresta, habitat do mico-leão. Mesmo somando as áreas das reservas biológica (Poço das Antas e União) com as áreas particulares de conservação (RPPN) da região, ainda faltariam cerca de 16.300 hectares para garantir habitat suficiente para os dois mil micos.

O número de 16.300 hectares será usado como área potencial (teórica) para reflorestamento visando créditos de carbono. Essa área se encontraria ao redor das Reservas de Poço das Antas e União, em propriedades privadas. Uma premissa importante para nossos cálculos é que as terras não deverão ser compradas. A idéia desse projeto seria atrair fazendeiros interessados em reflorestar partes de suas fazendas, criando cercas vivas e corredores ecológicos, abrindo mão do uso agropecuário ao receber receita de créditos de carbono, ou restaurando áreas degradadas com custo de oportunidade próximo de zero.

Os fazendeiros da região poderiam montar uma cooperativa a fim de reunir todas as atividades em um só projeto, unificando suas despesas e receitas, otimizando seus custos. Uma possibilidade de ganho adicional para os proprietários de áreas com florestas seria a venda de direitos de servidão florestal, referentes ao excedente de florestas em relação ao mínimo exigido pelo Código Florestal. Como este mercado ainda é incipiente tal possibilidade de receita não foi considerada neste trabalho.

Vale ressaltar a boa relação entre alguns fazendeiros da região com a Associação Mico-Leão Dourado e, portanto, com a Reserva Biológica de Poço das Antas (Steffen 2005). Essa compreensão da importância biológica da Mata Atlântica por parte dos fazendeiros (alguns já criaram por conta própria RPPNs nas florestas

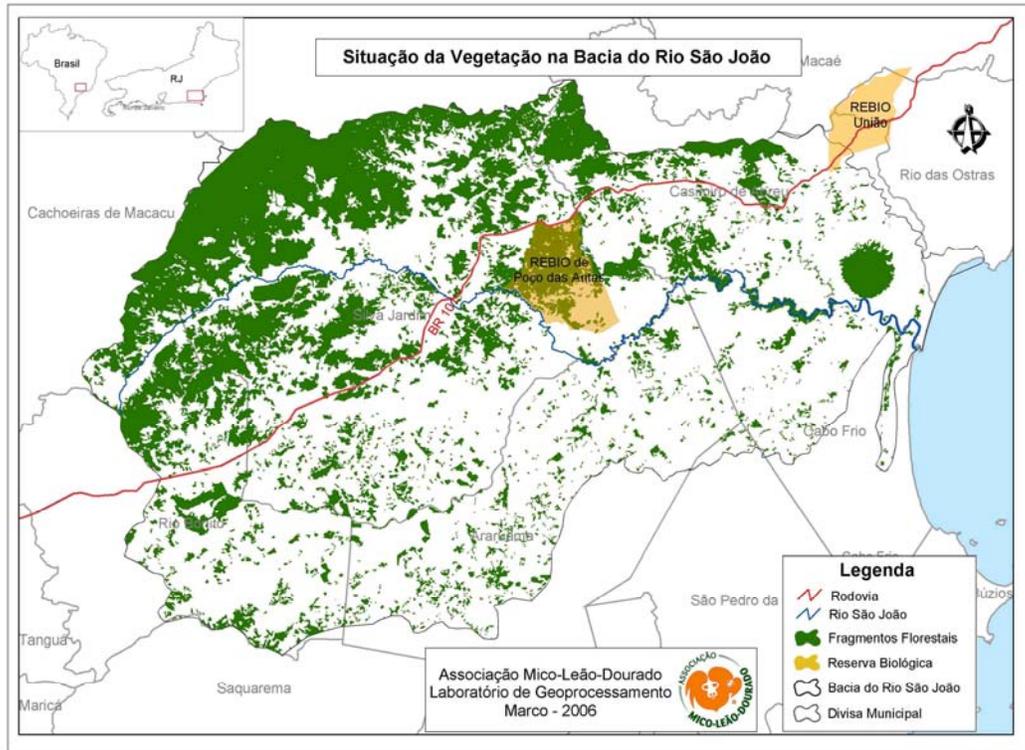
remanescentes em suas propriedades) aumenta a viabilidade do projeto proposto nesse trabalho.

Pode-se observar que o projeto hipotético no entorno da REBIO Poço das Antas preenche perfeitamente os requisitos demandados no caso de projetos de MDL e reflorestamento. Esse é um projeto que visaria proteger um dos ecossistemas mais ricos e ameaçados do planeta, seguindo assim a premissa de que o projeto deve ajudar no desenvolvimento sustentável da região onde é implementado. Trocando áreas de pastoreio por áreas reflorestadas com espécies nativas, os fazendeiros, além de receberem renda proveniente dos créditos de carbono, estariam contribuindo para melhorar a qualidade do solo, manter a biodiversidade da região e proteger a bacia do rio São João. O rio São João é responsável pelo abastecimento de água de uma importante região do Estado do Rio de Janeiro e sua preservação é vital para o desenvolvimento futuro do Estado.

Far-se-ia necessário o compromisso dos fazendeiros da região em proteger as novas áreas de florestas, garantindo a sua manutenção no longo prazo. Esse pré-requisito poderá ser um impedimento para a realização do projeto, pois muitos fazendeiros alegarão que enquanto seus ganhos acabam com o crescimento da floresta, seus gastos em mantê-la persistirão. Devemos lembrar, porém, que além de possíveis ganhos com eco turismo e manejo sustentável de produtos madeireiros, os fazendeiros contarão com a ajuda de diversas Ongs que persistirão com seus trabalhos na preservação dessas florestas. Além disso, uma vez restaurada a cobertura florestal, a própria dinâmica da floresta garante sua manutenção no longo prazo, inquirindo pequenos gastos aos proprietários, principalmente na prevenção de incêndios. Existe ainda a possibilidade, dependendo da extensão e do propósito do reflorestamento, utilizar os fundos de conservação ambiental, fruto da nova legislação ambiental sobre investimentos (Geluda e Young 2004). Porém como ainda não existe lei sobre o assunto específico, essa é uma possibilidade futura.



Figura 1. Situação da Vegetação na Bacia do Rio São João



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento- Associação Mico-Leão-Dourado (RJ), 2006

O caso da REBIO Poço das Antas também se enquadra no critério de adicionalidade, isto é, decréscimo líquido no carbono atmosférico referente às atividades do projeto. Segundo dados de Rambaldi et al. (2003), a região florestal da bacia do São João sofre com o desmatamento há muitos anos (Tabela 2). A partir da década de 1950, a situação piorou bastante. Obras hidráulicas, como canalização de rios, drenagem de áreas alagadas e a Represa de Jutumaíba, destruíram enormes áreas de floresta que ou foram convertidas em pasto ou alagadas pela represa. Como apontam Rambaldi et al. (2003: 30), “o saneamento, a construção de estradas, gasodutos, oleodutos e linhas de transmissão de alta tensão aliadas à já existente ferrovia, promoveram uma intensa ocupação da região, seguida do parcelamento do solo e expansão urbana”. Um levantamento feito na década de 1990 revelou que somente 2% do habitat do mico-leão ainda existiam.

Todos esses fatos comprovam a adicionalidade desse projeto, que permitiria o

reflorestamento de áreas ameaçadas por uma devastação definitiva. A linha de base descrita no relatório foi feita a partir de imagens de satélite e dados sócio-econômicos da região. O estudo foi feito levando-se em conta a perda e o ganho de área florestal entre 1990 e 2001. A área total de floresta convertida nesse período foi de 23.689 hectares. Isto significa uma perda média anual de 1,2% da cobertura florestal da região, representando uma devastação de 38% do total ao final dos quarenta anos do projeto:

“...[existe] uma clara tendência de: 1) destruição dos remanescentes florestais ainda existentes na bacia; 2) decadência da atividade agropecuária e, 3) aumento de áreas em recuperação bem como de áreas degradadas. É o ciclo perverso da política de terra arrasada: tira-se a floresta, coloca-se a cultura agrícola que com baixos investimentos, falta de tecnologias adequadas e pouca diversificação acaba tornando-se pouco rentável e é



Tabela 2. Evolução no uso do solo na Bacia do São João (1986-2002)

Uso do Solo	1986		1990		2002	
	Área (ha)	% (*)	Área (ha)	% (*)	Área (ha)	% (*)
Florestas	100.746,27	37,63	88.358,94	33,00	79.746,66	29,79
Culturas agrícolas / Pastagem	99.852,57	37,30	101.922,84	38,07	81.079,74	30,28
Solo Exposto	64.262,43	24,00	73.101,51	27,30	102.838,95	38,41
Água	2.874,87	1,07	4.352,85	1,63	4.070,79	1,52
Total	267.736,14	100	267.736,14	100	267.736,14	100

Fonte: Rambaldi et al. 2003: 37. Nota: (*) em relação à área total avaliada 267.736,14 ha

abandonada, cedendo lugar às pastagens que, pelos mesmos motivos, acaba demandando a ampliação da área cultivada, pressionando as florestas nativas. Com o abandono da pecuária fecha-se o ciclo, ficando para trás imensas porções de terras degradadas e erodidas.”

(Rambaldi et al. 2003: 37)

Com a implementação de um projeto de reflorestamento, porém, pode-se reverter esse quadro de devastação da Mata Atlântica na região. Com o uso de espécies nativas, conectando áreas florestais fragmentadas (corredores), o projeto protege as florestas remanescentes, diminuindo o risco de incêndio e expandindo o habitat de numerosas espécies de animais da região (incluindo o mico-leão-dourado), preservando a biodiversidade.

O relatório faz o cálculo do carbono seqüestrado do ar, ao longo dos quarenta anos, para uma fazenda vizinha a Reserva Biológica de Poço das Antas, pois havia a intenção de comprá-la para o desenvolvimento de um projeto de reflorestamento. Usaremos esses dados para calcular o potencial teórico de receita para a área proposta de um projeto hipotético. Vale dizer que a propriedade estudada por Rambaldi et al. é composta por tipos diferentes de pasto e por isso pode servir como exemplo para outras áreas a serem reflorestadas na mesma região.

A captação de carbono nesse caso, com área de reflorestamento na fazenda estudada de 2.442,55 hectares, foi calculada através de métodos já consagrados e está descrita em Rambaldi et al. (2003).

“Considerando que a velocidade de crescimento é uma das principais características de diferenciação das espécies em grupos ecológicos, uma análise do crescimento de algumas espécies nativas representativas, foi usada para inferir sobre as prováveis taxas de crescimento dos modelos de plantios propostos ao longo dos anos e acúmulo de biomassa morta. [...] considerando-se os modelos propostos, estimou-se a biomassa viva e morta produzidas, respeitando as prováveis porcentagens de mortalidade das espécies representantes de cada um dos grupos ecológicos. A partir da evolução provável do crescimento em biomassa estimado para os diferentes cenários, das densidades médias assumidas e pressupondo-se um teor de carbono de 50% da composição total de biomassa acumulada nas árvores, chega-se ao seguinte potencial de seqüestro de carbono nos diferentes cenários”

(Rambaldi et al. 2003: 26-27)

Na questão de “vazamentos”, isto é, possibilidade de o carbono acumulado nas árvores voltar para atmosfera por razões relacionadas ao projeto (queimadas ou derrubadas irregulares, no local ou outras regiões), o estudo da AMLD diz que é pequena a chance de transferência das atividades antes realizadas no local para outras áreas, ameaçando florestas de outras regiões. Isso porque o solo da região está degradado e as atividades agropecuárias já estavam sendo abandonadas aos poucos pelos fazendeiros da região de qualquer maneira. Também são previstos no projeto gastos para controlar outros “vazamentos”, como, por exemplo, a contratação de uma brigada contra incêndios.



4. Projeto para REBIO de Poço das Antas

Nessa seção do trabalho, será calculado o potencial de receita e de custos de um projeto hipotético na região de Poço das Antas. Para tanto, devemos considerar alguns pressupostos realistas, tendo em vista a disponibilidade dos dados.

Primeiramente, vamos considerar que os fazendeiros da região têm interesse em reflorestar áreas abertas ou pastos devido à baixa produtividade ou degradação avançada do solo, isto é, o custo de oportunidade da terra é próximo de zero (áreas sem interesse para o setor agropecuário). Dessa forma, eliminaremos os gastos de aquisição e registro da terra que permanecerão sob a propriedade dos fazendeiros. Por outro lado, os fazendeiros estarão comprometidos em preservar as áreas reflorestadas indefinidamente, ou como área de conservação, ou como área de extrativismo sustentável.

É importante lembrar que serão utilizadas somente espécies nativas para o reflorestamento. Assim, garante-se que não haverá impacto negativo na biodiversidade local e, pelo contrário, haverá um aumento considerável no habitat de inúmeras espécies nativas em extinção.

A área destinada para o reflorestamento no projeto hipotético será de 16.300 hectares. Essa área é considerada suficiente, junto com as florestas remanescentes da região, para livrar o mico-leão-dourado do perigo de desaparecer da natureza. Outra consideração importante é o fato que será usado o custo médio total do projeto em Rambaldi et al. (2003), sem considerarmos os ganhos marginais ainda existentes. Essa simplificação aumentará os custos totais do projeto hipotético, contrabalançando a suposição de custo de oportunidade da terra igual à zero nas áreas de plantio florestal.

Ademais, os resultados dos cálculos devem ser vistos como uma sinalização da grande oportunidade que se abre para projetos de reflorestamento ligados ao Protocolo de Quioto. Mais do que um número preciso, previsão perfeita dos lucros esperados, o

resultado indica os valores movimentados por um projeto desse porte ao longo de seus quarenta anos de execução. Os projetos de reflorestamento com espécies nativas não serão um investimento de grande rentabilidade financeira. A grande oportunidade é o financiamento (total ou parcial) da recuperação de áreas antes valiosas (principalmente pela riqueza biológica da Mata Atlântica) e que hoje estão degradadas.

Com relação aos custos, estes estão calculados para a mesma área estudada no caso do seqüestro de carbono (2442,44 hectares). Utilizar-se-á os valores apresentados em Rambaldi et al. (2003) para o cálculo do valor presente dos custos do projeto proposto para podermos compará-los com o valor presente das receitas. Sabe-se, porém, que existe espaço para quedas de custo devido a ganhos de escala, tanto em relação aos insumos, como sementes e equipamentos, quanto aos ganhos relacionados com validação, monitoramento e verificação, ligados às exigências do MDL.

Tabela 3. Custos do Projeto (em 40 anos)

CUSTOS	
Restauração Florestal	US\$ 2.076.395,00
Controle de Vazamento	US\$ 197.766,00
Monitoramento e Verificação	US\$ 311.635,00
Desenvolvimento do Projeto	US\$ 135.000,00
Atividade Rural Sustentável*	US\$ 263.688,00
Gerenciamento Local	US\$ 1.360.706,00
Custos Indiretos	US\$ 1.200.785,00
TOTAL	US\$ 5.545.975,00

Fonte: Rambaldi et al. 2003: 27. Nota: (*) Gastos relacionados à conversão das atividades rurais a práticas mais sustentáveis

A tabela acima discrimina os custos de implementação e operação do projeto de reflorestamento de uma área de 2442,44 hectares, em quarentas anos de execução. Se compararmos com o estudo de Rambaldi et al. (2003), neste trabalho foram retirados os custos relativos à compra e registro do terreno, além dos custos associados à manutenção das propriedades. Como dito anteriormente, o projeto proposto tem como



hipótese a participação dos proprietários das fazendas, justificando a exclusão dos gastos com compra e registro da terra. Também se supõem que não existe custo de oportunidade para a terra em questão (ou muito próximo a zero) devido ao avançado estado de degradação. Os gastos de manutenção das fazendas também não serão incluídos nos custos do projeto uma vez que tais gastos se realizariam mesmo sem o projeto, não sendo necessariamente alterado por sua presença. Permaneceram, porém, os gastos com o reflorestamento em si, e os gastos referentes à sua adequação aos processos do MDL.

Os custos totais chegariam a US\$ 5.545.975,00, ao longo dos quarenta anos do projeto (Tabela 3). Como em Rambaldi et al. (2003) os custos não são discriminados ao longo dos anos, para calcular o valor presente foi feita a seguinte suposição:

- a) os gastos com reflorestamento foram divididos igualmente pelos cinco primeiros anos do projeto.
- b) os demais gastos foram divididos igualmente pelos quarenta anos do projeto.

Com uma taxa de desconto de 5% ao ano, chegou-se ao resultado de US\$ 1.345,44 para o valor presente dos custos desse projeto por hectare. Já para um desconto de 8% ao ano, o resultado foi de US\$ 1.102,30 por hectare.

Além da receita financeira, que será calculada posteriormente, esse projeto permite outros tipos de ganhos, no plano social e ambiental. No plano social, as atividades de reflorestamento acabam com o domínio, quase exclusivo, da pecuária semi-extensiva no mercado de trabalho local. Essa atividade, pouco produtiva, gera poucos empregos e mal remunerados. Em contra partida, segundo dados da Fundação S.O.S. Mata Atlântica, para cada hectare reflorestado são criados 4 empregos diretos. Outros empregos ligados à proteção ambiental, como as brigadas contra incêndio, também são previstos. Por outro lado, o desmatamento em áreas remanescentes de

Mata Atlântica não está associado à geração de empregos como visto em Young (2006).

O projeto também tem o potencial de estimular a produção de bens e serviços ligados à floresta, como a silvicultura, produção de mudas de espécies nativas, eco-turismo e produção sustentável e certificada de produtos madeireiros (Rambaldi et al. 2003). Essas atividades podem gerar novas receitas no futuro, exatamente quando a geração de créditos de carbono estará próxima do fim, estimulando a manutenção da floresta no longo prazo.

Com relação à produção de sementes e mudas de espécies nativas, vale salientar o potencial futuro do uso dessa informação genética para geração de renda. As pequenas comunidades do MST, que circundam a região, podem se aproveitar dessa nova demanda, viabilizando economicamente suas pequenas propriedades, de baixa produtividade agrícola.

Quanto ao eco-turismo, é importante lembrar que a região de Poço das Antas se encontra entre o Rio de Janeiro, a cidade por onde chega a maior parte dos turistas estrangeiros que visitam o Brasil, e a Região dos Lagos, também no Estado do Rio, que recebe um grande número de turistas nacionais e internacionais.

No plano ambiental, este tipo de projeto protege o suprimento de água e a regulação do regime hídrico no baixo vale da bacia do rio São João:

“...[os rios da região são] responsáveis pela manutenção dos serviços de água para uma região de alta taxa de ocupação como Barra de São João, Cabo Frio e Armação dos Búzios. Regulando o fluxo de água nos canais e restaurando a cobertura florestal ao longo dos rios Aldeia Velha e São João, o projeto irá contribuir para melhorar a qualidade da água, diminuir as variações sazonais no fluxo d'água, amenizar os efeitos das marés, conter a salinização dos solos e elevar o lençol freático”.

(Rambaldi et al. 2003: 42)



Outra possibilidade de receita desse projeto que não foi contemplada na parte final deste trabalho é o pagamento a proprietários de áreas florestais pelo serviço ecossistêmico de controle de sedimentos e regularização de fluxos hídricos. Cabe dizer que o Comitê Gestor da Bacia do Rio São João está se organizando e existe uma possibilidade concreta que tais pagamentos sejam efetuados após a regulamentação da cobrança pelo uso da água nessa bacia.

Seguindo com a importância ambiental, a localização do projeto em torno das reservas biológicas de Poço das Antas e União contribui para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica. Poço das Antas mantém a maior população silvestre de micos-leões-dourados, além de outras espécies em extinção. Na Reserva União, foram identificadas 17 espécies ameaçadas de aves, a mais alta concentração das Américas.

Esses ganhos sociais e ambientais apesar de serem imateriais, têm reflexos concretos no bem-estar dos indivíduos da região, gerando externalidades positivas também em outras áreas do Estado (visivelmente, a Região dos Lagos). Não podemos desconsiderar esses impactos na hora de avaliar um projeto como esse. Esses ganhos são de longo prazo, pois protegem o solo das erosões, garantem a qualidade e o suprimento de água e provêm as gerações futuras de produtos e serviços florestais de um ecossistema rico em variedades de espécies como a Mata Atlântica.

A partir de agora, serão feitos os cálculos da receita do projeto. Primeiramente, será calculado o seqüestro médio de carbono de um hectare, ao longo dos quarenta anos do projeto. Esse carbono gerará reduções certificadas (RCE) que poderão ser vendidas no mercado. Como no caso estudado por Rambaldi et al. (2003), esse hectare é uma combinação média de diferentes tipos de pasto e áreas abertas, servindo como "terreno médio" para o reflorestamento. Para tanto usaremos o valor total calculado para o seqüestro de carbono na área de 2.442,55 ha.

Tabela 4. Seqüestro Médio de Carbono

Fórmula	(Seqüestro Total / Área Total)
Total de carbono seqüestrado	
(ton. C em vinte anos)	205.363,64
(ton. C em quarenta anos)	357.342,82
Área total estudada (ha)	2.442,55
Seqüestro Médio de Carbono	
(ton. C/ha em vinte anos)	84,08
(ton. C/ha em quarenta anos)	146,30

Fonte: Elaboração própria, baseada em Rambaldi et al. (2003)

Chegamos ao resultado de 84,08 ton. C seqüestrados por cada hectare de área reflorestada depois de vinte anos de projeto. Como o ritmo do seqüestro de carbono cai na medida em que a floresta cresce, no final dos quarenta anos, chegamos ao número de 146,30 ton. C por hectare (Tabela 4). Comparando com dados do *Inventário Nacional de Emissões e Reduções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa* (MCT 2004), a captação de carbono da Mata Atlântica do projeto se mostrou maior que o esperado. Segundo o estudo, no caso de regeneração desse tipo de vegetação se esperaria uma captação de 2,4 ton. C/ ha a cada ano. Porém, segundo os dados de Rambaldi et al. (2003), no caso particular da fazenda avaliada, chegou-se a quantidade de 3,66 ton. C/ ha, em média, por ano. Deve-se ressaltar que o *Inventário* foi bastante criticado na época de sua publicação, porque os números apresentados foram considerados muito conservadores.

Para chegarmos ao valor presente da receita total proveniente da venda de créditos de carbono, primeiramente precisamos estabelecer os preços desses certificados. Usaremos então três possibilidades diferentes, mas sempre constante no tempo, em valores reais. A primeira estima o preço médio da tonelada de carbono vendido em US\$ 5,00. O segundo preço, US\$ 15,00, foi a mediana das estimativas do preço reveladas pela Price-Waterhouse-Coppers para projetos de MDL em geral. Por último, utilizar-se-á o



preço de US\$ 25,00, pois por se tratar de um projeto ligado a preservação de um ecossistema muito ameaçado (hot spot), como a Mata Atlântica, e com a ajuda do mico-leão-dourado como animal-bandeira, esse projeto pode despertar o interesse de diferentes organizações como o Banco Mundial, ou alguma grande empresa multinacional, elevando seu “valor de mercado”. O valor de US\$ 25,00 é sabidamente elevado, porém será utilizado como um “preço teto” para a tonelada de C, já que dificilmente será ultrapassado.

Em seguida, foram feitas duas projeções para a distribuição da receita ao longo dos anos, utilizando os dados de Rambaldi et al. (2003) para as captações totais em vinte (205.363,64 ton. C) e quarenta anos (357.342,82 ton. C) com a finalidade de calcular o valor presente da receita total. Na primeira, foi usada uma função logarítmica cuja concavidade parece melhor representar a evolução natural da captação de carbono pela floresta (mais rápida no início e mais lenta no final). Na segunda, foi usada uma função linear, mais simples, com a finalidade de comparar os resultados.

As estimações dessas curvas foram feitas utilizando uma função do EXCEL™ da seguinte forma: os três pontos conhecidos foram plotados na figura (0 ton. C no ano 0 do projeto; 205.363,64 ton. C no ano 20 do projeto; 357.342,82 ton. C no ano 40 do projeto); então, foi utilizada a função do EXCEL™ para desenhar a melhor curva no caso da função logarítmica e a melhor reta na função linear, levando em conta os três pontos inseridos.

Calculando a receita anual do projeto com a função logarítmica (Figura 1) nos três possíveis cenários de preço, chegamos aos resultados a seguir (Tabela 5):

a) Com o preço da tonelada de C. igual a US\$ 5,00, o valor presente das receitas para uma taxa de desconto de 5% ao ano foi de US\$ 412,62 por hectare. Já com o

desconto de 8% ao ano, o valor presente foi igual a US\$ 339,70 por hectare.

b) Com o preço da tonelada de C. igual a US\$ 15,00, o valor presente das receitas para uma taxa de desconto de 5% ao ano foi de US\$ 1.237,87 por hectare. Já com o desconto de 8% ao ano, o valor presente foi igual a US\$ 1.019,11 por hectare.

c) Com o preço da tonelada de C. igual a US\$ 25,00, o valor presente das receitas para uma taxa de desconto de 5% ao ano foi de US\$ 2.063,12 por hectare. Já com o desconto de 8% ao ano, o valor presente foi igual a US\$ 1.698,52 por hectare.

Para calcular o valor presente das receitas totais do projeto hipotético basta multiplicar o valor presente por hectare pela área total do projeto (16.300 ha). Assim, no caso da função logarítmica, para uma taxa de desconto de 5% ao ano, o valor presente das receitas totais será de US\$ 6.725.773,63 (US\$ 5,00 por ton. C), US\$ 20.177.320,88 (US\$ 15,00 por ton. C) e US\$ 33.628.868,13 (US\$ 25,00 por ton. C). Para uma taxa de desconto de 8% ao ano, o valor presente das receitas totais será de US\$ 5.537.174,45 (US\$ 5,00 por ton. C), US\$ 16.611.523,35 (US\$ 15,00 por ton. C) e US\$ 27.685.872,25 (US\$ 25,00 por ton. C).

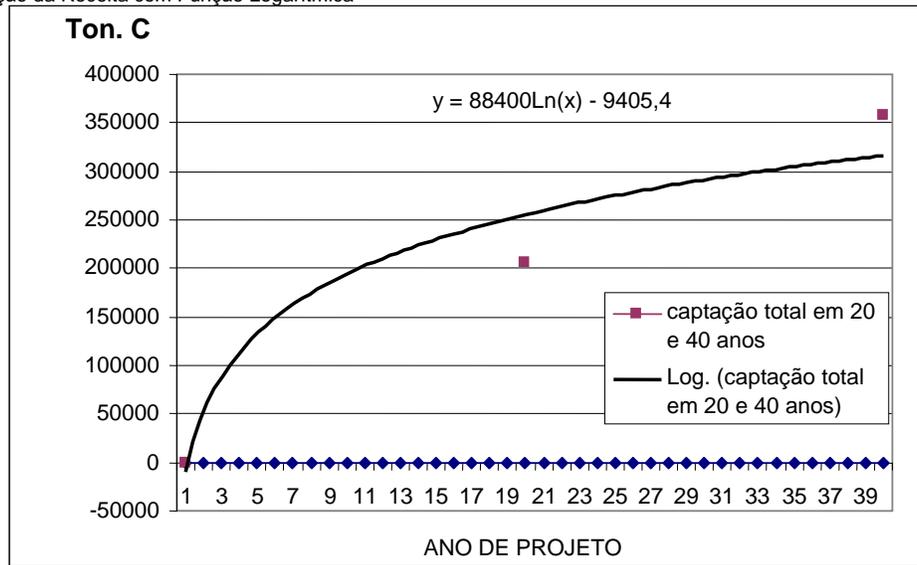
Agora, calculando a receita anual do projeto com a função linear (Figura 2) nos três possíveis cenários de preço, chegamos aos resultados a seguir (Tabela 6):

a) Com o preço da tonelada de C. igual a US\$ 5,00, o valor presente das receitas para uma taxa de desconto de 5% ao ano foi de US\$ 317,65 por hectare. Já com o desconto de 8% ao ano, o valor presente foi igual a US\$ 219,34 por hectare.

b) Com o preço da tonelada de C. igual a US\$ 15,00, o valor presente das receitas para uma taxa de desconto de 5% ao ano foi de US\$ 952,95 por hectare. Já com o desconto de 8% ao ano, o valor presente foi igual a US\$ 658,01 por hectare.



Figura 2. Projeção da Receita com Função Logarítmica



Fonte: Elaboração própria, baseada em Rambaldi et al. (2003)

Tabela 5. Cálculo com a Função Logarítmica

Preço da ton. de C	Taxa de Desconto	VP da Receita por hectare	VP da Receita Total
US\$ 5,00	5%	US\$ 412,62	US\$ 6.725.773,63
US\$ 5,00	8%	US\$ 339,70	US\$ 5.537.174,45
US\$ 15,00	5%	US\$ 1.237,87	US\$ 20.177.320,88
US\$ 15,00	8%	US\$ 1.019,11	US\$ 16.611.523,35
US\$ 25,00	5%	US\$ 2.063,12	US\$ 33.628.868,13
US\$ 25,00	8%	US\$ 1.698,52	US\$ 27.685.872,25

Fonte: Elaboração própria, baseada em Rambaldi et al. (2003)

c) Com o preço da tonelada de C. igual a US\$ 25,00, o valor presente das receitas para uma taxa de desconto de 5% ao ano foi de US\$ 1.588,24 por hectare. Já com o desconto de 8% ao ano, o valor presente foi igual a US\$ 1.096,69 por hectare.

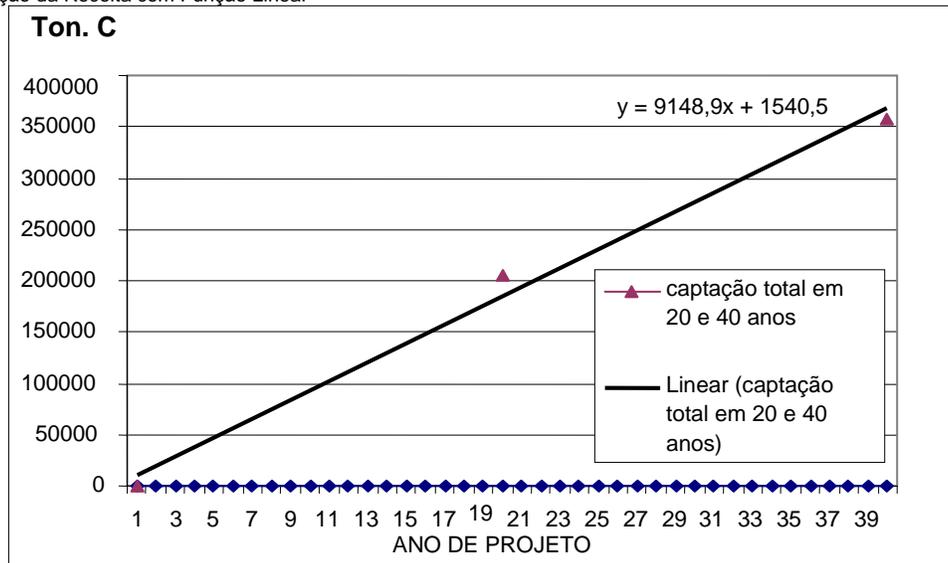
No caso da função linear, para uma taxa de desconto de 5% ao ano, o valor presente das receitas totais será de US\$ 5.177.673,93 (US\$ 5,00 por ton. C), US\$ 15.533.021,80 (US\$ 15,00 por ton. C) e US\$ 25.888.369,67 (US\$ 25,00 por ton. C). Para uma taxa de desconto de 8% ao ano, o valor presente das receitas totais será de US\$ 3.575.211,45 (US\$ 5,00 por ton. C), US\$ 10.725.634,36 (US\$ 15,00 por ton. C) e US\$ 17.876.057,26 (US\$ 25,00 por ton. C).

Como visto anteriormente, o valor presente dos custos por hectare encontrado foi de US\$ 1.345,44 com uma taxa de desconto de 5% ao ano e US\$ 1.102,30 para um desconto de 8% ao ano, já estão contabilizados os custos com insumos, mão-de-obra, monitoramento, desenvolvimento do projeto e outros custos indiretos. Com uma área potencial de 16.300 hectares, podemos calcular o valor presente dos custos totais do projeto, nos seus quarenta anos de existência, em US\$ 21.930.717,65 para um desconto de 5% ao ano e US\$ 17.967.495,10 para um desconto de 8% ao ano.

O número encontrado para o valor presente dos custos totais somente é inferior ao das receitas de quarenta anos no cenário mais



Figura 3. Projeção da Receita com Função Linear



Fonte: Elaboração própria, baseada em Rambaldi et al. (2003)

Tabela 6. Cálculo com a Função Linear

Preço da ton. de C	Taxa de Desconto	VP da Receita por hectare	VP da Receita total
US\$ 5,00	5% ao ano	US\$ 317,65	US\$ 5.177.673,93
US\$ 5,00	8% ao ano	US\$ 219,34	US\$ 3.575.211,45
US\$ 15,00	5% ao ano	US\$ 952,95	US\$ 15.533.021,80
US\$ 15,00	8% ao ano	US\$ 658,01	US\$ 10.725.634,36
US\$ 25,00	5% ao ano	US\$ 1.588,24	US\$ 25.888.369,67
US\$ 25,00	8% ao ano	US\$ 1.096,69	US\$ 17.876.057,26

Fonte: Elaboração própria, baseada em Rambaldi et al. (2003)

positivo para o preço da tonelada de carbono. Apesar disso, a receita proveniente dos créditos de carbono em todos os cenários não deve ser desconsiderada, pois servem para financiar, mesmo que parcialmente, projetos de reflorestamento. Esses projetos acabarão gerando externalidades positivas para toda a região e contribuirão para o desenvolvimento sustentável do Estado do Rio de Janeiro

A título de comparação, foi pesquisado também o valor presente das receitas gerada pela atividade agropecuária na região da Bacia do Rio São João. Dessa forma, poder-se-á ter uma idéia, ainda que aproximada, dos custos de oportunidade da terra da

região. Essa será somente uma idéia, pois não tivemos acesso aos custos de tais atividades e, logo, sua rentabilidade.

Para tanto, foi utilizada a pesquisa do censo agro-pecuário realizado em 1996 pelo IBGE relativa à produção pecuária da bacia do rio São João, onde foram encontrados dados sobre o valor da produção de leite, da compra, venda e abate do gado, além da área dedicada a pecuária.

Abaixo (Tabela 7) serão listadas as receitas anuais provenientes de cada setor pesquisado pelo IBGE para a região de interesse e a área dedicada a essas atividades. Utilizar-se-á uma aproximação para a cotação média do dólar em 1996



(época da âncora cambial), US\$ 1,00 igual a R\$ 1,00, para converter as receitas para dólares.

Com o valor total anual de US\$ 6.496.910,00 dividido pela área da atividade agropecuária na região (62.720,34 ha.), chega-se a uma receita de US\$ 103,58 por hectare ao ano. O último passo será calcular o valor presente da receita com pecuária nos quarenta anos da validade do projeto de MDL.

Finalmente, foi calculado em US\$ 1.777,34 (taxa de desconto de 5% ao ano) ou US\$ 1.235,15 (taxa de desconto de 8% ao ano) o valor presente da receita total por hectare, ao longo de 40 anos, gerada pela atividade pecuária da região da bacia do rio São João. Essa quantia é menor que a receita gerada pelo cenário mais otimista para os preços da ton. C (US\$25,00) e próximo do valor calculado para US\$ 15,00 pela ton. C.

Tabela 7. Valor da Produção Pecuária Anual na bacia do rio São João

Área dedicada à Pecuária	62720,34 ha	
Valor Anual do Abate	R\$ 132.200,00	US\$ 132.200,00
Valor Anual da Venda	R\$ 2.943.555,00	US\$ 2.943.555,00
Valor Anual da Compra	R\$ 1.233.508,00	US\$ 1.233.508,00
Valor da Produção Anual de Leite	R\$ 4.654.663,00	US\$ 4.654.663,00
RECEITA LÍQUIDA	R\$ 6.496.910,00	US\$ 6.496.910,00

Fonte: Censo Agropecuário, IBGE (1996)

Vale ressaltar que o valor presente calculado da receita com pecuária confirma uma baixa produtividade dessa atividade na região e essa situação parece piorar ao longo do tempo com a contínua degradação do solo. Além disso, pode-se deduzir que já existem áreas muito pouco produtivas (áreas que jogam a média para baixo) onde o custo de oportunidade da terra é praticamente nulo, pois a receita gerada é muito pequena.

5. Conclusão

Com relação ao projeto de reflorestamento de Mata Atlântica proposto para região do entorno da REBIO Poço das Antas e REBIO União, valem as seguintes conclusões:

1) Como os gastos com implementação do projeto aparecem antes no tempo que as receitas com crédito de carbono e dada a atual taxa de desconto brasileira, dificilmente um projeto desse escopo seria capaz de se financiar completamente. Somando os custos do projeto com o custo de oportunidade da terra (estimando pela receita do setor agropecuário) e considerando os problemas de desconto do fluxo de receitas futuras, seria necessário um alto preço para a tonelada de carbono seqüestrado para viabilizar o projeto.

Porém, a venda de créditos de carbono pode funcionar como financiamento parcial de projetos de reflorestamento.

2) Ainda que a venda de créditos de carbono gerados pelo reflorestamento da Mata Atlântica não seja suficiente para compensar integralmente o investimento necessário para os proprietários de terra da região, ganhos de receitas por outros serviços ambientais devem ser considerados para todas as comunidades da bacia do rio São João. A qualidade na água, do ar e do solo trará benefícios tanto para os fazendeiros quanto para os moradores das cidades próximas. Uma forma de estimular a realização de projetos como o estudado poderá ser a definição dos direitos de propriedade dos serviços ambientais (como água, biodiversidade e eco-turismo) em favor dos proprietários de terra (Young 2005).

3) Outra forma de viabilizar o projeto é realizá-lo em áreas já degradadas, onde não é mais possível a utilização para a agropecuária, ou qualquer outro fim comercial. Dessa forma, o custo de oportunidade da terra será igual a zero, pois nenhuma receita será gerada com essas terras. Mesmo assim, o preço da tonelada de carbono tem que ser alto o suficiente para cobrir os gastos do projeto. Nos cálculos



feitos, pode-se ver que somente o cenário com a tonelada de carbono à US\$ 25,00 é capaz de cobrir os custos do projeto. De qualquer forma, seria mais fácil a realização desse tipo de projeto em áreas degradadas que em áreas ainda produtivas.

4) Algumas formas de se reduzir os custos do projeto podem torná-lo mais atrativo e financiável: diminuir os custos de reflorestamento através de doação de mudas e trabalho voluntário; diminuir os custos de gerenciamento local e manejo, graças a ganhos de escala; doações de recursos para o projeto de ONGs interessadas na preservação da biodiversidade; doação de empresas ou entidades que querem tornar suas operações neutras em carbono; e promoção de campanhas de adoção de corredores ecológicos junto a empresas privadas (Rambaldi et al. 2003). Esses são alguns exemplos de maneiras de reduzir os custos de implementação do projeto, o que poderá viabilizá-lo.

5) As esferas governamentais poderiam incentivar o reflorestamento da Mata Atlântica concedendo benefícios fiscais aos proprietários de terras que optassem pelo reflorestamento de mata nativa.

Por fim, os projetos de reflorestamento de espécies nativas não são de fácil financiamento. Porém, os benefícios sociais gerados são enormes e importantes. A ratificação do Protocolo de Quioto e o desenvolvimento de um mercado para os créditos de carbono podem ser grandes incentivos para o reflorestamento de regiões importantes para o meio-ambiente e para o homem, como bacias de rios, encostas ou habitat de animais em extinção.

REFERÊNCIAS

Bettelheim, E. C. 2002. Carbon sinks and emissions trading under Kyoto Protocol: a legal analysis. Disponível em: http://www.mishcon.com/inp/inp_b/Bettelheim.pdf (acesso em: 08/03/2006).

Cenamo, M. 2007. Redução de Emissões por Desmatamento em Países em desenvolvimento. In: Workshop UNFCCC, 2, 2007, Cairns, Austrália.

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima. 1997. O Protocolo de Quioto. Disponível em: www.mct.gov.br/clima/quioto/protocolo.htm (acesso em: 11/07/2005).

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima. 2001. Conclusão da Conferência das Partes em sua Sétima Seção (CP. 7). Marraquesh. 29 de outubro-9 de novembro de 2001. Disponível em: <http://unfccc.int/cop7/> (acesso em: 18/12/2005).

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima. 2003. Conclusão da Conferência das Partes em sua Nona Seção (CP. 9). Milão. 1-12 de dezembro de 2003. Disponível em: <http://unfccc.int/cop9/> (acesso em: 18/12/2005).

Geluda, L. e C. E. F. Young. 2004. Financiando o Éden: Potencial econômico e limitações da compensação ambiental prevista na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação Vol. 1: 641-651. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.

IBGE. 1996. Censo Agropecuário. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/> (acesso em: 28/03/2006).

Moura Costa, P. e M. D. Stuart. 1999. Forestry-based Greenhouse Gas Mitigation: a short story of market evolution. Disponível em: www.ecosecurities.com/downloads/ (acesso em: 11/11/2005).

Rambaldi, D., Calmon, M., Fernandes, R., Garffer, P., Godoy, F. e L. B. Ventorin. 2003. Projeto de Ação Climática na Região de Ocorrência do Mico-Leão-Dourado. Rio de Janeiro: Associação Mico-Leão-Dourado.

Steffen, P. O Mico do Inkra. O Eco. 2 de outubro de 2005, Rio de Janeiro.

Young, C. E. F. 2005. Financial Mechanisms for Conservation in Brazil. Conservation Biology Vol.19, No. 3: 756-761.

Young, C. E. F. 2006. Desmatamento e Desemprego Rural na Mata Atlântica. Floresta e Ambiente Vol. 13: 75-88.