UFRRJ

INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA E SOCIEDADE - CPDA

TESE

A Construção dos Mercados de Serviços Ambientais e suas Implicações para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil

Fernando Cesar da Veiga Neto

2008

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA E SOCIEDADE – CPDA

A CONSTRUÇÃO DOS MERCADOS DE SERVIÇOS AMBIENTAIS E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL

FERNANDO CESAR DA VEIGA NETO

Sob a Orientação do Professor
Peter Herman May

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade – CPDA

Rio de Janeiro, RJ
Fevereiro de 2008

333.720981 V426c T

Veiga Neto, Fernando César da.
A construção dos mercados de serviços ambientais e suas implicações para o desenvolvimento sustentável no Brasil/ Fernando César da Veiga Neto. – 2008.
286 f.

Orientador: Peter Herman May.
Tese (doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Humanas e Sociais.
Bibliografia: f. 272-285.

1. Serviços ambientais – Teses. 2. Desenvolvimento sustentável – Teses. 3. Instrumentos econômicos – Teses. I. May, Peter Herman. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Ciências Humanas e Sociais. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA E SOCIEDADE

FERNANDO CESAR DA VEIGA NETO

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade – CPDA.

TESE APROVADA EM 26/02/2008

Prof. Dr. Peter Herman May (Orientador). UFRRJ _____

Prof. Dra. Ana Célia Castro. UFRRJ _____

Prof. Dr. Carlos Alberto Moraes Passos. UFRRJ _____

Dr.Wilson Loureiro. IAP _____

Prof. Dr. Carlos Eduardo Frickmann Young. UFRJ _____

“O quanto da integridade ecológica da Terra poderemos alterar antes de chegarmos ao ponto do não retorno em relação à perda dos serviços ecossistêmicos que suportam a vida?” John Peterson Myers

Dedico este trabalho à minha mulher Luciana
e aos meus filhos Bernardo e Thomaz

Agradecimentos
Ao apresentar este trabalho, gostaria de agradecer àquelas pessoas, que de uma maneira ou de outra, o tornaram possível.

Ao meu orientador, professor Peter May, não somente pela orientação, sempre amiga, nos momentos importantes da tese, mas também pela participação decisiva na apresentação de todas estas possibilidades do casamento dos instrumentos econômicos com a conservação, assim como pela minha inclusão no mundo dos serviços ambientais;

Aos professores do CPDA, em especial à professora Ana Célia Castro, pelas valiosas sugestões de bibliografia;

Aos meus colegas e amigos da TNC, por estes quatro anos de grande convívio profissional e pessoal, e pela oportunidade única de me dar a chance de poder participar no desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais no país, em especial, a Miguel Calmon e todo o time do Programa de Conservação da Floresta Atlântica, assim como aqueles pertencentes aos outros Programas de Conservação da América do Sul e à SACR;

À TNC, pela disponibilização de informações referentes aos projetos desenvolvidos pela instituição;

A Manyu Chang e Emily Boyd, pelas boas discussões em torno do estudo dos projetos de carbono;

Ao Professor Carlos Alberto Passos, Paulo Nunes, Tony Horta e todos aqueles que em Juruena e Castanheira ajudaram a construir os modelos de SAFs utilizados neste trabalho;

Ao Valdir Denardin, pelo trabalho conjunto no estudo de valoração no estado do Rio;

Aos companheiros de construção do "Produtor de água", Devanir Garcia, Helena Carrascosa, Paulo Toledo, Roberto Resende, Dagoberto Maroghini, Marcos Martinelli, Cláudio Batistella, Paulo Pereira, professor Marcos Folegatti, Rogério Teixeira, e os outros colegas da CATI, SMA-SP e ANA, pelo significado da verdadeira parceria na construção de um objetivo comum, e pelo agradável companheirismo de tantas horas juntos nas estradas e nos debates sobre o tema;

Ao Anton Gora, representante da Cooperativa Agrária, a Dirley Schmidlin e ao *silobusting team* do *Working Landscapes*, pelos esforços na construção de um mercado de Reservas Legais no país;

Aos meus colegas e amigos do mundo dos serviços ambientais, pela oportunidade de convívio, de aprendizagem e de troca de experiências, em especial, a Carlos Eduardo Young, Wilson Loureiro, Mario Monzoni, Rachel Biderman, Paulo Moutinho, Ângelo Lima, e o grupo do America Tropical Katoomba Group;

Ao CNPq, pela bolsa de estudos concedida ao longo do período do doutorado;

E finalmente, à minha família,

Ao meu pai, pelo exemplo constante de amor ao trabalho e de prazer pela vida;

À minha mãe, pela construção dos nossos espaços familiares e dos projetos conjuntos;

À minha irmã, pela presença e torcida permanente;

À minha mulher Luciana, companheira e cúmplice de toda a vida, exemplo único de dedicação e de amor e que um dia, lá trás, enxergou estes novos rumos para nossa vida;

E finalmente, aos meus filhos Bernardo e Thomaz, por tudo que representam para mim, e porque me lembram, sempre, de que se algo merece ser feito, merece ser feito por causa deles.

RESUMO

VEIGA NETO, Fernando Cesar. **A Construção dos Mercados de Serviços Ambientais e suas Implicações para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** 2008. 286p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). CPDA, ICHS, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Este trabalho teve como objetivo analisar a construção institucional dos mercados de serviços ambientais e suas implicações para o desenvolvimento rural no país. O movimento de criação e construção destes mercados, considerado por muitos, como o que vem acontecendo de mais inovador nestes anos recentes em relação à conservação ambiental, particularmente aqueles relacionados com o carbono, com a água e com a biodiversidade, vem ocupando um papel crescente no panorama internacional, sendo parte fundamental nas discussões sobre desenvolvimento sustentável, mudanças climáticas e outras grandes questões ambientais, como o abastecimento de água e as perdas irreversíveis da biodiversidade. A hipótese central que guiou este trabalho foi a de que os mercados de serviços ambientais têm um grande potencial de geração de benefícios econômicos, sociais e ambientais ao desenvolvimento rural no país, tanto na forma de pagamentos diretos, quanto na forma de outros incentivos econômicos ou ainda através de ações pró-desenvolvimento local (emprego e renda) decorrentes dos projetos beneficiários dos pagamentos. Para tanto, o estudo realizou um mapeamento do estado da arte destes mercados em todo o mundo, seu estágio de desenvolvimento, e no caso brasileiro, a partir dos estudos de caso, seus processos de construção institucional, os principais atores envolvidos, as principais barreiras encontradas para seu estabelecimento e os potenciais benefícios citados acima. As referências econômicas teóricas utilizadas foram a economia ecológica, no qual a importância dos limites ao crescimento e a relevância do conceito de capital natural e as questões de escala e distribuição são centrais para a análise; a economia neoclássica e o seu instrumental de mecanismos econômicos baseados nos conceitos de externalidades e na criação de direitos de propriedade, e a nova economia institucional, para tratar da análise do desenvolvimento dos mercados e dos custos de transação associados.O trabalho conclui que, baseado nas experiências internacionais aliadas às diversas experiências em estágios iniciais no país, podemos afirmar que parece haver uma tendência bastante forte de desenvolvimento de um novo mercado para os produtores rurais brasileiros, chamado genericamente de mercado de serviços ambientais, mercado este capaz de gerar novos impactos positivos ambientais, sociais e econômicos; e potencialmente capaz de reduzir as tensões entre o desenvolvimento econômico rural e a conservação da natureza.

Palavras-chave: Serviços ambientais, instrumentos econômicos, desenvolvimento sustentável

ABSTRACT

VEIGA NETO, Fernando Cesar. **The Institutional Construction of Environmental Services Markets and Its Implications for Sustainable Development in Brazil.** 2008. 286p. Thesis (PhD in Development, Agriculture and Society). CPDA, ICHS, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

The goal of this thesis is to analyze the institutional construction of environmental services markets and its implications for sustainable rural development in Brazil. This market development process, considered by many as one of the most innovative processes related to environmental conservation, particularly those associated with carbon, water and biodiversity, has been assuming an increasing role on the international scene, especially within the context of discussions on sustainable development, climate change, water supply and biodiversity conservation. The central hypothesis that guided this work was that environmental services markets have a great potential to generate economic, social and environmental benefits toward rural development in the country, whether through direct payments to landowners, other economic incentives or local pro-development actions (jobs and income) generated by the projects and their activities. To test the hypothesis, the study assessed the state-of-the-art of these markets at the national and international levels. In the case of Brazil, a literature review and case studies were conducted to assess the institution building processes, the stakeholders involved, the main barriers found and the potential benefits cited above. The economic theories used in the work were Ecological Economics, through the concepts of limits to growth and critical natural capital; Neoclassical Economics and its economic instruments based on externalities and the development of property rights, and the New Institutional Economics to address the market development and associated transactions costs. The thesis concluded that, based on international experiences combined with diverse experiences at an incipient stage in the country, it seems that there is arising a new market for Brazilian landowners that we can generally call an environmental services market. This new market has the potential to generate positive environmental, social and economic impacts and also to reduce the tensions between rural economic development and conservation of Nature.

Key words: Environmental services, economic instruments, sustainable development

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 1

CAPÍTULO I: REVISÃO TEÓRICA 7
1.1 – Delimitação do Objeto - A definição de serviços ambientais 8
1.2 – Os Mercados de Pagamentos pelos Serviços Ambientais – PSA 9
1.3 – A contribuição da Economia Ecológica 12
1.3.1 – O capital natural 13
1.3.2 – Capital natural x capital produzido pelo homem 14
1.3.3 – O desdobramento destes conceitos nas políticas públicas de meio ambiente 14
1.4 – A visão neoclássica 16
1.5 – Caracterização dos bens 17
1.6 – Percepção dos benefícios pelos *stakeholders* 19
1.7 – Valoração ambiental 19
1.8 – Instrumentos de política ambiental 23
1.9 – Desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais 25
1.10 – Alguns conceitos centrais nos esquemas PSA: adicionalidade, permanência e fuga 26
1.11 – A contribuição da teoria das instituições 27
1.12 – A análise da evolução dos mercados de serviços ambientais 29
1.13 – Como e por que os mercados evoluem? 31
1.14 – Algumas tipologias aplicadas aos mercados de serviços ambientais 34
1.15 – Modelos de pagamento 35
1.16 – Mercados ambientais e os benefícios sociais 37
1.17 – Conceituação sobre desenvolvimento sustentável 40

CAPÍTULO II: PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS – CARBONO 41
2.1 – As mudanças climáticas, a discussão internacional e a evolução do mercado de carbono 42
2.1.1 – Aquecimento global 42
2.1.2 – Discussão internacional 43
2.1.3 – Medidas mitigadoras 44
2.1.4 – O Protocolo de Kyoto 45
2.1.5 – Os mercados de carbono 49
2.2 – Impactos dos projetos florestais de carbono para o desenvolvimento sustentável local 58
2.2.1 – Metodologia utilizada 59
2.2.2 – Tipologia dos projetos de carbono florestal 59
2.2.3 – Projeto Plantar 60
2.2.4 – Projeto Peugeot 67
2.2.5 – Projeto Ilha do Bananal 71
2.3 – Desenho de um modelo de projeto agroflorestal de carbono para produtores familiares na Amazônia Brasileira 76
2.3.1 – Metodologia 77

2.3.2 – Área do estudo 78
2.3.3 – Descrição do modelo de projeto de carbono proposto neste estudo 82
2.3.4 – Benefícios mensuráveis 95
2.3.5 – Análise de viabilidade do projeto 96
2.4 – Discussão, síntese das principais conclusões e lições aprendidas 99

CAPÍTULO III: PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS – ÁGUA 104
3.1 – O estado da arte da água doce no mundo 105
3.2 – A relação floresta-água 106
3.2.1 – Florestas tropicais e precipitação 107
3.2.2 – Florestas tropicais e a produção de água 108
3.2.3 – Florestas tropicais e a produção de sedimentos 110
3.2.4 – Florestas tropicais e seus efeitos na qualidade das águas 111
3.2.5 – As matas ciliares e seus efeitos na qualidade das águas 112
3.2.6 – Os efeitos do reflorestamento 112
3.2.7 – Sumário das principais relações entre floresta e água 113
3.3 – Valoração econômica da relação Floresta Água 114
3.3.1 – Valoração econômica dos impactos relacionados com a qualidade de água, a partir das mudanças de uso do solo 116
3.3.2 – Valoração econômica dos impactos relacionados com a quantidade de água, a partir das mudanças de uso do solo 118
3.3.3 – A direção das externalidades hidrológicas e sua relação com a criação de novos mercados de serviços ambientais 120
3.4 – Experiências internacionais de PSA ligados à água (desenvolvimento dos mercados) 121
3.4.1 - Desenvolvimento dos mercados 121
3.4.2 – Nova York 127
3.4.3 – Costa Rica 129
3.4.4 – O FONAG no Equador 132
3.5 – Os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e outras possibilidades em relação à construção de um sistema de PSA no Brasil, associados à qualidade e quantidade de água 133
3.5.1 – A Lei 9433/97 133
3.5.2 – *Royalties* e compensações pagas pelo setor hidroelétrico 135
3.5.3 – Artigos 47 e 48 do SNUC 136
3.5.4 – Outras possibilidades legais (leis municipais, estaduais e federais) 139
3.6 – Um estudo exploratório de valoração no Estado do Rio de Janeiro 140
3.6.1 – Objetivos e metodologia 141
3.6.2 – Resultados alcançados 142
3.7 – O "Produtor de Água" – o caso da Bacia Piracicaba-Capivari-Jundiaí 146
3.7.1 – O "Produtor de Água" 147
3.7.2 – A construção da proposta – Primeiros passos para a constituição da parceria 148
3.7.3 – O primeiro exercício – BH Paraíba do Sul 150
3.7.4 – A Proposta para a Bacia do Piracicaba-Capivari-Jundiaí (PCJ) 152
3.8 – O "Conservador das Águas" – o caso do município de Extrema, em Minas Gerais 165
3.8.1 – O município de Extrema 166
3.8.2 – O arcabouço legal do "Conservador das Águas" 167

3.8.3 – O processo de implementação – Microbacia das Posses 169
3.8.4 – Considerações finais 171
3.9 – O início do processo de replicação 172
3.10 – Discussão, síntese das principais conclusões e lições aprendidas 174

CAPÍTULO IV: PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS – BIODIVERSIDADE 179
4.1 – O ritmo de extinção das espécies – a perda de biodiversidade 180
4.2 – Os serviços ambientais associados à biodiversidade e os instrumentos econômicos no cenário internacional 182
4.2.1 – Compra de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade 187
4.2.2 – Pagamentos para acesso a espécies ou habitats 188
4.2.3 – Pagamentos para o manejo focado na conservação da biodiversidade 190
4.2.4 – Direitos transacionáveis regulados por esquemas "cap and trade" 198
4.2.5 – Apoio a produtos, negócios e empreendimentos ligados à biodiversidade 200
4.2.6 – Outros mecanismos de conservação da biodiversidade 201
4.3 – O ICMS Ecológico aplicado aos proprietários de RPPNs 202
4.3.1 – Os benefícios do ICMS-E para os municípios 203
4.3.2 – O repasse de parcela do ICMS-E para as RPPNs do estado do Paraná 204
4.3.3 – O novo estatuto estadual de apoio à biodiversidade 206
4.4 – O processo de implantação dos primeiros casos de servidão florestal no estado do Paraná 207
4.4.1 – O marco legal – O Código Florestal 208
4.4.2 – O status do cumprimento do Código Florestal 213
4.4.3 - Avaliações econômicas do mercado de Reserva Legal 215
4.4.4 – O estudo de caso 218
4.4.5 – Considerações sobre o mercado de servidão florestal 227
4.5 – Discussão, síntese das principais conclusões e lições aprendidas 230

CAPÍTULO V: DISCUSSÃO 234
5.1 – As grandes questões ambientais e os serviços ambientais florestais Associados 236
5.2 – Construção dos mercados de serviços ambientais no Brasil 238
5.2.1 – Mercado em pauta e os principais serviços ambientais negociados 239
5.2.2 – Arcabouços legais e regulatórios 240
5.2.3 – Os principais arranjos institucionais 241
5.2.4 – Instrumentos econômicos utilizados nos esquemas de PSA propostos 244
5.2.5 – Demanda 244
5.2.6 – Oferta 247
5.2.7 –Mecanismos de transferência 250
5.2.8 – Formação de preços, valoração, moeda e formas de pagamento 251
5.2.9 – Principais barreiras ao desenvolvimento dos esquemas PSA estudados 254
5.3 – Principais contribuições ao desenvolvimento sustentável (benefícios ambientais, sociais e econômicos) dos estudos de caso analisados 256
5.3.1 – Principais contribuições do ponto de vista ambiental 257
5.3.2 – Principais contribuições do ponto de vista social 259
5.3.3 – Principais contribuições do ponto de vista econômico 262

CONCLUSÕES 264
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 272

INTRODUÇÃO

Este trabalho pretende estudar a construção institucional dos mercados de serviços ambientais e suas implicações para o desenvolvimento rural no país. O movimento de criação e construção destes mercados, considerado por muitos, como o que aconteceu de mais inovador nos anos recentes em relação à conservação ambiental, particularmente aqueles relacionados com o carbono, com a água e com a biodiversidade, vem ocupando um papel crescente no panorama internacional, sendo parte fundamental nas discussões internacionais sobre desenvolvimento sustentável, mudanças climáticas e outras grandes questões ambientais, como o abastecimento de água e a redução da biodiversidade.

A hipótese central deste trabalho é que os mercados de serviços ambientais têm um grande potencial de geração de benefícios econômicos, sociais e ambientais ao desenvolvimento rural no país, tanto na forma de pagamentos diretos, quanto na forma de outros incentivos econômicos ou ainda através de ações pró-desenvolvimento local (emprego e renda) decorrentes dos projetos beneficiários dos pagamentos.

O que este estudo pretende realizar é um mapeamento do estado da arte destes mercados, seu estágio de desenvolvimento, as principais barreiras encontradas para seu estabelecimento e os potenciais benefícios citados acima no Brasil, país estratégico em todas as discussões que envolvem temas ambientais. Este estudo pretenderá ter um foco mais específico nas três grandes questões ambientais que perpassam a humanidade nos dias de hoje e nos seus respectivos mercados de serviços ambientais correspondentes. A primeira delas, considerada global por excelência, a mudança climática; a segunda delas, considerada de caráter mais regional, as questões referentes à quantidade e qualidade de água; e a terceira, também global, a perda de biodiversidade. No primeiro caso, serão abordados os temas da construção do mercado de carbono a partir do Protocolo de Kyoto, as posições brasileiras sobre o assunto, suas controvérsias e o atual estado da arte da discussão internacional sobre o assunto. Da mesma forma, serão abordados o crescente *boom* do mercado voluntário do carbono, por conta da percepção crescente do problema do aquecimento global. Serão também abordados os primeiros projetos em curso no país com o objetivo de geração de créditos de carbono, sob a ótica de ocupação e uso do solo, com um foco específico nos benefícios reais e potenciais para o desenvolvimento sustentável local.

No segundo caso, o mercado dos pagamentos pela água, a discussão envolverá a questão da relação entre floresta e água e como isto pode ser um fator de remuneração para os produtores rurais. Serão apresentadas experiências internacionais onde este tipo de pagamento já é realizado. Também apresentaremos a crescente discussão interna sobre o tema, inclusa na discussão maior sobre a gestão das bacias hidrográficas e a cobrança pelo uso das águas, determinada na Lei 9.433/97. Neste caso serão apresentados alguns resultados de trabalhos que vem tentando ligar a remuneração dos produtores pela manutenção ou ampliação das áreas de floresta nativa à cobrança pelo uso da água e as primeiras iniciativas concretas em relação ao estabelecimento deste mercado no país.

Em relação aos mercados relacionados à biodiversidade, o trabalho explorará as diversas experiências internacionais relacionadas aos diversos mecanismos econômicos que vem sendo utilizados para a remuneração da biodiversidade. No cenário nacional, a experiência do ICMS Ecológico, objeto de trabalho anterior deste autor, continua sendo uma referência, agora somado à enorme possibilidade de remuneração à floresta em pé,

trazido pelo mercado da servidão florestal, em estágio inicial de desenvolvimento em alguns estados no país.

A lógica deste trabalho, muito mais do que aprofundar excessivamente cada possibilidade descrita acima foi a de desenvolver um panorama geral, e de discutir barreiras, oportunidades e tendências que possam responder à pergunta central desta tese, acreditando que desta maneira, este trabalho pode ter a pretensão de levantar caminhos em relação ao estabelecimento e desenvolvimento destes mercados no país, mercados estes que podem assumir uma importância crucial para o desenvolvimento sustentável local, assim como importantes implicações para o abastecimento de água, para a manutenção da matriz energética brasileira, para a conservação da biodiversidade nacional, e para o fortalecimento do país nas discussões internacionais sobre os temas tratados.

Justificativa

Um dos aspectos mais discutidos e mencionados na recente literatura sobre valoração ambiental é exatamente aquele que aponta a importância da internalização dos benefícios ambientais globais gerados pelos serviços ecossistêmicos e como esta internalização poderia assumir um papel de incentivo a aqueles que efetivamente tenham condições de proteger estes recursos naturais, as comunidades locais e ou os produtores rurais.

O que este trabalho procurará responder e neste ponto, reside na minha opinião, a justificativa para sua realização é se instrumentos econômicos que gerem renda a partir de pagamentos pelos serviços ambientais podem efetivamente contribuir na construção de alternativas que contemplem o desenvolvimento rural e a conservação do meio ambiente.

A partir da análise das características do processo de construção destes mercados, bastante privilegiada na discussão, o trabalho busca entender os desdobramentos econômicos, sociais e ambientais que instrumentos econômicos como este, que criam um mercado novo, o mercado de serviços ambientais, pode trazer para um país como o Brasil, cuja parcela expressiva da população rural ainda encara os diversos ecossistemas naturais do país como algo a ser eliminado, seja por questões culturais ou econômicas. Reverter esta situação e ao mesmo tempo desenvolver novas possibilidades de desenvolvimento sustentável nas zonas rurais é um dos grandes desafios que se coloca para o país tanto nas áreas ainda em processo de ocupação, quanto naquelas já secularmente degradadas.

A principal motivação para a realização do mesmo deriva do fato de que comumente aos produtores rurais, particularmente aqueles localizados em biomas mais ameaçados ou mais sensíveis ao público urbano, tais como a Mata Atlântica e a Amazônia, couberam nos últimos anos somente os custos das medidas de conservação, muitas vezes traduzidas por medidas de repressão; boa parte delas inócua e com todos os vícios conhecidos das medidas de comando e controle encontradas nos países em desenvolvimento. Acreditamos que o desenvolvimento do mercado de pagamentos por serviços ambientais pode ajudar a reparar este quadro, trazendo benefícios sócio-econômico-ambientais tanto para os atores locais, quanto para a sociedade como um todo.

A originalidade do trabalho está ligada ao próprio tema, o pagamento por serviços ambientais. Tanto no que diz respeito ao carbono, quanto nos pagamentos que poderão ser realizados aos produtores que se disponham a ampliar suas áreas de floresta, estamos à frente de novos instrumentos econômicos, totalmente relacionados com opções de uso do solo, que podem além de ser mais uma fonte de remuneração para o

produtor, serem também agentes concretos para o desenvolvimento de alternativas mais sustentáveis de produção e de relação com o meio ambiente.

Distribuição dos capítulos

A tese será dividida em cinco capítulos, além desta introdução e das conclusões. O primeiro deles abre com a delimitação do objeto da pesquisa, onde apresentamos a definição de serviços ambientais, damos uma primeira idéia de sua importância para as sociedades humanas e introduzimos a questão do pagamento por estes serviços. Após esta abertura, passamos a apresentar a revisão teórica que acreditamos pertinente para o desenvolvimento do trabalho de tese e que irá nos informar os caminhos a serem utilizados na análise do desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais e de suas potenciais contribuições para o desenvolvimento rural sustentável.

A revisão teórica tem início com a apresentação e discussão dos conceitos da economia ecológica, escola econômica que tem dado prioridade à importância dos serviços ecossistêmicos para a manutenção da vida humana e que tem no princípio da precaução, um dos seus pilares mais importantes.

Considerando que os serviços ambientais estão quase todos localizados na categoria de bens públicos, a revisão segue realizando a discussão sobre as características dos bens que os tornam públicos ou não e sobre as chamadas externalidades e as sugestões de políticas para internalizá-las, assim como os instrumentos utilizados para tal, discussão vinda do seio da economia neo-clássica. Para tanto, lançaremos mão da contribuição desta escola econômica chamada de teoria das externalidades, através da utilização do clássico princípio do poluidor pagador, mas aqui utilizado ao inverso, ou seja, o princípio do protetor-recebedor, para nós, peça teórica chave no desenvolvimento destes mercados. Da economia neo-clássica, também estaremos discutindo a teoria da introdução dos direitos de propriedade baseado na obra de Coase, fundamental para a discussão das questões relacionadas aos bens públicos e bens privados. Na seqüência, tratamos da valoração ambiental, passo fundamental para que se possa partir para a internalização dos custos e benefícios ambientais nas ações empreendidas.

Como a economia neo-clássica parte do princípio de que os mercados são dados e nós estamos pretendendo analisar mercados e instituições em gestação e em desenvolvimento, apresentamos a partir daí, alguns conceitos da Nova Economia Institucional, corrente teórica que questiona uma série de premissas neo-clássicas e que tem os custos de transação e a importância das instituições como elemento central de análise e que certamente nos ajudará a formular de maneira mais correta, as questões a serem respondidas ao longo da análise. Para finalizar os nossos referenciais teóricos, também utilizamos alguns textos de autores da sociologia econômica, escola que afirma que toda ação econômica é uma forma de ação social e é socialmente situada, lógica também apropriada para a análise da criação de mercados derivada das novas preocupações sociais com o meio ambiente e as conseqüências danosas trazidas pela atividade humana aos serviços historicamente prestados pela natureza.

Seguindo na revisão teórica, mais propriamente focada na montagem e desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais, levantamos alguns dos principais autores que vem participando deste debate e apresentamos algumas questões chave para o estudo destes mercados, assim como apresentamos alguns esquemas de evolução dos mesmos e tipologias propostas. Dando seqüência à revisão, apresentamos algumas informações da literatura que trata das possibilidades e potencialidades destes mercados beneficiarem comunidades rurais e produtores familiares.

Encerrando este capítulo e entendendo que a tese procura demonstrar o potencial efeito dos mercados de serviços ambientais para o desenvolvimento sustentável rural,

entendemos que será pertinente uma conceituação sobre desenvolvimento sustentável, sem contudo entrar na ampla discussão que gira em torno deste conceito.

A partir daí, a tese será estruturada em três capítulos temáticos, focados nos principais mercados de serviços ambientais relacionados aos ecossistemas florestais nativos, uso da terra que mais nos interessa tratar neste trabalho. No Capítulo 2 apresentaremos e discutiremos o mercado de carbono; no capítulo 3, trataremos das questões relativas aos mercados de serviços ambientais relacionados à água e no capítulo 4, os pagamentos pelos serviços ambientais relacionados à biodiversidade. A estrutura de cada um deles seguirá um padrão semelhante, no qual inicialmente iremos apresentar a relação entre as florestas e o serviço em pauta, o atual estado da arte de cada mercado e suas principais características. Na seqüência, estaremos trazendo algumas experiências internacionais que podem ajudar a refletir as tendências de cada mercado. No intuito de enriquecer e fomentar a discussão através de casos concretos brasileiros, em cada capítulo serão apresentados os estudos de caso realizados pelo autor, os quais serão analisados sob a ótica da construção de mercados sugerida pelos autores da Nova Economia Institucional, adaptado para nosso trabalho, que buscará refletir sobre o desenvolvimento destes mercados.

Estes estudos de campo desenvolvidos pelo autor [1] tiveram o objetivo de dar suporte ao trabalho, na medida em que todos eles foram realizados buscando refletir parte ou o todo de experiências inovadoras de serviços ambientais no país. No segundo capítulo serão apresentados os resultados das visitas de campo a três projetos de carbono florestal existentes no país[2]. Este trabalho buscou analisar os benefícios destes projetos para o desenvolvimento sustentável local através de entrevistas em profundidade com os *stakeholders* envolvidos em cada um deles. Após uma caracterização dos mesmos em relação à suas características técnicas e à construção de cada experiência, vamos utilizar estas informações para a análise da construção dos mercados e dos seus benefícios reais e potenciais para o desenvolvimento local, no item referente à discussão.

Uma característica que chama a atenção, logo à primeira análise, dos projetos florestais de carbono em andamento até aquele momento no país é o fato de serem projetos de maior vulto, com investidores de grande porte em grandes extensões de área, com uma participação praticamente nula dos pequenos e médios produtores rurais como beneficiários diretos dos créditos de carbono. Até aqui o que pode ser observado, são benefícios indiretos, maiores ou menores, oriundos da necessidade de promoção do desenvolvimento sustentável local expressa no artigo que trata do MDL.

Pensando nisto foi proposto outro estudo, apresentado também neste capítulo, que também pode contribuir para o desenvolvimento do trabalho da tese que foi o "Estudo de Viabilidade para Implantação de Modelos de Sistemas Agroflorestais para Seqüestro de Carbono com Pequenos Produtores Rurais na Amazônia", e que teve como objetivo central, exatamente, a elaboração de um modelo de projeto de carbono para produtores familiares rurais em áreas de fronteira amazônica. Através deste estudo, puderam ser discutidas as questões referentes aos custos de transação envolvendo a produção familiar e projetos para o mercado de serviços ambientais, particularmente

[1] Alguns destes estudos de campo fizeram parte de trabalhos de pesquisa onde o autor foi parte do grupo de pesquisadores. A par outros possíveis objetivos de cada um dos trabalhos realizados, iremos focar em cada um deles, nos aspectos mais importantes para os objetivos da tese, entendendo que a parceria com outros pesquisadores foi um fator de enriquecimento dos trabalhos de campo desenvolvidos para dar suporte à discussão na tese. Em outros estudos, conforme será ressaltado, o autor foi parte integrante do grupo de pessoas que trabalhou no desenvolvimento da construção da experiência em questão.

[2] São eles: 1) o projeto da Peugeot no Noroeste do Mato Grosso; 2) o projeto da Ecológica na Ilha do Bananal; 3) o projeto da Plantar na região guzeira de Minas Gerais

aquelas envolvendo monitoramento, negociação coletiva, instituições necessárias e outras questões envolvendo áreas pequenas e um grande número de beneficiários, absolutamente fundamentais para a inserção dos produtores familiares nos mercados de serviços ambientais.

Em relação aos mercados de serviços ambientais relacionados à água, são apresentados e discutidos no terceiro capítulo, dois trabalhos. O primeiro deles foi direcionado a uma das primeiras etapas na montagem de um mercado de serviços ambientais, o levantamento do custo de oportunidade e da estimativa da disposição a receber por parte de produtores rurais de uma bacia leiteira no norte do estado do Rio de Janeiro para a reconversão de áreas de pastagem degradadas para áreas de mata. O segundo deles, desdobrado em dois, relata e discute o desenvolvimento das primeiras experiências de pagamentos por serviços ambientais relacionados à água no Brasil, na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba-Capivari-Jundiaí. O primeiro deles, junto ao próprio Comitê da Bacia, o segundo, uma experiência municipal inovadora, no município de Extrema, na região Sul do estado de Minas Gerais.

Para a discussão dos mercados ligados à biodiversidade, no quarto capítulo iremos resgatar os estudos de avaliação do ICMS Ecológico realizados pelo autor na sua dissertação de Mestrado, acrescido de estudos posteriores nos estados de Minas Gerais e Paraná, como ponto de partida para as novas experiências de repasses diretos de recursos para a gestão de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs. Também neste capítulo, outro trabalho muito interessante dado o seu potencial impacto em todo o país, é aquele referente ao desenvolvimento do mercado de servidão florestal, atualmente em curso no estado do Paraná e também discutido em outros estados da Federação, o qual pode possibilitar a redução de forma significativa dos custos de cumprimento do Código Florestal no país, ao mesmo tempo em que cria um ativo real para aqueles produtores rurais que possuem excedentes florestais em suas propriedades.

No quinto capítulo, procuraremos desenvolver nossa análise a partir das informações dos capítulos anteriores, ou seja, a partir dos estudos de campo realizados, da análise da criação e evolução dos mercados à luz das teorias utilizadas para explicá-los, e baseadas nas questões que foram apresentadas, procuraremos apontar as principais características destes novos mercados, as barreiras encontradas para sua implementação no Brasil, finalizando com uma análise dos potenciais benefícios para os produtores rurais, dos novos mercados de serviços ambientais, esperando desta forma, poder contribuir para o fortalecimento do processo de construção destes novos mercados, para o debate do desenvolvimento sustentável local, assim como colaborar para a introdução deste tema na agenda rural brasileira, buscando mostrar que esta possibilidade pode ser uma excelente alternativa para conciliar as agendas da conservação da natureza e de geração de novas fontes de renda para o produtor rural, e por conseqüência, desdobramentos positivos para o desenvolvimento sustentável rural.

Uma conclusão geral com a síntese de cada capítulo, assim como com as conclusões mais relevantes finalizará o trabalho.

Metodologia

Este trabalho utilizou diversas metodologias de pesquisa para sua realização. Para a realização do capítulo 1 foi preponderante a revisão bibliográfica pertinente ao tema, particularmente a recente literatura internacional que trata dos pagamentos por serviços ambientais. Para o levantamento das informações a respeito do estado da arte da evolução dos mercados, no caso dos capítulos temáticos, foram utilizadas informações secundárias de diversas fontes, principalmente em relação ao processo de criação e desenvolvimento das instituições. Para o entendimento maior do processo, o

autor participou de uma série de seminários e conferências nacionais e internacionais onde estiveram presentes alguns dos principais responsáveis pela condução e discussão dos temas abordados neste trabalho tanto a nível nacional quanto internacional.

Para os trabalhos de campo, onde foram geradas informações primárias buscando avaliar os potenciais benefícios dos pagamentos dos serviços ambientais ao desenvolvimento sustentável local, o autor usou algumas metodologias de pesquisa. No caso dos projetos florestais de carbono, foi utilizada a metodologia qualitativa através da técnica de entrevistas em profundidade com os *stakeholders* mais relevantes. No estudo referente à disposição a receber por parte dos produtores, foram utilizados questionários semi-estruturados. Nos outros casos, por haver uma participação direta do autor em alguns dos processos de construção das experiências apresentadas e discutidas, houve uma maior facilidade de obtenção das informações relevantes graças à participação direta e acesso aos principais *stakeholders*.

CAPÍTULO I
REVISÃO TEÓRICA

Neste primeiro capítulo da tese, iremos apresentar a definição das bases teóricas que buscam explicar o surgimento dos pagamentos pelos serviços ambientais e seus conseqüentes mercados.

1.1 - Delimitação do Objeto - A definição de serviços ambientais

Ao analisar a construção dos mercados de serviços ambientais e sua importância para o desenvolvimento sustentável rural nacional, o primeiro passo a ser dado é a caracterização dos mesmos, também chamados por alguns autores, de serviços ecossistêmicos. Segundo um dos trabalhos seminais sobre este tema, serviços ecossistêmicos podem ser definidos como sendo os serviços prestados pelos ecossistemas naturais e as espécies que os compõem, na sustentação e preenchimento das condições para a permanência da vida humana na Terra (Daily, 1997). São estes serviços que mantém a biodiversidade e os produtos ecossistêmicos mais conhecidos, tais como os alimentos, a madeira, a fibra, diversos produtos industriais, farmacêuticos, etc. Mas o que este conceito traz de novo é a relevância que assumem os serviços que efetivamente dão sustentação à vida no planeta; considerados mais importantes (porque de maior dificuldade para a substituição) do que os produtos gerados. Entre estes serviços, podemos citar: a) a purificação do ar e da água; b) a mitigação das enchentes e da seca; c) a desintoxicação e a decomposição dos dejetos; d) a geração e a renovação do solo e de sua fertilidade; e) a polinização das culturas e da vegetação natural; f) o controle da maioria das potenciais pragas agrícolas; g) a dispersão das sementes e a translocação dos nutrientes; h) a manutenção da biodiversidade, do qual depende a humanidade para sua alimentação, seus medicamentos e para o desenvolvimento industrial; i) a proteção dos raios ultravioleta; j) a participação na estabilização do clima; l) o suporte para as diversas culturas da civilização humana e m) o estímulo estético e intelectual para o espírito humano. Na opinião de Heal (2000), o melhor termo para caracterizar os serviços ambientais seria dizer que são os responsáveis pela infraestrutura necessária para o estabelecimento das sociedades humanas. Algumas estimativas de valoração destes serviços afirmam que US$ 30 trilhões por ano ainda poderia ser considerado um cálculo conservador, mas de fato, estes serviços se considerados em seu conjunto teriam um valor infinito, posto que a vida não poderia ser possível sem eles (Powell & White, 2001).

O principal esforço de levantamento de informações realizado até o momento sobre este tema, o *Millenium Ecosystem Assessment* (2005), trabalho realizado entre 2001 e 2005, por solicitação das Nações Unidas, o qual contou com a participação de pesquisadores de todo o mundo[3], e que teve como seu principal objetivo avaliar os impactos das mudanças que estão ocorrendo nos ecossistemas em relação ao bem estar das sociedades humanas definiu os serviços ecossistêmicos como os benefícios que as pessoas e as sociedades humanas obtém dos ecossistemas, e os dividiu em quatro grupos:

a) Serviços de provisão: alimentos, água, madeira e fibra;

b) Serviços de regulação: manutenção do clima, prevenção de enchentes, controle de doenças, ciclagem de lixo e outros dejetos e manutenção da qualidade da água;

c) Serviços culturais: benefícios recreativos, estéticos e espirituais;

d) Serviços de apoio: formação de solo, fotossíntese e ciclagem de nutrientes.

[3] Aproximadamente 1.360 *experts* oriundos de 95 países participaram da elaboração deste trabalho

Nesta tese, o conceito de serviços ambientais será mais fortemente relacionado com aqueles ligados de fato ao conceito mais amplamente aceito de "serviços", ou seja, benefícios não-materiais. Em relação aos serviços efetuados pelas florestas tropicais, ecossistema predominantemente abordado neste trabalho, graças à forte relação com os problemas ambientais em questão e os produtores rurais, três destes serviços vem tendo maior relevância na discussão deste tema. São eles: a manutenção e/ou seqüestro de carbono relacionado com a mudança climática, os serviços associados à manutenção da biodiversidade e os serviços associados à qualidade e quantidade de água. Os dois primeiros sendo considerados problemas ambientais globais, enquanto que o último a par sua importância global, sendo considerado um problema local.

1.2 - Os Mercados de Pagamentos pelos Serviços Ambientais – PSA

A discussão acerca do pagamento dos serviços realizados pelos ecossistemas tem início a partir de alguns pontos importantes. O primeiro deles diz respeito à percepção crescente pela sociedade da deterioração constante destes serviços, baseado na informação repassada por cientistas de todas as áreas do conhecimento ligadas às ciências naturais, assim como pelas inúmeras Organizações Não Governamentais ambientais em todo o mundo que desempenham de maneira fundamental o papel de conscientizar a população para os problemas ambientais, trabalho este que pode ser bem exemplificado através do *Millenium Ecosystem Assessment*. Este gigantesco esforço concluiu que mais de 60% dos ecossistemas do mundo têm sido utilizados de forma não sustentável. É importante também ressaltar tanto o papel da mídia como também o da percepção direta dos usuários dos serviços[4]. Portanto dadas estas tendências, quais seriam as maneiras de determinar o valor econômico dos serviços prestados por estes ecossistemas, e a partir daí encorajar os beneficiários destes serviços a restaurar e mantê-los?

Outro ponto que chama a atenção é a constatação de que durante um longo tempo, a humanidade vem recebendo estes serviços de forma gratuita, sem nada pagar por eles, e exatamente por isso, sem considerá-los na contabilidade das ações empreendidas. Heal (2000) sustenta que se estamos, como de fato parece e como alertam sem cessar os cientistas, excedendo a capacidade de suporte dos ecossistemas terrestres, a era dos serviços gratuitos está no fim. Se por um lado, não há um "dono" da Terra a qual devemos pagar por isto, por outro é preciso perceber que há custos crescentes da manutenção destes serviços básicos para que eles continuem intactos e funcionando bem, sem contar que a introdução do pagamento tende a levar a uma maior racionalidade no seu uso, ficando desta forma mais clara sua importância na contabilidade das ações humanas.

Outro forte argumento em favor dos pagamentos é aquele citado por alguns autores, tais como Fearnside (1997) que de forma pioneira no Brasil, já argumentava que o pagamento pelos serviços ambientais pode trazer à racionalidade de curto prazo usualmente adotada nas ações humanas, a racionalidade de longo prazo, mais desejável nas questões ambientais. Como afirma Bracer et al. (2007), como as decisões do dia-a-dia geralmente focam nos retornos financeiros imediatos, muitas funções e estruturas ecossistêmicas não são consideradas nas tomadas de decisão. Os pagamentos pela água, pelo carbono ou pela biodiversidade podem permitir agregar valor a sistemas de produção mais sustentáveis, tornando-os mais econômicos tanto no curto prazo, quanto

[4] A percepção da deterioração dos serviços é fundamental nas estimativas tanto de disposição a pagar por parte dos usuários, quanto na disposição a receber por parte dos produtores dos serviços

no longo prazo, beneficiando desta forma aqueles produtores rurais ou comunidades tradicionais que optam por sistemas de produção menos impactantes do ponto de vista social e ambiental.

Para alguns autores, o desenvolvimento do conceito de Pagamentos por Serviços Ambientais (Wunder, 2005), se origina no debate sobre a eficiência das abordagens tradicionais para a conservação dos ecossistemas, comumente associadas ao desenvolvimento rural, que foram bastante privilegiadas, particularmente no mundo tropical, nos países em desenvolvimento, nas décadas recentes, particularmente depois da Conferência - Rio 92. As duas abordagens principais, os "Projetos Integrados de Conservação e Desenvolvimento - PICD" e o "Manejo Florestal Sustentável - MFS" sofreram diversas críticas quanto à eficácia de suas ações em relação à conservação, basicamente por conta de dúvidas em relação à possibilidade de combinação destas duas grandes agendas, a conservação da natureza e a redução de pobreza, assim como à forma indireta de abordar os problemas ambientais. Segundo Wunder (2005), citando Hardner & Rice, 2002; Niesten & Rice, 2004; Scherr, White & Khare, 2004; Ferraro & Kiss, 2002, o conceito de PSA está no centro dos pedidos por abordagens mais diretas para a conservação dos ecossistemas.

E o que este conceito traz de novo é a idéia de que beneficiários de serviços ambientais façam pagamentos diretos, regidos por contratos, condicionados aos serviços entregues, para produtores rurais ou outros detentores dos meios de provisão dos serviços ambientais (comunidades rurais, governos municipais, etc), para que os mesmos adotem práticas que garantam a conservação e/ou restauração dos ecossistemas em pauta (Wunder, 2005). Diferente dos métodos até então empregados que buscavam soluções que conciliassem a conservação ao desenvolvimento rural através de projetos integrados, esta abordagem assume que existe um *trade-off* entre os diferentes usos de solo e busca compensar os interesses conflitantes através de esquemas de compensação.

Wunder (2005) usa cinco critérios (ou passos) para definir o que chama de mercados de PSA "puros":

a) uma transação voluntária onde; b) um serviço ambiental (ou um uso de solo que claramente seja capaz de gerar aquele serviço) bem definido; c) é comprado por (pelo menos um) comprador de serviço ambiental; d) de (pelo menos um) vendedor de serviço ambiental; e) se e apenas se, o vendedor de fato entregar o serviço.

Dos itens acima, se depreende alguns pontos importantes. O primeiro diz respeito ao caráter voluntário da participação, característica do instrumento econômico, em oposição às medidas de comando e controle, conforme item 1.8 à frente. E pressupõe que o potencial provedor dos serviços tem outras opções de uso da terra. O segundo ponto crucial, como também vamos ver à frente é a necessidade da clara definição do serviço ambiental em pauta. Neste caso, quanto menor a certeza em relação ao serviço entregue, maior a possibilidade de questionamento em relação às vantagens de pagar por elas. Também fica claro que estamos falando de uma transferência de recursos daquele que compra para aquele que vende; recursos estes que somente serão pagos, se os serviços forem entregues, enquanto os pagamentos durarem (ou de acordo com o contrato realizado).

A par estes mercados de PSA definidos como "puros" por Wunder (2005), outros autores tais como Landell-Mills & Porras (2002), consideram um espectro muito mais amplo de arranjos, também como mercados de PSA[5]. No caso deste trabalho, mercados de PSA foram definidos como aqueles em que havia algum tipo de pagamento cuja intenção seria a promoção de serviços ambientais. Para Bracer et al (2007), em

[5] Estas autoras realizaram trabalho sobre desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais analisando 287 esquemas PSA em todo o mundo.

texto produzido por integrantes do Katoomba Group (2007), instituição que tem se dedicado à promoção dos mercados de serviços ambientais, todos os esquemas de PSA partem do ponto comum de que os serviços ambientais têm valor econômico quantificável que por sua vez, podem gerar investimentos e práticas de restauração e manutenção dos mesmos. Para esta instituição, os esquemas de PSA podem emergir aonde os atores, sejam empresas, agências públicas e governos, e organizações não-governamentais têm demonstrado um interesse ativo em resolver específicas questões ambientais.

De acordo com Powell & White (2001), os mercados de serviços ambientais também podem ser classificados em três categorias de acordo com o nível de intervenção governamental, conforme segue.

A primeira delas, onde o grau de intervenção governamental é menor, é aquela em que predominam os acordos privados entre os produtores de serviços e os beneficiários e acontece prioritariamente quando existe a percepção por parte dos usuários que o custo de tratamento ou a redução da renda decorrente da perda do serviço excede o pagamento pelo serviço ambiental. É a situação onde fica claro para o usuário, da vantagem da abordagem ecossistêmica ao invés da abordagem tradicional, de tratamento ou de reparo. Está baseada em negociações intensas entre beneficiários e produtores dos serviços e a princípio dispensa novos arranjos legais e regulatórios. É a que mais se assemelha ao mercado "puro" proposto por Wunder (2005).

A segunda categoria seria aquela onde predominam os mecanismos de troca entre os agentes, normalmente utilizados a partir da fixação pela autoridade reguladora de um determinado padrão a ser alcançado via negociação entre os atores. Na verdade, seria outra maneira de se referir às licenças comercializáveis, instrumento de política ambiental a ser analisado posteriormente. Os recursos para estas transações se originam nos agentes econômicos que concluem que a compra de créditos vale mais à pena do que a mudança de seus processos para o atendimento às exigências do órgão regulador. Depende de um forte sistema de regulação e de um efetivo sistema de monitoramento.

Por fim, a última categoria proposta seria aquela onde estão situados os pagamentos realizados pelo setor público, assim considerado quando algum nível de Governo ou uma instituição pública (não necessariamente estatal) paga pelo serviço ambiental. Os recursos para estas transações vêm de diversas fontes, entre elas, orçamentos gerais de governos em seus diversos níveis e taxas de usuários. Os pagamentos podem ser destinados a produtores privados ou instituições públicas gerenciadoras de recursos naturais. O fato de serem esquemas públicos não exime a negociação. Pelo contrário, intensas negociações entre poderes públicos municipais, municipais x estaduais, empresas e outros *stakeholders* são necessárias para o estabelecimento de mecanismos como estes. Um bom exemplo seria a gestão de bacias hidrográficas, no caso brasileiro. Normalmente exige fortes mudanças no aparato regulador.

Nesta tese, quando estivermos nos referindo aos mercados de serviços ambientais estaremos nos referindo de forma ampla, a todas as categorias acima descritas por Powell & White (2001), estando assim de acordo com o mesmo critério adotado no trabalho de Landell-Mills & Porras (2002) e Bracer et al. (2007) e não somente aos casos de mercados "puros" de Wunder (2005).

Para iniciarmos a reflexão teórica sobre o desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais, a primeira questão a ser colocada é entender as razões pelas quais estes mercados não foram estabelecidos anteriormente, posto seu potencial geração de benefícios às comunidades locais, regionais e globais ou ainda por que os mercados não foram capazes de refletir os valores ambientais gerados pelos ecossistemas.

As principais razões, citada por economistas de diversas tendências, apontam para duas falhas do mercado. A primeira delas diz respeito ao fato dos serviços ambientais serem consideradas externalidades positivas e a segunda por estarem classificados na categoria de bens públicos (Baumol & Oates, 1998; Cornes & Sandler, 1996, citados em Pagiola, Landell-Mills and Bishop, 2002).

E ainda antes de entrarmos nos instrumentos econômicos mais relacionados com os pontos acima, vamos apresentar as principais questões discutidas pela Economia Ecológica, escola econômica que tem como um dos seus temas centrais a importância dos serviços ecossistêmicos e do capital natural para a manutenção da vida humana na Terra e de suas atividades econômicas.

1.3 – A contribuição da Economia Ecológica

A economia ecológica, como disciplina, veio à tona ao longo da década de 80, a partir da percepção por acadêmicos das ciências econômicas e ecológicas, que as políticas de meio ambiente cada vez mais seriam dependentes e se beneficiariam do pensamento tratado de forma conjunta entre estas duas ciências e não de forma separada como até então (Farley & Daly, 2003). Conceitualmente, este ramo da economia surge a partir do reconhecimento do papel do fluxo de energia na economia humana, a qual através da crescente entropia, aplicação da Segunda Lei da Termodinâmica, em algum momento iria impor limites ao crescimento econômico (Georgescu-Roegen, 1971, citado em May, 1995). Segundo Georgescu-Roegen, seu principal formulador teórico, os diagramas de fluxo circular entre produtores e consumidores desconsideram os fluxos de energia e materiais através do sistema. Este diagrama não é circular, há um fluxo de mão única (fluxo entrópico), que começa com os recursos (matéria-energia) e termina com os resíduos (matéria-energia); qualitativamente diferentes (Daly, 1991).

O clássico trabalho de Boulding (1966, citado em Farley & Daly, 2003 e May, 1995), no qual ele chama a atenção para a transição da antiga "economia de fronteira", onde o crescimento econômico estava atrelado ao consumo de recursos, para a atual "economia da nave espacial", onde o crescimento no bem estar não poderia mais ser alimentado pelo crescimento do consumo material, também foi fundamental para a elaboração da chamada "economia do estado estacionário" (Daly, 1973, 1977, 1991, citado em Farley & Daly, 2003), no qual este autor desenvolveu o conceito de que dado o caráter finito da Terra, a atividade econômica humana só pode ser vista como uma sub parte deste sistema global finito e por isto, do ponto de vista material, não pode crescer indefinidamente.

Enquanto a economia neoclássica tem na alocação eficiente dos recursos, o seu principal critério econômico, a economia ecológica, apesar de também considerar a alocação importante, considera-o secundário em relação a outros dois pontos centrais na economia, a escala e a distribuição (Daly, 1992, citado em Farley & Gaddis, 2007).

Preocupada com a relação entre os sistemas econômicos e os sistemas ecológicos que os sustentam e os contém, a economia ecológica aponta para a necessidade de uma escala sustentável, ou seja, a existência de um estoque de capital natural que seja capaz de suportar as funções ecossistêmicas básicas, assim como o fornecimento de matérias-primas e a capacidade de absorção dos resíduos gerados pelas atividades econômicas ao longo do tempo. E neste aspecto qualquer crescimento econômico que vá além do ponto onde os custos ecológicos superem os benefícios econômicos é ineficiente e excede a escala desejável. Dito de outra forma, os limites ao crescimento fundamentados na escassez dos recursos naturais são reais e não necessariamente superáveis através do progresso tecnológico. A escala sustentável é

aquela que se adapta de forma gradativa às inovações tecnológicas, de modo que a capacidade de suporte não se reduz através do tempo (Daly, 1992, citado em May, 1995).

A distribuição se refere à divisão relativa dos fluxos de recursos entre os diferentes atores da sociedade, incluindo as futuras gerações, no qual a equidade na partição dos recursos é uma questão central para a economia ecológica. Nesta questão, já apontando para um dos itens centrais dos PSA, uma distribuição justa seria aquela, onde os que excederam a escala desejável ou aqueles que vão se beneficiar das restaurações das funções ecossistêmicas seja aqueles que vão pagar por isto.

1.3.1 – O capital natural

O desenvolvimento e a melhoria de qualidade de vida de qualquer sociedade humana não são possíveis, sem um ativo básico chamado capital. Mas este conceito, claramente não é homogêneo, posto que pode ser dividido pelo menos em cinco formas principais de capital (Rees, 1995; Millenium Ecosystem Assessment, 2005, citado em Aronson et al., 2007):

- capital financeiro (dinheiro ou seus substitutos);
- capital manufaturado pelo homem (construções, estradas, fábricas, etc);
- capital humano (esforços individuais e coletivos; capacidades humanas);
- capital social (instituições, relações, redes sociais, tradições culturais e religiosas, etc);
- capital natural: pode ser considerado como a metáfora econômica para o estoque dos recursos naturais que gera um fluxo de benefícios. Conceito central para a economia ecológica, ele pode ser dividido nas seguintes categorias: capital natural renovável (espécies vivas e ecossistemas); capital natural não renovável (petróleo, carvão, etc); capital natural reciclável através de sua interação de longo prazo com os organismos vivos (atmosfera, água potável, solos férteis, etc). O capital natural também pode ser apresentado como a fonte de matérias primas para a produção econômica (madeira, peixes, combustíveis fósseis); e como provedor dos serviços ecossistêmicos para a regulação climática, fornecimento de água e outros, ou como a capacidade de absorção dos resíduos produzidos pelas sociedades humanas, sendo a provisão dos serviços tão importantes quanto a fonte de matérias primas, mas de valoração bem mais difícil de ser realizada (Farley & Gaddis, 2007).

Para os economistas ecológicos, o capital natural é cada vez mais o fator limitante na economia, como foi um dia, no passado, o capital manufaturado pelo homem (Constanza & Daly, 1992; Daly & Farley, 2004; Aronson et al., 2006; Farley & Daly, 2006; Dresp, 2006, citados em Aronson et al, 2007). Segundo Hawken, Lovins & Lovins (1999), se os sistemas industriais de hoje, resultantes da revolução industrial, tornaram-se capazes de criar e acumular vastos níveis de capital produzido pelo homem, o capital natural (bens e serviços), do qual depende a prosperidade econômica da civilização, vem declinando rapidamente. Para estes autores, quanto maior a pressão sobre este capital, particularmente sobre os ecossistemas (base da produção dos serviços), mais os limites da prosperidade humana passam a ser determinados pelo capital natural, não mais pela capacidade industrial ou ainda pela capacidade financeira.

E a partir do dito acima, cada vez mais o conceito de Capital Natural Crítico (CNC) ganha importância. O CNC pode ser definido como aquele que tanto espacial quanto funcionalmente são essenciais para a sobrevivência humana e para o qual não existem substitutos adequados (Ekins et al., 2003, citado em Farley & Gaddis, 2007). A identificação do CNC não é trivial, exatamente por conta da série de pontos de "não retorno" ecológicos e da complexidade das relações ecológicas nos diferentes

ecossistemas. Espécies individuais (que compõem o capital natural) apresentam pontos de "não retorno" em relação à população mínima viável, enquanto que ecossistemas apresentam tamanho viável mínimo, abaixo do qual não conseguem mais realizar ou fornecer os serviços ecossistêmicos antes produzidos. Para Norgaard (2006, citado em Blignaut et al., 2007), são tantos os pontos de "não retorno" interdependentes, espacial e historicamente, que no máximo conseguiremos prever alguns destes "pontos", se tanto.

1.3.2 - Capital natural x capital produzido pelo homem

Possivelmente a maior diferença entre a economia ecológica e as outras escolas econômicas, esteja na sua forma de encarar a questão do progresso técnico e a capacidade de substituição do capital natural pelo capital manufaturado. Enquanto os economistas neoclássicos argumentam que o capital produzido pelo homem possui medidas de valor comparáveis com o capital natural, ecologistas e economistas ecológicos geralmente assumem que o capital natural pode ser comparado ao capital produzido pelo homem apenas até determinado ponto. A primeira posição conceituada como "sustentabilidade fraca", pressupõe que todas as formas de capital são perfeitamente intercambiáveis no processo de produção, na estimativa dos ativos e no cálculo da renda (Pearce & Turner, 1991; Solow, 1991, Dorfman, 1997; Pezzey & Toman, 2002; citados em Blignaut et.al, 2007), uma visão com um forte cunho antropocêntrico e utilitarista (Blignaut et al., 2007). A segunda conceituada como "sustentabilidade forte" afirma que a premissa anterior, utilizadas pelos economistas neoclássicos, de substituição perfeita entre o capital natural e o capital criado pelo homem é uma séria distorção da realidade e reconhece que o capital natural e o capital manufaturado pelo homem são complementares, mas não substitutos; conceito que fica mais claro quando se observa que praticamente todo capital criado pelo homem necessita de insumos oriundos de capital natural em alguma fase do seu processamento (Farley & Daly, 2003) e que o capital natural é algo mais amplo do que apenas os recursos de uso direto pelo homem, ou commodities naturais que possam ser manufaturadas (Daly, 1990; Ekins, 2003; Ekins et al., 2003, citados em Blignaut et al., 2007).

O conceito de sustentabilidade forte, portanto determina que a substituição dos diferentes componentes do capital natural, por outras formas de capital, é somente possível até um determinado ponto "crítico". E que mais do que isto, o crescimento econômico baseado na destruição do capital natural é absolutamente insustentável, posto que as economias para crescer e/ou para sobreviverem necessitam de todas as formas de capital (Blignaut et al, 2007).

1.3.3 – O desdobramento destes conceitos nas políticas públicas de meio ambiente

A partir do dito acima, as questões que ficam para o gestor do meio ambiente, são: onde estão os pontos críticos que possam garantir a sustentabilidade, para cada questão ambiental na escala local, regional ou global? Qual é o limiar da capacidade de substituição do capital natural pelo capital manufaturado? Para responder a estas perguntas é preciso entender a resiliência[6] dos ecossistemas afetados, quais são aqueles mais importantes para a conservação, e quais precisam ser restaurados a partir de determinada degradação. Questões estas de difícil resposta, tanto pelas ciências naturais,

[6] Capacidade de um ecossistema retornar ao seu estado original após sofrer algum tipo de impacto

quanto pelas ciências econômicas, mas de fundamental importância, e centrais como pano de fundo para a construção dos mercados ambientais.

Daly, em 1990 (Farley & Daly, 2003), já apontava para três critérios básicos para a manutenção do capital natural e da sustentabilidade ecológica:

1. Para *recursos renováveis* (por ex: pesca, madeira, etc.), a taxa da exploração e colheita não poderia ser maior do que a taxa de regeneração (produção sustentável);
2. A taxa de produção de resíduos (por ex: CO_2, esgotos, etc.) não poderia ser maior do que a *capacidade de assimilação* do meio ambiente (disposição de resíduos sustentável);
3. A depleção dos *recursos não renováveis* deveria acontecer na mesma proporção do desenvolvimento de substitutos renováveis.

Como estes atributos de resiliência e limiares de substituição geralmente não são percebíveis aos tomadores de decisão, em geral o caminho tomado é a definição de limites à expansão da escala de atividades econômicas através de um processo político de negociações entre os atores, preferencialmente baseado no princípio da precaução e aplicação de standards mínimos de segurança[7] (Blignaut et al, 2007), que pode inclusive determinar a construção de novas instituições, quando as existentes não dão conta deste processo (Chopra et. al, 2005). Processos estes que iremos discutir com um pouco mais de detalhes nos itens referentes à nova economia institucional e o desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais.

Para finalizar este item, aqui, o ponto mais importante, portanto a ressaltar é exatamente a necessidade da determinação dos pontos de limites ao crescimento, derivada da degradação do capital natural, cerne da contribuição da economia ecológica à construção dos mercados ambientais. Neste trabalho, iremos ver em cada capítulo, que através da percepção da degradação do capital natural, expressa muitas vezes na redução da capacidade de fornecimento dos serviços ambientais historicamente fornecidos, a sociedade, em seus diversos níveis, e através muito mais de processos de barganha política[8], do que de determinações técnico-científicas, define seus limites toleráveis, que criam a partir daí o espaço para o desenvolvimento de novos mercados e novos esquemas de PSA que possam dar conta do processo de reversão da degradação do capital natural e em muitos casos da restauração deste capital expresso por determinados serviços ambientais e/ou determinados ecossistemas. E voltando às três questões centrais postas pela economia ecológica: escala, distribuição e alocação, Farley & Daly (2003) sugerem que elas sejam colocadas na seguinte ordem: que em primeiro lugar, seja estabelecido os limites ecológicos da escala sustentável e que se estabeleçam políticas que garantam que os fluxos de recursos naturais na economia permaneçam nestes limites; que em segundo lugar, que seja estabelecido uma justa distribuição dos recursos através de direitos de propriedade e transferências, e uma vez estas duas pré-condições estabelecidas, instrumentos baseados em mercados podem ser utilizados para a busca do processo de alocação mais eficiente.

Para apresentar e discutir com maiores detalhes o tema da eficiência na alocação de recursos e os instrumentos econômicos, que possam, a partir da percepção dos limites ao crescimento, realizar a melhor alocação, característica central da visão neoclássica da economia avançamos para o próximo item.

---

[7] O que nem sempre, ou raramente, acontece.

[8] A definição dos percentuais dos biomas no Código Florestal brasileiro e os percentuais do Protocolo de Kyoto, instituições que ajudaram no desenvolvimento de mercados de serviços ambientais, e analisados nos capítulos seguintes são um bom exemplo desta afirmativa

1.4 - A visão neoclássica

Para os autores oriundos da escola neoclássica, o fato dos serviços ambientais terem se mantido fora do mercado é explicado por duas principais razões derivadas da Teoria das Externalidades. Para esta escola econômica, o mercado é a melhor solução e a "mão invisível" tem pleno funcionamento, quando não há diferença entre os custos privados e sociais de produção dos bens e serviços, e também quando os bens e serviços transacionados são bens privados e não públicos (Heal, 2000, Perman et al., 1996).

A teoria das externalidades chama de efeitos externos à economia quando há um descolamento entre os custos ou benefícios privados e os custos ou benefícios sociais de uma ação empreendida por um indivíduo. Como reza a cartilha neoclássica, a "mão invisível" dos mercados conduziria os atores econômicos a ações em que vislumbrando a maximização do seu ganho privado, eles também maximizariam o ganho social. Quando isto não acontece, estas diferenças são chamadas de externalidades, ou seja, uma externalidade ocorre toda vez que um agente causa uma perda (ou um ganho) de bem estar em outro agente e esta perda (ou ganho) não é compensado. Uma externalidade ambiental clássica, do ponto de vista negativo, é a da fábrica que polui o rio de uma determinada cidade. Se não houver nada que obrigue o proprietário da fábrica a incorporar o custo social da poluição hídrica, o custo privado da atividade não incorporará o custo social da poluição do rio. Por outro lado, os serviços ambientais podem ser considerados de forma geral, o reverso da moeda, ou seja, geram externalidades positivas, e não são compensados pelos benefícios que geram. Um bom exemplo de externalidade ambiental positiva seria o do produtor rural que planta árvores nativas ao longo de um rio, e desta forma, contribui para a redução do processo de sedimentação deste corpo hídrico, evitando custos associados à qualidade da água para os usuários da bacia a jusante. Se não houver a percepção do ganho e um correspondente pagamento dos beneficiários, usuários da água, a estes produtores, eles não serão recompensados pelo benefício social que geraram e talvez não tenham estímulo para continuar a realizar tal trabalho.

Sob esta ótica, a solução neoclássica aponta para a necessidade de que as políticas ambientais internalizem estes efeitos externos, ou seja, equiparem ao custo privado do ator econômico, o custo social da ação empreendida por ele, incorporando nos seus custos este valor, que pelo menos em tese, remuneraria os custos sociais da ação empreendida. Segundo esta corrente teórica, desenvolvida pelo economista A.C.Pigou em trabalho publicado em 1920, estas diferenças entre os custos privados e sociais poderiam ser corrigidas através de taxas e subsídios, de forma a alterar os custos privados até que eles se equiparem aos custos sociais. E não deixa de ser muito interessante ver, que já naquele momento, este economista que assentou as bases da Economia do Bem Estar, já colocasse o plantio de florestas como exemplo de externalidade positiva em relação ao clima. Nas suas palavras: "… *It is true, in like manner, of resources devoted to afforestation, since the beneficial effect on climate often extends beyond the borders of the estates owned by the person responsible for the forest…"* (Pigou, 1920)

Verdadeiramente, esta opção teórica foi uma das bases da política ambiental européia no século passado, associada aos instrumentos de comando e controle usualmente utilizados. Esta abordagem sofre muitas críticas, graças à dificuldade da correta mensuração do custo social ou da função de dano do agente poluidor, fazendo com que as taxas sejam praticadas muito mais em função de critérios políticos ou técnicos e não econômicos (Veiga Neto, 2000). Outra crítica sobre sua aplicação até o

momento e que se refere especificamente aos serviços ambientais é que ela foi usada preponderantemente através do princípio do poluidor-pagador, ou seja, com o objetivo básico de punir poluidores e traze-los mais próximo do ótimo social, mas praticamente nunca através do princípio protetor-recebedor, ou seja, remunerando aqueles que protegendo o ambiente gerem benefícios sociais não incorporados ao mercado.

A segunda razão apontada pela escola neoclássica para o estado incipiente dos mercados de serviços ambientais, diz respeito à outra forma de abordagem para a resolução das externalidades, abordagem esta que também pode ser considerada um dos pilares da política ambiental moderna, e que está baseada no trabalho seminal de Ronald Coase, "O Problema do Custo Social", publicado em 1960. Segundo este autor, bens e serviços somente podem ser transacionados se pertencentes a alguém, ou seja, se algum agente econômico possui direitos de propriedade sobre o bem ou serviço. De acordo com este raciocínio, bens e serviços que não são propriedade de ninguém não podem ser transacionados no mercado, que desta forma não pode garantir sua provisão de forma eficiente (Heal, 2000; Chichilnisky & Heal, 1995). O caso dos Gases de Efeito Estufa – GEE, como o CO_2, é exemplar. Neste caso, como os serviços prestados pela atmosfera como depositária do carbono queimado devido às ações antrópicas não é propriedade de ninguém, não há oportunidade das pessoas registrarem sua demanda por este serviço, diferente do que acontece no solo, onde ninguém despeja o lixo sem a concordância, normalmente através de um pagamento, de seu proprietário. Stern (2006) reforça esta posição considerando que as mudanças climáticas apresentam um grande desafio para a economia, porque podem ser consideradas a maior e a mais abrangente falha de mercado vista até agora.

O desdobramento lógico em forma de política adotada neste caso é a introdução dos direitos de propriedade onde isto for possível, trazendo estes bens e serviços para a esfera do mercado. Esta lógica de ação pode ser considerada como um dos pilares da política ambiental americana (onde o caso mais conhecido foi a criação do mercado de dióxido de enxofre) e é a base teórica para a criação das licenças comercializáveis, experiência esta que orientou a redação do Protocolo de Kyoto. No item de instrumentos de política ambiental, um pouco mais à frente, iremos discutir com um pouco mais de detalhes os conceitos desenvolvidos por Pigou e Coase e seus desdobramentos nas políticas ambientais adotadas por diversos países.

Mas o problema permanece na dificuldade de introdução destes direitos de propriedade nos chamados bens públicos. Neste ponto, parece-nos que cabe, uma caracterização dos bens na economia, assim como situar aquelas características que mais facilmente conduzem um determinado bem ou serviço a ser transacionado no mercado.

1.5 – Caracterização dos bens

A primeira característica a ser abordada diz respeito à exclusividade. Um determinado bem é chamado de exclusivo quando só pode pertencer a um determinado ator econômico; onde somente ele possa usar este bem e prevenir que outros também o usem. É um termo estreitamente vinculado com a definição dos direitos de propriedade, privados ou não, e tem tudo a ver com as forças de mercado. Se ele não for exclusivo, dificilmente pode ser transacionado de forma eficiente no mercado e a razão para isto é simples. Não há o incentivo à sua produção, se ele pode ser utilizado por qualquer um sem que este pague por seu uso e por outro lado, aquele que usa sem que seja necessário pagar por isto, não encontra qualquer incentivo para fazer este pagamento. Temos aqui a clássica questão do "carona", aquele ator econômico que se aproveita do pagamento

realizado por outros para usufruir o bem em questão. Podemos dizer que um dos cernes da incipiência dos mercados de serviços ambientais reside nesta questão.

A exclusividade de um determinado bem é obtida através do contrato social ou através de instituições que prevejam a propriedade deste bem para um determinado ator econômico. É relativamente fácil a criação de instituições que prevejam a propriedade privada de bens tangíveis, como casas e carros, mas bem mais complexo, o desenvolvimento de instituições que tenham como objetivo a criação de propriedades privadas em alguns dos serviços ambientais aqui abordados (Farley & Daly, 2003).

A segunda característica fundamental de um bem para ser transacionado no mercado é o seu caráter de rivalidade, ou seja, o uso de uma unidade de um determinado bem por um agente econômico impede o uso desta mesma unidade por outro agente ao mesmo tempo. Novamente, esta é uma característica típica dos bens de mercado, tais como carros e casas, por exemplo. Um bem ou serviço é considerado não rival quando seu uso por um agente tem um impacto insignificante na quantidade ou na qualidade deste mesmo bem ou serviço disponível para outro agente econômico. Alguns dos principais serviços ecossistêmicos estão nesta categoria, tais como a camada de ozônio e a estabilidade climática, onde, por exemplo, a proteção oferecida pela primeira a um cidadão em relação à filtragem dos raios ultravioleta que atingem a Terra, em nada diminui a proteção oferecida a quaisquer outros cidadãos.

Uma terceira característica seria um refinamento na noção de bens rivais, os bens congestionáveis, ou seja, aqueles bens e serviços, que se usados por um número pequeno de atores, tem características de não rivais, mas que quando usados de forma intensiva, caem de qualidade e passam a ser considerados bens congestionáveis e, portanto passariam a ser rivais. Neste caso, podemos pensar em boa parte dos serviços ecossistêmicos ligados à água, por exemplo, que quando usados comedidamente, como no passado pelas comunidades tradicionais, permitia a mesma qualidade de uso para todos os habitantes de determinada microbacia, e que hoje sofre um processo contínuo de congestionamento devido à demanda crescente para os mais diversos fins, aliado a um desperdício irracional dado o nível de escassez em que se encontra em várias partes do mundo. Este processo de transição da água, em diversas partes do mundo, de um bem não rival para um bem cada vez mais congestionável, certamente é um dos fatores que torna a água e os serviços decorrentes da mesma, cada vez mais suscetíveis de serem incorporados em um mercado de serviços ambientais.

Voltando aos bens públicos, eles são aqueles que de acordo com a caracterização acima podem ser considerados não exclusivos, não rivais e não congestionáveis, ou seja, todas as características que dificultam sua participação no mercado e onde está enquadrada a maior parte dos serviços ambientais e que na opinião de um grande número de autores explica porque, apesar de sua importância ficaram fora do mercado.

Outra categoria importante de bens e serviços é aquela chamada de recursos de livre acesso (*open acess resources)*, também chamados de recursos comuns. Estes bens e serviços não são exclusivos, porque podem pertencer a qualquer um dentro de uma determinada comunidade[9] ou determinado ecossistema, mas são rivais, na medida em que os recursos são finitos, ou seja, se algum usuário o utilizar, outro usuário não poderá utilizar aquela mesma unidade de recurso, ou ainda se alguém usa o recurso além da capacidade de suporte, vai prejudicar um outro usuário. Também dentro desta categoria, estão situados diversos serviços ambientais, particularmente alguns relacionados com a água, incluindo o próprio fornecimento de água, quando não regulado por algum sistema de outorga.

[9] Normalmente regulado por regras comunitárias de uso

1.6 – Percepção dos benefícios pelos *stakeholders*

Após a apresentação dos conceitos anteriores e buscando avançar um pouco mais sob o ponto de vista dos potenciais provedores, será interessante explicitar um pouco mais a lógica que os rege por um lado e por outro lado discutir a lógica dos benefícios. Para tanto iremos detalhar um pouco mais a noção de benefícios totais e a lógica de tomada de decisões dos agentes.

Pagiola, Landell-Mills e Bishop (2002) exemplificam melhor a questão. Consideremos um pequeno produtor rural típico que abre um pedaço de floresta para fazer sua cultura de "roça e queima". Quando toma esta decisão, ele está levando em consideração sua possibilidade de renda futura, na forma de produtos colhidos, que serão consumidos ou vendidos; assim como leva em consideração os custos para esta abertura, basicamente seu tempo de trabalho e os insumos necessários. Por outro lado, o produtor não leva em consideração na sua análise de custo, os serviços ambientais que podem ser perdidos com a abertura da floresta, tais como a liberação de carbono na atmosfera, a redução na regulação hídrica, etc, o que nos aponta para um ponto crucial neste trabalho, qual seja, na percepção do ator local, boa parte, quiçá a maior parte, dos benefícios da manutenção da floresta não são contabilizados no momento de tomada de decisão, ao passo que os benefícios da abertura o são, ou seja, à perspectiva do ator local, os benefícios de manutenção da floresta são menores do que de fato são, e por conta disto, ele toma a **sua** decisão correta, mas segundo a lógica microeconômica, errada do ponto de vista do ótimo social (redução de bem estar traduzida pela deterioração ambiental). Para que a lógica seguida pelo agente local fosse outra, duas ações se fazem necessárias. A primeira delas seria o reconhecimento (identificação) dos benefícios segundo a ótica dos diversos *stakeholders*; de maneira genérica, podemos falar em benefícios locais, regionais e globais, de acordo com o impacto do serviço ambiental em tela. De maneira geral, no caso das questões ambientais discutidas neste trabalho, questões relacionadas a clima e biodiversidade são geralmente consideradas benefícios globais, embora os mercados associados a eles podem ser nacionais, ou mesmo regionais, como o caso do mercado de servidão florestal no Paraná. No caso da água, geralmente os impactos são percebidos ao nível local e regional, e portanto os esquemas associados também seguem esta tendência.

O segundo passo e aqui estamos falando do cerne deste trabalho, é que os tomadores de decisão locais recebam compensações destes beneficiários locais, regionais e globais para que levem em consideração estes benefícios no seu momento de tomada de decisão, porque senão, não o farão.

Posta as colocações básicas, o próximo passo será analisarmos quais seriam as possibilidades para que estes benefícios que não estão sendo captados pelo mercado comecem a sê-lo.

1.7 – Valoração ambiental

Conforme colocamos no item anterior, o primeiro passo para que possamos incorporar à tomada de decisões dos atores locais, os benefícios regionais e globais é exatamente o reconhecimento destes benefícios, tanto do ponto de vista da sua importância qualitativa, mas também através de sua mensuração, inclusive para facilitar os cálculos de custo-benefício das ações a serem empreendidas; tanto do ponto de vista dos atores individuais, quanto do ponto de vista dos formuladores de políticas.

Neste aspecto, um dos estudos que teve grande impacto e ajudou a contribuir para o debate sobre a valoração ambiental, dada a grande polêmica decorrente do mesmo, foi o trabalho realizado por Costanza[10] et.al publicado em 1997, na revista Nature, no qual os autores encontraram o valor de US$ 33 trilhões (média estimada para a faixa entre US$ 16 a 54 trilhões) por ano para o conjunto de dezessete serviços ambientais em dezesseis biomas em todo o globo. Este trabalho pode ser considerado importante, talvez menos pela exatidão dos números, mas sim pela magnitude dos mesmos, e também, pela chamada de atenção para algumas questões conceituais extremamente importantes referentes à valoração ambiental. A primeira delas, a percepção de fato de que dada a dependência das sociedades humanas dos serviços prestados pela natureza, o seu valor total para a economia pode ser considerado infinito, mas que apesar disto, calcular o seu valor marginal, ou seja, como as mudanças nas quantidades e na qualidade dos variados tipos de capital natural (tanto pequenas mudanças em grande escala, quanto grandes mudanças em pequena escala), pode ter um impacto no bem estar das sociedades humanas, e desta forma ser um insumo fundamental para subsidiar tomadas de posição dos atores políticos e internalizar nestes tomadores de decisões os custos e benefícios sociais de tais decisões.

Outro ponto importante levantado pelo artigo é a ligação entre a valoração ambiental e as escolhas e decisões tomadas cotidianamente em relação aos sistemas ecológicos, contrapondo o argumento tão recorrente, especialmente entre os chamados "amantes da natureza", da impossibilidade ou mesmo do absurdo em se valorar a Natureza, ou os serviços decorrentes dela e também de que a Natureza deve ser protegida por questões éticas ou morais e não por razões econômicas[11]. Para Costanza et al. (1997), não seria necessário colocar em campos opostos argumentos morais e econômicos, porque os mesmos podem ser brandidos em paralelo, mas em relação à valoração, os autores afirmam que as decisões em relação aos ecossistemas realizadas pela sociedade implicam em valorações, ou em outros termos, juízos de valor, expressos monetariamente ou não. Nós, enquanto sociedades humanas podemos fazê-las de forma mais ou menos explícita, reconhecendo as incertezas existentes ou não, mas em última instância, qualquer decisão tomada leva em conta um processo de valoração e que por isto, tentar explicitá-la parece ser o melhor caminho.

Em relação aos valores encontrados no trabalho, os autores chamam a atenção para o fato do valor médio final, de US$ 33 trilhões por ano, corresponder a 1,8 vezes o valor corrente do Produto Nacional Bruto global, dando a magnitude da dificuldade de repô-lo, do ponto de vista econômico. Outro ponto que chama a atenção é o fato de que a maioria dos serviços ecossistêmicos valorados, tais como a regulação do clima, o tratamento de dejetos e a ciclagem de nutrientes, tal como debatido aqui nesta tese, não participa do atual sistema de mercado. Os autores reconhecem as diversas limitações do estudo, o caráter exploratório do mesmo, e o fato das estimativas dos valores não serem muito precisas por conta disto. Mas exatamente porque não conseguiram incorporar todos os serviços ambientais na valoração, assim como não incorporaram o valor dos serviços ambientais como infra-estrutura da Terra, e o caráter não-linear de alguns deles, e tomando como premissa a crescente escassez dos mesmos, eles concluem dizendo que o valor estimado provavelmente está sub estimado e tende a crescer ao longo do tempo.

[10] Primeiro editor do periódico *Ecological Economics* e um dos principais autores desta linha econômica

[11] Vale citar a frase de Paul Hawken, no prefácio do trabalho de Prugh et al. (1995): "Embora possa não haver a forma "correta" de valorar uma floresta ou um rio, há uma forma errada, a qual é não dar valor nenhum" (citado em Farley & Daly, 2003).

May, Veiga Neto e Pozo (1999) em revisão realizada em 52 estudos de caso avaliando a biodiversidade brasileira encontraram diversos trabalhos (p.e, Andersen, 1997; Fearnside, 1997; Santos *et al*; Schneider, 1993, etc.) que apontam a importância dos serviços ecossistêmicos como justificativa fundamental para a manutenção e conservação dos ecossistemas estudados. Apesar das dificuldades na determinação dos benefícios monetários *off-site* (por ex. regulação climática, hidrológica, controle de inundações, etc) estes estudos indicaram que os valores são significativos e serviriam como argumento para a conservação dos locais analisados ou ainda para a mudança das práticas usualmente conduzidas. Apenas como exemplo de alguns estudos pioneiros, citaremos os dois seguintes[12].

Para Fearnside (1997), transformar os valores dos benefícios gerados pelo ecossistema amazônico em fluxos monetários para suas comunidades rurais tem maior importância do que avaliar o que pode ser vendido em produtos pelos mesmos. O autor reconhece que há uma série de barreiras a serem transpostas, a primeira delas se refere à exata quantificação destes serviços, mas considera a melhor alternativa a longo prazo para o desenvolvimento sustentável da região.

Andersen (1997) sugere que em um ponto não muito distante no tempo, o valor da floresta amazônica em pé superará seu valor total como área para a agricultura. Os maiores responsáveis por esta mudança de posição serão os serviços ambientais globais prestados pela floresta e neste ponto haverá a necessidade de mecanismos internacionais para incentivar seus usuários a mantê-la. Andersen neste trabalho está em consonância com outros autores que também defendem que somente através da valorização da floresta em pé, pode ser possível reduzir o processo de desmatamento hoje observado na fronteira amazônica, semelhante ao realizado em outras regiões do país e do mundo tropical.

O estudo de May, Veiga Neto e Pozo (1999) traz como uma de suas conclusões, o que estamos buscando neste trabalho, qual seja, a necessidade de se discutir mecanismos de internalização destes benefícios globais de forma tal que possam servir de incentivos àqueles produtores rurais que podem proteger os ecossistemas, tanto de forma direta, quanto de forma indireta redirecionando suas práticas agrícolas.

A valoração ambiental parte de maneira geral da determinação dos valores de uso e não uso dos atributos de um determinado recurso ambiental estudado. Os valores de uso podem ser classificados como de uso direto, sua forma mais visível, ou seja, extração de produtos, visitação a algum sítio, etc. Também pode ser classificada como de uso indireto, onde estão situados praticamente todos os serviços ecossistêmicos. O valor de uso também pode ser classificado como valor de opção, quando os indivíduos atribuem valores de usos diretos e indiretos que poderão ser optados no futuro. O valor de não-uso ou valor de existência deriva da posição moral, cultural, ética ou altruísta em relação aos direitos de existência de espécies não humanas ou preservação de outras riquezas naturais, mesmo que as mesmas não representem uso atual ou futuro (Seroa da Motta, 1998). O quadro abaixo sintetiza esta classificação e aponta de maneira mais clara a localização dos serviços ambientais na mesma.

[12] A análise destes dois estudos está inclusa na revisão citada

Quadro 1: Valor Econômico do Recurso Ambiental

Valor Econômico do Recurso Ambiental (Conceitos e exemplos)			
Valor de Uso		Valor de Não-Uso	
Valor de Uso Direto	Valor de Uso Indireto	Valor de Opção	Valor de Existência
Bens e serviços ambientais apropriados diretamente da exploração do recurso e consumidos hoje	Bens e serviços ambientais que são gerados de funções ecossistêmicas apropriados e consumidos indiretamente hoje	Bens e serviços ambientais de usos diretos e indiretos a serem apropriados e consumidos no futuro	Valor não associado ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas ou altruísticas
Provisão de recursos básicos: Alimentos, medicamentos, não-madeireiros, nutrientes, turismo. Uso não-consumptivo: Recreação Recursos genéticos de plantas	Fornecimento de suportes para as atividades econômicas e bem-estar humano: Proteção dos corpos d'água, estocagem e reciclagem de lixo. Manutenção da diversidade genética e controle da erosão. Provisão de recursos básicos: oxigênio, água	Preservação de valores de uso direto e indireto	Florestas como objetos de valor intrínseco. Valores culturais, religiosos e históricos.

Fonte: SBSTAA (1996), citado em Seroa da Motta (1998)

Os principais métodos de valoração empregados são classificados em dois grandes grupos, métodos de função de produção e de função de demanda. O primeiro grupo engloba os seguintes métodos: da produtividade marginal e o dos mercados de bens substitutos (reposição, custos evitados e custos de controle) e são mais indicados para valorações de recursos ambientais, cuja disponibilidade, por serem importantes insumos da produção, afeta o nível do produto da economia. O segundo grupo abarca os métodos de mercados de bens complementares (preços hedônicos e do custo de viagem), indicados respectivamente, quando exista uma alta correlação entre a variável ambiental e o preço da propriedade, e na valoração de uso de sítios naturais. Também incluído neste grupo, o método da valoração contingente é indicado quando se deseja incluir também a mensuração de valores de opção e de existência (Seroa da Motta, 1998).

A valoração ambiental ainda é um ponto polêmico. As principais críticas dizem respeito à dificuldade dos métodos utilizados em captar de fato todos os benefícios gerados. Outros autores (Martinez-Alier, 1994, citado em May, Veiga Neto & Pozo, 1999) enfatizam que a atribuição de valores monetários a bens e serviços, que podem não ter valor de uso, mas que possuem significante importância emocional ou simbólica, homogeniza e empobrece a sua designação cultural. Para Heal (2000, citado em May, 2003), não devemos estabelecer valores que compensem a perda irrecuperável de serviços ecossistêmicos, porque se isto fosse possível, seríamos juízos de valores que

vão além do mercado. May (2003) ressalta que a valoração de serviços ambientais tem sido frequentemente proposta como o primeiro passo para a definição de incentivos para a sua manutenção, mas sugere que o inverso pode ser ainda mais válido, ou seja, uma vez que a sociedade se compromete através de processos políticos à criação de um incentivo à conservação da natureza, acaba-se por criar valor em um contexto onde o mercado não havia sinalizado anteriormente. Nos capítulos temáticos, vamos ver esta situação por inúmeras vezes. E mais importante do que valores a serem utilizados como parâmetros de importância, é a definição de critérios de valores que possam ser pagos pelos beneficiários, e com isso possam garantir o fluxo contínuo de tais serviços.

Mas, apesar das críticas, é fundamental reconhecermos a importância da mesma para o desenvolvimento dos mercados de serviços ecossistêmicos e como provisão de parâmetros iniciais para o desenho dos sistemas em estabelecimento.

Complementando este item, alguns autores, como Wunder (2005), defendem que ter uma boa idéia dos custos de oportunidade dos potenciais provedores dos serviços pode ser bem mais útil, e bem mais simples, na montagem de um sistema PSA do que desenvolver estudos, por vezes complexos, de valoração dos serviços ambientais em pauta. Em alguns dos casos analisados neste trabalho, vamos poder presenciar a utilização desta lógica no estabelecimento dos esquemas de pagamentos.

Para Bracer et al. (2007), analisando a formação de preços nos negócios de PSA, muitos fatores determinam o preço que os compradores estão dispostos a pagar, assim como o preço em que o vendedor está disposto a vender o mesmo serviço. O grau de competição tanto na oferta, quanto na demanda, é um dos fatores que irão determinar o preço destes serviços. Os compradores irão sempre buscar os fornecedores que irão entregar o produto ao menor preço, mas nem sempre isto é verdade. No caso dos mercados voluntários, a característica dos vendedores também é importante, seja uma comunidade, ou determinada ONG, assim como os co-benefícios envolvidos e/ou o processo de certificação utilizado. Ou seja, eventualmente a "qualidade" dos créditos ou o contexto no qual eles são produzidos pesa mais do que a quantidade dos mesmos.

Para estes autores, na maioria dos mercados ambientais, a oferta potencial supera de longe a demanda, e por conta disto, os preços tendem a ser ainda bastante baixos. E retomando o ponto central deste item, os autores sugerem que em alguns casos, raros, os estudos de valoração podem ajudar a gerar demanda por um determinado serviço, mas em caso algum, os estudos de valoração devem ser confundidos com o preço atual do serviço ambiental. Para eles, os casos em que melhor se utiliza o uso dos métodos de valoração para se chegar ao preço do serviço são os casos de preços de entrada de parques e licenças de caça.

1.8 – Instrumentos de política ambiental

Após esta referência sobre a valoração dos serviços; podemos avançar um pouco mais discutindo brevemente os instrumentos comumente utilizados na política ambiental. Para tanto, vale relembrar os dois grandes grupos de instrumentos de política ambiental à disposição dos gestores de políticas em todo o mundo, quais sejam os chamados instrumentos de comando e controle, tradicionalmente mais usados e os instrumentos econômicos, que vem adquirindo papel crescente no gerenciamento dos recursos naturais. Enquanto que o primeiro grupo é caracterizado como aquele que muda o comportamento do agente econômico através da possibilidade de penalização (o "porrete"), o segundo grupo de instrumentos, os chamados instrumentos econômicos, podem ser caracterizados como aqueles que induzem mudanças no comportamento dos

agentes em relação ao meio ambiente, através da modificação dos preços relativos (a "cenoura").

Existe uma extensa literatura apontando as vantagens e desvantagens dos dois grupos de políticas e não cabe aqui nos estendermos na mesma[13]. Vale registrar a maior expectativa em relação à eficiência e efetividade geradas pelos instrumentos econômicos em relação aos instrumentos de comando e controle, citado por diversos economistas dos recursos naturais (OECD, 1989; Panayotou, 1991; Perman, 1996; Seroa da Motta & Reis, 1994; citados em Veiga Neto, 2000). Estes autores chamam a atenção para a possibilidade de alcance dos objetivos propostos a um menor custo do que através das medidas reguladoras, ao mesmo tempo em que criam incentivos para a contínua inovação e aprimoramento. A principal razão para isto reside na diferença dos custos e das situações encontradas, levando os agentes econômicos a priorizarem sempre aquelas situações onde o custo será menor e o retorno maior.

Neste momento, o que parece importante é apontar para a tendência de utilização crescente dos instrumentos econômicos, muitas vezes utilizados em conjunto com os instrumentos reguladores, causada pela percepção dos formuladores das políticas, que somente os instrumentos de comando e controle não vêm sendo suficientes para dar cabo dos problemas ambientais. No caso dos esquemas PSA, eles podem ser de bastante valia no casamento entre o *porrete* e a *cenoura,* apoiando o cumprimento de leis de restrição de uso do solo, através da compensação total e/ou parcial dos custos de oportunidade da alternativa de uso do solo corrente, especialmente quando estas leis são consideradas de difícil cumprimento no campo, ou demasiadamente injustas pelos grupos locais afetados por elas (Wunder, 2005). Nos estudos de caso apresentados neste trabalho, mais especialmente no referente ao Produtor de Água, iremos apresentar situações concretas desta abordagem.

Já foram citadas as duas principais fundamentações teóricas dos instrumentos econômicos usados até o momento nas políticas ambientais de diferentes países, quais sejam, o uso de taxas e subsídios baseados na contribuição de Pigou, e o desenvolvimento das licenças comercializáveis, baseadas na contribuição de Coase. É importante lembrarmos que o primeiro, que alicerça o princípio do poluidor-pagador, é o fundamento teórico utilizado na Lei Nacional de Recursos Hídricos, marco regulatório do mercado de água no Brasil e que pode ser, conforme iremos discutir no capítulo referente à água, o principal mecanismo de transferência de renda dos poluidores/usuários para os protetores dos mananciais e matas ciliares dos corpos d'água. Em algumas bacias, como a do Paraíba do Sul, a proposta de taxação está levando em consideração tanto o nível de consumo, quanto a qualidade da água retornada para o corpo d'água.

Citado anteriormente, o princípio do protetor - recebedor pode ser considerado o "espelho" do princípio do poluidor-pagador e é de fato o princípio básico do qual estamos tratando neste trabalho. A afirmação básica deste conceito é a de que aquele que provê o benefício ambiental deve ser recompensado por isso, ou no mínimo ser compensado pelo custo de provimento deste serviço. Um aspecto interessante de instrumentos que adotam este princípio, como por exemplo, o "ICMS Ecológico", são suas características de incentivo positivo e não coercitivo, o que o torna extremamente atraente para aquelas situações onde os métodos de comando e controle causam um grande índice de conflitos entre os agentes ambientais e a população local.

Já a segunda fundamentação, que introduz os direitos de propriedade, é o alicerce teórico das licenças comercializáveis, também chamados de mercados fictícios,

[13] Uma revisão um pouco mais detalhada pode ser encontrada em Veiga Neto (2.000)

onde os atores podem comprar ou vender "direitos de poluição" para o momento atual ou futuro. Exatamente como pretende o Protocolo de Kyoto, e antes dele, o mercado para o dióxido de enxofre nos Estados Unidos, a autoridade reguladora permite um certo nível de poluição e emite licenças ou certificados para estas quantidades pré-determinadas, licenças estas que podem ser comercializadas entre diferentes atores em determinado mercado (Pearce & Turner, 1990). Também o potencial mercado de servidão florestal em discussão no Brasil, e analisado neste trabalho, está escorado nesta lógica. Para Perman (1996), as licenças diferem das taxas e subsídios porque trabalham em termos de quantidades e não de preços. De acordo com o que comentamos anteriormente, este sistema é um bom exemplo da combinação entre mecanismos de comando e controle dado pelo nível de dano permitido pela autoridade reguladora, que será alcançado da forma mais eficiente graças à possibilidade de comercialização (mecanismos baseados no mercado) entre os agentes mais eficientes (ou de menor custo de abatimento) e aqueles com maior custo de abatimento.

Para Wunder (2005), não há dúvida de que os incentivos econômicos estão no DNA do PSA, mas na sua opinião, a abordagem dos PSA pode ser considerada mais direta do que a maioria das taxas e subsídios utilizados pelos gestores das políticas ambientais, porque estas em geral buscam alterações nos padrões de produção ou no uso dos recursos, enquanto que os esquemas de PSA buscam realizar negócios com atores envolvendo a entrega de algum serviço ambiental prestado.

Para finalizar esta seção, seria interessante retomar o ponto referente ao casamento entre o *porrete* e a *cenoura*, e chamar a atenção para a preocupação referente aos incentivos perversos levantados por alguns autores (Pagiola et al, 2004, citado em Wunder, 2005). Estes autores argumentam, que eventualmente fazendo sentido, conforme citado acima, a utilização de esquemas PSA que possam ajudar no cumprimento de legislações com dificuldade de implementação, é preciso ter cuidado para que não se criem fluxos de pagamento, para potenciais infratores, refrearem seus desejos de infração, somente às custas de pagamentos.

1.9 – Desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais

A partir deste ponto, iremos discutir um pouco mais o processo de desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais. Para Landell-Mills & Porras (2002), citando Aylward and Fernandez Gonzalez (1998) e Merlo *et alli* (2000), os argumentos para a criação e desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais está baseado no reconhecimento de que as condições que ocasionaram as falhas de mercado no passado, qual seja, as características de não-rivalidade e não-exclusividade, são dinâmicas e consequentemente onde estes mercados não puderam ser desenvolvidos no passado, provavelmente poderão ser estabelecidos com sucesso hoje, dado fundamentalmente pela maior percepção da escassez. Um bom exemplo disto pode ser dado com a crescente transformação de diversos serviços que eram não-rivais para congestionáveis, inserindo desta forma uma certa característica de rivalidade, tais como os serviços associados à beleza cênica. Para Bracer et al. (2007), por conta das preocupações crescentes com a deterioração dos serviços ambientais, transações e novos mercados destes serviços estão surgindo em todo o globo. Estes novos mercados podem estar atrelados a mecanismos regulatórios ou voluntários, podem fazer parte de mercados formais ou ainda focados em negócios específicos, mas todos eles relacionados à restauração ou manutenção de um determinado serviço ambiental.

Portanto, as propostas que se alicerçam nos mecanismos baseados no mercado, na verdade buscam se apropriar desta dinâmica para remediar estas falhas do passado.

Segundo Pagiola, Landell-Mills & Bishop (2002), através da venda destes serviços, estes mecanismos tem como objetivo gerar fundos para: a) aumentar os benefícios da conservação também para os atores locais, de forma a incentivá-los a tomar atitudes positivas em relação à mesma; b) gerar recursos que possam ser usados para financiar esforços conservacionistas tanto por agências públicas quanto por grupos privados.

No primeiro caso, o que se busca é o repasse de parte dos benefícios percebidos por agentes regionais ou globais para os atores locais, aumentando desta forma a percepção dos benefícios da conservação, ou ainda, a permanecer os mesmos custos de oportunidade referentes a outras atividades, tornar a atividade de conservação mais atraente. Há uma série de desafios postos nesta colocação. O primeiro deles diz respeito à já citada questão da valoração de todos os benefícios. O segundo diz respeito ao mapeamento dos beneficiários, o que não é nada trivial, particularmente em relação aos beneficiários globais. E o terceiro e talvez mais importante é saber se estes beneficiários estão dispostos a pagar e quanto. Por último, resta a questão também fundamental da escolha dos mecanismos de pagamento que de fato atinjam os tomadores de decisões locais.

Outra questão também importante, colocada por Wunder (2005), é a determinação de quando os esquemas PSA são a melhor resposta do ponto de vista da conservação ambiental e uso do solo. Na opinião deste autor, os custos de oportunidade da conservação, ou seja, o retorno econômico dos usos alternativos do solo é um fator central a determinar quando estes esquemas são aplicáveis. E comparando diversos usos de solo na Amazônia e aqueles mais desejáveis do ponto de vista da conservação, este autor sugere que os esquemas PSA seriam mais custo-efetivos para as atividades marginalmente mais rentáveis do que os usos de solos mais interessantes para a conservação, porque seriam capazes de alterar as taxas de retorno e induzir mudanças a práticas mais sustentáveis de produção. No caso das taxas de retorno das atividades usuais ou previstas serem muito altas, a capacidade dos esquemas PSA de alterarem este curso seria mais difícil, visto a restrição de recursos para fazer frente a estas alternativas. Um caso clássico é quando uma das alternativas de uso do solo é o parcelamento para uso urbano.

1.10 – Alguns conceitos centrais nos esquemas PSA: adicionalidade, permanência e fuga

Alguns conceitos são muito particulares aos esquemas de Pagamentos por Serviços Ambientais e foram muito debatidos em diversos fóruns, principalmente nas discussões referentes aos projetos florestais de carbono no MDL, mas que na verdade se aplicam de forma geral aos esquemas de PSA, não só no clima, mas também os desenvolvidos para água e biodiversidade. O primeiro deles é o conceito de adicionalidade. Segundo o texto da Decisão 19/CP.9 (UNFCCC, 2003), texto final que regula o uso de florestas no Protocolo de Kyoto, a adicionalidade em projetos MDL pode ser definida como a contribuição líquida das atividades do projeto na remoção dos gases de efeito estufa, ou seja, a contribuição total das atividades do projeto, descontadas as contribuições esperadas pela linha de base adotada pelo projeto, ou seja o que aconteceria de qualquer forma sem o projeto, e pelos efeitos externos do projeto dentro de determinados limites, as também chamadas fugas.

Do parágrafo acima, dois pontos não somente circunscritos ao mercado de carbono, mais chamam a atenção. O primeiro deles, exatamente a lógica da adicionalidade, qual seja, um projeto de PSA só pode ser considerado como tal, se o mesmo for comparado a uma determinada situação existente ou esperada, também

chamada de linha de base do mesmo. E o segundo ponto, a importância da construção desta linha de base, posto que os pagamentos serão determinados a partir deste referencial.

A Decisão 19/CP.9 (UNFCCC, 2003) indicou que o cálculo da linha de base deve ser feito de forma transparente e conservadora com relação à escolha das abordagens, hipóteses, metodologias, parâmetros, fonte de dados e fatores chave, considerando também as incertezas. Esta Decisão apontou também para a necessidade de cálculo específico para cada projeto e que o executor do projeto leve em consideração políticas e circunstâncias nacionais e/ou setoriais relevantes, tais como o histórico do uso da terra, práticas e tendências econômicas.

Wunder (2005) enfatiza a importância da aferição da adicionalidade, como medida de eficiência de qualquer sistema PSA proposto. E por conseqüência, a importância da escolha da linha de base mais correta. Este autor sugere três cenários de linha de base, um estático e dois dinâmicos: a) linha de base estática no tempo; b) linha de base que se deteriora, em relação ao serviço em pauta, ao longo do tempo; c) linha de base que melhora ao longo do tempo. Na sua opinião, a escolha inadequada da linha de base pode reduzir a eficiência dos sistemas PSA, ou ainda a depender dos casos, a perda do recurso aplicado, se o sistema não resultar numa mudança de comportamento de fato e numa produção maior de serviços ambientais ao fim do processo.

Os outros dois conceitos centrais aos projetos PSA dizem respeito ao impacto dos projetos no tempo e no espaço. Em relação ao primeiro, o conceito de *permanência* diz respeito ao impacto das ações dos projetos ao longo do tempo e sua potencial reversibilidade. Este foi um dos grandes entraves aos projetos florestais de carbono, ao longo de sua discussão no âmbito do MDL. No caso do MDL, esta questão foi atacada com a criação de dois tipos de créditos com validade temporária definida, capazes de refletir a diferença dos projetos florestais em relação aos projetos de energia.

O segundo conceito, o de *fuga*, se refere ao impacto dos projetos no espaço, para além dos limites do projeto, nos quais se espera que não haja um deslocamento das atividades impactantes, que o projeto ou o sistema proposto busca resolver.

Para finalizar esta seção, vale registrar o processo de monitoramento do projeto, ou do sistema PSA proposto, como um componente chave do desenvolvimento destes esquemas. Registrar a linha de base, comprovar a adicionalidade do esquema proposto, garantir a permanência do resultado almejado e evitar as fugas para além do espaço do projeto, são questões centrais a serem demonstradas a partir do monitoramento. Esta questão ganha ainda mais importância neste momento em que os mercados ainda não estão maduros, e que os compradores precisam ter a segurança necessária de que aquilo pelo qual estão pagando, está sendo definitivamente entregue e que há de fato um ganho líquido trazido pelo esquema PSA proposto, ou por determinado projeto. Bracer et al. (2007) reforça os conceitos apresentados neste item afirmando que o fator crítico que define e constitui o ponto central de um esquema PSA, não seria apenas dizer que um determinado valor monetário muda de mãos e um determinado serviço ambiental é restaurado ou mantido, mas sim que o benefício gerado pelo pagamento não ocorreria na ausência dele, ou seja, o serviço ambiental restaurado ou mantido é adicional à situação ou à tendência corrente (ou *business as usual*), e que este serviço pode ser quantificado e correlacionado ao pagamento.

1.11 - A contribuição da teoria das instituições

Os conceitos até aqui apresentados, particularmente aqueles relacionados com as questões de exclusividade e rivalidade por trás da caracterização de bens públicos foram

fundamentais para entendermos o porquê das falhas do mercado na percepção dos valores atribuídos aos serviços ambientais, mas não são suficientes para explicar o processo de desenvolvimento dos mercados. Isto porque, a teoria dos bens públicos está alicerçada na economia neoclássica, escola econômica essencialmente estática, que dá como dada a existência dos mercados. Sua principal preocupação diz respeito a como e quando os mercados garantem a maximização do bem estar e não a como os mercados evoluem. Porque a análise é estática, a economia neoclássica foca nas políticas governamentais que buscam remediar estas falhas, conforme já apontado aqui antes, e não na análise de como iniciar um processo de criação de novos mercados e de como estes mercados afetam o bem estar (Landell-Mills & Porras, 2002), particularmente o bem estar das populações rurais de países em desenvolvimento, como o Brasil.

Para as autoras citadas acima, a Nova Economia Institucional poderia ser o ramo teórico da economia capaz de dar conta das referidas questões. Esta corrente, nascida do desejo de trazer a economia para mais perto do mundo real, questiona os principais fundamentos da economia neo-clássica: a) que todos os atores econômicos são perfeitamente racionais, lembrando que no mundo real, as pessoas tem comportamentos chamados "irracionais", porque falham em exibir preferências estáveis e porque não possuem habilidade suficiente para processar um grande número de possibilidades de escolha; b) que a informação é perfeita, lembrando que raramente os indivíduos possuem toda a informação disponível. A partir da oposição a estes dois fundamentos, os autores da NEI defendem que os atores econômicos tomam a melhor decisão que conseguem, dentro da melhor informação disponível e de acordo com a capacidade de cada um, ou seja, possuem uma "racionalidade limitada".

Neste mundo de "racionalidade limitada", há uma grande possibilidade dos atores agirem de forma oportunista. Para se protegerem do comportamento oportunista, os indivíduos investem em atividades/instituições que os protejam, tais como proteção dos direitos, garantias, etc, atividades estas que são custosas e representam os custos da transação, elemento central da NEI. Decorrente destes conceitos, para os economistas da NEI, o mercado representa a variedade de arranjos institucionais que guiam a tomada de decisões e a alocação dos recursos. Para eles, a matriz resultante de instituições interligadas resulta de uma mistura de arranjos complementares e competitivos que são desenhados de acordo com variáveis históricas, econômicas, sociais e ambientais.

De acordo com Chang & Evans (2000), instituições podem ser definidas como padrões sistemáticos de expectativas compartilhadas, premissas dadas, normas aceitas e rotinas de interação que somadas tem efeitos robustos em modelar as motivações e comportamentos de determinados grupos de atores sociais. Segundo estes autores, há um reconhecimento geral de que as instituições são fundamentais no processo de mudanças econômicas. Para eles, instituições não podem ser vistas como constrangimentos (*constraints*), no sentido dado pela escola neo-clássica, mas sim como algo que permite (*enabling*) o alcance de determinados resultados, e talvez ainda mais importante, instituições devem ser vistas como parte constitutiva dos interesses e das visões de mundo dos atores econômicos.

Segundo Landell-Mills & Porras (2002), de acordo com as premissas acima, qualquer tentativa de análise de construção de mercados utilizando-se do instrumental da NEI, deve levar em consideração os seguintes pontos: a) que a criação e desenvolvimento de novos mercados têm custos; b) que os mercados são multi-facetados, não são uniformes, e que variam em diversas formas, tais como grau de competição, características dos participantes, extensão geográfica e maturidade; c) que os mercados não podem ser avaliados isoladamente, eles estão inseridos (*embedded*) em uma série de arranjos institucionais formais e informais que tem influência na

capacidade dos mesmos funcionarem eficientemente; d) que os mercados são dinâmicos, de forma que eles evoluem, normalmente de forma lenta, interativa e dependente das opções traçadas; e) que o desenvolvimento dos mercados é intimamente ligado às relações de poder, ou seja, ele evolui em resposta às demandas dos agentes que tem maior influência.

1.12 - A análise da evolução dos mercados de serviços ambientais

Um mercado pode ser definido como uma situação social onde ocorre a comercialização de um item e existe um mecanismo de preço que determina o valor deste item. Para que qualquer mercado possa existir, elaboradas relações sociais devem se desenvolver de forma a estruturá-lo. Teoricamente, estas relações se consistem na construção de regras que possam produzir: a) um bem definido sistema de direitos de propriedade; b) uma estrutura de governança, que sancione determinadas formas de cooperação e competição; c) regras de troca que busquem uma minimização dos custos de transação entre os agentes; conceitos estes considerados básicos para a existência de qualquer mercado e apresentados da seguinte forma: Os direitos de propriedade definem os limites legais em relação à propriedade, não somente referentes aos bens de produção clássicos, tais como terra e insumos, mas também referentes a idéias, processos e habilidades individuais e/ou coletivas. As estruturas de governança se referem às leis e práticas informais que delimitam os limites legais e/ou éticos das práticas de competição e cooperação entre indivíduos, firmas e governos. As regras de troca se referem às regras que irão estabelecer o fluxo de produtos e serviços entre os agentes. Elas delimitam quem pode comercializar com quem, e que garantem que os produtos sejam entregues nas condições acordadas e pagos por isto. Idealmente buscam a promoção do comércio através de regras simples, claras e menos custosas, reduzindo assim os custos de transação (Fligstein & Mara-Drita, 1993).

Diversos autores têm proposto diferentes esquemas para tentar entender como se processa este desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais. Powell & White (2001), lembrando antes que dada a diversidade das questões sociais, culturais e ambientais, o processo não pode ser descrito rigidamente, sugerem três amplas fases que ilustrariam cada estágio de desenvolvimento. Uma primeira fase se caracterizaria pela crescente percepção das ligações existentes entre as ações praticadas nos ecossistemas (no caso específico, florestais) e suas conseqüências ambientais. Isto leva a uma primeira identificação e posterior contato entre os provedores dos serviços e os beneficiários. Na segunda fase, o debate social e político embasam a definição dos bens e serviços. Surge a necessidade de uma estrutura para a realização da transação e inicia-se o processo de desenho das regras e instituições. Os instrumentos de regulação são desenhados, ao passo que os produtos a serem comercializados vão se definindo. A última fase é caracterizada pelo início das transações, tanto para as *commodities* quanto para os serviços específicos. É o desenvolvimento final das regras de comercialização, dos contratos de serviços, da legislação pertinente e da estrutura de suporte (monitoramento, certificação e verificação). Os autores chamam a atenção para a importância do desenvolvimento paralelo do mercado e das instituições reguladoras.

Conforme visto no parágrafo acima, o desenvolvimento destes mercados é um desafio complexo. Baseado em alguns autores (Johnson, White & Perrot-Maître, 2001; Powell & White, 2001; Landell-Mills & Porras, 2002; Pagiola, Landell-Mills & Bishop, 2002; Wunder, 2005) que vêm tratando do tema do desenvolvimento dos mercados dos

serviços ambientais apresentamos a seguir uma série de questões-chave a serem elucidadas para que o processo se desenrole e para que o mercado tome forma[14].

- *Qual é o serviço a ser comercializado e o mercado em que será comercializado? O que exatamente vai ser comprado ou vendido e aonde?* Nem sempre uma tarefa fácil, posto que em boa parte das vezes, um determinado ecossistema atende a diversos mercados.
- Referente à questão acima. *Pode este serviço ambiental ser medido e monitorado?* Eles têm que ser definidos de forma a permitir a transação. Em alguns casos, pode-se chegar a uma *commodity* identificável e mensurável, como no caso do carbono, em outros casos os pagamentos poderão ser realizados de acordo com base em práticas favoráveis de uso do solo (uma espécie de *proxy)*, como no caso de alguns serviços relacionados à água.
- *Qual é a linha de base adotada? Esta linha de base é estática ou leva em consideração as tendências observadas? O esquema PSA proposto terá adicionalidade?* Questão central em qualquer mercado PSA é saber se de fato, o que está sendo pago é adicional à situação *business as usual.*
- *Quem são os provedores dos serviços e quem são os beneficiários, potenciais vendedores e compradores, respectivamente? Existe a disposição a pagar por parte dos beneficiários? Qual é o custo de oportunidade dos provedores? Existem recursos suficientes para financiar um fluxo contínuo de pagamentos?*
- Referente às duas questões acima. *Quem deve receber pela provisão dos serviços? Qualquer provedor, em qualquer situação, ou somente aqueles localizados onde o serviço ambiental está em risco, ou onde ele precisa ser restaurado?* Discussão recorrente no qual os conceitos de eficiência econômica e justiça são centrais no debate.
- *Quanto vale o serviço proposto? Quais são as técnicas usadas para mensurar o valor dos mesmos? São de fato necessárias para detonar o desenvolvimento dos mercados?* Aqui, as técnicas de valoração podem ajudar a criar uma idéia do valor do serviço prestado, mesmo que este valor fique distante das negociações em curso. Ou não, como alguns autores que defendem que basta que os dois lados estejam satisfeitos, para que o mercado possa avançar.
- *Quais são os mecanismos de pagamento? Como os pagamentos são transferidos dos compradores para os vendedores?* Em muitos casos, será preciso a criação de novas instituições que funcionarão de forma a facilitar estas transferências.
- *Quais são os direitos e responsabilidades dos provedores e dos beneficiários?* Uma questão central: Os proprietários (produtores rurais) têm a responsabilidade de proteger os bens comuns ou tem o direito de ser compensado por prove-los? Se estes direitos não estão previamente definidos, um dos primeiros passos neste mercado é exatamente clarear quem de fato tem direitos de propriedade sobre os serviços ambientais. Processo político, no qual deve se ter todo o cuidado para garantir que os participantes mais fracos não percam ao longo do mesmo. Questão essencial se o objetivo final é também atender os produtores rurais familiares.
- *Quem são os ganhadores e os perdedores com o desenvolvimento de determinado mercado de serviços ambientais?* Fundamental na avaliação de questões de equidade e desenvolvimento sustentável local.

[14] No capítulo da tese referente à discussão, estas questões servirão como o pano de fundo para a discussão das experiências analisadas em cada capítulo.

- *Quais são os custos de transação envolvidos?* A participação dos *stakeholders,* a aproximação e futura negociação entre compradores e vendedores, assim como a criação de novas instituições tem um custo que não é desprezível.
- *Quais são os serviços de suporte necessários?* Estes novos mercados demandarão serviços de verificação, monitoramento, mensuração e certificação.
- *Qual o nível de informação que se tem das variáveis biofísicas e da sua relação com o serviço comercializado?* Questão crucial particularmente no mercado dos serviços envolvendo a água, posto que são determinados localmente.
- *Qual é o nível de competição?* Fundamental na determinação do quanto determinados atores podem influenciar nas regras do jogo. Normalmente é função do número de participantes, o que nem sempre corresponde à realidade.
- *Qual é o arcabouço legal e regulatório?* Regras e acordos nacionais e internacionais podem ser necessários na criação da demanda por alguns serviços. Em alguns casos, a lei já existente pode ser suficiente para embasar determinados contratos, particularmente em contratos envolvendo apenas acordos privados. Em outros casos, pode ser preciso reformas na legislação ambiental ou mesmo reformas mais gerais.
- *Qual é a extensão geográfica das transações?* Os mercados podem ser locais, regionais, nacionais ou globais, dependendo do tipo de mercado e das fronteiras estabelecidas.
- *Qual é o nível de maturidade dos mercados?* Pode ser definido de uma série de maneiras, alguns critérios incluem: o período de tempo em que as primeiras transações tiveram início; a participação no mercado e o grau de liquidez; o nível de sofisticação dos mecanismos de pagamento.
- *Qual é o contexto no qual o mercado evolui?* Além do mercado em questão ocupar espaços institucionais já existentes, ajuda a criar novos arranjos institucionais?
- *Qual é o nível de percepção da escassez do serviço oferecido?* O desenvolvimento do mercado de determinado serviço tende a ser acelerado na medida em cresce a percepção da escassez.
- *Em que situações de fato, o mercado ou o estabelecimento de esquemas PSA é a melhor opção?* Considerando que o custo de oportunidade da conservação, ou seja, a rentabilidade das outras alternativas de uso do solo, é uma das questões centrais do estabelecimento dos sistemas PSA, entender quando a demanda será suficiente para cobrir estes custos é fundamental para a avaliação de quando estes sistemas terão maior probabilidade de sucesso.

Para Wunder (2005), o desenvolvimento dos PSA esbarra em dois principais obstáculos. O primeiro deles é a demanda limitada. Por enquanto ainda há poucos beneficiários convencidos em relação ao PSA e por isto, ainda com uma pequena disposição a pagar por eles, em alguns casos, porque a ligação entre o uso da terra proposto e o serviço ambiental em pauta ainda não está suficientemente clara. O segundo obstáculo seria o pequeno conhecimento sobre a dinâmica da oferta do serviço ambiental, quando da existência da demanda.

1.13 - Como e por que os mercados evoluem?

Para North (1990a), uma das principais referências teóricas da NEI, citado em Landell-Mills & Porras (2002) as duas maiores fontes de mudanças nos mercados são a alteração das preferências individuais e a mudança dos preços e custos relativos, ou

seja, mudanças nos fatores de oferta e demanda. No caso dos mercados de serviços ambientais, considerados em grande parte como bens públicos, mudança no sentido de incremento de demanda pode significar aumento do caráter de rivalidade e do lado da oferta, a mudança tende a aumentar o caráter de exclusividade dos bens, os dois movimentos levando os serviços ambientais a caminharem na direção de se transformarem em bens privados, conforme recomendação já citada por diversos economistas do meio ambiente.

Mas se estamos pretendendo analisar o desenvolvimento dos mercados, é importante que além das questões postas no item anterior, também procuremos entender as motivações que causam os movimentos citados acima, ou seja, que fazem crescer a disposição a pagar pelos serviços por parte dos demandantes, provavelmente a principal força a impulsionar estes mercados, assim como o desenvolvimento da oferta por parte dos provedores.

Nesta parte, uma corrente teórica que pode nos ajudar, particularmente nas questões postas acima é a sociologia econômica. Para esta corrente sócio-econômica, que discorda frontalmente da visão da "mão invisível" a comandar o comportamento dos mercados, e que por outro lado, tem alguns pontos de convergência com a NEI, toda ação econômica é uma forma de ação social e é socialmente situada e, portanto as instituições econômicas devem ser encaradas como construções sociais (Swedberg & Granovetter, 1992). Em contraposição à teoria neoclássica, a sociologia econômica defende que a ação social está sempre orientada e inspirada por certas "representações coletivas".

Outros autores também afirmam que é impossível entender uma instituição econômica adequadamente sem entender o seu processo histórico, no qual ela foi produzida (Berger e Luckman (1996) *in* Swedber & Granovetter (1992)) e que as instituições são o resultado de uma demorada criação social. Também para Chang & Evans (2000), quaisquer processos de mudanças e desenvolvimento de novas instituições requerem mudanças nas visões de mundo, que inevitavelmente levarão a novos arcabouços institucionais.

Polanyi (2000), na sua obra clássica, "A Grande Transformação", na qual ele contesta os diversos dogmas da sociedade de mercado e da economia liberal do século XIX, diz que a história econômica mostra que a emergência dos mercados não foi, de forma alguma, o resultado da emancipação gradual e espontânea da esfera econômica do controle governamental. Pelo contrário, o mercado foi a conseqüência de uma intervenção consciente, e às vezes violenta, por parte das instituições de governo, que impuseram à sociedade a organização do mercado, por finalidades não-econômicas.

E reforçando a importância da regulação e da influência da sociedade na construção destes mercados, vale relembrar o conceito de mercadorias fictícias, desenvolvido por Polanyi (2000), no qual este autor chama desta forma, o trabalho, a terra e o dinheiro. No caso da terra, outro nome para natureza, ou seja, o que não é produzido pelo homem, ele afirma que "despojados da cobertura protetora das instituições culturais, a natureza seria reduzida aos seus elementos mínimos, conspurcadas as paisagens e os arredores, poluídos os rios e destruído o poder de produzir alimentos e matérias-primas" e aqui no final, talvez pudéssemos incluir a capacidade de gerar os serviços ecossistêmicos. Ou seja, para este autor, estes mercados de mercadorias fictícias são essenciais em uma economia de mercado, mas apesar disto, não podem ser dirigidos somente pelos mecanismos de mercado, de forma totalmente liberal. É preciso que haja outras instituições que possam fazer o papel de regulação destes instrumentos, tais como vamos ver nos diversos mercados relacionados aos serviços ambientais discutidos nesta tese.

Fligstein & Mara-Drita (1993) afirmam que a criação e o posterior desenvolvimento de novas instituições ocorrem quando crises sociais, econômicas ou políticas afetam ou minam as instituições correntes. No contexto desta tese, poderíamos acrescentar também o termo ambiental ao rol das crises que podem afetar as instituições correntes. Sob estas condições, atores estratégicos podem agir como empreendedores institucionais e podem promover novos arranjos institucionais em seu interesse, mesmo que este interesse possa ser definido ou redefinido no processo de negociação, tendo como pano de fundo um novo arcabouço cultural.

Para North (1990a, 1990b, 1995, citados em Landell-Mills & Porras, 2002), o desenvolvimento de instituições é um processo lento, interativo e dependente do próprio caminho tomado, onde as instituições são criadas não com o objetivo de serem socialmente eficientes, mas sim para atender o interesse daqueles que detém poder suficiente para criar novas regras. Seguindo este raciocínio, o processo de mudança é lento exatamente porque conduzido porque aqueles que têm mais poder na sociedade, que tendem naturalmente a buscar a manutenção do *status quo.* O processo tende a caminhar de forma mais rápida, quando estes agentes percebem que tem a ganhar com alguma modificação nos arranjos institucionais.

Institucionalistas que enfatizam a importância do fator cultural defendem que as instituições e organizações pré-existentes irão servir de base para o comportamento dos atores no sentido de buscar um comportamento cooperativo (March and Olsen, 1989, citados em Fligstein & Mara-Drita, 1993) e que estas práticas culturais, mais do que interesses conscientemente calculados ditam os acordos a serem construídos. Na opinião destes estudiosos, a construção de novas instituições é dependente do caminho seguido até aquele momento, onde os antigos arranjos colocam as bases para os novos arranjos e novas negociações. Mas também é importante frisar que estes autores também assumem que os interesses dos atores não são fixos e que em novas situações sociais, é possível a emergência de novas concepções de interesses, propostos pelos chamados empreendedores institucionais, que em geral assumem a liderança do processo de construção destes novos mercados. Friedland & Alford (1991), citados em Chang & Evans (2000), argumentam que mudanças institucionais são "simultaneamente transformações materiais e simbólicas do mundo", que envolvem "não somente mudanças na estrutura do poder e dos interesses, mas na definição de poder e interesses".

Chang & Evans (2000) reforçam este ponto quando afirmam que mudanças nas instituições (ou criação de novas) dependem de uma combinação de projetos baseados em interesses associados a projetos ideológico-culturais, nos quais a visão de mundo dos atores envolvidos define os interesses e vice-versa, levando desta forma a uma visão na qual as instituições e os atores econômicos são mutuamente constitutivos. Para eles, as instituições devem ser vistas tanto como constitutivas de interesses, e construídas (ou reconstruídas) em resposta a mudanças em ideologias (ou visões de mundo), assim como também em resposta a mudanças nos interesses.

Outro ponto enfatizado pelos autores é o poder das idéias em qualquer contexto de mudança institucional, particularmente a partir do ponto em que elas passam a ser sustentadas por grupos de interesse na sociedade. Esta questão sem dúvida poderá ser observada ao longo dos estudos de caso, como por exemplo, no caso do aquecimento global, quando a partir do avanço do conhecimento científico sobre o tema, fica cada vez mais evidente para um grupo maior de atores econômicos e políticos, a importância do desenvolvimento de mercados relacionados à mitigação deste importante problema ambiental.

E através desta discussão, fica clara a ausência de oposição entre a escolha racional limitada e a abordagem cultural, porque na verdade o que a última propõe é o realinhamento das preferências a partir de uma nova situação dada, no qual por conta de alguma crise ou mudança de paradigma, novos papéis e novas regras são redefinidos surgindo a oportunidade então para novas instituições.

Resumindo as posições da abordagem institucional sobre a evolução dos mercados, Landell-Mills & Porras (2002) sugerem que o analista leve em consideração: a) os estágios no desenvolvimento dos mercados, ou seja, as mudanças observadas nas regras formais e informais; b) o nascimento de novas instituições, o desenvolvimento da rede de instituições complementares e competitivas; c) o papel dos *stakeholders*, seus incentivos para mudanças, a distribuição do poder entre eles e as propostas-chave; d) o papel dos governos.

Fligtein & Mara-Drita (1993) reforçando o item referente aos *stakeholders* também sugerem que se estude quem são os proponentes dos projetos e como os movimentos sociais de elite estão sendo produzidos para promover os novos mercados.

Para Bracer et al. (2007), as condições favoráveis para o desenvolvimento dos mercados dos serviços ambientais se apresentam quando e onde:

a) *a demanda pelos serviços ambientais é clara e financeiramente viável para um ou mais atores:* Esquemas PSA são mais fáceis de acontecer quando há pelo menos um beneficiário do serviço ambiental economicamente incentivado a investir na manutenção e/ou restauração do mesmo e que tenha recursos para fazê-lo;
b) *a oferta do serviço ambiental está ameaçada:* se os recursos estão claramente sendo reduzidos ao ponto de escassez por conta de uma redução na oferta do serviço ambiental, há um grande potencial de estabelecimento de um esquema de PSA;
c) *ações específicas de manejo tem o potencial de reduzir as ameaças ao suprimento dos serviços ambientais*: para que esquemas PSA sejam opções viáveis, é essencial a identificação de quais práticas de manejo possam ser alteradas e quais provisões de serviços ambientais podem ser incrementadas através destas alterações;
d) *serviços de apoio existirem ou puderem ser desenvolvidos*: para que os sistemas PSA sejam implantados é fundamental contar com quem possa apoiar o processo de construção de documentação, identificação de práticas de manejo alternativas, agregação de produtores rurais, engajamento e negociação com compradores e todas as atividades relacionadas à implementação, tais como monitoramento, certificação, etc;
e) *leis contratuais não somente existirem, mas também serem cumpridas, assim como clara o domínio sobre a área de estabelecimento do projeto:* O vendedor do serviço deve ter controle sobre a área onde o contrato do PSA será implementado, ao mesmo tempo em que o comprador deve ter a garantia e os recursos legais, de que os termos do contrato serão cumpridos.

1.14 – Algumas tipologias aplicadas aos mercados de serviços ambientais

Algumas tipologias vêm sendo desenvolvidas para distinguir os diversos esquemas de PSA. Neste sentido, Wunder (2005) inicialmente contrapõe o esquema baseado em *área*, ao esquema baseado em *produto*. No primeiro, os contratos estipulam um determinado uso da terra, ou algum teto no uso de recursos originados daquela área, para determinado número de unidades de área, de forma tal que possam atingir os

benefícios esperados. Os exemplos mais comuns seriam os *conservation easements*, ou os projetos florestais de carbono (Smith & Scherr, citados em Wunder, 2005), baseados no desmatamento evitado. Pensamos que aqui também poderiam ser incluídos os esquemas de PSA relacionados à água, desenvolvidos até o momento.

No esquema baseado em produto, os consumidores pagariam um prêmio, além do preço de mercado usual, por um produto oriundo de um sistema de produção certificado por ser benéfico ao meio ambiente. Este prêmio poderia ser aplicado a produtos que estejam diretamente ligados aos valores de uso ou não-uso de habitats preservados, como por exemplo, o ecoturismo, ou o uso de produtos florestais não madeireiros de locais com altas taxas de biodiversidade. Também poderiam ser produtos que estejam ligados a sistemas de produção menos impactantes que garantam a manutenção da provisão dos serviços ambientais, de forma significativa, tais como os sistemas agro-ecológicos de produção de café e cacau sombreados por cobertura florestal nativa ou ainda a produtos oriundos de sistemas de produção convencionais, mas que se utilizem de melhores práticas agrícolas de produção, buscando minimizar o impacto sobre o meio ambiente, tais como as produções certificadas de florestas de pinus e eucalipto.

O mesmo autor propõe também uma diferenciação entre esquemas PSA que buscam premiar o provedor pela *conservação*, ou seja, pela restrição ao uso da terra, tanto no que se refere à extração de produtos, quanto pela possibilidade de conversão da mesma a outros usos, daqueles esquemas onde o provedor recebe pela *restauração* dos serviços. No primeiro caso, o produtor é compensado pelos custos de oportunidade da conservação, associado ou não aos custos de manutenção da provisão deste serviço (Hardner & Rice, 2002, citado em Wunder, 2005). Chomitz (1999) discute o conceito do direito ao desenvolvimento, e chama o mercado onde os produtores abrem mão deste direito, de mercado de direitos de desenvolvimento, onde os atores voluntariamente cedem ao seu direito de se desenvolverem, aqui assumido como um uso mais intenso da terra, em troca de um pagamento. Também poderíamos dizer que este provedor cede uma parte de seu direito de propriedade por conta da compensação que lhe é dada por tal. Este conceito será discutido um pouco mais no capítulo sobre a servidão florestal e o mercado de reserva legal, que talvez seja onde, no caso brasileiro, a situação mais se aplica. Também no caso do ainda incipiente processo de compensação aos proprietários de RPPNs, este conceito faz sentido.

No outro caso, diferente do caso acima, onde o produtor fundamentalmente recebe para manter o que existe da melhor forma possível (alguns chamando de receber para "fazer nada"); no caso da restauração, o que se busca é um processo ativo de restauração do serviço, seja através de mudanças de práticas usuais, ou através de novas práticas de uso do solo. Um bom exemplo seriam os projetos de carbono baseados no plantio de espécies nativas. Neste caso, os produtores podem ser recompensados pelos custos de oportunidade de conservação e de proteção, mas também podem receber pelos custos diretos do restabelecimento dos serviços ambientais, total ou parcialmente. Em alguns casos, o que tem ocorrido, é o pagamento somente por este último custo, o do restabelecimento, particularmente quando este está associado a uma interface com medidas de comando e controle[15].

[15] Por exemplo, o uso de pagamentos oriundos do mercado de carbono para recuperação de matas ciliares no Brasil.

1.15 – Modelos de pagamento

Dado o ineditismo dos sistemas de Pagamentos de Serviços Ambientais propostos, ainda há muito sendo discutido em relação às formas de pagamento, se diretamente em dinheiro, ou de forma indireta, através de créditos subsidiados, de assistência técnica em projetos de agricultura, ou outras formas de compensação. A periodicidade dos mesmos, os agentes de repasse, a relação contratual, e diversos outros itens relacionados passam ainda por debates em cada processo de estabelecimento dos mercados em pauta e certamente tem seus reflexos nos resultados finais para a conservação e para a geração de renda dos produtores rurais envolvidos.

Bracer et al. (2007) lista os principais tipos de pagamentos, da seguinte forma:

a) pagamentos diretos em dinheiro: normalmente utilizados como compensação aos custos de oportunidade ou pela perda de receita derivado da mudança de uso de solo preconizada para a geração do serviço ambiental, como por exemplo quando da passagem de um uso de solo produtivo, para um uso de solo estritamente conservacionista;
b) cobertura dos custos de transação e de gerenciamento do projeto: neste modelo, o comprador paga ao provedor do serviço pelos custos decorrentes da montagem do projeto e da conversão à prática preconizada, sendo que esta última, geralmente capaz de gerar também alguma receita, como por exemplo, a conversão de áreas degradadas para sistemas agro-florestais;
c) apoio financeiro para objetivos comunitários específicos, tais como a construção de escolas ou hospitais. Muito utilizado em esquemas que envolvem a participação de comunidades rurais como provedoras dos serviços;
d) pagamentos em produtos, tais como caixas de abelhas, tanques-rede e outros equipamentos, que possam agregar outras formas de renda à comunidade. Também muito utilizados em esquemas que envolvam comunidades de produtores rurais e quando se deseja utilizar os esquemas PSA como indutores de novas formas de receitas nas comunidades rurais;

Em relação ao debate sobre a forma de pagamento, se em dinheiro ou nestas outras formas de insumo ou apoio, é interessante perceber que a discussão permeia visões de mundo diferentes, e que estão também no centro da discussão sobre serviços ambientais, particularmente no mundo tropical. Segundo Wunder (2005), os economistas geralmente sugerem que os pagamentos em dinheiro, sendo os mais flexíveis, são os preferíveis, particularmente quando os provedores dos serviços deixam de auferir outras rendas por conta dos contratos de serviços ambientais estabelecidos. Por outro lado, os profissionais ligados ao desenvolvimento rural em geral têm dificuldade em apoiar os pagamentos em dinheiro, no caso de comunidades rurais, por conta da dúvida em relação à habilidade desta comunidade em gerar bem estar sustentável a partir destes pagamentos, visão esta que também pode ser considerada extremamente paternalista. Para estes profissionais, os pagamentos em dinheiro podem causar situações de stress social. Por outro lado, outros profissionais têm advogado que a transferência constante de recursos tem uma efetividade maior na redução de pobreza, do que contribuições em insumos e produtos, ou através de projetos de desenvolvimento.

Um aspecto que pesa favoravelmente em relação ao apoio através de produtos ou serviços, ao invés de dinheiro, diz respeito ao valor envolvido na transação. No caso de valores pequenos, os produtos ou serviços podem ser mais bem recebidos e

entendidos como algo maior, do que pagamentos em dinheiro, posto que mais próximos da lógica da troca e dos "mercados sociais" (Heyman & Ariely, 2004, citados em Wunder, 2005). Por outro lado, mesmo que pequenos, os pagamentos em dinheiro permitem uma flexibilidade no uso, que os outros tipos de apoio não permitem.

Duas outras questões são importantes na montagem dos esquemas PSA. A primeira diz respeito à periodicidade dos pagamentos, se mensais, anuais, ou ainda se pagos parcialmente de forma adiantada ou somente contra a entrega do produto. E a segunda diz respeito ao titular do contrato, se o produtor rural de forma individual, ou se a comunidade, de forma coletiva. Para cada uma destas situações, há vantagens e desvantagens, que devem ser analisadas no processo de construção destes mercados e/ou sistemas PSA. Nos casos analisados iremos discutir algumas destas possibilidades de forma mais aplicada.

1.16 - Mercados ambientais e os benefícios sociais

Existe uma grande expectativa quanto ao papel que os mercados de serviços ambientais podem desempenhar em relação à geração de renda e melhoria de qualidade de vida de populações rurais mais pobres. Exatamente porque boa parte dos provedores dos serviços ambientais são produtores familiares e/ou pequenas comunidades, espera-se que além do benefício ambiental, também será possível auferir benefícios sociais a partir do desenvolvimento destes mercados. Este trabalho vem se juntar a outros que procuram levantar alguma luz sobre este tema, conforme será enfatizado nos trabalhos de campo realizados.

O World Development Report (2001a) afirma que há muito o que fazer, no sentido de incrementar os benefícios que os mercados podem trazer às populações mais pobres. Para que os potenciais benefícios atinjam estas camadas da população, a criação dos novos mercados precisa vir acompanhada de apoio institucional, investimento em infra-estrutura e modernas tecnologias de comunicação e reformas complementares no nível micro-econômico, tais como o incremento do acesso ao crédito, assim como o desenho de instrumentos de regulação mais focados para este público, como por exemplo, a criação de instrumentos mais flexíveis do ponto de vista fiscal ou tributário para pequenos empreendimentos. Ênfase no rompimento do isolamento geográfico e no acesso à educação são aspectos centrais para o processo de participação destes novos mercados ambientais.

Mercados em bom funcionamento podem criar oportunidades para as comunidades mais pobres escaparem da pobreza, mas o estabelecimento destes mercados aonde eles não existem, fazendo-os funcionar melhor, e garantindo que as populações rurais mais pobres tenham livre e justo acesso a eles é difícil e toma tempo (World Development Report, 2001). Na opinião de Pagiola, Landell-Mills & Bishop (2002), o fato dos mercados de serviços ambientais reconhecerem e incorporarem os pagamentos por benefícios antes não considerados já é um avanço no sentido da "justiça" aos pequenos produtores beneficiários. Os autores também chamam a atenção para a grande possibilidade implícita nestes mercados, de transferência de renda dos relativamente ricos consumidores de serviços ambientais, para os relativamente pobres fornecedores destes serviços. Nos países em desenvolvimento pode ser que esta equação não seja exatamente assim, particularmente no que diz respeito aos serviços relacionados à água, não raro os consumidores de água das periferias urbanas estarão em situação econômica pior do que os provedores dos serviços. Esta proposição certamente ficará mais próxima da verdade em relação aos grandes serviços globais, onde se corretamente montados, estes mecanismos poderiam

realizar uma transferência dos ricos consumidores do Norte para as comunidades rurais pobres do Sul. Outra questão particularmente relevante é a observância da também provável transferência de renda da população urbana para a rural, o que também parece ser extremamente positivo do ponto de vista do desenvolvimento sustentável de qualquer país, particularmente do nosso, desde que tratada de forma progressiva. Um ponto importante a ser considerado em países como o Brasil, que apresentam uma estrutura fundiária extremamente concentrada é a importância de desenvolvimento de mecanismos de transferência que dêem prioridade aos pagamentos por serviços ambientais que combinem o princípio do protetor-beneficiário com o princípio do desenvolvimento sustentável, onde a ação ambientalmente correta, também seja socialmente justa. No capítulo sobre os mercados ligados à biodiversidade, poderemos ver um exemplo concreto de transferência de renda entre dois setores agrícolas bem característicos no estado do Paraná e com perfis bem diferentes, os produtores de grãos e os proprietários de florestas.

De qualquer forma, para que ocorra a transferência desejável de renda, o primeiro passo é transformar o capital existente na forma de florestas detidas pelas comunidades mais pobres ou pelos pequenos produtores em fluxos de receitas. Nas palavras de Soto (2000), citado em Landell-Mills & Porras (2002), sem o reconhecimento dos direitos de propriedade e sem o acesso aos mercados, este capital é um capital "morto".

Bracer et al**.** (2007) divide os potenciais benefícios dos PSA para as comunidades mais pobres, no curto e longo prazo, da seguinte forma. No curto prazo: a) incremento de renda, tanto para consumo, quanto para investimento; b) aumento de experiência com atividades de negócios, transações econômicas, intermediários, etc; c) crescente conhecimento de práticas sustentáveis, através de assistência técnica e capacitação. No longo prazo: a) aumento da resiliência dos ecossistemas locais; b) potencial para aumento da produtividade da terra, por conta dos investimentos nos serviços ambientais.

Mas apesar destes potenciais benefícios, também existem os riscos potenciais para as comunidades pobres rurais e é importante que a comunidade rural esteja ciente destes riscos e consiga pesar os prós e contras em relação a cada um deles. Entre eles, Bracer et al. (2007) cita:

a) *custos de oportunidade*: a perda de rendas derivadas das atividades que serão perdidas após o estabelecimento de um contrato de PSA;
b) *perda dos direitos de colheita de produtos tradicionais*: é importante que a comunidade garanta no contrato de PSA, o acesso aos produtos tradicionais;
c) *redução de trabalho:* alguns contratos de PSA podem reduzir as atividades de manejo da terra e com isto, reduzir a geração de trabalho;
d) *competição pelo uso da terra, ou a perda pelo direito ao seu uso:* o sucesso dos mercados de serviços ambientais eventualmente pode atrair investidores, especuladores, *grileiros,* ou outros empurrando as comunidades para fora, especialmente aquelas com pequeno grau de garantia à posse da terra;
e) *redução na provisão de importantes serviços ambientais:* projetos mal desenhados podem incentivar formas de uso da terra que privilegiem por demais um determinado serviço ambiental, e ponham em risco outros serviços também importantes para as comunidades e sociedade em geral;
f) *perda de controle sobre as opções de desenvolvimento local:* contratos de longo prazo mal desenhados podem impedir ou limitar determinadas opções de desenvolvimento local, eventualmente mais interessantes para as comunidades em foco;

g) *performance e seguros:* pagamentos baseados em performance podem ser interrompidos ou reduzidos por fatores externos ao controle dos produtores rurais. Por conta disto, esquemas de seguros, que possam fazer frente a estes imprevistos, idealmente deveriam fazer parte destes arranjos.

Landell-Mills & Porras (2002) chamam a atenção para a importância do papel central das instituições locais na capacidade das populações mais pobres de se beneficiarem dos ativos ambientais, assim como também ressaltam a importância da existência dos outros tipos de ativos[16] para o maior aproveitamento do capital natural. Isto traz à tona, a importância de instituições tais como cooperativas e associações de produtores (capital social), fundamentais, por exemplo, para a redução dos custos de transação envolvendo a venda dos serviços ambientais entre um grande número de pequenos produtores e um pequeno número de grandes compradores[17].

Estas instituições se tornam ainda mais importantes, quando lembramos de algumas razões pelas quais os produtores familiares e/ou as comunidades tradicionais costumam ficar à margem dos mercados, tais como o baixo e/ou limitado acesso à informação, dificuldade de transportes, a ausência de direitos de propriedade formalizados, à limitada base de recursos para absorção de riscos, à ausência de tempo e recursos para gerenciamento, e principalmente o baixo poder de barganha, causado normalmente pela pulverização e falta de escala.

Outros pontos importantes dizem respeito aos custos de implantação e de transação, que podem ser substanciais e que envolvem o custo de avaliação do serviço ambiental, a identificação e prospecção de potenciais compradores, a negociação e o fechamento dos negócios e o início de implementação do projeto. Para Bracer et al. (2007), raramente os compradores irão fazer frente a estes custos, e por isto, os vendedores devem tentar cobri-los através da parceria com organizações não-governamentais, governos ou outras entidades interessadas no desenvolvimento dos esquemas de PSA.

Apesar destas barreiras, alguns exemplos concretos do que podem significar os mercados de serviços ambientais para os mais pobres já começam a aparecer. Munõz (2004) citado em Wunder (2005) encontrou que na Península de Oca, na Costa Rica, para produtores que se encontravam abaixo da linha de pobreza, os pagamentos oriundos do sistema implantado no país tornaram-se a principal fonte de receita em 44% dos participantes. Em Pimampiro, no Equador, os pagamentos aos produtores localizados nas cabeceiras da bacia foram responsáveis por 30% das despesas referentes à comida e medicamentos (Echevarría et al, 2004, citado em Wunder, 2005).

Outra questão que não deve ser negligenciada neste debate diz respeito à capacidade de geração de empregos, causada pelo desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais, notadamente aqueles relacionados aos aspectos de restauração dos serviços, notadamente aqueles onde a restauração de ecossistemas florestais através de grandes iniciativas de plantio será a pedra de toque. No caso do mercado florestal de carbono, há uma grande expectativa por parte dos atores envolvidos, da geração maciça de empregos ligados tanto ao reflorestamento *per se*, quanto às atividades correlatas, tais como a produção de mudas em viveiros e a coleta de sementes.

[16] A metodologia conhecida por "Sustainable Livelihoods Framework" , por alguns traduzida como a "Metodologia dos Cinco Capitais", defende uma avaliação das condições de vida de uma determinada comunidade ou indivíduo baseado na avaliação dos capitais humano, natural, físico, social e financeiro.
[17] Uma boa revisão sobre a importância do capital social para o desenvolvimento local pode ser encontrado no texto do World Development Report (2001b).

Um ponto bastante debatido, particularmente quando se trata da implementação de mercados de serviços ambientais ligados aos mais pobres, diz respeito a como esta lógica dos pagamentos monetários pode impactar sociedades onde os laços sociais e os valores de reciprocidade ainda atuam de modo considerável. Neste caso, alguns autores (Deci, Koestner, and Ryan, 1999, citados em Wunder, 2005), alegam que pagamentos explícitos podem minar motivações intrínsecas, como o auto-interesse da comunidade ou ainda o orgulho no trabalho de conservação da floresta. Para outros, o pagamento monetário pode debilitar mercados sociais pré-existentes, baseados em laços sociais e arranjos recíprocos.

1.17 – Conceituação sobre desenvolvimento sustentável[18]

Apesar de não ser o foco central da tese a discussão sobre a conceituação do termo desenvolvimento sustentável, é muito importante nesta revisão teórica estabelecer o que estamos considerando como desenvolvimento sustentável, posto que um dos objetivos deste trabalho é exatamente avaliar a contribuição dos mercados de serviços ambientais para o desenvolvimento sustentável , particularmente na zona rural, no país.

O ponto de partida para esta definição é aquele estabelecido pelo Relatório Bruntland em 1987 (WCED, 1987), marco na evolução da discussão ambiental mundial, que defende que o desenvolvimento e a proteção ambiental não podem ser dissociados e pelo contrário, são partes do mesmo processo e nenhum processo de desenvolvimento pode ser sustentável se a base de recursos se deteriora ao longo do tempo. O relatório afirma porém, que o cuidado com o meio ambiente não é um objetivo por si próprio, mas na verdade um meio para assegurar e tornar possível o desenvolvimento de longo prazo, de forma tal que a qualidade de vida das sociedades humanas possa ser continuamente melhorada (WCED, 1987). Pela primeira vez na história, o conceito de desenvolvimento incorporou a questão ambiental como central, enquadrando o conceito de desenvolvimento sustentável, na forma hoje clássica, qual seja, aquele desenvolvimento realizado com equidade social, com progresso econômico e com proteção ambiental, os três pilares interligados, e necessariamente presentes, sem que nenhuma dimensão domine sobre as outras, sob pena de falha da sustentabilidade no longo prazo.

O conceito de desenvolvimento sustentável também leva em consideração as noções de tempo e de espaço. Em relação ao tempo, quando se considera desenvolvimento sustentável aquele que atende as necessidades das gerações presentes sem comprometer a habilidade das futuras gerações para atender às suas respectivas necessidades. Em relação ao espaço a análise realizada para avaliar impactos ao desenvolvimento sustentável sempre leva em consideração os diversos níveis espaciais, o global, o nacional, o regional e o local, conforme poderemos ver nos trabalhos de campo que serão apresentados mais adiante.

Para os fins deste trabalho, o que nos importa é a avaliação do potencial dos mercados de serviços ambientais na promoção do desenvolvimento sustentável rural, dentro deste conceito mais amplo, ou seja, o quanto o pagamento por estes serviços podem estar estimulando um desenvolvimento que promova benefícios majoritariamente ambientais e sociais locais, ao mesmo tempo em que estimule a economia local.

[18] Esta conceituação do desenvolvimento sustentável foi retirada da discussão que foi realizada para o trabalho dos estudos de caso dos projetos florestais de carbono

CAPÍTULO II
PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS - CARBONO

Neste capítulo, iremos apresentar e discutir os mercados de Pagamentos por Serviços Ambientais relacionados com as mudanças climáticas, o chamado "mercado de carbono". Ao longo do capítulo, iremos inicialmente apresentar a contextualização histórica-científica relacionada às mudanças climáticas, assim como a evolução dos instrumentos econômicos propostos para a construção deste mercado e seu atual estado da arte. A partir daí, iremos apresentar os dois trabalhos de campo que foram desenvolvidos no âmbito desta tese, para entender melhor a lógica deste mercado e sua potencial aplicação ao desenvolvimento sustentável rural brasileiro. Ao final, iremos fazer uma pequena discussão sintetizando as principais conclusões e lições aprendidas no capítulo.

2.1 – As mudanças climáticas, a discussão internacional e a evolução do mercado de carbono

Antes de iniciarmos falando do mercado de carbono propriamente dito, é importante apresentar o contexto científico no qual este mercado evoluiu, onde a questão das mudanças climáticas, considerada por muitos a principal questão ambiental dos dias de hoje é a pedra de toque.

2.1.1 - Aquecimento global

O aquecimento global se caracteriza pelo progressivo aumento da concentração dos gases que absorvem a radiação infravermelha na atmosfera da Terra. Desde a descoberta do manejo do fogo, a espécie humana vem quebrando o ciclo biogeoquímico natural do carbono, através da queima de madeira e outros tipos de biomassa, usadas como combustível, a taxas maiores do que ocorrem naturalmente. Mas ao longo de quase toda a história da humanidade, esta combustão não criou maiores distúrbios na atmosfera. Somente a partir da revolução industrial, com o uso intenso de combustíveis fósseis e o continuado uso de queimadas de biomassas, tanto para abertura de novas áreas para a agricultura, quanto para consumo direto como combustível, que o problema alcançou níveis preocupantes (Hayes; Smith,1993), com um aumento na concentração de CO_2 da ordem de 30% nos últimos 250 anos (Watson et al. *in* Reis et al., 1994).

Estes gases, notadamente o gás carbônico, o metano, o óxido nitroso e o vapor d'água, em suas concentrações históricas recentes permitem a vida na Terra tal como a conhecemos, através do aquecimento que causam ao reter as radiações infravermelhas emitidas pela superfície da Terra e pela atmosfera, o chamado efeito estufa. Porém, estes mesmos gases, em concentrações mais altas podem causar um excessivo aquecimento do planeta, e o Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) em 1995, alertava, naquele momento, que este aumento poderia trazer consequências ainda muito pouco previsíveis, mas que poderiam incluir impactos negativos locais na agropecuária, nas florestas, nos recursos hídricos, nos ecossistemas, na qualidade do ar e nas zonas costeiras.

As dúvidas que ainda existiam naquela época sobre a real existência do fenômeno e a influência humana neste processo, hoje estão cada vez menores, e este mesmo grupo de cientistas, no seu último *report*, alerta que o aquecimento do sistema climático é inequívoco e evidente, sendo comprovado por observações nas temperaturas médias do ar e dos oceanos, pelo derretimento das geleiras e camadas de neve em todo o globo e pelo aumento do nível do mar (IPCC, 2007). Este mesmo relatório aponta que as emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE) graças às atividades humanas vêm crescendo desde 1750, época do início da Revolução Industrial, com um incremento

acentuado de 70% entre 1970 e 2004 e como resultado, as concentrações dos três principais GEE atualmente excedem em muito as concentrações do período pré-industrial[19].

As previsões dos cientistas do IPCC, a partir dos números acima, são bastante pessimistas. Para eles, pode-se esperar um aumento médio de 0,2° C por década, nas próximas duas décadas e dali para frente, um número que irá variar em função dos cenários específicos de emissões de GEE. Em relação aos cenários, os cientistas são categóricos em afirmar que com as políticas atuais adotadas em todo o mundo em relação às mudanças climáticas, há uma forte evidência que as emissões de GEE continuarão a aumentar (IPCC, 2007), sinalizando a necessidade de avanços ainda mais fortes em relação às medidas mitigadoras do que os que foram realizados até o momento. O *Stern Review* (2006) reforça que mesmo se o nível das emissões anuais não crescerem além das taxas atuais, o estoque de GEE na atmosfera irá alcançar o dobro dos níveis pré-industriais no ano de 2050 (algo em torno de 550 ppm $CO_{2equivalente}$) e continuará crescendo. Porém, as taxas de emissões atuais vêm se acelerando por conta da demanda crescente de energia e transporte por parte dos países emergentes em todo o mundo e a continuar este quadro, o nível de 550 ppm pode ser alcançado em 2035. Neste nível de concentração de GEE, há uma chance muito grande (77% a 99%), a depender dos modelos climáticos utilizados, da temperatura média global exceder os 2°C.

Os impactos esperados de acordo com os cenários propostos são diversos e de grande magnitude. Entre eles podem ser citados: a) o aquecimento sobre grandes porções de terra, com a consequente redução das áreas cobertas de neve e /ou gelo, e redução das camadas de gelo nas áreas polares; b) aumento na freqüência dos extremos climáticos: ondas de calor e fortes precipitações; c) aumento na intensidade dos ciclones tropicais; d) aumento na precipitação nas áreas de baixa latitude e decréscimo em áreas subtropicais; e) redução da disponibilidade de água nas áreas secas dos trópicos e redução ainda maior de disponibilidade de água nas áreas semi-áridas do globo, tais como o Nordeste brasileiro. Ainda mais sério do que os impactos acima é a possibilidade da ocorrência de impactos abruptos ou irreversíveis ou ainda a chegada a pontos de "não retorno", tais como a perda de gelo nas calotas polares, elevando abruptamente o nível dos mares, ou ainda uma grande perda de biodiversidade, dada por taxas alarmantes de extinção, estes e outros impactos fortemente dependentes da taxa e da magnitude das mudanças climáticas (IPCC, 2007).

Para os cientistas do IPCC, não somente as medidas de adaptação a estes cenários, nem de mitigação, sozinhos, poderão evitar todos os impactos previstos, mas eles podem ser complementares e juntos podem reduzir significativamente os riscos da mudança climática. Claro está que para qualquer cenário de estabilização de GEE, de 60 a 80% das reduções teriam que vir de ações relacionadas ao uso e fornecimento de energia, incluindo a eficiência energética, embora a inclusão da mitigação via alterações no uso do solo e florestas *(Land-use, Land-use Change and Forestry – LULUCF)*, também deva ser considerada, por prover maior flexibilidade e maior custo-efetividade.

2.1.2 - Discussão internacional

Com este pano de fundo e desde os primeiros alertas dados pela comunidade científica, iniciou-se um caloroso debate internacional sobre maneiras de combate ao problema e de determinação de responsabilidades. Neste contexto, após várias reuniões

[19] O nível atual do estoque de GEE na atmosfera é em torno de 430 partes por milhão (ppm) de CO_2 equivalente, comparado com apenas 280 ppm antes da Revolução Industrial (Stern, 2006).

preparatórias foi aberta à assinatura durante a Conferência do Rio em 1992, a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima, que entrou em vigor em março de 1994, assinada por 151 países, e que foi ratificada pelo Brasil em fevereiro deste mesmo ano. Os objetivos centrais da convenção eram: estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera em níveis que previnam a perigosa interferência antropogênica com o sistema climático; fazê-lo rapidamente para que dê tempo para que os ecossistemas possam se adaptar naturalmente às mudanças do clima; assegurar que a produção de alimentos não seja afetada e permitir que o crescimento econômico se realize de maneira sustentável (Hayes & Smith, 1993).

Uma das questões centrais neste debate é que apesar da constatação de que tanto os países do Norte como os do Sul sofrerem os impactos da crise ambiental, isto não implica em responsabilidades comuns a respeito das possíveis alternativas de solução.

A Convenção foi bastante clara neste aspecto quando reconheceu que a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais, de gases de efeito estufa é originária dos países desenvolvidos, que as emissões *per capita* dos países em desenvolvimento ainda são relativamente baixas e que a parcela das emissões globais originárias dos países em desenvolvimento crescerá para que eles possam satisfazer suas necessidades sociais e de desenvolvimento (Simões, 1994). E portanto os países desenvolvidos agrupados no Anexo I da Convenção se comprometeram voluntariamente a reduzir suas emissões de GEE aos níveis de 1990 até o ano 2008, enquanto os países em desenvolvimento se comprometeram a inventariar suas fontes de emissão e sequestro dos GEE.

Apesar disso, também já estava claro que o êxito de qualquer programa de redução na emissão dos GEE demandará a participação dos países em desenvolvimento a médio e longo prazos, já que a tendência do aumento de sua participação nas emissões totais é crescente. Estimativas do Conselho Mundial de Energia mostravam que metade das emissões de CO_2 no ano 2020 seria originada nos países em desenvolvimento (Gutierrez, 1998).

Para o Relatório Stern (2006), o fenômeno das mudanças climáticas é global em suas causas e conseqüências, e uma ação coletiva internacional será fundamental no sentido de desenvolver respostas efetivas, eficientes e equitativas, na escala requerida. Estas respostas irão requerer mais e mais uma profunda colaboração internacional em muitas áreas, mais notadamente na geração de sinais de preços e mercados de carbono, no desenvolvimento de pesquisa e tecnologia relacionada ao tema, assim como o apoio aos esforços de adaptação, particularmente nos países em desenvolvimento. O Relatório deixa claro que o custo econômico dos impactos das mudanças climáticas não deixa margens para dúvidas, de que quanto mais tarde forem proteladas as medidas mitigadoras necessárias, maior será o custo para a sociedade como um todo, e que toda e qualquer medida mitigadora de agora deve ser vista como um investimento, ou seja, um custo de hoje, para evitar riscos de grandes conseqüências no futuro.

2.1.3 - Medidas mitigadoras

As principais medidas mitigadoras derivam da identificação das principais fontes causadoras identificadas do efeito estufa, a emissão de combustíveis fósseis, principalmente nos países industriais, e a queima de biomassa, fundamentalmente realizada nos países em desenvolvimento. No primeiro caso, a pesquisa e desenvolvimento de alternativas energéticas renováveis, como a energia solar, eólica e da biomassa. Também estão nesta categoria todo e qualquer melhoramento da

conversão energética dos combustíveis fósseis, assim como a redução do consumo dos combustíveis fósseis propriamente ditos.

No segundo caso, entre as principais medidas mitigadoras sugeridas pelos cientistas envolvidos na questão, estão as práticas de manejo florestal, visando tanto o controle do desmatamento, quanto a proteção e conservação das florestas, além do sequestro de carbono através de práticas silviculturais (IPCC,1995).

As florestas são importantes para o equilíbrio de carbono global, pois guardam dentro de suas árvores e no solo mais carbono do que o existente atualmente na atmosfera. As florestas mundiais fixam mais de 75% do carbono guardado na vegetação terrestre. Quando as florestas são cortadas, a maior parte do carbono guardado nas árvores é liberada para a atmosfera rapidamente através das queimadas ou lentamente através da decomposição[20]. Ao contrário, se áreas desmatadas são reflorestadas, o carbono é retirado da atmosfera e armazenado na biomassa. Estas são as razões pelas quais, mudanças em regiões florestais afetam a concentração de carbono na atmosfera. Portanto as florestas podem ser manipuladas de tal maneira que podem aumentar ou reduzir o aquecimento global da Terra (Houghton,1994).

2.1.4 – O Protocolo de Kyoto

Ao longo dos debates e discussões envolvendo o problema do efeito estufa, foram sendo analisados e sugeridos vários mecanismos que respondessem à necessidade de financiamento das operações de controle das emissões, aumento de sumidouros e compensação de emissões por intermédio de reflorestamentos.

As primeiras ações envolvendo projetos de reflorestamento para compensação de emissões de CO_2 foram iniciativas voluntárias de algumas empresas. A primeira delas, uma companhia de eletricidade americana, no final da década de 80, que após analisar vários projetos, decidiu-se por um projeto agroflorestal na Guatemala, cujo objetivo inicial era plantar 4,5 milhões de árvores em 186.000 ha. Outros projetos se seguiram a este, como por exemplo, o financiado por um consórcio de termoéletricas holandesas, que tinha como objetivo estabelecer uma área florestal suficiente para absorver uma quantia de CO_2, equivalente às emissões de uma usina de médio porte durante quarenta anos. Estas áreas foram estabelecidas em várias partes do mundo. Estes primeiros projetos, além de se anteciparem às mudanças na legislação, apostavam no seu apelo junto à opinião pública.

Na Convenção das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, aberta à assinatura no Rio de Janeiro, em 1992 , incluiu-se o conceito de Implementação Conjunta de atividades relacionadas à redução de emissões de GEE ou promoção de absorção de CO_2. De acordo com este conceito, investidores em projetos de Implementação Conjunta teriam direito a um montante de créditos de absorção de carbono equivalente à taxa de absorção de CO_2 gerada pelas atividades financiadas. Estes créditos poderiam ser utilizados para abatimento de obrigações ambientais dos investidores nos seus respectivos países. A maior vantagem seria o menor custo marginal de redução de emissão ou absorção de CO_2 em países em desenvolvimento do que nos países industrializados. Este conceito não foi oficialmente endossado pela Convenção, mas de qualquer maneira, levou algumas empresas de países industrializados a investirem em projetos de reflorestamento, principalmente em países tropicais.

Os países em desenvolvimento, reunidos no Grupo dos 77, e as grandes ONGs ambientalistas do Norte, se opuseram a este mecanismo, por acreditarem que através de

[20] Em 2004, o desmatamento respondeu por 17,4% das emissões de GEE (IPCC, 2007)

pequenos investimentos nos países em desenvolvimento, os países desenvolvidos tentariam evitar suas reduções de emissões, além do que provavelmente estariam comprando barato em um momento em que os países em desenvolvimento não teriam compromissos de redução de emissões e quando chegasse a hora dos mesmos adotarem suas reduções, as boas oportunidades já teriam se esgotado. Neste momento, os preços pagos por créditos de carbono ainda estavam demasiado baixos, em torno de US$ 5,00/ tonelada de carbono, muito abaixo dos valores dos impostos propostos sobre emissões, em torno de US$ 25,00/ tonelada.

Durante a 1ª Conferência das Partes, prevista pela Convenção, e realizada em Berlim de 28/03 a 07/04 de 1995, esta insatisfação se expressou na forma de uma recusa formal do mecanismo de Implementação Conjunta. Adotou-se uma alternativa, na qual os projetos eram chamados de "Atividades Implementadas Conjuntamente". Nesta fase, os projetos seriam desenvolvidos com o objetivo de estabelecer protocolos e experiências, mas sem permitir a transferência de créditos de carbono entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Também não apresentou grandes resultados em termos de volume investido e sequestro de CO_2.

Na 2ª Conferência das Partes, realizada em Genebra, em julho de 1996, os governantes signatários da Convenção fizeram um avanço importante, definindo políticas e metas específicas para o controle das emissões de gases e apontando para a necessidade da definição de um protocolo de cumprimento obrigatório, estabelecendo medidas destinadas a limitar as emissões dos GEE (Gutierrez, 1998). Este protocolo foi aprovado em nova reunião dos participantes da Convenção na 3ª Conferência das Partes, em Kyoto, no Japão, em dezembro de 1997.

O Protocolo de Kyoto, como se esperava, trouxe definições importantes. A principal delas, é que os países desenvolvidos e as economias em transição para o mercado (países do Anexo B) se comprometeram formalmente a reduzir suas emissões em pelo menos 5,2% (em média) abaixo dos níveis de 1990, no período de compromisso de 2008 a 2012, também conhecido como primeiro período de compromisso (UNFCCC,1997), reconhecendo assim que os países industrializados precisariam assumir a liderança no processo, começando por reduzir suas emissões, já que seriam os maiores responsáveis por este problema global.

Em relação aos mercados de carbono, houve avanços significativos, através da criação de três mecanismos de flexibilização. No artigo 6, ficou estabelecido que qualquer país incluído no Anexo I (países desenvolvidos e as economias em transição) poderia transferir ou adquirir de qualquer outro desses países, unidades de redução de emissões resultantes de projetos visando a redução das emissões antrópicas por fontes ou o aumento das remoções antrópicas por sumidouros de GEE em qualquer setor da economia. O artigo 17 foi um pouco além e assentou as bases para o comércio de emissões entre os países do Anexo I, permitindo que os países inclusos nesta categoria pudessem comercializar parte da redução de suas emissões que excederem as metas acordadas.

No que diz respeito aos países em desenvolvimento, além do compromisso formal de cooperação financeira e transferência tecnológica dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento, expresso no artigo 10 do Protocolo; ficou estabelecido no artigo 12, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) ou "Clean Development Mechanism" (CDM), um mecanismo de financiamento que permite a participação dos países em desenvolvimento, instrumento este surgido a partir de uma sugestão dada pela delegação brasileira.

2.1.4.1 - O "Mecanismo de Desenvolvimento Limpo" – MDL

O Artigo 12 do Protocolo estabeleceu que o objetivo do MDL deve ser prestar assistência às Partes não incluídas no Anexo I para que possam atingir o desenvolvimento sustentável e assistir às Partes incluídas no Anexo I para que possam cumprir a sua limitação quantificada de emissões e compromissos de redução assumidos. Dessa maneira, os países industrializados podem se beneficiar de atividades de projetos que resultem em reduções certificadas de emissões e podem usar estas reduções certificadas para contribuir com o cumprimento de parte de sua limitação quantificada de emissões. Estas reduções devem ser certificadas por entidades operacionais e as atividades dos projetos auditadas e verificadas por órgãos independentes. Podem participar do MDL, entidades particulares e/ou públicas, tanto nas atividades de projetos, quanto na aquisição das reduções certificadas de emissão.

Para que o Protocolo de Kyoto entrasse em vigor era preciso que pelo menos 55 Partes da Convenção englobando as Partes incluídas no Anexo I (Países desenvolvidos e economias em transição) que contabilizassem no total pelo menos 55 por cento das emissões totais de dióxido de carbono em 1990 das Partes incluídas no Anexo I tivessem depositado seus instrumentos de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão ao Protocolo nas Nações Unidas. Apesar da não ratificação do Protocolo pelos Estados Unidos, responsáveis por 36,1% das emissões totais de dióxido de carbono em 1990, o Protocolo de Kyoto entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, a partir da ratificação do mesmo pela Federação Russa, responsável por 17,4% das emissões totais de dióxido de carbono em 1990. No momento da sua entrada em vigor, o Protocolo havia recebido a assinatura de 130 países[21].

Para os países em desenvolvimento, o MDL significou um novo canal para financiar investimentos que promovam o desenvolvimento sustentável e que se enquadrem nas características propostas no Protocolo. Para gerar os certificados de redução de emissão (CER – certified emissions reductions), comercializáveis no mercado de carbono após sua certificação, os projetos devem possuir certas características, tais como: - trazer um efeito mitigador real, mensurável e de longo prazo à mudança de clima; e as reduções nas emissões devem ser adicionais àquelas que ocorreriam sem a presença do projeto (Goldemberg,1998).

Um ponto importante e que nem sempre vem recebendo a devida atenção por parte dos *stakeholders*[22] envolvidos no assunto é o que diz respeito à necessidade do projeto gerar desenvolvimento sustentável local nos países hospedeiros dos projetos, expressa no texto de criação do MDL. Para nós, neste trabalho, este item é muito importante e pode ser o grande diferencial a trazer um benefício ainda maior para as comunidades envolvidas em projetos MDL ou no entorno de grandes projetos com o objetivo de se beneficiarem dos créditos de carbono.

2.1.4.2 - As definições das modalidades e procedimentos para LULUCF no MDL

Após a Conferência de Kyoto (3ª COP), diversas outras conferências das Partes, se seguiram anualmente[23], para entre outros assuntos, dar andamento ao texto geral do

[21] No último levantamento realizado em Outubro de 2007, 176 países já haviam ratificado o Protocolo (www.unfccc.int)

[22] Palavra utilizada para designar todos os agentes que de alguma forma afetam ou são afetados pelo projeto em questão

[23] Com exceção da Conferência de Bonn, em julho de 2001, que foi tida como uma das mais importantes do ponto de vista da negociação da manutenção do Protocolo, dada à retirada oficial do apoio dos Estados

Protocolo e determinar as atividades elegíveis, definir critérios, apontar as instituições necessárias, etc, ou seja, criar as condições para que o Protocolo possa ser executado. Estas conferências foram realizadas em Buenos Aires (4ª COP), em novembro de 1998; em Bonn (5ª COP), outubro/novembro de 1999; em Haia (6ª COP), novembro de 2000; novamente em Bonn (6ª COP reconvocada), julho de 2001; em Marrekesh (7ª COP), outubro/novembro de 2001; Nova Déli, outubro/novembro de 2002 e Milão, dezembro de 2003.

Em relação às regras mais diretamente relacionadas ao tópico *Land Use, Land Use Change and Forests* (Uso do Solo, Mudança do Uso do Solo e Florestas), comumente abreviado para LULUCF , mais importantes para nós neste trabalho, assim como a regulamentação para o MDL, as conferências de Marrakesh e de Milão foram as mais determinantes, por definirem de maneira clara, alguns itens centrais, assim como as regras e procedimentos válidos para projetos desta natureza.

Em Marrakesh, foi finalizada a regulamentação do MDL, exceto para projetos florestais, com exceção da reafirmação de que a questão do "desmatamento evitado" estaria fora do primeiro compromisso entre as Partes, assim como definiu como elegíveis para LULUCF, as ações de florestamento e reflorestamento. Em Milão, na COP-9, em 2003, finalizaram-se as regras para as modalidades e procedimentos para estas atividades elegíveis.

É importante ressaltar que a possibilidade de aceitação de projetos LULUCF sob o Protocolo de Kyoto, e mais especificamente sob o MDL, foi intensamente discutida ao longo das várias COPs até se chegar ao resultado alcançado em Milão. Segundo Telma Krug[24] (2004), participante privilegiada em todo este processo de negociação, as principais dificuldades para a aceitação dos projetos florestais foram: a) a concepção original do MDL, que foi idealizado prioritariamente para projetos de redução de emissões, evitando a entrada de novos gases na atmosfera e não para compensações de emissões já realizadas pelos países do Anexo I; b) a preocupação da liberação para a atmosfera do carbono estocado na vegetação, no caso de perda (total ou parcial), através de queima e/ou degradação da floresta, gerando uma discussão grande a respeito da não-permanência dos créditos obtidos desta forma; c) a dificuldade de separação do que seriam remoções de caráter antrópico daquelas de caráter natural; d) as incertezas relacionadas à quantificação e estimativa dos estoques de carbono nos diferentes reservatórios florestais; e) questões referentes à soberania dos territórios onde os projetos fossem implantados. Por conta destas razões, os negociadores definiram a limitação de utilização de créditos oriundos de projetos MDL florestais, a 1% das respectivas emissões de CO_2 dos países do Anexo I em 1990, vezes cinco, para o primeiro período de compromisso, na COP-7 em Marrakesh.

Na COP-9, em Milão, através da Decisão 19/CP.9 (UNFCC, 2003), foram definidos vários itens considerados críticos para projetos desta natureza, entre eles: a) o tratamento da não-permanência, através da criação de duas categorias de certificados de redução de emissões, o CER temporário (tCER) e o CER de longo prazo (lCER); b) a estimativa da linha de base, como sendo o cenário que razoavelmente representa a soma das mudanças nos estoques de carbono dentro dos limites do projeto na ausência do mesmo, ao passo que a remoção líquida real de GEE ficou definida como aquela realizada pelas ações do projeto descontadas as emissões decorrentes do mesmo; c) a avaliação dos impactos sócio-econômicos e ambientais, através da submissão de

---

Unidos à implementação do Protocolo e a dificuldade de composição dos interesses dos diferentes países (Rocha, 2003)

[24] Co-presidente do Grupo de Contacto criado para tratar especificamente das modalidades e procedimentos para a inclusão de atividades de projeto de florestamento e reflorestamento no MDL

documentação sobre a análise dos impactos sócio-econômicos e ambientais, incluídos os impactos fora dos limites das atividades do projeto proposto, e de acordo com os requisitos da Parte hospedeira do mesmo; d) o tratamento referente à utilização de espécies exóticas e/ou geneticamente modificadas, no qual o texto previu que caberia às Partes hospedeiras dos projetos, avaliarem, de acordo com suas leis nacionais, os riscos associados ao uso de espécies exóticas potencialmente invasivas e/ou organismos geneticamente modificados nos projetos propostos, e que também da mesma forma, que os potenciais compradores, Partes do Anexo I, avaliem, de acordo com suas leis nacionais, a utilização de créditos derivados de projetos que utilizem estas espécies e/ou organismos; e) a definição do que seriam os projetos florestais de pequena escala, que ficaram definidos como projetos nos quais a remoção líquida esperada seria de menos de 8.000 toneladas de CO_2 por ano, como primeiro passo para a definição das modalidades simplificadas, de forma a diminuir os custos de transação dos mesmos[25] (UNFCC, 2003; Krug, 2004).

Através do mesmo documento, também foram fechadas as definições sobre floresta, florestamento e reflorestamento, assim como o referente a data base para a consideração de elegibilidade dos projetos, que se manteve em 31 de dezembro de 1989. Outros pontos importantes foram: a definição dos limites do projeto, que poderão conter mais de uma área discreta; a determinação dos reservatórios de carbono como sendo a biomassa acima do solo, a biomassa abaixo do solo, a serapilheira, a madeira morta e o carbono orgânico do solo; e o período de creditação do projeto, como sendo no máximo 20 anos, podendo ser renovado por no máximo duas vezes, sendo atualizada a linha de base, ou no máximo de 30 anos, sem renovação.

2.1.5 – Os mercados de carbono[26]

Transações de carbono são definidas como contratos de compra onde uma parte paga à outra parte e recebe em retorno certificados de reduções de emissões de GEE ou de direitos de emissão de uma certa quantidade de GEE, ou ainda contratos de compra e venda de licenças comercializáveis, transações estas na qual o comprador pode usá-las para atender a alguma necessidade de cumprimento mandatório (ou regulado) de metas de redução de emissão de GEE, ou ainda a algum compromisso voluntário, corporativo ou individual.

As transações de carbono podem ser agrupadas em duas categorias principais:
1) Transações de licenças comercializáveis, nas quais o comprador adquire licenças de emissão comercializáveis criadas e alocadas pelas instituições reguladoras sob um regime de "cap and trade"[27], tais como as "Assigned Amount Units" (AAUs) criadas pelo artigo 17 do Protocolo de Kyoto, ou as "European Union Allowances" (EUAs), criadas sob o arcabouço europeu de regulação climática, o "European Union Emissions Trading Scheme" (EU ETS), e que será apresentado com mais detalhes a seguir. Estes esquemas, conforme já comentado no capítulo teórico, combinam performance ambiental (definida pelo nível dado ao teto de emissões permitidas) e flexibilidade,

[25] As modalidades simplificadas foram discutidas e definidas na COP-10, em dezembro de 2004, em Buenos Aires, através da Decisão 14 / CP.10

[26] Este item foi escrito baseado nas informações derivadas do trabalho "State and Trends of the Carbon Market 2007" (Capoor & Ambrosi, 2007) para os mercados regulados e nas informações derivadas do trabalho "State of the Voluntary Markets 2007: Picking up Steam" (Hamilton et al., 2007), produzido pelas instituições Ecosystem Marketplace e New Carbon Finance, para os mercados voluntários

[27] Em português, a melhor tradução talvez fosse: "teto e comércio", na qual se estabelece um teto para os limites das emissões e se permite que os agentes comercializem entre si, as licenças de emissões pertencentes aos mesmos.

através da possibilidade de comercialização, com o objetivo final de garantir que os participantes obrigatórios alcancem seus compromissos de redução, ao menor custo possível;

Os esquemas de comercialização de emissões (e seus respectivos preços e *marketplaces*) podem variar de um para outro, de acordo com os seguintes parâmetros:
- o nível do teto adotado, que em última instância, é o gerador da escassez do mercado e de sua respectiva demanda;
- de quais são os setores emissores envolvidos
- da extensão da flexibilidade, em termos geográficos, em relação ao uso de offsets externos (por exemplo, de países em desenvolvimento) e a possibilidade de usar as licenças não utilizadas em um determinado período, em outros períodos

2) Transações baseadas em projetos, na qual o comprador adquire créditos de emissões de um determinado projeto que de forma verificável demonstra uma redução de emissões de GEE, ou ainda um seqüestro de CO_2 da atmosfera, que não ocorreriam sem o mesmo. Os exemplos mais claros são os já citados MDL e o mecanismo de Implementação Conjunta (JI), do Protocolo de Kyoto.

Existe hoje uma série de mercados fragmentados de carbono, englobando tanto as licenças comercializáveis quanto os certificados baseados em projetos, que co-existem com diferentes graus de interconexão. Cada um destes mercados tem a sua própria complexidade, ao mesmo tempo em que se movem de maneira rápida, e continuam sendo influenciados, tanto pelo desenvolvimento das políticas de clima nacionais e internacional, assim como pelos instrumentos regulatórios que os criaram, e pelos fundamentos básicos de qualquer mercado.

Os mercados de carbono podem ser segmentados de diversas formas, sendo a principal segmentação dada pelo caráter mandatório ou regulado, de um lado, e o mercado voluntário, de outro. Estes mercados também poderiam ser segmentados por tamanho e valor, sendo o mercado de Kyoto, o mercado potencialmente maior, e o sistema europeu (EU ETUs), seu principal tributário.

2.1.5.1 – Os mercados regulados

Os mercados regulados são todos aqueles contidos em algum formato regulatório em que os participantes têm metas claras de reduções de emissões de GEE ou ainda tetos que não podem ser ultrapassados. Conforme já assinalado, o Protocolo de Kyoto é a sua grande referência, embora outros estejam também se desenvolvendo; entre os quais se destaca o esquema implantado na Europa, diretamente derivado do PK, no seu artigo 17, das licenças comercializáveis, e tratado a seguir.

2.1.5.1.1 – O Esquema de Comércio de Emissões da União Européia – EU ETS

O esquema europeu de comércio de emissões de carbono foi lançado em 01 de Janeiro de 2005, como sendo o marco principal da política climática européia em direção ao cumprimento do PK e mais além[28]. Na sua primeira fase, de janeiro de 2005 a dezembro de 2007, o esquema de licenças comercializáveis regulou as emissões de indústrias que representavam aproximadamente 40% das emissões totais européias,

[28] É importante assinalar que o primeiro sistema "cap and trade" de comércio de emissões de carbono foi lançado pelo Governo do Reino Unido, três anos antes do lançamento do EU ETS. Este sistema, voluntário, se encerrou em dezembro de 2006, e ao longo de sua existência, atingiu 7,2 milhões de tCO_2, em reduções de emissões de GEE.

permitindo um teto de 6.600 $MtCO_2$ no período, sendo os principais setores participantes, o setor de energia e aquecimento, os setores minerais (cimento, vidro e cerâmica) e de metais (produção de aço), e as indústrias de óleo e gás.

Para esta primeira fase, o teto foi de forma geral alcançado e a fase II (2008-2012) prevê um teto 5,8% mais baixo do que as emissões verificáveis para o ano de 2005. Também para a nova fase, está previsto um aumento na multa pelo não cumprimento, de 40 euros, para 100 euros, por cada tonelada de CO_2. Nesta nova fase, também está previsto a possibilidade de "banking" (permanência) dos créditos de uma fase para outra, não deixando acontecer novamente a queda nos preços dos créditos (como aconteceu na fase I), à medida que as indústrias iam "fechando" (*hedging*) suas posições e incentivando assim um abatimento de emissões maior do que o colocado pelo teto, a depender da situação corrente da indústria ou ainda de antecipações dos preços futuros. Novas indústrias e setores também foram incluídos, marcadamente o setor da aviação comercial.

Em relação ao volume transacionado e valores pagos, o esquema europeu teve início em 2005 comercializando 321 milhões de toneladas de CO_2, a um valor total de 7,9 bilhões de dólares (preço médio de US$ 24,70/t CO_2) ao longo do ano. Em 2006, o total comercializado foi de 1.100 $MtCO_2$, a um valor total de 24,3 bilhões de dólares (preço médio de US$ 22,10/t CO_2). Do ponto de vista da eficácia deste mercado, como uma ferramenta econômica para atingir objetivos ambientais, pode-se dizer que ele atingiu seus objetivos iniciais, qual seja, inaugurar concretamente um esquema de redução de emissões em uma escala continental, alcançar de forma custo-efetiva o teto inicial colocado, iniciar o processo de abatimento interno em diversos setores industriais, assim como estimular o processo de abatimento em outros países fornecedores de créditos de redução para este mercado. Apesar de ter ficado claro também que há a necessidade de ajustes a serem feitos, particularmente nas questões referentes a *banking* entre períodos, os autores deste estudo sugerem que com o caminhar deste esquema e seu conseqüente fortalecimento (através de tetos mais restritos), a redução de emissões de GEE cada vez fará mais parte da tomada de decisões dos atores econômicos na Europa.

2.1.5.1.2 – O Esquema de Abatimento de Gases de Efeito Estufa de New South Wales – NSW GGAS

O estado de New South Wales, na Austrália tem, desde janeiro de 2005, um sistema de abatimento de GEE que requer dos distribuidores e dos grandes consumidores de eletricidade, que cumpram determinados alvos de redução (ou façam sua compensação) de emissões de GEE, derivados da eletricidade que fornecem ou que usem. Eles podem atingir seus níveis de cumprimento adquirindo certificados (Certificados de Abatimento de GEE de NSW), certificados estes que podem ser gerados através das seguintes atividades: geração de eletricidade com baixa emissão de GEE, eficiência energética, redução de consumo, co-geração de energia, seqüestro de carbono através da biomassa.

Depois do esquema europeu, o mercado criado pelo NSW GGAS é o segundo mercado mundial de reduções de emissões, com aproximadamente 20,2 milhões de certificados transacionados durante o ano de 2006, por um valor estimado de US$ 225,4 milhões de dólares, mais do que o triplo do volume transacionado no ano de 2005.

2.1.5.1.3 – O estado da arte do mercado de MDL

Os dois mercados de carbono baseados em venda de certificados de reduções de emissões gerados por projetos criados pelo PK, o mercado do MDL e o mercado de Implementação Conjunta, também vem assistindo a uma forte expansão. Em 2006, 466 milhões de toneladas de CO_2 em créditos primários foram comercializadas através destas duas possibilidades, sendo o MDL, de longe o mais importante, respondendo por 96% deste total[29]. O valor total destes créditos em 2006 foi de aproximadamente US$ 5 bilhões, mais do que o dobro do observado em 2005.

O volume total comercializado de créditos MDL desde 2002, quando após as definições de Marrakesh (COP-7) o processo teve início, foi de 920 milhões de toneladas de CO_2. O mercado do MDL, pelo lado da oferta, é dominado pela Ásia, com 80% do volume dos créditos transacionados, liderado pela China, que sozinha é responsável pela oferta de 60% dos créditos comprados pelos países industrializados, desde 2002. O preço médio em 2006 foi de US$ 10,90/tCO_2, o que significou um incremento de 52% em relação aos preços de 2005. A volatilidade dos preços do *Certified Emissions Reductions* - CER (o crédito do MDL) tem sido pequena, graças a uma política de preços praticada pela China, principal ofertante neste mercado. É importante assinalar que como os CER podem ser utilizados no esquema europeu de emissões, seu preço é bastante influenciado pelo comportamento deste mercado.

Em 2006, os compradores europeus dominaram o mercado de MDL, adquirindo 86% do volume transacionado, ficando o Japão, apenas com 7% do mercado, diferente de 2005, quando Europa e Japão tiverem fatias semelhantes de mercado. A principal diferença de um ano para o outro foi devida à maior sensibilidade japonesa ao aumento de preços observado no mercado. Na Europa, o principal comprador individual é o Reino Unido, com 50% do volume transacionado em 2006. De forma geral, os compradores privados são a maioria, tendo respondido por aproximadamente 90% das compras de 2006.

No ano de 2006, a China aparece com 61% das vendas em 2006, seguida pela Índia, com 12% das vendas. A fatia de mercado da América Latina é de 10%, sendo o Brasil responsável por apenas 4% do volume total comercializado neste ano. Desde o começo dos registros[30] dos projetos MDL até novembro de 2007, o Brasil aparece com 113 projetos, marcadamente nas áreas de captura de metano em aterros sanitários, co-geração à base de bagaço de cana e pequenas centrais hidroelétricas (PCHs).

No ano de 2006, projetos envolvendo a destruição de gases industriais, com destaque para o HFC23, seguido pelo óxido nitroso (N_2O) ainda dominaram o mercado, com uma fatia de 47%, sendo vistos como projetos de grandes volumes e baixo risco, e que por isto atraem os compradores. Projetos envolvendo abatimento de emissões de metano foram responsáveis por 12% das transações em 2006. E aqueles relacionados com energia renovável, hidroeletricidade, vento, biomassa e outros, somaram 16%.

No que se refere ao nosso maior interesse aqui neste trabalho, os projetos LULUCF representaram menos de 1% do volume total comercializado até 2006. As principais causas apontadas são a sua complexidade em relação às modalidades e procedimentos, assim como seu acesso limitado ao mercado europeu, por conta da sua não aceitação no sistema europeu de reduções de emissões (EU ETS). Os autores do estudo, porém argumentam que os provados benefícios comunitários e os custos

[29] E por isto e pela importância relativa deste instrumento para os nossos propósitos nesta tese, esta seção irá abordar preferencialmente o mercado do MDL

[30] Inclusive o primeiro projeto CDM registrado, em novembro de 2004.

competitivos podem resultar em demandas adicionais de compradores públicos, incluindo os governos europeus[31].

Vale fazer referência ao fato de que a primeira metodologia para projetos LULUCF no MDL foi aprovada pelo Executive Board do CDM apenas em novembro de 2005, dois anos após a COP de Milão determinar as modalidades e procedimentos para projetos LULUCF. Até novembro de 2007, apesar de dez metodologias[32] terem sido aprovadas, apenas um projeto (comparado com aproximadamente 850 projetos não – LULUCF) havia sido efetivamente registrado (www.cdm.unfccc.int).

Outra questão interessante referente ao mercado dos certificados MDL, é que além dos CER vendidos diretamente dos projetos para os compradores, um mercado secundário destes títulos também tem se formado, alcançando em 2006, um volume transacionado de 25 milhões de tCO_2, a um valor total de US$ 444 milhões, com um preço médio mais alto do que os certificados vendidos no mercado primário, certamente significando a maior segurança destes certificados, porque já superados os riscos da implementação do projeto.

2.1.5.1.4 - Novas tendências – Estados Unidos

Apesar da ausência notória dos Estados Unidos do Protocolo de Kyoto, conduzida pela atual administração federal, alguns estados americanos têm iniciado seus próprios processos regulatórios, isoladamente ou em conjunto com outros estados, entre os quais podem ser citados:

a) Em 1997, o governo do estado do Oregon, inaugurou a primeira regulação estadual referente ao controle de emissões no país, exigindo que toda nova planta de energia construída no estado, reduza em 17% o nível de emissões, comparada com aquelas mais eficientes existentes no estado, permitindo também a utilização de offsets;
b) Na Costa Leste, dez estados vem desenvolvendo a Iniciativa Regional de Gases de Efeito Estufa (RGGI), uma estratégia regional de redução de emissões, também utilizando o sistema de "cap and trade". A Iniciativa irá focar inicialmente nas plantas de energia que usam combustíveis fósseis. Será permitido o uso de offsets internacionais, inclusive o MDL.
c) A Lei do estado da Califórnia (AB 32), lei esta que implementa o primeiro programa estadual a estabelecer um teto para os principais setores emissores e que inclui penalidades para o não-cumprimento. Também utilizará instrumentos de mercado para o alcance das metas estabelecidas.
d) O estado da Califórnia também se juntou a outros cinco estados americanos (Novo México, Oregon, Washington, Arizona e Utah) e províncias canadenses (Columbia Britânica e Manitoba) na Iniciativa Regional Oeste de Ação Climática, formada em fevereiro de 2007 e que tem nas metas de redução de emissões e o estabelecimento de mecanismos de mercado, as bases para o seu funcionamento.

[31] Apesar do EU ETS não aceitar certificados oriundos de projetos LULUCF, os governos europeus podem comprar créditos destes projetos, até o limite de 1% das suas linhas de base referentes a 1990, para o cumprimento das metas de cada país no Protocolo de Kyoto.

[32] A última delas foi proposta pela subsidiária brasileira da empresa AES (AES – Tietê), para atender aos projetos de reflorestamento nos seus reservatórios para produção de energia em São Paulo

2.1.5.2 – Os mercados voluntários de carbono

À semelhança dos mercados regulados, os mercados voluntários de carbono observaram um enorme crescimento nos anos recentes, particularmente de 2005 para cá[33], quando as evidências dos impactos da mudança climática se tornaram cada vez mais dramáticos e conforme já assinalado, com dúvidas cada vez mais residuais em relação à participação das sociedades humanas neste fenômeno.

Trabalho realizado pelo *Ecosystem Marketplace* em parceria com o *New Carbon Finance* (Hamilton et al.,2007), através de questionários enviados para os principais atores destes mercados, encontrou que no ano de 2006, 23,7 milhões de tCO_2 foram transacionadas no mercado voluntário, a um valor total de US$ 91 milhões. Deste total, 10,3 milhões de tCO_2 foram comercializadas na *Chicago Climate Exchange* (CCX) e o restante (13,4 milhões de tCO_2) no mercado voluntário de maneira geral, chamado por alguns autores, de mercado *Over the Counter* (OTC). Como este mercado se caracteriza por ser extremamente disperso e fora de mercados formais, estima-se que o volume transacionado possa ser bem maior do que este.

Embora os números relativos aos volumes transacionados possam ser pequenos em comparação com os mercados regulados, este volume foi superior ao transacionado nos mercados regulados da Implementação Conjunta e no NSW GGAS australiano. Mas talvez mais importante do que isto, o crescimento deste mercado sinaliza para uma demanda ativa por parte de corporações não submetidas à regulação e de indivíduos que querem de alguma forma tomar parte no esforço de mitigação climática.

Os autores encontraram que a maior parte da demanda voluntária está baseada nos Estados Unidos (68% dos compradores), refletindo assim provavelmente uma demanda reprimida por parte de corporações e indivíduos americanos que desejam participar de alguma forma de ações referentes à mitigação climática. A Europa, confirmando a maior consciência em relação ao problema, vem em segundo lugar, respondendo por 28% dos consumidores. Como esperado, a maior parte dos compradores (em volume comercializado) são as empresas, motivadas não pela expectativa de antecipação de futuras regulações, mas principalmente pelos apelos da responsabilidade corporativa sócio-ambiental, buscando cada vez em número maior se tornar *carbon neutral,* no todo de suas operações, ou pelo menos naquelas de maior visibilidade.

Conforme já apontado, o mercado voluntário pode ser dividido em dois grandes segmentos: o voluntário, mas de alguma forma regulado, mercado de *cap and trade* dado pelo Chicago Climate Exchange (CCX) e o mercado mais amplo, também conhecido como mercado "over the counter" (OTC).

2.1.5.2.1 – A *Chicago Climate Exchange* – CCX

CCX se define como o primeiro, do ponto de vista mundial, e o único nos Estados Unidos, sistema voluntário de emissões de redução de emissões baseado em um sistema de comércio de emissões e em regras claras para a participação de seus membros. Cada membro que se filia a CCX aceita participar voluntariamente de suas regras. Aqueles que se filiaram na Fase 1, se comprometeram a reduzir suas emissões (ou compensá-las) em 1% ao ano, tendo como linha de base, o ano de 1998, até o ano de

[33] Embora seja digno de nota que estes mercados vêm funcionando muito antes da chegada de Kyoto, conforme pudemos ver no item que trata do PK, que cita os primeiros projetos agroflorestais ainda na década de 80. Hamilton et al. (2007) estimam que antes de 2004, aproximadamente 48 milhões de tCO_2 foram comercializadas através do mercado voluntário

2001. A fase atual (Fase II) requer aos membros da CCX, que reduzam suas emissões em 6% até 2010, em relação à linha de base. Existe também a categoria de Membro Associado, que são empresas com níveis de emissões menos relevantes, que se dispõem a reportar e compensar 100% das emissões indiretas associadas com compra de energia e viagens de negócios, desde sua entrada no esquema até o ano de 2010. Em 2006, a CCX cresceu de 127 para 237 membros, e se antecipando a alguns dos sistemas regulados em montagem nos Estados Unidos, neste mesmo ano, a CCX anunciou o desenvolvimento da *New York Climate Exchange* e a *Northeast Climate Exchange*, assim como também estão desenvolvendo a *Montreal Climate Exchange* e a *Califórnia Climate Exchange*.

2.1.5.2.2 – O Mercado Voluntário de Compensações (*Over the Counter* – OTC)

Para além dos mercados regulados e do esquema CCX, onde não há um sistema "cap and trade" estabelecido, nem um compromisso formal de redução de emissões, existe um outro mercado caracterizado por uma enorme variedade de transações, praticamente todas elas baseadas em offsets gerados por projetos, dos mais diversos. Os créditos derivados destes mercados são genericamente chamados de VER (*Verified ou Voluntary Emissions Reductions*).

Neste mercado, as motivações dos compradores incluem: a vontade de reduzir seus próprios impactos relacionados ao clima (*carbon footprint*); participar de uma forma inovadora de filantropia; benefícios de relações públicas; a necessidade de se preparar (ou em alguns casos, de retardar) regulações governamentais; a compra para venda posterior, com algum tipo de ganho. O preço médio pago neste mercado foi de US$ 4,10/tCO_2, embora com uma grande variação de preços, oscilando de US$ 0,45 a US$ 45,00/tCO_2[34]. Seguindo uma tendência observada também em outros trabalhos (Harris, 2006; Bayon, Hawn & Hamilton, 2007), os autores chamam a atenção para a relação direta entre a qualidade dos projetos e os preços pagos pelos offsets.

Em alguns aspectos que nos interessam de perto nesta tese, os mercados voluntários têm uma importância relativa maior do que os mercados regulados e devem ser vistos com muita atenção pelos atores que pretendam usar o mercado de carbono para projetos florestais. Até este momento, os mercados voluntários são a única fonte de financiamento de carbono, utilizada para projetos de desmatamento evitado (conforme iremos ver nos projetos estudados no campo) e no total (em todas as suas modalidades), os projetos florestais responderam por 36% dos volumes comercializados nos mercados voluntários em 2006[35], fatia consideravelmente maior do que o menos de 1% registrado para o MDL. Em relação aos impactos para os mais pobres, também o mercado voluntário aparece de forma mais expressiva do que os mercados regulados, como por exemplo, na fatia de mercado africana, que em 2006, foi de 6% e 3% respectivamente. Outra questão central também relacionada com o desenvolvimento sustentável local, é que dados os menores custos de transação envolvendo o desenvolvimento e o registro dos projetos, também são encontrados mais facilmente projetos menores no mercado voluntário do que no mercado regulado[36].

Do ponto de vista de implementação de projetos florestais de carbono, o mercado voluntário, sem dúvida, tem um papel fundamental, não só porque os custos de transação são muito menores, mas também porque os projetos podem ser mais

[34] Registrados para projetos florestais, tanto o limite superior, quanto o inferior.
[35] Dividindo o mercado com os projetos de energia renovável (33%) e de gases industriais (30%)
[36] Aproximadamente 36% dos créditos vendidos no mercado OTC foram derivados de projetos de menos de 100.000 tCO_2.

valorizados por conta de todos os potenciais co-benefícios para as comunidades, para a biodiversidade e outros valores que mobilizem os compradores[37]. Também do ponto de vista do entendimento e da atratividade para o público leigo, a princípio, é mais fácil visualizar o impacto do plantio de árvores para o ciclo do carbono, do que entender os processos de destruição de gases tais como o oxido nitroso ou o HFC23.

Comparado com os mercados regulados, uma forte característica deste mercado é o grande número de transações, em relação ao volume comercializado. Alguns comerciantes já tradicionais neste mercado apontam para transações médias de 10,6 tCO_2 (Linsky, citado em Hamilton et al., 2007) e outros citam 44 tCO_2 (Thompson, citado em Hamilton et al., 2007), como a quantidade média adquirida em cada transação para aqueles que buscam compensações para consumo de energia doméstica e viagens.

2.1.5.2.3 – Qualidade dos projetos – questão central

A questão da qualidade dos projetos (e de seus créditos correspondentes) assume cada vez mais uma centralidade maior no mercado voluntário, à medida em que ele se expande. Para dar uma idéia desta dimensão, para boa parte dos compradores entrevistados no trabalho realizado por Hamilton et al. (2007), a qualidade dos créditos tem importância maior do que os preços na tomada de decisão para a compra. E para deixar claro, qualidade neste caso está relacionada com alguns atributos básicos de esquemas de Pagamentos por Serviços Ambientais de modo geral, e do mercado de carbono, de forma particular, entre eles: adicionalidade, ou seja, as reduções de emissões (ou o seqüestro de carbono) seriam de fato adicionais com o projeto, em relação a uma determinada linha de base, sem projeto; verificação e certificação por uma terceira parte; padrões e critérios claramente estabelecidos; não existência de dupla contagem e /ou dupla venda, ou seja, sistemas de registro estabelecidos.

Não é por outra razão que uma das principais discussões (e avanços concretos) neste mercado diz respeito ao estabelecimento de sistemas de certificação, ancorados em rigorosos critérios e processos, de forma tal a assegurar confiabilidade e segurança aos compradores, e ao mesmo tempo, garantir o crescimento do mercado em bases sólidas, sem contudo perder a flexibilidade que o caracteriza.

Os esquemas de certificação e os padrões e critérios correspondentes se dividem em dois grandes grupos, o primeiro grupo são aqueles que têm como objetivo certificar a qualidade dos offsets e dos projetos que os geram e o segundo grupo, aqueles que focam na certificação daquelas instituições e/ou indivíduos que desejem se tornar (total ou parcialmente) carbono neutras. No primeiro grupo, os certificados mais conhecidos e de maior aceitação pelos compradores são: *Voluntary Carbon Standard, Gold Standard, Plan Vivo, the Climate, Community, and Biodiversity Standard* (CCB). No segundo grupo, têm um maior reconhecimento, os certificados *Green-e for GHG Product Standard e o Climate Neutral Network.*

Para o caso dos projetos florestais de carbono, particularmente daqueles que nos interessam mais nesta tese, talvez os dois mais relevantes no cenário internacional sejam o "Climate, Community, and Biodiversity (CCB) Standard" e o "Plan Vivo". O primeiro, desenvolvido por uma parceria entre corporações internacionais, ONGs dedicadas à conservação da biodiversidade e instituições de pesquisa, privilegia os co-benefícios sociais e ambientais e é totalmente focado em projetos florestais (ou agro-florestais) de carbono. O segundo é um certificado especificamente desenhado para projetos agro-florestais de base comunitária. Também é reconhecido como um standard

[37] Conforme os estudos de caso analisados a seguir irão mostrar

internacional, o certificado "Social Carbon", desenvolvido pelo Instituto Ecológica, executor de um dos projetos que iremos analisar nos estudos de caso a seguir.

2.1.5.3 – Resumo dos valores totais referentes ao mercado de carbono no ano de 2006

Para finalizar esta seção sobre os mercados de carbono, se faz interessante apresentar um resumo dos valores totais comercializados ao longo de 2006, que somados deram aproximadamente US$ 30 bilhões, mostrando de forma inequívoca, o crescimento e a importância deste novo mercado ambiental.

Tabela 1: Volume comercializado, valor total e preço médio referente ao mercado de carbono em 2006

	Volume comercializado – 2006 (Milhões de toneladas de CO_2)	**Valor total (US$ Milhões)**	**Preço médio (US$/t$CO_2$)**
Mercado Voluntário OTC	13,4	54,9	4,10
CCX	10,3	36,1	3,50
Total Mercados Voluntários	**23,7**	**91,0**	**3,84**
EU ETS	1.101	24.357	22,12
MDL mercado primário	450	4.813	10,69
MDL mercado secundário	25	444	17,76
Implementação Conjunta	16	141	8,81
New South Wales	20	225	11,25
Total Mercados Regulados	**1.612**	**29.980**	**18,60**

Fonte: Hamilton et al. (2007)

Após este levantamento do estado da arte do mercado de carbono e das razões ambientais e econômicas que embasaram a sua criação, nos próximos itens iremos apresentar alguns estudos de caso, que irão nos ajudar a refletir o potencial do mercado de carbono para projetos florestais no Brasil e suas implicações para o desenvolvimento sustentável no país.

Em primeiro lugar serão apresentados os resultados das visitas de campo a três projetos florestais de carbono existentes no país, inseridos tanto no mercado voluntário, quanto no mercado regulado (MDL). Este trabalho, uma parceria entre o Instituto Pró-Natura (IPN) e o Instituto Internacional de Meio Ambiente e Desenvolvimento (IIED), Organização Não Governamental (ONG) com sede em Londres, buscou analisar os benefícios destes projetos para o desenvolvimento sustentável local através de entrevistas em profundidade com os *stakeholders* envolvidos em cada um deles.

Uma característica que chama a atenção, logo à primeira análise, dos projetos florestais de carbono em andamento no país até a data da pesquisa de campo, o ano de 2002, e que somente mais recentemente começou a se alterar, é a existência de projetos de maior vulto, com investidores de grande porte em grandes extensões de área, com uma participação praticamente nula dos produtores rurais familiares como beneficiários diretos dos créditos de carbono. Até aqui o que pode ser observado, são benefícios

indiretos, maiores ou menores, oriundos do maior ou menor foco colocado na promoção do desenvolvimento sustentável.

Pensando nisto foi proposto outro estudo que também pode contribuir para o desenvolvimento do trabalho da tese que foi o "Estudo de Viabilidade para Implantação de Modelos de Sistemas Agroflorestais para Seqüestro de Carbono com Pequenos Produtores Rurais na Amazônia", estudo este agraciado com recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente, e que teve como objetivo central, exatamente, a elaboração de um modelo de projeto de carbono para produtores rurais familiares em áreas de fronteira amazônica. Através deste estudo, puderam ser discutidas as questões referentes aos custos de transação envolvendo pequenos produtores e projetos para o mercado de serviços ambientais, particularmente aquelas envolvendo monitoramento, negociação coletiva, instituições necessárias e outras questões envolvendo áreas pequenas e um grande número de beneficiários, absolutamente fundamentais para a inserção dos produtores familiares nos mercados de serviços ambientais.

2.2 – Impactos dos projetos florestais de carbono para o desenvolvimento sustentável local[38]

O objetivo central deste estudo foi avaliar os impactos dos projetos florestais de carbono para o desenvolvimento sustentável local, buscando exatamente responder a algumas perguntas importantes neste trabalho, referentes ao potencial dos mercados de serviços ambientais para o desenvolvimento sustentável local. Neste estudo específico, as principais questões levantadas foram: a) Quais foram os benefícios gerados para a população local pelos projetos de carbono?; b) Como estes benefícios foram distribuídos entre os diversos *stakeholders*; c) Em que extensão, a provisão de serviços ambientais globais, no caso na forma de seqüestro de carbono, é consistente com prioridades ambientais e sociais locais? Para tentar responder a estas perguntas, o trabalho analisou três dos mais importantes projetos florestais de carbono em execução no Brasil: os projetos da Plantar no cerrado mineiro, da Peugeot no Noroeste do estado de Mato Grosso e da Ecológica na Ilha do Bananal, em Tocantins.

Conforme visto no item anterior que apresentou a evolução do mercado de carbono, para um projeto ser elegível para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, criado pelo Protocolo de Kyoto, é necessário que o projeto promova o desenvolvimento sustentável no país hospedeiro do mesmo. Dada a importância do MDL no desenvolvimento dos mercados de carbono no mundo, esta exigência estimulou a formulação deste estudo, qual seja avaliar se os projetos em andamento no Brasil estão em consonância com a mesma, caso se candidatassem a este mecanismo de geração de créditos de carbono, mesmo sabendo que este não era o objetivo de alguns dos projetos analisados e tendo em vista que os standards dos processos de certificação voluntária também sempre usarão esta lógica na sua análise.

[38] Este trabalho de campo, coordenado pelo Professor Peter May, possibilitou subsídios para a discussão da tese de três doutorandos, o autor deste trabalho, Manyu Chang, da Universidade Federal do Paraná e Emily Boyd, da Universidade de East Anglia, no Reino Unido. Relatório em separado deste trabalho foi publicado com o título "Local sustainable development effects of forest carbon projects in Brazil and Bolivia: A view from the field" como número 5 da série Markets for Environmental Services pelo International Institute for Environment and Development, London e nele pode ser encontrado a versão completa do estudo, com alguns aspectos que como não totalmente relevantes para esta tese, não foram incorporados aqui, assim como a lista completa das referências e entrevistas realizadas.

2.2.1 – Metodologia utilizada

Exatamente por conta do exposto acima, a avaliação dos impactos dos projetos de carbono florestal foi baseada no conceito de sustentabilidade apontado no capítulo teórico, levando em consideração as três dimensões da sustentabilidade, a econômica, a ambiental e a social.

As informações levantadas no trabalho foram baseadas em farto material secundário gerado pelos projetos, quais sejam, material jornalístico, relatórios dos mesmos, suas propostas originais para financiamento, etc. De maior importância foram os dados primários coletados nos projetos e junto aos seus principais *stakeholders* ao longo dos anos de 2001 e 2002. Como o propósito do estudo foi examinar como os diferentes grupos afetados pelos projetos, em diferentes níveis espaciais, foram afetados pela presença dos projetos florestais de carbono, para atingir este intento, foi necessário entrar em contato com os diversos atores envolvidos tanto de forma direta, quanto indireta, com o projeto. Entre estes atores foram entrevistados, os executores dos projetos, os trabalhadores dos mesmos, as comunidades do entorno, beneficiadas diretamente ou não, produtores rurais, agentes públicos municipais, agências ambientais municipais e estaduais, ONGs locais, associações e outras instituições. Esta metodologia, conhecida como "*stakeholder consultation*", levada a cabo através de entrevistas semi-estruturadas, permite que se avaliem quais os atores mais impactados pelo projeto e aqueles mais beneficiados ou não pelo mesmo. Da mesma forma, pode-se perceber com mais clareza como os benefícios gerados pelo mesmo puderam ser distribuídos e como estes benefícios poderiam ser maximizados e/ou os impactos negativos minimizados.

Para possibilitar uma discussão mais enriquecedora no âmbito desta tese, as contribuições dos três projetos ao desenvolvimento sustentável local, assim como a inserção dos mesmos na análise de construção destes mercados no país, serão analisadas no item referente à discussão deste capítulo, assim como em conjunto com os estudos de caso dos outros mercados avaliados, no capítulo 5 deste trabalho.

2.2.2 – Tipologia dos projetos de carbono florestal

Partindo de uma discussão iniciada na "Oficina Internacional de Seqüestro de Carbono e Vida Rural" promovido pelo IIED/DFID em 1999 (IIED, 2000), que sugeria duas abordagens principais para os projetos florestais de carbono, aquelas que maximizavam o desenvolvimento rural e aquelas que maximizavam as transações comerciais de carbono, o estudo inicialmente buscou categorizar os projetos de carbono florestal existentes no Brasil em três categorias com prioridades distintas. Esta categorização teve o objetivo de deixar mais claro o objetivo central e as prioridades de cada projeto, sem, contudo deixar de reconhecer que em todas as categorias, existem componentes, que mesmo encarados de forma secundária, também estão presentes, sob pena de descaracterização do próprio desenvolvimento sustentável, se ausentes. De uma certa maneira, esta tipologia buscou chamar a atenção para qual perna do tripé do desenvolvimento sustentável, cada projeto procura priorizar, se a econômica, a ambiental ou a social.

A primeira categoria foi chamada de projetos comerciais, ou seja, aqueles projetos cujo objetivo central é a geração de certificados de redução de emissões (*Certified of Emissions Reductions – CER)* de gases de efeito estufa para fins comerciais. Estes projetos em geral são capitaneados por grandes empresas nacionais ou internacionais, que desejam estar se preparando para o mercado internacional de

carbono, seja para se beneficiarem com a venda de créditos para as empresas ou Governos interessados na compra dos mesmos, seja para se protegerem de prováveis requerimentos de reduções de emissões no futuro próximo. Conforme poderemos ver no nosso trabalho de campo, nesta categoria está listado o projeto da Plantar, como um projeto comercial típico.

A segunda categoria listada é a dos projetos de conservação. Nesta categoria, estão inseridos os projetos que têm como prioridade co-benefícios ambientais, particularmente os relacionados à conservação da biodiversidade. Estes projetos geralmente são conduzidos por ONGs ligadas à conservação da biodiversidade, através de recursos repassados por grandes empresas, que buscam além dos certificados de emissão, ganhos associados à imagem de estarem associados a projetos ambientais com este perfil. Boa parte destes projetos, onde a conservação, o que significa em termos de carbono, o desmatamento evitado, tem papel preponderante, foi desestimulado, quando a COP – 7 em Marrakesh, definiu que ações de desmatamento evitado não seriam válidas para o primeiro compromisso do Protocolo de Kyoto. No Brasil, os melhores exemplos de projetos enquadrados nesta categoria estão localizados no litoral do Paraná, onde a Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem – SPVS conduz em parceria com a *The Nature Conservancy* – TNC, três projetos de conservação da biodiversidade na Floresta Ombrófila Densa, financiados por três empresas multinacionais americanas, a American Electric Power, a General Motors, e a Chevron-Texaco, cada uma delas responsável pelo financiamento de um projeto, que somam em conjunto aproximadamente 18 mil hectares, com um valor total de US$ 18,4 milhões investidos. O projeto da Peugeot, embora tenha sofrido ajustes de rumo, conforme poderemos ver mais à frente, é um projeto que originalmente tinha como objetivo a restauração da Floresta Amazônica em uma área anteriormente convertida para pastagem, aliada à conservação da parte da área não convertida. O fato da empresa buscar apenas o ganho de imagem associado ao trabalho ambiental, o coloca também próximo à esta categoria, embora a conservação *per se* não tenha sido o foco do trabalho.

A terceira categoria listada nesta tipologia foi a dos projetos com prioridade para o desenvolvimento local, aliado a preocupação com o meio ambiente. Nas discussões do Protocolo de Kyoto, várias organizações mundiais criticaram o MDL, por entender que ele seria uma válvula de escape para os países ricos não se comprometerem com as reduções impostas pelo Protocolo. Contudo com a aprovação da possibilidade do seqüestro de carbono via LULUCF, vários autores passaram a defender projetos com maior cunho de desenvolvimento local, projetos que visassem o atendimento das prioridades das comunidades locais, aliado à preocupação com as questões ambientais, chamando a atenção para o requerimento colocado pelas regras do MDL, referente ao desenvolvimento sustentável (Smith & Scherr, 2002). Projetos deste tipo também usualmente têm o apoio de empresas e fundações multinacionais interessadas na promoção do desenvolvimento em países ou regiões mais pobres, tendo o mote da responsabilidade social corporativa, como o pano de fundo para estas iniciativas. Neste estudo, poderemos ver que o projeto da Ilha do Bananal se enquadra perfeitamente nesta categoria.

2.2.3 – Projeto Plantar

Dentro da caracterização de projetos proposta inicialmente, o projeto da empresa Plantar pode ser considerado como um projeto comercial típico, que tem como prioridade básica, a geração de créditos de carbono para ser comercializado através das regras estabelecidas pelo Protocolo de Kyoto, com o objetivo de venda dos mesmos

para empresas internacionais que necessitem dos referidos créditos para o abate de suas obrigações nos seus respectivos países. Uma parte destes créditos a serem gerados foi negociada antecipadamente com o Fundo Protótipo de Carbono, criado pelo Banco Mundial. O projeto é centrado em dois componentes principais, substituição energética e reflorestamento. O projeto, localizado em Curvelo, Minas Gerais, prevê a geração de 12,88 milhões de toneladas de CO_2 em um prazo de 28 anos de vida do projeto. Este volume de créditos seria gerado através dos seguintes componentes do projeto: a) 7,9 milhões de toneladas geradas a partir da atividade industrial (a manutenção do uso do carvão vegetal ao invés da utilização do coque mineral); b) 0,44 milhões de toneladas de carbono derivadas do melhoramento dos fornos de carbonização (redução das emissões de metano) e c) 4,54 milhões de toneladas de carbono derivadas do reflorestamento de 23.100 ha de eucalipto e da regeneração assistida de 478 ha de vegetação nativa.

2.2.3.1 – Histórico e desenvolvimento do projeto

O projeto da Plantar está baseado na manutenção da produção de ferro gusa a partir do uso de carvão vegetal como redutor ao invés da conversão do processo industrial para o uso de coque mineral, tendência apontada como dominante no restante do setor industrial de ferro gusa. Segundo seus proponentes, a receita adicional derivada da venda dos créditos de carbono incrementaria a rentabilidade da atividade de produção de ferro gusa à base de carvão vegetal, levando a empresa a manter suas atividades florestais ao invés do abandono das mesmas e da ocupação de sua posição no mercado por empresas produtoras de gusa à base de coque mineral (Ecosecurities & PCF, 2002).

Em todo o mundo, o ferro gusa inicialmente era produzido à base de carvão vegetal. Na década de 70, graças à economia de escala e ao decréscimo no fornecimento de lenha, praticamente toda a produção de ferro gusa no mundo migrou do carvão vegetal para o carvão mineral, como fonte redutora. No Brasil, porém, a produção de ferro gusa baseada em carvão vegetal pode ser mantida graças a dois fatores principais: a abundância de minério de ferro e a existência de remanescentes de mata nativa, particularmente no caso do estado de Minas Gerais (Moura, 2002), principal produtor de ferro gusa no país. Todavia, com o avançar da exploração e com a gradual depleção das florestas nativas, este setor acabou sendo estigmatizado como vilão ambiental, à medida que crescia a conscientização ambiental ao longo das três últimas décadas. Em 1986, a Lei Florestal do estado de Minas Gerais estabeleceu que as indústrias produtoras de ferro gusa no estado deveriam começar um processo gradual de substituição do carvão vegetal originário de florestas nativas por carvão vegetal oriundo de florestas plantadas, buscando alcançar o nível de 100% deste último na metade dos anos 90. De acordo com Geraldo Moura, diretor-presidente e acionista da Plantar (2002), este é o calcanhar de Aquiles da indústria de ferro gusa, porque o estabelecimento dos plantios florestais demanda duas vezes mais investimentos do que o necessário para o segmento industrial da operação de produção.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Siderurgia, citado no relatório da Ecosecurities e PCF (2002), o setor de ferro gusa no Brasil produziu 27,7 milhões de toneladas no ano de 2000. De acordo com o vice-presidente do Sindicato das Indústrias de Ferro Gusa, Afonso Paulino (2002), de 20 a 30% desta produção foi de produto baseado na utilização de carvão vegetal como redutor, sendo que parte da produção final segue para as indústrias de aço e o restante para as fundições.

Localização do projeto

O projeto está situado na região central de Minas Gerais, região fornecedora de carvão vegetal para as indústrias siderúrgicas do mesmo estado, distante cerca de 150 a 250 km da capital em direção ao norte, nos municípios de Curvelo e Felixlândia. Estes municípios, conhecidos no passado como a "porta do sertão" de Minas Gerais, foram antigos municípios de criação de gado extensivo (soltos pelos campos). Ao longo do século XX, com a demarcação e divisão de terras, eles tomaram dois caminhos distintos do ponto de vista fundiário. Ou se transformaram em médias propriedades (80 a 100 ha) com o predomínio da produção leiteira de baixa produtividade aliada à lavoura de subsistência nos sítios menores ou então foram transformados em grandes áreas de plantio de eucalipto adquiridas por grandes empresas de reflorestamento a partir de 1967, com o lançamento das políticas de incentivos fiscais para o reflorestamento.

Segundo alguns de seus líderes rurais (Salvo, 2002), a região de Curvelo tem poucas alternativas econômicas rurais. O potencial agrícola é limitado, porque não chove o suficiente e a pecuária de leite, principal atividade econômica está em crise, porque opera ainda de forma muito tradicional[39]. Uma das melhores alternativas seria o reflorestamento com eucalipto, porque além das atividades de plantio e manutenção, existe a demanda de mão de obra no carvoejamento. Outra vantagem do eucalipto é a possibilidade da venda para outras finalidades, por exemplo, como madeira destinada à serraria. Por outro lado, o produtor tradicional ainda vê o eucalipto como uma atividade restrita às grandes empresas[40]. Uma outra potencialidade regional seria o manejo sustentável do cerrado, atividade ainda inexistente na prática, graças à falta de padrões de referência estabelecidos pelo órgão ambiental estadual para operacionalizá-la.

Segundo diversos entrevistados neste trabalho (Canabrava, Salvo, 2002), o principal *driver* econômico da região nas últimas décadas foi a produção de carvão vegetal à base de lenha nativa para a venda às indústrias de ferro gusa. Todo produtor grande ou pequeno, tinha no carvão sua poupança ou ainda o seu crédito para implantação de pastagens. Este movimento, legal ou não, foi o principal responsável pela redução brutal da vegetação nativa nesta região e por outro lado, responsável pela geração de renda em uma região carente de outras alternativas, mesmo com todos os aspectos negativos imputados a esta atividade em relação à saúde das pessoas que trabalham na mesma.

Plantar S.A

A Plantar é uma empresa florestal que nasceu no final da década de 60, com o advento dos incentivos fiscais para o reflorestamento e está instalada na região desde esta época. A empresa iniciou a produção de ferro gusa no município de Sete Lagoas, que dista aproximadamente 100 km de distância da área florestal, e diferente das outras empresas do setor de ferro gusa, boa parte delas também localizada na mesma região, depois de ter montado sua própria floresta, tendo como um de seus objetivos, exatamente agregar valor ao produto florestal. Hoje, o fornecimento próprio de carvão vegetal responde por 50% das necessidades da indústria. A empresa possui aproximadamente 100.000 hectares no estado de Minas Gerais, dos quais utiliza no momento, aproximadamente 23.000 ha. O restante foi adquirido na época dos

[39] A grande maioria dos produtores de leite filiados ao Sindicato Rural de Curvelo produz uma média de 100 litros de leite/dia (Salvo, 2002)

[40] Existem algumas experiências de plantio de eucalipto consorciados com criação de gado, que na opinião do ex-presidente do Sindicato Rural de Curvelo, Mário Salvo, seriam muito interessantes no processo de atração dos produtores rurais da região, histórica e culturalmente ligados à criação de gado, ao plantio de eucalipto.

incentivos fiscais e em boa parte deles foi observada a inadequação para o plantio de eucalipto, com a tecnologia atual. Com o final dos incentivos fiscais[41], a empresa iniciou a busca de alternativas para a sua sustentabilidade econômica, baseadas nos seguintes pilares (Moura, 2002):

O primeiro deles foi o incremento na produtividade florestal. A empresa é hoje uma das líderes na utilização de tecnologia clonal no Brasil, trabalhando com variedades que não produzem menos do que 30 a 35 m^3/hectare/ano, valor extremamente significativo se comparado com o desempenho das variedades tradicionais que produzem aproximadamente 5 to 15 m^3/hectare/ano. A Plantar produz hoje de 20 a 22 milhões de mudas de sementes e 15 milhões de mudas clonadas anualmente, mudas estas que usa para seu próprio plantio e vende para clientes em diversos estados do país. Graças à sua reconhecida capacidade no setor, a empresa tem como uma de suas principais atividades, a prestação de serviços envolvendo a implantação e condução de plantios de eucalipto para algumas das principais empresas do ramo de celulose no país.

A segunda alternativa encontrada pela Plantar foi a incorporação de um diferencial ambiental nos produtos da empresa. O primeiro deles se originou da demanda de carvão para churrasco com certificado "verde". Segundo o presidente da empresa, Geraldo Moura (2002), o próximo passo será a certificação do "ferro gusa verde", desta forma agregando mais valor ao produto, uma *commodity* típica. Eles estão sugerindo aos certificadores do ISO 14.000 [42], que exijam dos fabricantes de aço, fornecedores da indústria automobilística, o "gusa verde", para o cumprimento das exigências ambientais da cadeia de custódia. A operação florestal da empresa em Curvelo é certificada pelo Forest Stewardship Council (FSC), desde 1997. Finalmente, a grande possibilidade de agora, a venda de créditos de carbono baseada nos componentes descritos abaixo, os quais irão contribuir para uma taxa maior de retorno dos investimentos.

Componentes do projeto:

O projeto da Plantar está dividido em quatro componentes que serão apresentados a seguir:

1 – <u>A substituição do carvão vegetal pelo carvão mineral na produção de ferro gusa</u>. Para projetar este cenário de linha de base, os proponentes levaram em consideração a tendência à concentração da produção de ferro gusa nacional em grandes fábricas integradas à base de coque mineral[43], aliado ao movimento de conversão de carvão vegetal por coque, das grandes siderúrgicas não integradas, movimento este relacionado com os preços relativos do coque e do carvão vegetal ao longo do Plano Real, à crescente escassez de matéria prima florestal, além da necessidade de aquisição de

[41] Nas décadas de 60 e 70, o país estimulou uma série de atividades produtivas através de políticas de incentivos fiscais, entre elas uma política destinada ao reflorestamento, o chamado FISET . Apesar dos seus efeitos benéficos ao desenvolvimento destas atividades, elas sofreram várias críticas devido ao desperdício, mau uso e desvio de recursos ocorridos (BDMG & IEF, 1999). Ao longo da década de 80, com a redução da capacidade de investimento do estado, grande parte destas políticas foi cancelada. O FISET durou de 1967 a 1987.

[42] Certificação de qualidade ambiental da série ISO

[43] O coque permite a construção de fornos muito maiores gerando ganhos de escala em relação ao carvão vegetal. A título de comparação, enquanto a Plantar produz 180,000 toneladas de ferro gusa por ano, as indústrias à base de coque produzem de 750,000 a 1,000,000 de toneladas.

terras e o tempo necessário para a formação da floresta[44] aliado à maior intimidade das empresas-matrizes a esta forma de produção nos seus países de origem (Ecosecurities & PCF, 2002, Moura, 2002).

Conforme dito anteriormente, a sobrevivência das pequenas/médias fábricas independentes à base de carvão vegetal (nas quais a Plantar se inclui) é posta como totalmente dependente da disponibilidade da principal matéria prima desta indústria, o carvão vegetal, que por sua vez é dependente do desempenho do setor florestal[45] (reflorestamento à base de eucalipto), posto que o carvão à base de lenha nativa (principal fonte de suprimento no passado e um dos responsáveis pela implantação das fábricas independentes no estado de Minas Gerais) sofre restrições crescentes (tanto do ponto de vista da disponibilidade, quanto do ponto de vista legal).

Através de um programa de incentivos fiscais, que durou de 1967 a 1989, o Brasil alcançou a marca de 6,5 milhões de hectares de reflorestamento, sendo que em Minas Gerais, este número alcançou cerca de 2,6 milhões de hectares, respondendo por algo em torno de 40% da área dos reflorestamentos brasileiros com espécies exóticas (Companhia Vale do Rio Doce citada em Ecosecurities & PCF, 2002). Com o fim deste programa, o setor florestal ficou sem a sua principal fonte de financiamento, restando apenas algumas linhas de créditos mais caras e com grande exigência de garantias, e por conta disto a área plantada anualmente foi reduzida drasticamente. Com a chegada do terceiro ciclo de corte em boa parte das plantações florestais implantadas através destes incentivos fiscais, prevê-se um colapso no abastecimento de matéria prima florestal oriunda de reflorestamentos. Na linha de base assumida pelos proponentes do projeto, sem fontes alternativas de financiamento tal como vem acontecendo, a tendência seria a liquidação do setor florestal nacional, levando para o mesmo caminho o setor de produção de ferro gusa independente (pequenas e médias empresas), fatia de mercado esta que seria tomada pelas empresas produtoras à base de carvão mineral[46].

Portanto, seguindo o raciocínio acima, a manutenção da produção à base de carvão vegetal, considerado carbono neutro (posto que o carbono que é emitido no processo de produção do ferro gusa foi um dia retirado da atmosfera pelas árvores do reflorestamento) seria adicional à tendência esperada de utilização do coque, combustível fóssil, ou em outras palavras, sem o financiamento oriundo dos créditos de carbono, haveria uma redução no uso de carvão vegetal como redutor na produção de ferro gusa, cuja fatia de mercado seria ocupada pela produção à base de coque.

A redução da quantidade de carbono emitida seria então da ordem de:
1,933 toneladas de CO_2 / tonelada de ferro gusa produzida (à base de coque) x 180.000 toneladas de ferro gusa/ano x 21 anos (ciclo total do eucalipto plantado e que será utilizado para a produção do carvão vegetal) = 7,3 milhões de toneladas de CO_2. A esta quantia, é preciso adicionar 0.043 toneladas de carbono fixadas em cada tonelada de ferro gusa produzida (emissões evitadas de 0.6 milhões de toneladas de CO_2) (Ecosecurities & PCF, 2002).

[44] Segundo Moura(2002), a necessidade de formação da floresta, onde o primeiro corte acontece com sete anos e a consequente incorporação dos custos financeiros da implantação da floresta para a produção de carvão vegetal torna a opção pelo coque muito mais interessante. A produção de carvão vegetal só se manteve nesta concorrência lançando mão de madeira nativa e/ou dos plantios realizados através dos incentivos fiscais.

[45] O reflorestamento de 500.000 hectares de eucalipto por ano nos próximos sete anos é o valor estimado para abastecer toda a demanda do setor (Paulino, 2002)

[46] No momento da construção deste cenário, o Programa de Plantio Comercial de Florestas - Propflora, criado com o objetivo de fomentar o plantio de novas florestas comerciais ainda não havia deslanchado, o que veio a ocorrer alguns anos depois.

2 - Reflorestamento com eucalipto:
O projeto está baseado no reflorestamento de 23.100 hectares com eucalipto, quantidade esta que seria suficiente para tornar a fábrica auto-suficiente em relação ao abastecimento de carvão vegetal. Segundo o acordado com o PCF, este plantio será realizado em áreas de pastagens convertidas comprovadamente antes de 31 de dezembro de 1989, de acordo com as regras referentes ao MDL, estabelecidas em Marrakesh na COP-7.

A Plantar estima que o componente florestal do projeto irá seqüestrar 4.464.160 toneladas de CO_2 fixadas na biomassa florestal (estoque médio) ao longo dos sete anos de cada ciclo de corte. Este número corresponderia ao estocado graças ao plantio de novas variedades clonadas de alta produção menos o estoque médio encontrado em uma plantação no quarto ciclo de corte. O cenário sem projeto é definido como aquele onde após a colheita do último ciclo do eucalipto hoje existente, a área seria abandonada ou vendida e convertida em pastagem. Este componente será computado apenas até o primeiro corte (sete anos), quando depois ele formará um estoque dinâmico, baseado nas atividades de corte e crescimento (Ecosecurities & PCF, 2002).

3 – Regeneração assistida de cerrado:
Através do outro componente florestal do projeto, a Plantar pretende reclamar 81.237 toneladas de CO_2. Neste item, o cenário sem o projeto seria a manutenção da pastagem e/ou de plantações degradadas de eucalipto (Ecosecurities & PCF, 2002). Referente a este componente, é preciso ver em que medida de fato a regeneração assistida seria adicional ao simples abandono da área, posto que segundo alguns depoimentos colhidos na região, dito até mesmo por funcionários da Plantar, o cerrado tem se regenerado em áreas abandonadas (Ribeiro, 2002). É importante chamar a atenção para o caráter piloto desta experiência. A empresa possui aproximadamente 50.000 hectares de áreas de cerrado, hoje inapropriadas para o plantio de eucalipto, que poderiam ser incluídas neste componente em projetos futuros, que segundo o presidente da empresa foram vistos com bons olhos pelo Banco Mundial.

4 - Redução nas emissões de metano:
Para projetar este cenário, os proponentes levaram em consideração a baixa eficiência calórica dos fornos utilizados tradicionalmente na atividade de carvoejamento. A Plantar pretende através de redesenho dos fornos utilizados, reduzir em até 70% a emissão de metano através dos mesmos. Através desta ação, a empresa pretende reclamar 437.325 toneladas de CO_2. (Ecosecurities & PCF, 2002, Goulart, 2002).

Financiamento do projeto

O principal investidor do projeto da Plantar é o *Prototype Carbon Fund* (Fundo Protótipo de Carbono) – PCF, fundo estabelecido no ano de 2000 pelo Banco Mundial, com o objetivo de contribuir para a mitigação do efeito estufa, através do desenvolvimento do mercado de carbono. Os objetivos específicos do PCF são: a) minimizar os riscos dos projetos de carbono; b) reduzir os custos de transação referentes a estes projetos; c) apoiar as experiências de aprendizagem nesta área. O fundo foi aberto com um capital total de US$ 145 milhões, com a expectativa de apoiar em torno de trinta projetos em todo o mundo. São participantes do PCF, governos nacionais e o setor privado, com cotas de US$10 milhões e US$ 5 milhões respectivamente (Meyrahn, 2002).

O PCF busca investir em projetos que possam ser registrados segundo as regras do Protocolo de Kyoto. As empresas investidoras no fundo são aquelas interessadas nos benefícios comerciais e de imagem relacionadas à mitigação do efeito estufa, e praticamente todas elas se caracterizam por serem empresas de setores de emissão intensiva de gases, ao passo que os governos ou suas agências públicas são aqueles interessados em dar suporte à emergência do mercado de carbono.

O cerne do negócio realizado entre a Plantar e o PCF consistiu na venda de 1,5 milhões de toneladas de CO_2 na forma de créditos de carbono. Esta quantidade corresponde a aproximadamente 12% do total de créditos esperados ao longo do projeto. O preço negociado foi de US$ 3,50 por tonelada de CO_2, preço este colocado pelo PCF, resultando em uma soma de US$ 5,25 milhões. Segundo o cronograma do projeto, estes créditos serão derivados do componente florestal (os primeiros créditos a serem entregues, ao longo dos primeiros sete anos do projeto). Como resultado deste acordo, a Plantar conseguiu um empréstimo com o banco holandês Rabobank, de quantia equivalente, quantia esta calçada pelo compromisso de compra dado pelo PCF. De acordo com o gerente de meio ambiente da Plantar, Luis Carlos Goulart (2002), estes recursos serão utilizados para financiar parte dos custos iniciais da implantação do reflorestamento (custos totais em torno de US$ 2.600,00 por hectare até a colheita final). Os custos restantes serão bancados pela empresa.

Como resultado da negociação realizada entre a empresa e o PCF, do total de Certificados de Redução de Emissões (*Certified Emissions Reductions – CER*) esperados no projeto, 88% permanecerão com a empresa para comercialização posterior. Há uma expectativa por parte dos seus diretores em uma venda destes créditos por um preço mais alto do que aquele conseguido com o PCF, dado a expectativa de valorização destes créditos com o avançar das exigências em relação às empresas pertencentes a países do Anexo 1 do PK. Para a empresa, o contrato selado com o PCF, além dos recursos propriamente ditos obtidos com a venda direta dos créditos, deu ao restante dos créditos uma espécie de certificado de qualidade, posto que avalizado pelo Banco Mundial, ainda não usual no mercado de carbono.

De acordo com o presidente da empresa, também foi negociado com o PCF, que os créditos gerados pela emissão evitada no último ciclo de corte serão colocados como garantia (sem venda imediata) para garantir que a floresta seja reformada após o terceiro corte (último ciclo), e só poderão ser comercializados após a reforma total da área, garantindo assim mais um ciclo de 21 anos e assim por diante, desta forma garantindo a permanência do estoque médio florestal, uma das maiores preocupações nas discussões envolvendo LULUCF no MDL, como tivemos a oportunidade de ver no item anterior.

2.2.4 – Projeto Peugeot

O projeto de carbono florestal da PSA Peugeot-Citröen nasceu do desejo da fábrica de automóveis francesa de criar um fato ambiental positivo para contrabalançar o lançamento de sua nova fábrica de automóveis no estado do Rio de Janeiro, programada para o ano de 2000. Responsáveis pela fabricação de emissores de gases de efeito estufa por excelência, as fábricas de automóveis tem procurado se antecipar a uma potencial participação compulsória no esforço de redução de emissões e tem tido participação importante na implementação de projetos florestais pilotos de sequestro de carbono em todo o mundo. Se posicionando de forma pioneira neste mercado, estas empresas apesar de arcarem com os ônus dos projetos piloto, também se beneficiam através do processo do "aprender-fazendo", podendo além de se posicionar melhor nas discussões, tentar reduzir prováveis custos futuros, ao mesmo tempo em que estão promovendo junto aos seus consumidores, uma imagem ambientalmente responsável[47]. Dentro da tipologia proposta inicialmente, o projeto da Peugeot alia características comerciais às características dos projetos de conservação, posto que no fundo, ele foi concebido como um projeto de restauração de Floresta Amazônica, proposto por uma ONG de cunho sócio-ambiental para ser utilizado como ganho de imagem para a empresa investidora.

2.2.4.1 – Histórico e Desenvolvimento do Projeto

A partir do interesse demonstrado pela empresa na criação de um projeto de grande repercussão ambiental destinado a contrabalançar o lançamento de nova fábrica de automóveis no Brasil, foi fechado um contrato entre a Peugeot-Citröen, a segunda maior empresa automobilística da Europa e o Serviço Nacional de Florestas da França (Office National des Fôrets – ONF) em 1998, para o estabelecimento de um projeto de sequestro de carbono no Noroeste do estado do Mato Grosso. Por sua vez, a ONF havia estabelecido uma parceria com a ONG ambiental Pro-Natura International, entidade franco-brasileira, derivada da ONG brasileira Instituto Pró-Natura - IPN, entidade esta que vinha atuando há mais de dez anos nesta região do Mato Grosso e que foi a responsável por propor o projeto às duas empresas francesas, assim como pela sinalização para a implementação do mesmo nesta região e pela identificação da área a ser adquirida para o projeto.

O projeto foi orçado em US$ 12 milhões, recursos estes que seriam necessários para financiar um plantio esperado de 10 milhões de árvores nativas em uma área de 5.000 hectares ao longo de três anos e as atividades decorrentes deste plantio. O projeto tinha como objetivo o seqüestro de 2 (dois) milhões de toneladas de carbono, ao longo de quarenta anos, com uma média de 50.000 toneladas de carbono por ano.

Em 1999, a ONF Brasil, empresa criada para o desenvolvimento do projeto, adquiriu a Fazenda São Nicolau, no município de Cotriguaçu, vizinho ao município de Juruena, base das operações do IPN no estado do Mato Grosso. Da área total de 10.000 hectares adquiridos, 7.000 ha eram de floresta amazônica nativa, 500 ha em áreas de proteção permanente, ao longo das margens do rio Juruena, 500 ha em áreas de capoeira em processo de regeneração e 2.000 ha em pastagens estabelecidas pelo antigo proprietário da área. Conforme o contrato inicial de recuperação de 5.000 hectares,

[47] Na época do lançamento do projeto, um dos principais jornais franceses, o Le Monde noticiava que a Peugeot tinha a intenção de combater o aquecimento global através da criação de um poço de carbono, plantando 10 milhões de árvores nativas em uma área de 5.000 hectares de pastagens degradadas na região amazônica (*Le Monde*, 13 Agosto de 1999)

outras propriedades foram também levantadas para aquisição, mas dados os problemas na implantação do plantio da Fazenda São Nicolau, esta segunda aquisição acabou não acontecendo e posteriormente, os objetivos do projeto foram redimensionados para patamares inferiores.

Além dos objetivos relacionados ao carbono, outro grande objetivo e de caráter extremamente inovador, foi a tentativa de restabelecer de certo modo a biodiversidade amazônica na área de pastagem a ser reflorestada, buscando recriar o ambiente original e deixando em aberto a possibilidade de futuro manejo da área para fins de exploração madeireira. Para tanto, foram selecionadas mais de trinta espécies nativas. Também foi utilizada a teca (*Tectona grandis*), espécie exótica de uso florestal, de uso crescente naquela região. Conforme poderemos ver adiante, este objetivo não pode ser cumprido de forma satisfatória dado às dificuldades técnicas enfrentadas na implantação do reflorestamento.

O estabelecimento do viveiro, as produções de mudas e a preparação da terra para o plantio tiveram início em 1999, seguidas do primeiro plantio em novembro do mesmo ano, em uma área de aproximadamente 750 ha. Foram contratadas duas empresas francesas pela ONF para o desenvolvimento dos trabalhos de campo. A empresa EDEA SA, representada por sua filial brasileira Terra e Floresta Ltda ficou responsável pelo preparo de solo, construção e manutenção de estradas e por todas as operações mecanizadas e a NAUDET SA, tradicional empresa francesa especializada na produção de mudas, representada pela sua filial brasileira Floresta Viva Ltda, ficou responsável pela implantação do viveiro na cidade de Juruena, pela produção das mudas e pela manutenção do plantio no campo. Em relação ao monitoramento do carbono propriamente dito, a ONG contratou um técnico pertencente ao CIRAD, tradicional instituição de pesquisa agrícola e florestal francesa, para avaliar a linha de base do projeto e acompanhar o incremento da biomassa na área reflorestada na propriedade rural.

Além do plantio na sua própria área, o projeto, a partir da identificação de "sobras" de mudas, iniciou um trabalho de extensão florestal junto a pequenos produtores localizados próximos à área do projeto, tanto em Juruena quanto em Cotriguaçu. Esta atividade foi conduzida inicialmente com técnicos do IPN, de acordo com o trabalho historicamente realizado pela instituição naquela região e tendo como objetivo integrar o projeto às comunidades do entorno. A idéia por trás desta iniciativa era estimular o plantio de espécies arbóreas multifuncionais e criar sinergia com o projeto "Promoção da Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade" financiado pelo *Global Environment Facility* - GEF e executado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente do estado do Mato Grosso e até aquele momento, implementado prioritariamente pelo IPN em parceria com os governos municipais, organizações de produtores e ONGs locais.

Graças às metas ambiciosas colocadas no contrato entre a empresa automobilística e os executores do projeto, particularmente as relacionadas ao cronograma do plantio, relacionado como já apontamos, ao lançamento da nova fábrica, o projeto teve início sem se preocupar com algumas questões fundamentais, muitas delas cruciais para o sucesso da empreitada. Por conta disto, o projeto sofreu uma série de revezes ao longo do primeiro ano de implantação, causado por diversas razões. O principal problema, de origem ambiental, foi a grande competição entre a gramínea *Brachiaria,* estabelecida nas pastagens da propriedade e as mudas plantadas de espécies arbóreas nativas. Este problema foi agravado pelo desconhecimento a respeito da escolha e desenvolvimento das espécies locais, das técnicas de plantio e de controle de invasoras mais adequadas, e outras questões silviculturais importantes, por parte da

equipe francesa, que somente a partir deste primeiro ano de insucesso, onde aproximadamente 40% das mudas plantadas foram perdidas, passou a envolver especialistas brasileiros na discussão do plantio a ser realizado. Este primeiro ano também levou os executores do projeto a considerar a redução do plantio para o segundo ano, quando este passou então de 747 ha para 66 ha, focados prioritariamente para o desenvolvimento das técnicas silviculturais apropriadas (ONF Brasil, 2000; Graffin, 2002).

Outro sério revés ao projeto foi causado pela acusação de uso indevido de herbicidas, aplicação esta que teria sido responsável por tartarugas encontradas mortas no rio Juruena. De fato, o projeto havia aplicado via aérea, 5.000 litros de glifosato (princípio ativo) em 1.500 ha de pastagem, para controle de *brachiaria*, em quantidades permitidas pelas especificações do produto. Outra acusação impetrada ao projeto foi a referente ao contrabando de sementes de espécies nativas para a França. O projeto havia solicitado ao Ministério da Agricultura, a autorização para o envio de 5 toneladas de sementes para os laboratórios da ONF em Paris, autorização esta que havia sido negada pelo Ministério (Maekawa, 2002). Tanto um caso como outro, inicialmente foco da mídia regional, foram alvo de destaque na mídia nacional, no mês de novembro de 1999 e foram objeto de uma investigação oficial do Comitê de Meio Ambiente da Assembléia Legislativa do estado do Mato Grosso em parceria com o Ministério Público. Esta investigação concluiu que nenhum dano ambiental poderia ser imputado ao projeto (Viana, 1999), mas o impacto destes episódios foi muito grande para o projeto, comprometendo seriamente a imagem do mesmo e obrigando seus executores a reorientar o foco do projeto e do seu processo de implementação a partir destes acontecimentos.

2.2.4.2 – Reorientação do projeto

As principais modificações oriundas do processo de reavaliação do projeto foram:

a) Redução da área a ser reflorestada: Graças à dificuldade encontrada para o controle da *brachiaria*, agravada pela decisão da não utilização de herbicidas após o episódio relatado, aliado à necessidade de entender melhor o processo de plantio das espécies nativas, os executores do projeto foram obrigados a reduzir significativamente a área plantada no segundo ano para 66 ha, o que impactou negativamente de forma marcante a meta inicial de totalizar o plantio nos três primeiros anos do projeto. Os executores também passaram a se preocupar com a experimentação das espécies mais adequadas em talhões diferentes da propriedade, sistematizados através de informações georreferenciadas. Segundo Graffin, gerente do projeto naquele momento, o projeto resolveu trocar a maior quantidade plantada por melhor qualidade (2002), qualidade esta traduzida por um plantio realizado dentro de padrões técnicos mais adequados. Esta redução no segundo ano foi sucedida de uma retomada nos anos subseqüentes, para 384 e 515 ha, respectivamente, mas a meta inicial total do projeto, de 5.000 ha foi definitivamente reduzida para 2.000 ha.

b) Adoção de metas mais realistas para o projeto: Conforme visto acima, a meta geral do projeto foi reduzida de 5.000 ha para 2.000 ha, e como conseqüência, o total de carbono a ser seqüestrado também foi reduzido significativamente de 2 milhões de toneladas de carbono para 500.000 toneladas. Segundo os dados estimados pelos cálculos da linha de base, o estoque inicial de carbono nas áreas de pastagem (incluindo o carbono do solo) eram de 50 tC/ha. Também foi estimado que os estoques esperados quando da maturação do plantio serão de algo em torno de 250 a 300 tC/ha (também

incluindo o carbono do solo) (Locatelli, 2001). A meta inicial de 40 anos para o alcance desta biomassa esperada foi estendida, após os estudos de linha de base, para 100 anos. Desta forma, o incremento médio anual, que no momento da implantação do projeto era estimado em 10 tC/ha/ano, foi reduzido para 4 a 5 tC/ha/ano, buscando ajustar o tempo necessário do projeto para 70 anos. Segundo seus executores, estas novas estimativas poderiam ser esperadas dentro de um processo tipicamente de "aprender fazendo" e que a empresa entendia que era melhor utilizar números mais conservadores baseados no princípio da precaução e sujeitos à revisão do que grandes números definitivos (Graffin, 2002).

c) Criação de um Comitê Científico para o projeto: Em resposta às críticas sofridas pelo projeto em relação ao desconhecimento da silvicultura de espécies tropicais nativas por parte de seus executores e à falta de intercâmbio com profissionais brasileiros, responsável por boa parte dos problemas que ocorreram; em 2000, foi criado um Comitê Científico para o mesmo, com a presença de pesquisadores, consultores, instituições governamentais e ONGs, tanto brasileiros, quanto franceses, com a missão de assessorar o projeto, tanto do ponto de vista técnico, quanto também do ponto de vista de condução mais geral de suas atividades e prioridades. Em adição a este Comitê, também foi assinado com a Universidade Federal do Mato Grosso, um acordo de cooperação técnica, com o objetivo de incorporar diversos departamentos da universidade no monitoramento e na pesquisa de assuntos relacionados à biodiversidade, ao fluxo de carbono, às tecnologias silviculturais e outros itens de importância para o projeto.

d) Substituição do equipamento e da expertise importada por inputs locais: No nível técnico, uma das substituições mais emblemáticas foi a substituição de um implemento australiano utilizado para a abertura de covas de plantio, chamado de Rotree, trazido pela empresa francesa encarregada da mecanização das atividades, pela abertura manual das covas, no final mais eficiente do ponto de vista de pegamento das mudas e mais custo efetiva em relação ao equipamento importado.

e) Abandono da utilização de herbicidas pela capina manual: Após toda a controvérsia gerada pelo uso dos herbicidas, a direção do projeto decidiu não mais utilizá-lo para o controle da *brachiaria*. Este método foi substituído pelo uso de roçadeiras costais motorizadas nas entrelinhas de plantio aliado à capina manual em volta das mudas. Apesar deste método ser menos custo efetivo do que a utilização de herbicidas, esta decisão teve mais um cunho político do que técnico, buscando salvaguardar a imagem ambiental do projeto (apesar do consumo de combustíveis e a conseqüente emissão de GEE causado pelo trabalho das roçadeiras costais motorizadas). O uso do pastejo controlado também foi adotado a partir daí como mais uma estratégia de controle da *brachiaria*.

f) O estímulo à integração local através da educação ambiental: No ano de 2001, o projeto contratou uma engenheira florestal com o objetivo de introduzir um programa de educação ambiental dentro do projeto. Este programa tem como foco central a visita de estudantes da região à área do projeto, com o objetivo de tornar o projeto familiar para as comunidades do entorno.

g) O cancelamento do contrato com as empresas francesas: As autoridades locais sempre viram o contrato com as empresas francesas com reservas. Por outro lado, o custo destes contratos para o projeto também era relativamente maior do que comparado com aquele que poderia ser obtido com empresas locais. Foi então decidido que antes da estação de plantio de 2002/2003, os contratos com estas empresas seriam cancelados e o seu trabalho substituído por prestadores de serviços locais. Segundo Graffin (2002), a principal razão para esta substituição seria exatamente o desejo de estreitar o

relacionamento com as comunidades locais, ao mesmo tempo disseminar para um maior número de pessoas o conhecimento acumulado no viveiro e na produção de mudas.

2.2.5 – Projeto Ilha do Bananal

O primeiro projeto de carbono iniciado no Brasil, o Projeto da Ilha do Bananal, financiado pela fundação galesa Barry Foundation e implementado pelo Instituto Ecológica, deve ser entendido muito mais como um projeto experimental do que de fato como um projeto comercial de carbono. O primeiro ponto a ser considerado é que ele desde o seu início, não almejava créditos de carbono que pudessem ser comercializados no mercado de carbono. Outro ponto de distinção em relação a um projeto convencional é que o seu foco foi direcionado para o componente social e para os aspectos de pesquisa ligados ao carbono. Localizado em uma zona de transição entre a Amazônia e o Cerrado, o projeto concebido em 1997 e iniciado em 1998, buscou levantar uma série de possibilidades em relação a potenciais projetos florestais de carbono em um mercado naquele momento em estágio ainda totalmente embrionário[48]. Como um dos seus principais méritos, este projeto lançou o conceito do "carbono social" no Brasil, entendido como aqueles projetos de carbono onde a "perna" social do tripé do desenvolvimento sustentável é a prioridade, razão pela qual este projeto pode ser situado como aqueles que priorizam o desenvolvimento local, dentro da tipologia apresentada no início deste capítulo.

De acordo com esta tipologia, projetos de carbono com estas características tendem a buscar recursos em investidores não apenas preocupados com sua imagem ambiental, mas que também priorizam as questões de responsabilidade social. Neste projeto específico, o fato do investidor não ter interesse nos créditos de carbono possibilitou uma grande liberdade de ação aos implementadores do mesmo, permitindo que eles se concentrassem em algumas questões sociais e no desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao monitoramento do carbono.

2.2.5.1 – Histórico e Desenvolvimento do Projeto

O Projeto de Seqüestro de Carbono da Ilha do Bananal – PSCIB está localizado no sudoeste do estado de Tocantins, fazendo parte dele o Parque Nacional do Araguaia - PNA, localizado na parte norte da Ilha do Bananal, o Parque Estadual do Cantão – PEC, localizado no entorno norte-leste da Ilha e parte da Área de Proteção Ambiental – APA do Cantão. Esta região é considerada como um ecótono de singular importância, posto ser uma área de transição entre dois dos principais biomas do Brasil, a Amazônia e o Cerrado.

Este projeto foi proposto a partir de um edital internacional organizado pelo Natural Resources Institute a pedido da AES Barry Foundation, localizada no País de Gales, Reino Unido, fundação ligada à empresa de energia AES-Barry. O edital especificava que a empresa estava procurando um projeto para compensar seis milhões de toneladas de carbono, quantidade estimada como aquela que seria emitida ao longo do tempo de vida esperado da empresa. O edital também apontava para a necessidade de priorização no componente social do projeto e como já foi apontado não pretendia reclamar os eventuais créditos de carbono para fins comerciais.

Postas estas condições acima, o projeto foi idealizado com o objetivo de desenvolver e implementar um sistema inovador, eqüitativo e sustentável de

[48] Naquele momento, a discussão das regras envolvendo a implementação do Protocolo de Kyoto ainda estava em um estágio bastante inicial

compensação de emissões de GEE através do seqüestro de CO_2 nos ecossistemas terrestres da região da Ilha do Bananal. Os objetivos específicos do projeto eram: a) estabelecer um programa de pesquisa internacional e interdisciplinar relacionado com o seqüestro de carbono na região da Ilha do Bananal, apoiado pela construção de um centro de pesquisa, o Centro Canguçu; b) gerar informação científica de qualidade e tecnologia apropriada de monitoramento de carbono; c) melhorar o padrão de vida da população localizada na área de influência do projeto através da educação ambiental e do suporte às atividades geradoras de renda (Rezende et al., 2001).

A proposta original entregue em dezembro de 1997 estimava que a quantidade de carbono seqüestrada em trinta anos seria de aproximadamente 65 milhões de toneladas de carbono. Esta estimativa posteriormente foi revisada e reduzida para 25 milhões de toneladas de carbono em 25 anos. Esta quantidade de carbono seqüestrada viria fundamentalmente da preservação e da regeneração nas áreas protegidas inseridas na área do projeto e em menor extensão no estabelecimento de sistemas agroflorestais complementados por atividades de educação ambiental (Ecológica, 1997). No item seguinte, iremos mostrar um pouco mais os componentes do projeto.

2.2.5.1.1 – Componentes do Projeto

O projeto está alicerçado em três componentes principais, o componente florestal, o componente de pesquisa e o componente social, os três apresentados na seqüência abaixo:

Componente florestal

O componente florestal é aquele que na proposta original seria o responsável pela geração de carbono e atendimento das expectativas em relação ao cumprimento das toneladas de carbono requeridas pelo edital. Este componente foi dividido em três linhas de ação. A primeira, a preservação de 200.000 hectares das florestas existentes no Parque Nacional do Araguaia (tanto as florestas localizadas nas áreas mais altas, quanto as localizadas em áreas inundáveis) e na Área de Proteção Ambiental do Cantão, especialmente aquelas localizadas no Parque Estadual do Cantão. Esta ação seria responsável pela geração de 21 milhões de toneladas de carbono[49]. Este trabalho de preservação das florestas ficaria a cargo do IBAMA, no caso do PNA e da NATURATINS, no caso do PEC. A segunda linha de ação do componente florestal seria o reflorestamento e a regeneração de 60.000 ha de áreas de florestas degradadas e áreas de cerrado no PNA, localizadas predominantemente nas matas ciliares, nas margens dos cursos de água. Através desta ação, o projeto pretendia seqüestrar aproximadamente 3,9 milhões de toneladas de carbono[50]. Esta linha de ação também seria posta em marcha sob os auspícios do IBAMA, posto ser praticamente toda ela a ser realizada dentro do PNA. A terceira linha de ação seria a implementação de 3.000 ha (1.500 ha na proposta inicial) de sistemas agroflorestais nos municípios localizados na área de influência do projeto. Esta linha de ação seria a única, que ficaria de fato a cargo das ONGs envolvidas no projeto (inicialmente também a ONG Gaia, além do próprio Instituto Ecológica) e pretendia seqüestrar aproximadamente 210 mil toneladas de

[49] 200.000 ha x 105 tC/ha, valor médio encontrado para a biomassa das florestas pesquisadas na área do projeto (Rezende, 2001).

[50] 60.000 ha x 60 tC/ha, valor médio encontrado para a biomassa da vegetação da zona de transição entre florestas e cerrado (Rezende, 2001).

carbono[51] durante o horizonte do projeto, vinte e cinco anos. Conforme iremos ver adiante, este componente foi aquele onde o projeto menos "aconteceu". As razões para tal serão discutidas um pouco mais adiante no texto.

Componente de pesquisa

O principal objetivo deste componente era o desenvolvimento de metodologias para o monitoramento do carbono. Com este objetivo, o projeto construiu o Centro de Pesquisas Canguçu, situado próximo ao PNA e do PEC, com capacidade para receber pesquisadores visitantes. O Centro foi equipado com instrumentos de monitoramento ambiental capazes de dar apoio às pesquisas realizadas. A instalação também tem sido usada para programas de treinamento de professores e de atividades relacionadas ao ecoturismo (Rezende et al., 2001).

Com o progresso nas atividades de pesquisa, o projeto tem desenvolvido parcerias com um grande número de instituições nacionais e internacionais de pesquisa, buscando se tornar um centro de referência na área de monitoramento de carbono e desenvolvimento sustentável (Rezende, 2002).

Componente social

Na proposta original, o componente social do projeto era focado basicamente na educação ambiental através de duas vias principais. A primeira, através da rede de escolas existentes na região e a segunda, através de atividades direcionadas a toda a comunidade. Todavia, com a execução do projeto e de acordo com esforços previstos na proposta inicial, o projeto apelou para novas fontes de financiamento no intento de agregar novos recursos para o componente social. Estes novos recursos foram mais direcionados à geração de fontes alternativas de renda.

De acordo com a proposta original, as principais ações efetuadas neste componente foram: a) ações de treinamento e qualificação de professores das escolas rurais e urbanas dos municípios pertencentes ao projeto, através da elaboração conjunta de uma cartilha de educação ambiental; b) distribuição de mudas nas escolas em conjunto com palestras sobre o meio ambiente; c) a instalação de viveiros para a produção de mudas, sendo que um deles foi passado à administração direta de uma das comunidades envolvidas no trabalho; d) distribuição destas mudas dentro das comunidades rurais e urbanas dos municípios pertencentes ao projeto.

Após o financiamento adicional conseguido para o componente social através do suporte dado pela empresa de cosméticos Natura, o esforço de educação ambiental baseado na distribuição de mudas foi reforçado e também foram incorporadas atividades para a qualificação das mulheres das comunidades referentes à saúde da família, baseada no uso de plantas medicinais. Também foi introduzido de forma mais sistemática ações de reforço às atividades potencialmente geradoras de renda, tais como o estabelecimento dos sistemas agroflorestais e projetos específicos de melhoria de renda, tal como o suporte a uma fábrica de doces em um assentamento rural.

Tanto para as ações de capacitação quanto nas ações de reforço às atividades geradoras de renda, o público alvo definido pelo projeto, após diagnóstico realizado, foi o pertencente a alguns assentamentos de reforma agrária localizados nos cinco municípios abraçados pelo projeto. A escolha dos assentamentos se deu depois de um trabalho de levantamento das comunidades rurais dos municípios, entre aquelas mais destituídas, mas também mais organizadas.

[51] 3.000 ha x 70 tC/ha. Valor esperado para sistemas agroflorestais na região do projeto no final do período do projeto (Rezende, 2001).

Em relação às comunidades indígenas residentes na Ilha do Bananal[52], o projeto trabalhou com duas comunidades com o objetivo de introduzir a apicultura e em uma delas, a aldeia de Boto Velho, uma experiência inovadora com ecoturismo em área indígena (Rezende, 2002).

2.2.5.1.2 – Parcerias do projeto

O PSCIB foi concebido como uma parceria entre quatro instituições, sob a coordenação da Ecológica, naquele momento, uma empresa de consultoria privada, que tinha no projeto, a função de coordenação das ações dos outros parceiros. Estes outros parceiros seriam: a) o IBAMA, a agência federal responsável pelo gerenciamento do PNA, responsável pela preservação das florestas do Parque, assim como pela regeneração e reflorestamento dos 60.000 ha dentro do Parque, previstos no componente florestal do projeto; b) a NATURATINS, a agência estadual responsável pelo gerenciamento da APAC e do PEC, e pela preservação das florestas existentes nestas áreas; c) a Gaia, uma ONG do Tocantins com experiência em educação ambiental e promoção de alternativas sustentáveis em comunidades rurais e urbanas.

No curso do projeto, alguns papéis se inverteram e outros não puderam ser consolidados institucionalmente, o que reverteu algumas expectativas do projeto. Em relação às atividades que seriam desenvolvidas pela Gaia, elas foram gradualmente assumidas pela Ecológica, que para dar cabo destas tarefas, por sua vez, criou o Instituto Ecológica, instituição esta que acabou sendo a grande condutora do projeto, particularmente no referente aos componentes sociais e de pesquisa. Por outro lado, a parceria entre a Ecológica e as instituições governamentais, nas quais repousava praticamente todo o componente florestal, não se materializou. Dificuldades decorrentes da substituição de alguns responsáveis pelas instituições, pessoas estas que participaram das conversas iniciais, e o caráter mais pessoal do que institucional destes acordos iniciais, não permitiram que a parceria idealizada inicialmente, nem com o IBAMA, nem com a NATURATINS, acontecesse de fato, particularmente em relação à agência federal[53]. Este evento, praticamente restringiu o projeto a dois dos três componentes desenhados inicialmente; o componente social e o de pesquisa, com exceção do estabelecimento de agroflorestas previsto no componente florestal, que pode ser desenvolvido, mesmo em escala mais reduzida, com o apoio do componente social financiado pela Natura.

Na verdade, a fragilidade destas parcerias já era de certa forma prevista pelos executores do projeto no momento do encaminhamento da proposta aos investidores britânicos. E de qualquer forma, cumpriram alguns dos propósitos iniciais do acordo, qual seja, repassar para os órgãos oficiais, as informações levantadas quando da construção da linha de base do projeto, para que as mesmas pudessem dar suporte à elaboração dos Planos de Manejo das áreas protegidas.

---

[52] Na parte Sul da Ilha, está instalado o Parque Indígena do Araguaia, sob responsabilidade da FUNAI

[53] A parceria formal proposta entre as duas instituições foi submetida à direção central da agência na capital federal e nenhuma resposta foi dada. De acordo com os diretores da Ecológica, a superintendente local teve um papel importante na construção inicial da proposta, mas o processo foi interrompido após a sua substituição. Em relação à agência estatal, um protocolo de ações em comum foi assinado, mas também não implementado. Em ambos os casos, recursos foram reservados pelo projeto como contrapartida à estrutura governamental existente para a execução das atividades propostas, concebidas como as atividades centrais do componente florestal (conservação e reflorestamento).

2.2.5.1.3 – Fases do PSCIB

A proposta revisada do projeto, com duração de 25 anos, foi dividida em duas fases. A primeira fase, inicialmente prevista para três anos, depois revista para cinco anos, tinha como objetivo central os trabalhos de educação ambiental e implantação dos sistemas agroflorestais pelo Instituto Ecológica, assim como os trabalhos já citados nas áreas protegidas, que acabaram não acontecendo. Nesta primeira fase, a área prevista de atuação do projeto englobava cinco municípios[54] localizados nas zonas norte e leste do entorno da Ilha do Bananal, totalizando uma área de 1,7 milhões de hectares. Para a segunda fase do projeto, a idéia seria estender a área de atuação do projeto para o interior da área indígena localizada na Ilha do Bananal, mas para que isto aconteça seria preciso discutir e negociar tanto com a FUNAI, quanto com as lideranças indígenas (Rezende et al., 2001).

2.2.5.1.4 – Financiamento do PSCIB

A primeira fase do projeto, citada no item anterior, foi financiada pela AES Barry Foundation, através do edital citado no início do caso da Ilha do Bananal. Para os primeiros cinco anos foi destinada ao projeto a soma de 650 mil libras esterlinas (aproximadamente US$ 1 milhão). Para os cinco anos subseqüentes, outras 600 mil libras esterlinas foram negociadas com a mesma instituição. Porém, nesta segunda etapa, apenas 100 mil libras foram repassadas. Por conta da insolvência da empresa AES Barry, não foi possível o cumprimento integral desta etapa e obrigou os executores a buscar novas fontes de financiamento para o projeto e a redirecionar algumas atividades programadas. Junto à Fundação Natura, ligada à empresa de cosméticos do mesmo nome, o projeto levantou US$ 300 mil para assegurar a continuidade do programa de educação ambiental e da distribuição de mudas, assim como redirecionou os programas de capacitação orientando-os para programas de saúde da mulher e suporte à produção de atividades sustentáveis.

O projeto também conseguiu levantar uma doação de US$ 120 mil da municipalidade de Bolzano, na Itália. Com estes recursos, foi possível a construção de um centro de treinamento no município de Caseara, para dar suporte a atividades de capacitação dentro do componente social do projeto. Outros recursos que também puderam ser incorporados ao projeto foram US$ 90 mil, oriundos do programa *Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in the Amazon* (LBA), que destinou US$ 80 mil para a instalação de uma torre de medição de fluxo de gases e US$ 10 mil para despesas relacionadas à pesquisa no Centro.

Outra estratégia também considerada pelos executores do projeto para complementar a necessidade de financiamento do mesmo foi a criação de atividades geradoras de renda dentro do próprio projeto que pudessem também levantar recursos. A maior expectativa se deu em relação às atividades de ecoturismo no Centro Canguçu, mas que na verdade não se revelou muito rentável do ponto de vista financeiro[55].

---

[54] Os cinco municípios são Caseara, Pium, Lagoa da Confusão, Cristalândia e Dueré. Todos estes municípios estão localizados a norte ou leste da Ilha do Bananal e possuem território dentro do PNA ou na APAC, com exceção do município de Dueré (SEPLAN, 2001).

[55] De acordo com Stefano Merlin (2002), diretor executivo da Ecológica, a receita gerada pelo ecoturismo, aí incluídos os pagamentos de pesquisadores para visitas com fins científicos, representa aproximadamente 50% dos custos de manutenção do Centro Canguçu.

2. 3 – Desenho de um modelo de projeto agroflorestal de carbono para produtores familiares na Amazônia Brasileira[56]

Este estudo, também inserido como um dos estudos base para a discussão nesta tese, teve como objetivo central, avaliar a viabilidade técnico-econômica de um modelo de projeto de seqüestro de carbono realizado através da implantação de sistemas agroflorestais - SAFs no Noroeste do estado de Mato Grosso, região de fronteira amazônica, por pequenos e médios produtores rurais de forma associada e participativa, buscando como objetivo final o desenvolvimento de um modelo de projeto que atenda às exigências ambientais ligadas ao efeito estufa, mas de forma a maximizar os benefícios sociais e econômicos para as comunidades locais, atendendo assim de modo mais completo às exigências do desenvolvimento sustentável rural.

A proposta deste estudo e a conseqüente proposição de um projeto de carbono com as características citadas, parte da observação realizada no item anterior de que grande parte dos projetos de seqüestro de carbono baseado em LULUCF, em andamento no país e em outros países em desenvolvimento tem como uma de suas características, o investimento em grandes áreas por grandes empresas com algum tipo de interesse[57] no mercado de carbono, ou então, em algum chamado co-benefício ambiental associado a estes grandes projetos. Conforme vamos ver na discussão referente aos impactos dos projetos anteriores, apesar da sua importância para a mitigação do efeito estufa e outros significativos desdobramentos locais, alguns destes projetos têm alcance social limitado e pode alijar os produtores familiares dos potenciais benefícios gerados através do mercado de carbono, contrariando exatamente uma das exigências básicas da redação das regras do MDL, qual seja a contribuição ao desenvolvimento sustentável no país, por parte dos projetos que nele se instalam, assim como das expectativas dos diversos investidores existentes no mercado voluntário.

O ponto de partida deste estudo é a premissa de que um dos mecanismos mais efetivos para a real incorporação dos pequenos e médios produtores aos benefícios gerados pelo mercado de carbono seja de fato a possibilidade de que os mesmos sejam também produtores de carbono em suas áreas agrícolas. Através disso, estes poderiam incorporar à sua renda usual, renda oriunda da venda dos chamados créditos de carbono ou ainda viabilizar total ou parcialmente a recuperação de suas áreas de preservação permanente ou de reserva legal, exigidas pela legislação.

A floresta amazônica continua a sofrer um processo muito intenso de desmatamento, causado prioritariamente pelo avanço da fronteira agrícola, através do processo tradicional de roça e queima e posterior transformação para pastagens. Na busca de alternativas que possam se contrapor a estas formas de ocupação tradicionais praticadas na região, o estudo buscou avaliar quais seriam as melhores alternativas agroflorestais que maximizassem os objetivos de seqüestro de carbono e geração de

[56] Este estudo, coordenado pelo professor Peter May e realizado pelo autor desta tese e pelo professor Carlos Alberto Passos, da Universidade Federal do Mato Grosso, e com a colaboração de diversos *stakeholders* da região Noroeste do Mato Grosso foi financiado pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente, que recebeu como produto final um relatório referente ao mesmo. Este estudo pode se beneficiar do trabalho em curso do Projeto financiado pelo GEF na região noroeste do estado do Mato Grosso, cujos executores, parceiros e consultores puderam aportar suas diferentes *expertises* e desta forma colaboraram de forma inestimável para a conclusão do mesmo. Para esta tese, serão apresentados somente os pontos considerados mais relevantes para a análise efetuada aqui. A versão completa do estudo, com todos os detalhes, mapas, desenhos dos arranjos dos SAFs e outras informações pode ser encontrada em May, Veiga Neto & Passos (2003)

[57] Comercial "strictu sensu", no sentido de geração de créditos de carbono para futura comercialização ou para cumprimento de metas de emissão ou então no sentido de fortalecimento de "imagem verde".

renda para os produtores, assim como procurou escutar dos mesmos quais as alternativas que mais lhes interessariam.

Consideramos, portanto que mais do que um projeto de mitigação climática, este foi um esforço realizado dentro do âmbito desta tese que pudesse elaborar um modelo de projeto de desenvolvimento rural que teria como alavanca, a venda de créditos de carbono. As receitas provenientes desta venda poderiam então servir como indutora de novas formas de produção, menos impactantes para a biodiversidade local e mitigadora de mudanças climáticas. Ao mesmo tempo poderiam ajudar a incorporar à agenda local, o valor da importância da manutenção ou da recuperação da floresta em pé como uma estratégia de desenvolvimento, mais interessante do que a derrubada da floresta e a expansão contínua da ocupação de áreas de floresta intacta, infelizmente ainda o senso comum nas áreas de fronteira agrícola.

2.3.1 - Metodologia

Para a realização deste estudo, foram desenvolvidas diversas atividades, distribuídas de acordo com os objetivos específicos de cada fase do trabalho. A fase inicial do estudo se caracterizou pelo levantamento bibliográfico de trabalhos de medição de carbono em sistemas agroflorestais e reflorestamento em curso na região e fora dela, em outras regiões da Amazônia e das regiões tropicais em geral. Este trabalho foi facilitado pela existência na equipe do Projeto GEF BRA/00/G31, em andamento no Noroeste do Mato Grosso, de parceiros e consultores responsáveis pelo desenvolvimento de pesquisas de medição de carbono na região e em outras regiões da Amazônia. Outro trabalho de levantamento bibliográfico, também ajudado pela experiência dos parceiros da equipe foi o referente aos estudos sobre sistemas agroflorestais na Amazônia e em outras regiões do país e do mundo.

Após este primeiro levantamento dos resultados encontrados na literatura e a partir da *expertise* dos autores e consultores técnicos aliada às experiências locais desenvolvidas pelos técnicos do IPN, ONF e outras tentativas passadas de fomento agro-florestal na região partiu-se para a proposição de modelos de sistemas agroflorestais que pudessem atender à demanda dos produtores locais, buscando através destes modelos a otimização dos benefícios numa perspectiva multifuncional, ou seja: geração de renda via venda de produtos aliada à segurança alimentar, acumulação de biomassa representando o potencial de geração de créditos de carbono e sustentabilidade ambiental.

Outra linha de trabalho desenvolvida em paralelo com a descrita acima tratou de discutir as linhas de base do projeto, contextualizando as tendências de uso do solo da região e levantando as áreas preferenciais para a implantação do projeto, levando em consideração as regras estabelecidas na regulamentação do Protocolo de Kyoto, particularmente em relação às áreas elegíveis para geração dos Certificados de Reduções de Emissões – CERs, quais sejam, aquelas que tinham sofrido processo de alteração antrópica, tendo sido desmatadas antes de 1990. Esta norma terminou por frustrar o envolvimento de vários potenciais beneficiários,haja visto o processo recente de colonização regional[58]. Através da identificação baseada na utilização de imagens de satélite de 1989, puderam ser identificadas as glebas elegíveis para atividades adicionais

[58] A opção pelo enquadramento ao menos parcial na regulamentação do Protocolo de Kyoto partiu do entendimento de que desta forma ficaria mantido um leque mais aberto para potenciais interessados em investir em projetos desta natureza na região, inclusive de potenciais financiadores do mercado voluntário. Do ponto de vista social, esta opção não seria a mais desejável, posto que mantém fora um grande número de assentamentos rurais, praticamente todos estabelecidos na década de 90.

perante Kyoto e, conseqüentemente seus proprietários ou grupos de proprietários, preponderantemente os primeiros colonos, também chamados de pioneiros. A partir desta identificação, procurou-se identificar as associações que os representassem.

Com estas duas grandes linhas de trabalho já bem adiantadas, os autores do estudo propuseram um *workshop* com a participação de lideranças locais para validar os SAFs propostos, apresentar as áreas passíveis de estabelecimento de projetos e discutir as melhores formas de implementação do projeto[59].

Finalizado o *workshop*[60], os autores do estudo partiram então para a fase final do trabalho, qual seja, o refinamento dos sistemas agroflorestais propostos de acordo com a resposta local, assim como a finalização deste estudo de viabilidade com a definição do desenho final do projeto, estimando desta forma os potenciais benefícios que pudessem ser apreendidos pelos produtores, contendo a realização de estudos de sensibilidade referentes a preços de carbono, assim como a definição dos sistemas de medição de carbono a serem adotados.

2.3.2 – Área do estudo[61]

A região Noroeste do Mato Grosso, forma parte da Grande Bacia Amazônica e abriga sete municípios[62] de ocupação recente. Esta região, de fronteira agrícola amazônica, localizada no chamado "Arco do Desmatamento"[63] sofre intensa pressão de ocupação por parte de migrantes de diferentes regiões do país; no passado recente de imigrantes da região Sul que vieram atraídos pelos projetos de colonização estimulados pelo Governo Federal e Estadual, e no momento, com maior intensidade, de imigrantes do estado de Rondônia e diversos outros estados da Federação, através de projetos de reforma agrária e movimentos espontâneos. Estes ocupantes seguem a tradicional forma de uso do solo, onde a extração da madeira (seletiva ou não) é seguida pelo usual processo de roça e queima para a abertura de áreas agrícolas e de pastagens, pastagens estas que depois de um curto período de tempo se apresenta em processo de abandono ou com baixíssimas lotações animais, graças principalmente à utilização de fogo anualmente para limpeza de pragas e ervas daninhas. Neste cenário, a perda de biomassa aérea associada a este processo é estimada entre 97 (floresta ombrófila aberta) até 240 toneladas de carbono/hectare (floresta ombrófila densa), através de queima e substituição por pastos (Locatelli, 2001).[64] Embora uma parte da área seja depois abandonada ao crescimento espontâneo de capoeiras, este movimento dificilmente recupera o volume de biomassa original, e certamente não chega a representar uma fonte de renda que possa contribuir à sustentabilidade dos sistemas agropecuários que substituem as matas originais

Este estudo propôs que o projeto de carbono poderia ser inicialmente instalado em dois dos municípios da região, Juruena e Castanheira. O primeiro por ser o

[59] Este workshop foi realizado na cidade de Juruena, MT, em 12-13/06/2003.

[60] É importante ressaltar que algumas lideranças que não puderam estar presentes ao workshop foram consultadas após o término do mesmo sobre as questões discutidas e puderam também contribuir para a fase final do trabalho.

[61] Grande parte das informações aqui apresentadas foi derivada dos Diagnósticos Rápido Participativo (Pozo, 2002, 2003) realizados para o Projeto BRA/00/G31BRA/00/G31 nos dois municípios escolhidos para o estabelecimento do projeto de carbono.

[62] Juína, Juruena, Castanheira, Cotriguaçu, Aripuanã,, Colniza e Rondolândia

[63] Esta região, que vai do estado de Rondônia a oeste até o sul do Pará, a leste, possui a maior taxa de desmatamento da região amazônica e é caracterizado pelo movimento de avanço da fronteira agrícola.

[64] Recente inventário florístico em área de manejo florestal da empresa Rohden por equipe do LBA-Eco, chegou a estimativas de, em média, 322 t C/ha na biomassa aérea.

município sede do Projeto BRA/00/G31, onde o IPN instalou seu Centro de Pesquisas em 1991, e por conta disto existir uma extensa rede de parcerias[65] contribuindo para a maior chance de sucesso de novos empreendimentos.

O município de Juruena tem origem no ano de 1978, a partir da instalação do projeto privado "Colonização Juruena"[66], projeto este que baseado na oferta de lotes de terra a preços baixos, atraiu uma grande gama de pequenos produtores rurais dos estados de Paraná e Santa Catarina, assim como pessoas interessadas para trabalhar como assalariados na instalação do projeto de colonização e de suas atividades correlatas (Pozo, 2002). Hoje em dia, Juruena soma 5.237 habitantes, segundo o censo de 1999, indicando o fracasso do modelo de colonização adotado, que inicialmente previu a implantação de uma cidade de grande porte e milhares de famílias e empreendimentos agropecuários.

O segundo município, Castanheira, foi escolhido por ser, entre os municípios da região noroeste, aquele que apresenta as menores taxas de cobertura vegetal remanescente, além de ser um município onde o poder público municipal tem sistematicamente apoiado novas ações de suporte ao desenvolvimento local – mais recentemente com uma ótica de sustentabilidade. O município foi estabelecido a partir de um acampamento dos funcionários da Companhia de Desenvolvimento do estado do Mato Grosso – CODEMAT, que estavam implantando o projeto de Colonização do Noroeste Mato-grossense, no município de Juína, entre os anos de 1979 e 1983. A partir de 1980, teve início a formação do vilarejo com a chegada dos primeiros colonizadores oriundos dos três estados do Sul do País. A partir de 1986, o município teve uma explosão populacional com a chegada de um maior número de pessoas, predominantemente da região Sul, mas também de imigrantes oriundos de outras regiões, como Sudeste e Nordeste, principalmente dos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia (Pozo, 2003). Castanheira possui 11.600 habitantes segundo o último censo do IBGE, em 1999.

Nos dois municípios, a ocupação da zona rural se divide em três grandes grupos de produtores, a par as diferenças existentes dentro de cada grupo, os pecuaristas, detentores da maior parcela de terra e considerados como os principais responsáveis pelo processo de desmatamento da região; os chamados "colonos", produtores provenientes do Sul do país, que se estabeleceram a partir da compra dos lotes colocados à venda pelas empresas colonizadoras (e que seriam os principais beneficiários dos projetos de carbono na região, graças à exigência de desmatamentos anteriores à 1990) e o grupo dos assentados rurais, tanto aqueles que foram assentados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, quanto aqueles ocupantes de assentamentos oriundos de ocupações ilegais. O município de Juruena possui dois assentamentos e o de Castanheira, um grande assentamento, dividido em quatro setores (Pozo, 2002, 2003).

Uso da terra e as ameaças ao meio ambiente

A lógica de ocupação da fronteira agrícola amazônica tem se caracterizado por lógicas econômicas bem definidas (Margulis, 2001). Os estudos realizados localmente na região, particularmente naqueles preparados para o projeto BRA/00/G31, têm confirmado esta lógica de uso predatória e caracterizada pela transformação radical da paisagem (Pozo, 2002), conduzida e/ou financiada por quatro grandes grupos de atores, os madeireiros, os pecuaristas, os primeiros colonos e finalmente pelos assentados

[65] Também chamado de capital social na literatura que trata das questões de desenvolvimento
[66] O projeto inicial incluía uma área total de 200.000 ha

rurais. Gillison (2002), no seu relatório também aponta a forte taxa de mudanças no uso da terra, causada pela imigração humana descontrolada, que aponta a necessidade urgente de identificar áreas de conflito potencial em termos de biodiversidade (áreas de grande valor para conservação sob ameaça extrema). Para este pesquisador, o desmatamento fora de controle e o tipo de colonização adotada provavelmente exercerão um efeito contínuo e irreversivelmente negativo sobre a biodiversidade na ausência de incentivos para alternativas apropriadas para o uso da terra, e entre eles a possibilidade de comercialização das florestas existentes como depósitos de carbono é citado como um incentivo em potencial.

A ocupação da terra nestas regiões normalmente tem início com a derrubada da floresta nativa[67] para o estabelecimento das áreas de cultura, casa, quintal e áreas de pastagem. A derrubada da floresta tem o caráter, não somente de limpeza de área para plantio, mas também o papel de confirmar e garantir a posse da terra. Após a derrubada da mata, o próximo passo é a queimada, realizada também sem critério, normalmente matando também aquelas árvores que porventura não foram derrubadas inicialmente. A queimada tem duas funções básicas, quais sejam, a limpeza final para o plantio e a mineralização dos nutrientes existentes na floresta, disponibilizando-os para as culturas a serem estabelecidas. O ciclo usual dura de dois a três anos, quando então nova área precisa ser desmatada para iniciar novamente o processo. A área já derrubada fica em descanso ou mais comumente é transformada em pastagem.

Taxas de desmatamento

Sintetizando a situação descrita acima referente às ameaças ao meio ambiente local, foi construída uma série de tabelas[68] referentes à situação do desmatamento nos municípios na região, assim como as estimativas de biomassa perdida e de carbono liberado para a atmosfera. A tabela abaixo mostra a que melhor resume o processo de ocupação do solo na região.

Tabela 2: Desmatamento (em hectares) na região Noroeste do Mato Grosso

Município	Área (ha)	até 1992	1994	1995	1997	1999	2001	TOTAL	%
Aripuanã	2.483.539,83	72.775,80	5.222,96	18.720,89	21.044,27	27.939,57	19.721,12	165.424,61	6,66
Castanheira	368.642,45	97.349,55	12.039,03	15.494,16	21.147,20	20.713,37	2.657,76	169.401,07	45,95
Colniza	2.796.493,61	27.502,43	605,32	5.489,49	7.002,24	18.915,51	16.662,90	76.177,89	2,72
Cotriguaçu	882.830,51	13.762,54	1.795,21	6.772,07	8.121,40	12.628,98	11.541,79	54.621,99	6,19
Juruena	342.962,40	32.214,00	1.725,83	11.623,23	4.747,90	6.880,69	4.418,33	61.609,98	17,96
Juína	2.633.803,97	168.627,64	44.805,58	16.066,47	37.724,30	33.713,88	11.936,23	312.874,10	11,88
Rondolândia	1.267.621,90	67.099,79	2.136,13	12.819,94	21.276,43	15.888,32	16.071,51	135.292,11	10,67
Noroeste MT	**10.775.894,67**	**479.331,75**	**68.330,06**	**86.986,26**	**121.063,74**	**136.680,32**	**83.009,65**	**975.401,76**	**9,05**

Fonte: Salatiel Araújo, com dados da FEMA-MT, projeto GEF, 2002

Conforme pode ser visto a área total desmatada em Castanheira já alcança quase 50% da área total do município e é importante chamar a atenção para o fato de que a redução recente da área desmatada neste município, antes de refletir uma possível melhoria na conscientização ambiental local aponta mais para uma redução das áreas

[67] Antes disso, na maioria dos casos, a madeira com maior demanda comercial é retirada. No caso específico dos lotes vendidos para os colonos, boa parte foi retirada pela própria colonizadora.
[68] Que não serão todas apresentadas aqui.

aptas para a pecuária, ou seja, disponíveis para serem desmatadas. Boa parte da área restante neste município é constituída de matacões de pedra, ou está localizada em relevo mais montanhoso, desencorajando desta forma, a sua conversão. Também é importante ressaltar que o ano de 2.001 foi o ano onde houve uma fiscalização mais agressiva por parte da FEMA-MT.

Situação política

Os poderes públicos municipais nestas regiões de fronteira enfrentam grandes desafios administrativos causados por toda sorte de dificuldades, que vai da ausência de infra-estrutura à dificuldade de obtenção de mão de obra especializada. Os modelos de ocupação, baseados na exploração predatória dos recursos naturais, acabando gerando um tipo de desenvolvimento conhecido pelo nome de "boom and bust", ou seja, explosão e decadência, tornando ainda mais difícil o gerenciamento do município, agravado pelos surtos de chegada de novos migrantes, quando do caso de novos assentamentos, ou ainda como no recente caso do garimpo de ouro em Juruena.

Por conta disto, os poderes municipais locais, mesmo aqueles que reconhecem e promovem a ocupação baseada no modelo tradicional, também buscam por outro lado alternativas a esta ocupação, percebendo de modo claro, a necessidade de viabilização de alternativas sustentáveis no longo prazo. Estes líderes locais, que comumente ficam como intermediários nos conflitos entre os produtores locais e os agentes ambientais estaduais e federais, responsáveis pela aplicação das leis ambientais, vem sistematicamente buscando mecanismos que possam dar respostas tanto a um grupo quanto a outro, ou seja, são extremamente receptivos a iniciativas que possam induzir o desenvolvimento local e que por outro lado vá ao encontro das demandas ambientais legais.

Vantagens institucionais

Nesta região, o Instituto Pró-Natura (IPN), organização não governamental brasileira, fundada no Rio de Janeiro em 1986, dedicado à conservação e uso sustentável da biodiversidade, vinha atuando há mais de uma década. A instituição possui um Centro de Pesquisas Agroflorestais instalado em Juruena no ano de 1991, voltado à transferência de tecnologias de produção mais adequadas do ponto de vista social e ambiental. Esta experiência, fundamentada em projetos financiados pela empresa inglesa ICI, pelo Prodeagro-MT, pela Comunidade Européia e por último pelo *Global Environment Facility* – GEF, foram fundamentais para que esta região seja considerada como local prioritário para testar e difundir formas de planejamento e uso sustentável de solo na região amazônica.

Desde 1998, com o início do projeto de seqüestro de carbono financiado pela empresa francesa de automóveis Peugeot, e já comentado neste capítulo, a região viu surgir o primeiro projeto de reflorestamento em grande escala na fronteira amazônica com o objetivo de seqüestrar carbono e mostrar a potencialidade de recuperação de áreas de pastagens através de projetos de carbono florestal.

Além das iniciativas capitaneadas pelo IPN e da experiência do Projeto Peugeot, existe uma série de outras iniciativas visando contrapor este movimento predominante na região, buscando outras alternativas de desenvolvimento e/ou proteção da área remanescente. Entre elas, as que têm maior relevância em relação ao presente estudo são o Protocolo do Fogo, iniciativa desenvolvida pela ONG "Amigos da Terra" em parceria com o Instituto Centro Vida – ICV, que visa monitorar e racionalizar o uso das queimadas nos municípios da região e a criação da Agência Regional de Comercialização – ARCO Noroeste, iniciativa do Ministério do Desenvolvimento

Agrário em parceria com as diversas instituições locais, que tem como missão facilitar o escoamento dos produtos regionais.

Outra iniciativa importante a ser citada são as operações das pesquisas de campo ligadas ao programa *Large Scale Biosphere-Atmosphere* – LBA[69] na área da empresa madeireira Rohden, no município de Juruena. Este programa, que já possuía uma torre de fluxos de gazes instalada no projeto Peugeot, também pretendia realizar uma série de pesquisas relativas à biomassa florestal, fluxos de carbono e outras relacionadas cientificamente com o tema das mudanças climáticas. Este programa é uma parceria da Universidade Federal do Mato Grosso, Universidade de Cornell e outras instituições.

Portanto, o presente estudo foi um natural desdobramento destas condições favoráveis tanto do ponto de vista ambiental, quanto institucional para o estabelecimento de projetos de carbono, com vistas à mitigação das mudanças climáticas e promoção de desenvolvimento local através da proposição de novas formas de ocupação e uso do solo nessa região de fronteira agrícola e que se enquadrava perfeitamente nos objetivos desta tese, qual seja, discutir a potencialidade dos mercados de serviços ambientais para o desenvolvimento sustentável rural brasileiro.

2.3.3 - Descrição do modelo de projeto de carbono proposto neste estudo

O modelo do projeto prevê a mitigação da mudança climática através de duas formas de ação. O primeiro deles, e que é o cerne do mesmo, é a implantação de diversos arranjos[70] de sistemas agroflorestais em áreas de pequenos e médios produtores localizados na região descrita acima, gerando uma expectativa de seqüestro de 80.579 toneladas de carbono (295.725 toneladas de CO_2). Considerando que o projeto proposto tende a incrementar a renda do produtor com culturas perenes e utilização de adubos verdes, a necessidade de abertura de novas áreas cairá drasticamente, gerando assim a segunda forma de ação do projeto, as emissões evitadas pelo não desmatamento de novas áreas. Este desmatamento evitado pode evitar o lançamento de 422.625 toneladas de carbono (1.551.033 toneladas de CO_2) na atmosfera.

A expectativa é de que a renda adicional gerada pelos créditos de carbono possa ser suficiente para financiar a implantação dos SAFs, dar aos produtores condições de esperar as primeiras colheitas oriundas das culturas perenes (através da remuneração direta), custear a assistência técnica específica para o projeto e finalmente custear o monitoramento do carbono.

Nas próximas seções, iremos apresentar os diversos componentes deste modelo, as atividades a serem desenvolvidas em cada um deles, assim como uma primeira estimativa de custos dos mesmos ao final de sua apresentação.

2.3.3.1 - Identificação dos beneficiários

Neste projeto proposto, os produtores são os atores centrais do mesmo, sendo ao mesmo tempo os executores e seus principais beneficiários. Depois das reuniões empreendidas com os atores locais, optou-se pelo estabelecimento de um número considerado ideal de participantes, considerando o *trade-off* entre volume de carbono e manejo do projeto, ou seja, para se alcançar um volume significativo de créditos de

[69] Este programa é um amplo programa de pesquisa financiado por diversas instituições internacionais e visa aumentar o conhecimento científico sobre o efeito estufa, as mudanças climáticas e a influência da Amazônia sobre os mesmos e vice-versa. Ele está distribuído em diversas partes da região, sendo conduzido por um grande número de instituições de pesquisa nacionais e internacionais.

[70] Arranjo é o nome que se dá ao desenho dos consórcios (Dubois, 2002)

carbono seria preciso haver um grande número de participantes no projeto, mas por outro lado, este número precisaria ser administrável, tanto do ponto de vista gerencial, quanto do ponto de vista das afinidades entre os participantes, considerando questões de assistência técnica e monitoramento de carbono. Desta forma, optou-se pela seguinte distribuição inicial dos produtores, que eventualmente poderia ser modificada no momento efetivo da implantação do mesmo. O projeto proposto terá um total de cento e cinqüenta (150) produtores, sendo que destes, cinqüenta (50) serão do município de Juruena e cem (100) do município de Castanheira.

O primeiro ponto levado em conta na identificação dos produtores foi a identificação das áreas desmatadas antes de 1990, buscando atender às regulamentações do Protocolo de Kyoto. Apesar desta exigência restringir a possibilidade de trabalho com os assentados rurais, público que do ponto de vista social poderia ser extremamente beneficiado com projetos como este, optamos pela possibilidade de manter o projeto mais interessante do ponto de vista do investidor, ou seja sob as regras do Protocolo de Kyoto, no que diz respeito à elegibilidade das áreas.

Neste trabalho, foram identificadas as áreas desmatadas até o ano de 1989 na região do projeto e sobreposto o mapa da colonizadora local com a distribuição fundiária das propriedades existentes, buscando desta forma a identificação dos proprietários e confeccionado um mapa mais detalhado para cada município que abrigaria o projeto. Através destes mapas também foi possível levantar a área média já convertida por cada classe fundiária participante do projeto, com o objetivo de estimar o quanto cada produtor teria para contabilizar de desmatamento evitado.

Nas reuniões levadas a cabo para a elaboração do estudo referente a este projeto, ficou claro que para os produtores do município de Juruena, a principal motivação para o ingresso no projeto seria a implantação de uma atividade que pudesse ser beneficiada através da agregação de valor[71] e que não vinha sendo objeto de algum tipo de financiamento específico. Neste município, a Associação de Produtores Rurais de Juruena – ADERJUR possuía uma fábrica de polpa de frutas recém-concluída[72] e que ainda não tinha sido inaugurada devido à instabilidade da oferta de produtos. Por esta razão, um dos SAFs propostos para Juruena e que será apresentado mais à frente, denominado de "quintal", foi formatado com o objetivo de prover uma grande variedade de frutas que pudessem atender a esta indústria, atendendo também a um dos objetivos deste projeto, qual seja, o de buscar as sinergias com outras iniciativas em andamento na região, acreditando que este é o melhor caminho para reduzir as dificuldades de comercialização inerentes à mesma. É importante chamar a atenção para o fato de que uma fábrica de polpas não só agrega valor, mas também dá conta (ou reduz o tamanho) de dois sérios problemas locais, a dificuldade de escoamento nas chuvas, penalizando os alimentos perecíveis e a grande incidência de pragas e doenças nos produtos agrícolas (reduzindo o seu valor para consumo *in natura*).

Outra demanda firme dos produtores[73] e que gerou o segundo sistema proposto para Juruena era o plantio de palmeiras comerciais, como a pupunha e o açaí. Na região, estão instaladas duas fábricas de palmitos (chamadas de "palmiteiras"), potenciais compradoras e que tem sofrido com a oferta inconstante do produto.

Para determinar a área de cada produtor, levou-se em consideração que um produtor normalmente cultiva de dois a três hectares por ano dentro do sistema

[71] Uma das perguntas chaves naquele momento era: " o que se tem vontade de plantar e que não se planta por ausência de condições (financiamento, assistência técnica, etc)

[72] Construída com recursos do PADIC

[73] Confirmada pela boa recepção de mudas distribuídas pela Prefeitura e outros projetos (BRA/00/G31 e Peugeot)

convencional e que não seria factível exigir que ele abandonasse este sistema convencional no primeiro ano de implantação dos SAFs. Portanto a opção tomada foi a implantação de um hectare de SAF por ano, onde no segundo ano de instalação de cada hectare, o produtor, também poderia utilizar a área do SAF (plantado no ano anterior) para o seu cultivo anual. Com a conversão gradativa ao sistema, e o trabalho mais concentrado nos primeiros anos, esperava-se que cada produtor em Juruena consiga chegar aos cinco hectares como área total de SAFs, sendo dois hectares em quintais e três hectares em sistemas baseados em palmeiras.

Em Castanheira, o processo de consulta foi semelhante, porém com resultados diferentes. Neste município, caracterizado pela exploração pecuária[74], e com taxas de desmatamento mais altas do que Juruena[75], a maior demanda foi pelos sistemas silvopastoris, para recomposição de áreas de reserva legal. Quando do início da ocupação do município, a exigência em relação à reserva legal era de 50% da propriedade. Após a Medida Provisória nº 2.166/01[76], a exigência passou a ser de 80% para todas as propriedades não averbadas até aquele momento, ou seja, a grande totalidade. De qualquer forma, os produtores daquele município na sua grande maioria, não estão cumprindo com nenhuma das duas exigências, nem com a de 50%, menos ainda com a exigência mais recente. Desta forma, pressionados pelos órgãos ambientais, vêem com bons olhos qualquer iniciativa onde o plantio de árvores pode ser aliado à manutenção da atividade pecuária, como é o caso dos SAFs silvopastoris. Ainda tem sido objeto de controvérsia a geração de créditos de carbono para recuperação de áreas de reserva legal ou preservação permanente, mas preferimos comungar com aqueles que afirmam que a adicionalidade de um projeto de seqüestro de carbono se dá pela tendência de uso de solo observada na linha de base, conforme as metodologias utilizadas têm apontado, entendendo que na verdade, este é um dos papéis dos instrumentos econômicos, atuar naqueles locais onde o cumprimento da legislação é falho por *n* razões, conforme muito bem discutido no trabalho de Manfrinato et al. (2005).

Entre as culturas perenes, o café é de longe a cultura que tem a maior área de plantio no município. Segundo os dados da Secretaria Municipal de Agricultura (citado em Pozo, 2003), a área cultivada com café em 2002 era de 984 hectares. Segundo os levantamentos realizados tanto para o DRP (Pozo, 2003), quanto para um estudo dos arranjos de SAFs mais recomendados para a região (Dubois, 2002), a cultura de café na região apresenta pequena rentabilidade fundamentalmente pela baixa densidade populacional, ausência de adubação sistemática e *stress* hídrico causado pela insolação excessiva e pela ausência de chuvas na época seca. Outra questão fundamental é o péssimo manejo pós-colheita, fator determinante na qualidade final do café.

Por conta desta predileção pela cultura no município, o SAF baseado no café teve uma boa aceitação, e segundo as lideranças municipais, a possibilidade de elevação da receita bruta por hectare (advinda dos créditos de carbono) aliado à assistência técnica prevista no projeto certamente fará com que a rentabilidade da cultura seja incrementada para aqueles participantes do projeto.

---

[74] É importante registrar que através do Projeto BRA/00/G31 foi estimulada a introdução de pastejos rotacionados baseados em sistema Voisin. Este manejo, cujo formulador matogrossense, o agrônomo Jurandir Melado, chama de "Pastagem ecológica" apresenta como uma de suas características básicas a maior arborização da pastagem e tem tido boa aceitação no município. Pode ser considerada também como mais uma possibilidade de sinergia do projeto com atividades em curso na região.

[75] Segundo a FEMA-MT (citado em IBGE, 2000), o município de Castanheira possuía 165.062,11 hectares desmatados até o ano de 1999, área correspondente a 44,58% do município.

[76] Que será extensamente debatida no capitulo 4

A segunda forma de ação do projeto, o desmatamento evitado pela não abertura de novas áreas, apesar de não contemplado no primeiro período de compromisso do PK, foi incluído no projeto, por haver uma possibilidade de reconhecimento do mesmo por outros mecanismos fora do PK, assim como pela expectativa de sua efetivação para o segundo período de compromisso do próprio PK. Para o autor deste estudo, é evidente a importância da incorporação da possibilidade de remuneração pelo desmatamento evitado, no caso da fronteira amazônica. Por este motivo, optou-se pela inclusão desta possibilidade no presente estudo. Para alcançarmos a área total de desmatamento evitado por cada produtor participante do projeto, foi realizado o seguinte raciocínio. Cada produtor desmata em média de 2 (dois) a 3 (três) hectares de cada vez. Nesta área, normalmente ele produz por cerca de três anos e depois com a queda da fertilidade decorrente da queima de biomassa, o produtor prepara novamente outra área de mesmo tamanho. A área anteriormente desmatada é posta em descanso para recuperação ou então (situação mais comum), transformada em pastagem. Portanto ao longo dos vinte e um anos previstos inicialmente para este projeto proposto, ele fará o desmatamento em média sete vezes, ou seja, desmatará uma área média de 17,5 hectares. A seguir, a tabela que resume o número de produtores e suas áreas médias.

Tabela 3: Área individual, número de produtores e área total do projeto

Juruena:			
SAF	Área individual (ha)	Número de produtores	Área total (ha)
Quintais	2,0	50	100,0
Palmeiras	3,0	50	150,0
Subtotal 1	5,0	50	250,0
Desmatamento evitado	17,5	50	875,0
Subtotal Juruena	22,5	50	1.125,0
Castanheira			
SAF	Área individual (ha)	Número de produtores	Área total (ha)
Café	2,0	30	60,0
Silvopastoril	5,0	70	350,0
Subtotal 2		100	410,00
Desmatamento evitado	17,5	100	1.750,0
Subtotal Castanheira		100	2.160,0
TOTAL		**150**	**3.285,0**

2.3.3.2 - Desenho dos modelos de contratos

Conforme pode ser visto no capítulo teórico, um dos grandes desafios dos mercados de serviços ambientais é exatamente a montagem dos mecanismos de transferência dos pagamentos dos compradores para os vendedores dos serviços. No caso de projetos envolvendo comunidades rurais, este desafio parece ainda maior, dada a dispersão dos vendedores, seu pequeno grau de informação e diversas outras barreiras. Para tentar sanar este problema, o estudo realizou algumas discussões referentes ao desenho dos modelos de contratos que poderiam ser firmados entre os produtores dos dois municípios e os potenciais investidores. De acordo com o descrito no item anterior, neste estudo foi realizado o levantamento das áreas de concentração de propriedades abertas antes de 1990, com o objetivo de identificar os potenciais beneficiários e as associações que os representem. No município de Juruena, estas áreas estão em sua grande maioria nas mãos dos primeiros colonizadores, os chamados colonos, que estão

agrupados na Associação de Desenvolvimento Rural de Juruena – ADERJUR, que por sua vez, é a proprietária da fábrica de polpas, principal incentivo para o desenho do SAF baseado na produção de frutas. No município de Castanheira, existe uma confederação das diversas associações do município, denominada Central das Associações Rurais de Castanheira - CARCAM, que seria a instituição responsável pela aglutinação dos produtores locais. Representantes das duas instituições participaram das reuniões que envolveram este estudo e puderam contribuir com o mesmo.

Neste estudo, foram analisados alguns modelos de contrato que pudessem atender aos interesses dos produtores participantes e dos investidores, levando em consideração as diversas questões envolvendo um projeto de carbono entre um grande investidor e uma serie de pequenos produtores. Entre as questões a serem tratadas neste contrato, destacam-se: a) a posse dos créditos de carbono; b) a posse dos produtos financiados pelos créditos de carbono; c) a permanência dos produtores no prazo estipulado para o projeto; d) o valor a ser pago pelos créditos de carbono; e) os direitos e deveres dos produtores participantes do projeto e dos investidores; e) o papel das associações e das organizações de suporte.

O primeiro modelo estudado foi baseado no sistema de comodato, sistema onde o produtor cede a posse do terreno destinado à implantação do projeto ao comodatário, ou seja, ao investidor. Este contrato, assinado em caráter irrevogável e irretratável, garante ao investidor que a área do projeto, mesmo se herdada ou comprada por outrem, permaneça sob o uso do comodatário (através de uma averbação da área utilizada para o projeto no cartório local). A principal vantagem deste contrato diz respeito exatamente à garantia de permanência do projeto, mas por outro lado, determina que o responsável pela condução do projeto também seja o investidor, deixando de fora, este compromisso por parte do produtor.

Outro modelo estudado e que tem maior possibilidade de ser aceito pelos produtores é aquele que se espelha nos contratos de "fazendeiro florestal", onde o produtor se compromete com o investidor a produzir determinado bem ou serviço, no caso toneladas de carbono, a partir do fornecimento de determinados insumos, incluindo mudas, adubos, assistência técnica e outros. O financiador do projeto se compromete a fornecer gratuitamente estes insumos ou os cobra através de preços pré-estabelecidos, eventualmente até mesmo no equivalente produto (ou serviço). Também se compromete a comprar o bem ou serviço produzido a determinado preço pré-estabelecido ou a preços de mercado.

Além das experiências citadas acima, também foi analisada a proposta inovadora do programa de crédito intitulado Proambiente. Esta proposta, encampada pelas federações de trabalhadores na agricultura da Amazônia, com o apoio de ONGs regionais tais como o IPAM e a FASE, tem como objetivo central o rebate de parte do principal e de totalidade dos encargos financeiros dos empréstimos tomados pelos agricultores, em função das práticas agrícolas de cunho conservacionista tomadas pelos mesmos. O programa em seu primeiro estágio pretendia estabelecer um módulo de 500 produtores em cada estado da Amazônia. Para cada módulo implementado, foram previstos serviços de assistência técnica e de monitoramento dos serviços ambientais prestados. Este estudo pode se beneficiar das discussões de implementação do Proambiente no estado do Mato Grosso, posto que a região escolhida para a implantação do primeiro pólo no estado é a mesma região de execução desta proposta de projeto de carbono.

Também foram analisadas duas experiências em curso na América Latina. A primeira delas, a experiência costa-riquense, na qual, através da criação de um fundo de financiamento, o governo da Costa Rica paga aos proprietários de florestas e àqueles

que realizam trabalhos de reflorestamento ou plantio de sistemas agro-florestais em suas propriedades pelos serviços ambientais produzidos nestas áreas[77]. Este pagamento é realizado de forma individual, de acordo com critérios de enquadramento no programa e de avaliação de performance (FONAFIFO, 2003).

A segunda experiência analisada na América Latina é a do projeto Scolél Te, desenvolvido no estado de Chiapas, no México, também baseado na implantação de sistemas agro-florestais em comunidades rurais. Neste projeto, financiado inicialmente pela Federação Internacional de Automobilismo, os produtores recebem individualmente pelo carbono acumulado em suas áreas, embora a organização seja comunitária e o monitoramento realizado por pessoas da própria comunidade, apoiadas por membros da ONG que dá suporte ao projeto (Montalvo, S.Q.& Bazán, E.E., 2003).

No caso do projeto em estudo, aproveitando a experiência já desenvolvida por outras iniciativas, as reuniões realizadas com os membros da comunidade e em conjunto com as associações e potenciais investidores, chegou –se a conclusão que o modelo de contrato deveria abarcar as seguintes características:

a. que fosse discutido nas associações e que tenha um caráter uniforme para todos os produtores participantes, mas que seja assinado individualmente, ou seja, a responsabilidade pelo seu cumprimento seja individual, sem haver benefícios diferenciados entre produtores por quaisquer razões;
b. que possa abarcar a possibilidade de criação de uma associação de produtores de carbono, dando aos produtores participantes do projeto uma identidade maior entre eles, sem contudo enfraquecer as associações já existentes;
c. que a exemplo dos contratos de fomento florestal de compra e venda, especifiquem os valores a serem pagos pelos créditos de carbono no momento de seu pagamento e que identifiquem os adiantamentos realizados a título de pagamento por insumos (mudas, iscas formicidas, assistência técnica, etc) e que convertam estes valores para a equivalência-produto;
d. que estabeleça que qualquer parceria resultante de acordos com governos federal, estadual e municipais que resultem na doação de insumos e serviços não sejam contabilizados para efeito de adiantamentos por parte dos investidores, ou seja, não serão descontados, da venda de carbono a ser realizada;
e. que concentrem os pagamentos pelo serviço prestado nos primeiros anos de implantação das culturas (aproximadamente 70% nos primeiros cinco anos) de acordo com a lógica que considera a receita de carbono como uma receita adicional que ajudará a sustentar a renda do produtor enquanto os principais produtos dos SAFs não podem ser colhidos;
f. que garantam aos investidores fundos de contingência no caso de eventuais falhas no cumprimento dos contratos ou quaisquer outros tipos de contratempos;
g. que estabeleçam sistemas de monitoramento simples e passíveis de serem realizados por membros da própria comunidade, treinados e assistidos pela instituição de suporte ao projeto;
h. que estabeleçam as formas de remuneração pelos serviços de assistência técnica prestados pelas instituições que assumam esta responsabilidade;
i. que estabeleçam as formas de remuneração pelos serviços de gerenciamento do projeto e vendas dos produtos a serem comercializados prestados pelas instituições que assumam esta responsabilidade

[77] Também citada no capítulo referente aos pagamentos relacionados à água

2.3.3.3 - Implantação dos Sistemas Agroflorestais

Os sistemas agroflorestais têm sido propostos por diversos autores como uma das melhores alternativas de uso do solo na Amazônia, tanto do posto de vista ambiental, quanto do ponto de vista sócio-econômico, particularmente naquelas regiões já desmatadas, degradadas, não produtivas ou ocupadas permanentemente com agricultura e/ou pastagens (Fearnside, 1995; Fernandes e Mattos, 1995; Schoereder, 1993; Fujisaka et al. 1998, citados em McCaffery et al., 2003). Estudo realizado pelo projeto Alternatives to Slash and Burn – ASB, em Rondônia e no Acre mostram os sistemas agroflorestais com ótimo desempenho, tanto do ponto de vista do retorno por hectare, quanto do ponto de vista do retorno por dia de trabalho do produtor, em relação a outros usos de solo tradicionais na região amazônica, tais como as pastagens tradicionais ou o plantio de culturas anuais (Lewis et al., 2002).

Este é provavelmente o componente central do modelo de projeto sugerido, ou seja, a base onde serão gerados tanto os créditos de sua própria implantação quanto a criação das condições para a efetivação do desmatamento evitado. Inicialmente vamos apresentar os resultados que puderam ser obtidos através deste estudo, ou seja, aqueles arranjos de SAFs considerados mais interessantes para os produtores levando em consideração os critérios de geração de renda, agregação de valor, acúmulo de biomassa, sustentabilidade ambiental, segurança alimentar, tradição com a cultura e desejo de plantio por parte dos produtores. Para atender às diversas *rationales* e expectativas por parte dos mesmos, procurou-se desenvolver opções de espécies, com desempenho semelhante em relação ao carbono, dentro de cada arranjo de SAFs para que o produtor pudesse escolher aquelas espécies com as quais gostaria mais de trabalhar.

Em todas as opções propostas, buscou-se uma combinação entre espécies de grande incremento de biomassa e espécies com bom potencial de renda na região, incluindo espécies madeireiras, frutíferas e palmáceas, além de espécies fixadoras de nitrogênio, de acordo com o perfil do arranjo.

Para cada um dos arranjos propostos, foram definidas as espécies sugeridas, o número de plantas por espécie, o incremento de carbono esperado por hectare e o arranjo espacial esperado. Na sequência, foram desenvolvidas tabelas com a participação relativa esperada de cada espécie no estoque final de carbono, assim como a geração de renda esperada da venda dos produtos derivados. A seguir apresentaremos as quatro opções propostas e uma síntese das informações mais relevantes em cada caso[78].

2.3.3.3.1 – Quintais

Os quintais são sistemas agroflorestais normalmente localizados próximos à residência dos produtores, e que possuem uma predominância de espécies frutíferas e de uso doméstico. Conforme já foi dito, um ponto positivo a ser explorado em Juruena seria a existência de uma fábrica de polpa de frutas pertencente à Associação de Desenvolvimento Rural, recentemente concluída e que ainda não havia entrado em

[78] Embora a descrição espacial e técnica dos arranjos e das suas características de incremento de biomassa sejam extremamente interessantes do ponto de vista técnico (agroflorestal e captura de carbono), como não são centrais à análise realizada nesta tese não foram incluídas aqui. Incentivamos o leitor a visitá-la em May, Veiga Neto & Passos (2003)

operação pela ausência de oferta regular de produtos. Desta maneira, em Juruena, através dos quintais poderíamos casar a produção de espécies tradicionalmente ligadas à segurança alimentar e qualidade nutricional familiar à possibilidade de uma fonte de renda adicional através da venda de frutas para a fábrica de polpa.

Neste sistema proposto, a castanheira seria a espécie predominante no que se refere à geração de carbono e renda, o ingá na geração de carbono, assim como no seu papel de fixador de nitrogênio, e o cupuaçu, como grande gerador de renda, assim como o segundo grupo de frutíferas. O arranjo seria capaz de gerar 143 tC/ha ao final do projeto (21 anos), de acordo com as taxas de incremento de biomassa esperadas e a expectativa de receita líquida[79] ao longo do projeto seria de R$ 20.453,91.

2.3.3.3.2 – Sistema agroflorestal baseado no café

Entre as atividades desenvolvidas com o objetivo de geração de renda na região, particularmente em Castanheira, duas ocupam local de destaque, a pecuária e a cafeicultura. O sistema de produção local do café apresenta de forma geral, cafezais pouco adensados e com poucas exceções, sem a utilização de plantas de cobertura (Dubois, 2002), ou seja, não se planta o chamado "café de sombra". Por conta da ausência das plantas de cobertura, as plantas apresentam grandes dificuldades no período quente do ano, graças ao déficit hídrico do solo e às altas temperaturas. Durante o verão, mesmo em lavouras adultas, as plantas tornam-se murchas e perdem as folhas, comprometendo a produção e o rendimento (Pozo, 2002).

O sistema agroflorestal proposto neste estudo parte do princípio que norteou este trabalho, ou seja, o de sugerir sistemas que na verdade, possam ser uma "melhoria", um avanço, naquilo que já vem sendo tradicionalmente realizado pelos produtores. Partiu-se da constatação de que o sistema de "café com sombra" vêm alcançando melhores preços no mercado mundial e de que produtores localizados em regiões como estas, com todas suas dificuldades de infra-estrutura, logística e comercialização só terão condições de competir em mercados de "nicho". Aliado a este fato comercial, o sistema proposto tem condição de incorporar quantidade significativa de carbono por hectare ano (6,46 tC/ha/ano), seja partindo do ponto zero, incluso o plantio do café, ou simplesmente partindo diretamente para o estabelecimento das plantas de cobertura.

Neste sistema, como não podia ser diferente, fica patente a importância do cafeeiro como gerador de receita, secundado pela pupunha. Do ponto de vista de geração de carbono, de novo se sobressaem a castanheira e o ingá. Em relação aos demais, este SAF é aquele onde se espera a maior rentabilidade por hectare, seguido de perto pelo SAF dos quintais produtivos. O volume total de carbono ao final do projeto seria de 136 tC/ha, e a receita líquida esperada de R$ 21.702,40/ha.

2.3.3.3.3 – Palmeiras

O sistema agroflorestal proposto baseado no plantio de palmáceas também está alicerçado no princípio citado acima. As palmeiras, particularmente a pupunha e o açaí, vem tendo uma aceitação crescente entre os produtores. Se plantadas em consórcio com espécies florestais, ingá e castanha, podem além de gerar os produtos tradicionais, como o fruto e o palmito, este último comercializado através de duas indústrias de palmito (chamadas de palmiteiras) existentes na região, gerar aproximadamente 6,16 tC/ha/ano.

[79] A valores do ano de 2003. Valores não descontados.

Neste sistema, conforme o esperado a pupunha ocupa lugar preponderante, até mesmo na geração de carbono. Mesmo assim, é digna de nota, a importância relativa da castanheira, mesmo com uma densidade menor do que nos sistemas anteriores. Neste arranjo, a estimativa do volume de carbono ao final do projeto seria de 129 tC/ha e a receita líquida total esperada de R$ 16.940,75.

2.3.3.3.4 – Sistemas silvopastoris

O último sistema apresentado foi aquele que mostrou ter tido a maior aceitação entre os produtores de Castanheira, onde a pecuária é a principal atividade econômica entre os produtores que possuem áreas desmatadas antes de 1990. Estes produtores, praticamente todos eles com áreas de reserva legal inferiores àquela exigida para a região têm sofrido uma pressão mais forte ultimamente por parte dos órgãos de controle e se mostram extremamente receptivos às possibilidades de reflorestamento que possam combinar com a atividade pecuária.

Este sistema, apesar de possuir como maior motivação econômica, a possibilidade de manutenção da atividade pecuária, também tem seus atrativos econômicos *per se*. Neste SAF, é na produção de madeira que se espera o maior faturamento. A geração de carbono está bem dividida entre a gliricídia, planta da família das leguminosas, e que entrou no sistema como espécie fixadora de carbono e as espécies madeireiras, secundada aqui pela castanheira. O arranjo previsto teria a capacidade de seqüestrar aproximadamente 111 tC/ha ao final do projeto, com uma receita líquida esperada de R$ 4.414,63.

2.3.3.4 - Desmatamento evitado

Este componente se relaciona com a segunda forma de ação do projeto, o desmatamento evitado, cuja justificativa já foi apresentada na descrição do componente de identificação dos beneficiários. Neste tópico, vale apresentar o quanto se espera conservar de carbono com esta ação e as atividades relacionadas com as ações de conservação. Conforme já foi dito, o projeto prevê uma média de 17,5 hectares por produtor referente ao desmatamento evitado, partindo do princípio de que o produtor recebendo uma renda mais alta nas áreas ocupadas com os SAFs não terá incentivos para continuar convertendo suas áreas de floresta em áreas agrícolas ou pecuárias durante o período do projeto. Este compromisso seria assumido por todos os produtores no momento de ingresso do projeto e também funcionaria como um dos pré-requisitos para sua participação no mesmo.

Vários autores descreveram estimativas de biomassa para as diversas regiões da Floresta Amazônica. O quadro abaixo sumariza algumas destas estimativas.

Quadro 2: Estimativas de biomassa para a Floresta Amazônica

Autor	Data	Instituição	Estoque de C (tC/há)	Formação vegetal	Idade	Local
McCaffery & Fernandes	2003	Cornell Univ.	53,8	Floresta secundária	9	EMBRAPA - Manaus
Carvalho Jr et al.	2001	UNESP	138	Floresta		Alta Floresta - MT
Fearnside	1993	INPA	151 + - 39	Floresta densa		Bacia Amazônica
Palm et al.	2000	ASB	148 + - 19	Florestas alteradas	100	Acre e Rondônia
Locatelli	2001	CIRAD-Foret	195	Floresta densa		Fazenda São Nicolau
Locatelli	2001	CIRAD-Foret	100	Floresta secundária		Fazenda São Nicolau

Conforme foi citado nas vantagens institucionais da montagem de um projeto nesta região, está em curso um trabalho de pesquisa do programa LBA, conduzido pela Universidade Federal do Mato Grosso e pela Universidade de Cornell na área de manejo florestal da empresa Rohden Lígnea SA, principal madeireira de Juruena. Como esta área está muito próxima às áreas dos produtores que poderiam fazer parte do projeto, estamos considerando que a biomassa estimada neste local será a melhor referência em relação ao estoque de biomassa a ser avaliado para os cálculos do desmatamento evitado do projeto. Segundo um dos coordenadores do trabalho de pesquisa, os números extraídos até o momento apontam para uma biomassa de 322 toneladas por hectare, ou 161 toneladas de carbono por hectare, se considerada a porcentagem média utilizada por diversos autores de 50% de carbono na biomassa (Feldspauch, comunic. pessoal, 2003).

Neste componente, os custos a serem considerados serão aqueles que garantirão o estoque florestal na área determinada para tal. Sem sombra de dúvida, a maior garantia que isso ocorrerá virá do sucesso da primeira ação do projeto, qual seja, a implantação dos sistemas agroflorestais e da sua conseqüente viabilização comercial. Sem embargo, todavia, há que se tomar outras medidas de proteção à área, tais como construção de aceiros, uso da queima controlada (se o proprietário considerar ainda necessário o uso do fogo em alguma situação) e o fortalecimento do Protocolo do Fogo, iniciativa capitaneada pela ONG Instituto Centro Vida.

Outro aspecto positivo deste componente é a possibilidade da introdução do manejo florestal comunitário nas áreas florestais não desmatadas, como mais uma alternativa de renda. Esta possibilidade não foi aqui desenvolvida, para não sobrecarregar o presente modelo, mas fica aqui registrada esta potencialidade, que pode vir a ser desenvolvida, de acordo com o desejo dos produtores participantes e provável apoio dos investidores.

2.3.3.5 - Assistência técnica agroflorestal

O componente de assistência técnica tem um papel absolutamente fundamental no sucesso de um projeto como este. Muito se tem discutido sobre a importância da assistência técnica de qualidade para o sucesso na implantação de programas inovadores de crédito (Mattos et al., 2001 e outros), particularmente naqueles em que se pretende aprofundar a utilização de técnicas, que apesar de conhecidas, ainda não são praticadas em grande escala, como os sistemas agroflorestais; assim como são deveras conhecidos os fracassos que costumam acompanhar programas onde a distribuição de mudas não se faz em conjunto com uma assistência técnica de qualidade.

Esta assistência técnica de qualidade seria um fator a mais de garantia para o êxito do modelo, posto que se bem executada apoiará o produtor em todos os momentos de implementação do projeto, desde a escolha do terreno mais apropriado, a discussão das espécies mais apropriadas a cada caso, o acompanhamento das mudas nos viveiros e sua distribuição no momento correto, a implantação da cultura propriamente dita, o acompanhamento das mudas no campo, a orientação dos produtos fitossanitários a serem utilizados até o momento da colheita, finalizando com os tratos pós-colheita, fundamentais em produtos como o café, por exemplo.

2.3.3.6 - Monitoramento do carbono

Em um projeto de seqüestro de carbono, este componente é central, posto que é através dele, que se determina o efetivo acúmulo de biomassa (carbono) no sistema. De

acordo com as estratégias estabelecidas para este modelo de projeto, teremos que aferir os ganhos de carbono de duas formas distintas.

No que tange aos SAFs, o carbono a ser medido é aquele que será incorporado graças ao crescimento das espécies arbóreas escolhidas. O processo de elaboração do modelo teve a preocupação de dar ao produtor, opções de árvores que possuam desempenhos semelhantes em relação ao acúmulo de biomassa, exatamente com a idéia de reduzir a variabilidade das plantas a serem medidas. Outra medida tomada com este fim foi apostar na capacidade de algumas poucas espécies de "ancorarem" o crescimento de carbono estimado, ou seja, de formarem o núcleo de geração de carbono do projeto, também chamado de *carbon core sequestration* (Fernandes, 2003). Isto fica patente no caso da castanheira e do ingá, nos três primeiros sistemas propostos.

As atividades de monitoramento devem ser realizadas em parcelas a serem definidas nas áreas de cada produtor, posto que o pagamento será individualizado de acordo com o desempenho de cada um. Este trabalho seria realizado com a mesma equipe da assistência técnica, equipe esta que, no caso da região em questão, poderia ser treinada e capacitada para tal tarefa por técnicos das instituições potencialmente parceiras do projeto (notadamente a Universidade Federal do Mato Grosso).

Em relação ao desmatamento evitado, o monitoramento seria conduzido de forma diferente. No caso deste modelo para a região do Noroeste do Mato Grosso, pode-se trabalhar com a estimativa levantada pelo projeto LBA em área muito próxima e de características semelhantes às áreas dos prováveis produtores participantes do projeto.

2.3.3.7 - Suporte a comercialização dos produtos dos SAFs

Este componente e as atividades ligadas a ele são a ponta final do esforço para o estabelecimento com êxito de um projeto com este formato. A comercialização adequada dos produtos desde as suas primeiras colheitas, de forma a gerar sustentabilidade financeira aos SAFs implantados é fundamental para garantir a sustentabilidade social, econômica e ambiental do projeto. Não se deseja de forma alguma que o modelo sugerido repita outros tantos, onde a boa condução agronômica não teve repercussão econômica para os produtores graças aos fracassos comerciais do projeto, causado fundamentalmente pela escolha inadequada dos produtos a serem comercializados. Esta preocupação esteve na pauta desde o primeiro momento de formulação deste modelo, quando da discussão sobre as espécies a serem utilizadas em cada arranjo de SAF proposto.

Por isso, cada SAF proposto aposta em uma determinada lógica comercial, preferencialmente ligando-os a uma forma de transformação dos produtos agrícolas em produtos processados ou semi-processados, industrialização esta, que além de agregar renda, permite reduzir os riscos de alguns gargalos sérios da região estudada, como as condições climáticas e de escoamento dos produtos. Desta forma, os quintais estariam ligados ao desempenho da fábrica de polpas pertencente à ADEJUR, os SAFs baseados em palmáceas, ligados às duas palmiteiras locais; a estratégia do café estaria ligada à certificações relacionadas ao comércio justo e ao café com sombra; a castanheira ligada à possibilidade de processamento da própria castanha e a trabalhos como o iniciado pela Prefeitura de Castanheira que tem como objetivo o desenvolvimento de uma série de produtos derivados da mesma, como sabonetes, velas e outros; e finalmente a extração

da madeira, com escoamento garantido pela firme demanda demonstrada pelas indústrias locais[80].

Para dar conta desta tarefa, a instituição mais apropriada na região e que foi criada exatamente com este fim, seria a ARCONOROESTE, instituição de natureza mista (OSCIP) nascida no Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, com o objetivo de fomentar a comercialização dos produtos oriundos da agricultura familiar em todo o país. Na região Noroeste, esta instituição foi criada com a participação das diversas instituições que atuam na região e estaria naquele momento preparada para assumir esta função.

Neste componente seriam alocadas todas as atividades relacionadas com a comercialização dos produtos, custos estes que podem ser cobertos com recursos do projeto, assim como também diretamente através de uma porcentagem da quantia arrecadada com as vendas dos produtos em um segundo momento. O que deve ficar claro é o grau de importância deste componente, igual ou até mesmo maior do que o componente de assistência técnica, posto que dele dependeria a estabilidade financeira do projeto no longo prazo. Muito provavelmente aos recursos de um projeto como este seriam somados recursos de outros projetos de capacitação e de desenvolvimento de mercados para os produtos regionais desenvolvidos por outras iniciativas como o projeto GEF em curso, assim como iniciativas estaduais e municipais.

Entre as atividades propostas para este componente e que representariam custos para o potencial projeto (pelo menos até se consolidarem parcerias nesta área), estão a assistência técnica gerencial, os custos de logística para a colocação dos produtos, cursos de capacitação agro-industrial e de pós-colheita e material de divulgação e educação.

2.3.3.8 - Gerenciamento do projeto

Este componente ficaria a cargo de uma comissão executiva, que deverá incluir integrantes das associações de produtores (executores e principais beneficiários), da ARCONOROESTE (responsável pela comercialização dos produtos) e da instituição responsável pela assistência técnica, no caso do modelo em questão. Para assessorar esta comissão, o projeto contaria com um Conselho Fiscal, encarregado de acompanhar toda a movimentação financeira do projeto, um Conselho Técnico, com a participação das instituições parceiras do projeto, e um Conselho Deliberativo onde os produtores possam ser representados e desta maneira possam influir no desenvolvimento do projeto, quando acharem necessário. Ao investidor seria dado trânsito livre em todas estas instâncias para que também possa acompanhar o projeto, certificando-se do seu cumprimento a contento.

2.3.3.9 - Custos projetados dos componentes

Após a apresentação dos componentes, a tabela abaixo sumariza a estimativa de despesas esperadas para cada componente. As despesas estão distribuídas nos vinte e um anos previstos no modelo do projeto. Para a análise de viabilidade, as mesmas foram distribuídas ano a ano.

[80] No caso da madeira, podem ser agregados no futuro a este projeto, iniciativas promissoras de tratamento primário da madeira (serrarias móveis) no próprio local de extração, deixando para o produtor os benefícios da primeira agregação de valor da cadeia madeireira.

Tabela 4: Orçamento geral distribuído pelos componentes[81]

	Unid.	Custo/Un	TOTAL (R$)
IDENTIFICAÇÃO DEFINITIVA DOS BENEFICIÁRIOS			
Organização de produtores (Associações)	Reuniões	200	800,00
Seleção definitiva dos participantes	Participante	100	15.000,00
Geo-referenciamento e planejamento ao nível de propriedade	Propriedade	240	36.000,00
Sub-total			51.800,00
MONTAGEM E ASSINATURA DOS CONTRATOS			
Organização de produtores (Associações)	Reuniões	200	800,00
Consultoria jurídica e fundiária	Contrato	10000	10.000,00
Registro dos contratos	Contrato	100	15.000,00
sub-total			25.800,00
IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS			
Subsistema 1: Quintais Produtivos			
Insumos	Vários	Vários	4.752,84
Mão-de-Obra	Homens-dias	20	23.114,61
Serviços de Terceiros	Hora-Máquina		1.634,59
Custos Totais Subsistema 1			29.502,04
Subsistema 2: Cafezais sombreados			
Insumos	Vários	Vários	6.761,30
Mão-de-Obra	Homens-dias	20	17.014,11
Serviços de Terceiros	Hora-Máquina		1.634,59
Custos Totais Subsistema 2			25.410,01
Subsistema 3: Palmeiras			
Insumos	Vários	Vários	6.657,66
Mão-de-Obra	Homens-dias	20	26.485,07
Serviços de Terceiros	Hora-Máquina		1.634,59
Custos Totais Subsistema 3			34.777,32
Subsistema 4: Silvopastoril			
Insumos	Vários	Vários	1.211,93
Mão-de-Obra	Homens-dias	20	6.288,52
Serviços de Terceiros	Hora-Máquina		1.634,59
Custos Totais Subsistema 4			9.135,05
ÁREAS POR SAF			
Quintais Produtivos	Hectares	100	
Cafezais com Árvores	Hectares	60	
Palmeiras	Hectares	150	
Silvopastoril	Hectares	350	
Área Total	Hectares	660	
CUSTOS TOTAIS VARIÁVEIS SAFS			
Quintais Produtivos	R$		2.950.204,13
Cafezais com Árvores	R$		1.524.600,47
Palmeiras	R$		5.216.598,41
Silvopastoril	R$		3.197.266,22
Custos Variáveis Totais	R$		12.888.669,24
ASSISTÊNCIA TÉCNICA AGROFLORESTAL			
Técnico de nível superior	H/mês	3000	315.000,00
Técnico de nível médio	H/mês	1350	283.500,00
Monitores locais	H/mês	120	221.400,00

[81] Em valores de 2003

Custos de acompanhamento (logística)	Km transp	0,67	305.520,00
Automóvel tracionado	Ud	60000	220.000,00
Cursos de capacitação para os produtores	Curso	2000	52.000,00
Intercâmbio entre grupos de produtores	Diária		0,00
Material de divulgação/educação	Impresso	0,1	1.500,00
sub-total			1.398.920,00
DESMATAMENTO EVITADO			
Construção de aceiros	Há	10	551.250,00
Outras atividades de proteção	H/D		
Subtotal			551.250,00
MONITORAMENTO DO CARBONO			
Certificação de linha de base	Contrato	30000	30.000,00
Monitoramento de biomassa	tC	0,5	39.900,00
Validação / certificação de acúmulo de carbono	tC	1,5	119.700,00
sub-total			189.600,00
SUPORTE À COMERCIALIZAÇÃO			
Assistência técnica gerencial	H/mês	3000	246.000,00
Custos de acompanhamento (logística)	Km transp	0,67	109.880,00
Cursos de capacitação para os produtores	Curso	2000	76.000,00
Material de divulgação/educação	Impresso	0,1	2.100,00
Sub-total			433.980,00
TOTAL CUSTOS OPERACIONAIS			**15.540.019,24**
GERENCIAMENTO DO PROJETO			
Gerência executiva	H/mês	1200	302.400,00
Reuniões entre a comissão executiva e as organizações prod.	Reuniões	200	25.200,00
Despesas de viagem	R$/mês	500	126.000,00
Despesas de escritório	R$/mês	500	126.000,00
sub-total			579.600,00
TOTAL GERAL			**16.119.619,24**

2.3.4 - Benefícios mensuráveis

A tabela a seguir resume os benefícios mensuráveis esperados com o projeto. Ela está dividida entre os benefícios esperados com as atividades nos dois municípios, assim como entre as duas atividades propostas, a implementação dos SAFs e o desmatamento evitado.

Tabela 5: Estimativa dos benefícios de carbono do projeto (toneladas de carbono seqüestradas e não emitidas)

Estimativa de benefícios de carbono do projeto									
Juruena									
SAF	**Área indiv.(ha)**	**IMA tC/há/ano**	**C/ha/proj.**	**IMA tC/prod**	**C total/prod.**	**Nº prod.**	**Área total**	**IMA tC total**	**C total/proj.**
Quintais	2	6,81	143,01			50	100	681,0	14.301,0
Palmeiras	3	6,16	129,36			50	150	924,0	19.404,0
Sub total 1	5			32,1	674,1	50	250	1.605,0	33.705,0
Desmat. evit.	**Área indiv.(ha)**		**Est.C/há**		**C total/prod.**	**Nº prod.**	**Área total**		**C total/proj.**
Subtotal 2	17,5		161,0		2.817,5	50	875		140.875,0
					3.491,6				
Castanheira									
SAF	**Área indiv.(ha)**	**IMA tC/há/ano**	**C/ha/proj.**	**IMA tC/prod**	**C total/prod.**	**Nº prod.**	**Área total**	**IMA tC total**	**C total/proj.**
Café	2	6,46	135,66	12,92	271,3	30	60	387,6	8.139,6
Silvo-pastoril	5	5,27	110,71	26,35	553,4	70	350	1.844,5	38.734,5
Subtotal 3						100	410	2.232,1	46.874,1
Desmat. evit.	**Área indiv.(ha)**		**Est.C/há**		**C total/prod.**	**Nº prod.**	**Área total**		**C total/proj.**
Subtotal 4	17,5		161,0		2.817,5	100	1.750		281.750,0
					3.088,8				
					3.370,9				
Componente	**Área indiv.(ha)**	**IMA tC/há/ano**	**C/ha/proj.**	**IMA tC/prod**	**C total/prod.**	**Nº prod.**	**Área total**	**IMA tC total**	**C total/proj.**
Sequestro						150	660	3.837,1	80.579,1
Desmat. evit.						150	2.625		422.625,0
Total						**150**	**3.285**		**503.204,1**

Vemos então que este modelo projeto prevê um seqüestro de 80.579 toneladas de carbono (ou 295.725 toneladas de CO_2) e a emissão evitada de 422.625 toneladas de carbono (ou 1.551.033 toneladas de CO_2). Agregando os dois valores, teríamos um projeto de aproximadamente 1,8 milhões de toneladas de CO_2. A partir dos dados da tabela podemos inferir que a maior parte dos benefícios é oriunda do desmatamento evitado, como não podia deixar de ser, posto que a área individual com esta forma de ação é maior, assim como o estoque de carbono. De qualquer forma, como a expectativa em relação à implementação dos SAFs é maior no que diz respeito aos investidores, na análise de viabilidade que será apresentado adiante iremos considerar apenas o carbono seqüestrado através dos SAFs.

2.3.5 - Análise de viabilidade do projeto

Para finalizar a proposta deste modelo foi realizada a análise de viabilidade econômica do mesmo. Esta análise foi realizada a partir dos custos projetados dos componentes, da expectativa de rentabilidade dos SAFs e da estimativa de incremento de biomassa. O valor utilizado para o cálculo do carbono foi o valor pago pelo *Prototype Carbon Fund*, do Banco Mundial em projetos de carbono em várias partes do mundo, inclusive no Brasil, no projeto da Plantar. Este valor foi assumido como uma boa referência de preços em um mercado ainda não propriamente estabelecido no momento de sua realização. Conforme dito anteriormente, a análise de viabilidade foi

realizada somente com a atividade de implantação dos SAFs, dada à maior dificuldade de enquadramento comercial do desmatamento evitado. A tabela a seguir resume os valores encontrados.

Tabela 6: Análise de viabilidade do projeto

RESUMO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE DE BENEFÍCIO/CUSTO

		Valores Nominais Totais[82] (não descontado)
RECEITAS SAFs		
Quintais Produtivos	R$	58.046,96
Cafezais com Árvores	R$	55.203,41
Palmeiras	R$	59.194,07
Silvopastoril	R$	21.705,68
CARBONO		
Quintais Produtivos	t C/ha	143,01
Cafezais com Árvores	t C/ha	135,66
Palmeiras	t C/ha	129,36
Silvopastoril	t C/ha	110,67
ÁREAS POR SAF		
Quintais Produtivos	Hectares	100,00
Cafezais com Árvores	Hectares	60,00
Palmeiras	Hectares	150,00
Silvopastoril	Hectares	350,00
Área Total	Hectares	660,00
RECEITAS TOTAIS POR SAF		
Quintais Produtivos		5.804.696
Cafezais com Árvores		3.312.205
Palmeiras		8.879.111
Silvopastoril		7.596.988
RECEITA LÍQUIDA OPERACIONAL		
Receita do SAF	R$	25.592.999
Custos Totais Operacionais (sem custos Carbono)	R$	15.350.419
Receita Líquida	R$	10.242.580
RECEITA TOTAL CARBONO POR SAF		
Quintais Produtivos	R$	551.303,55
Cafezais com Árvores	R$	313.781,58
Palmeiras	R$	748.024,20
Silvopastoril	R$	1.493.215
Receita Total do Carbono	R$	3.106.324
RECEITA LÍQUIDA COM CARBONO *	R$	12.579.704
Valor Presente Líquido do Projeto SEM Carbono **	**R$**	**119.170,18**
Taxa Interna de Retorno do Projeto SEM Carbono		**12,5%**
Valor Presente Líquido do Projeto COM Carbono **	**R$**	**959.978,00**
Taxa Interna de Retorno do Projeto COM Carbono		**16,1%**

* Inclui custos de monitoramento e administração do projeto Carbono.

** Descontados a 12% p.a.

[82] Em valores de 2003

Desta tabela podem-se inferir algumas conclusões importantes. A primeira delas diz respeito ao papel do carbono como potencial alavanca financeira dos SAFs. Fica claro que o SAF por si só é uma atividade interessante, mas que não se materializa exatamente pelas dificuldades que o modelo tenta resolver, entre elas, a ausência de financiamento para a implantação e a ausência de assistência técnica para a implantação e para a comercialização. A par estas considerações, vale também chamar a atenção para o aumento de rentabilidade trazido pelo ingresso do mesmo.

Esta análise foi construída em cima do orçamento inicial discutido com os diversos atores que colaboraram com a formulação deste modelo e pelo valor escolhido para o carbono conforme já explicado. Ela pode sofrer inúmeras alterações de acordo com uma série de potenciais mudanças. Entre aquelas que podem diminuir a atratividade do projeto, vale citar: a) a redução no valor do carbono pago; b) aumento do custo de alguns insumos importantes do projeto, tais como mão de obra qualificada para gerenciamento e/ou implantação dos sistemas e outros. Por outro lado, também podemos ter alguns fatores que aumentem a rentabilidade do mesmo, entre eles o mais notável é a possibilidade do estabelecimento de parcerias, que reduzam ou até mesmo zerem alguns dos custos projetados. Um exemplo bastante real seria a possibilidade de fornecimento de mudas para a implantação dos sistemas através de parcerias com prefeituras municipais, outros projetos em andamento, etc. Outra possibilidade de incremento de rentabilidade é o aumento no valor do preço do carbono pago, possibilidade que pode acontecer dado o caráter social do mesmo, aumentando sua atratividade para empresas que busquem agregar a responsabilidade social à sua imagem, além do carbono gerado pelo projeto.

Através da planilha construída, pode-se desenvolver uma série de análises de sensibilidade de acordo com a variação real ou estimada de qualquer dos itens formadores do projeto, tarefa que não será detalhada neste espaço.

2.4 – Discussão, síntese das principais conclusões e lições aprendidas

O mercado de carbono, nascido como uma das soluções encontradas para enfrentar aquela que é considerada uma das mais questões ambientais atuais, assim como uma das mais importantes falhas de mercado do mundo moderno, as mudanças climáticas, é hoje uma realidade inconteste. Com um volume de transações de aproximadamente US$ 30 bilhões no ano de 2006, com a perspectiva de incremento crescente, e de caráter global por excelência, é sem dúvida hoje, a principal referência dos chamados mercados ambientais.

Neste capítulo, nós nos detivemos inicialmente na descrição do fenômeno climático, no seu processo de deterioração causada pelas sociedades humanas pós-Revolução Industrial e dos impactos negativos esperados, em maior ou menor grau, para todas as regiões do globo e para todas as atividades humanas, e no qual a intensidade dos impactos será proporcional aos níveis de estabilização dos Gases de Efeito Estufa, que forem possíveis de serem alcançados. Sendo claro que este é um problema global, porém com responsabilidades diferenciadas, também está claro que a solução para o mesmo terá que vir de ações globais, também diferenciadas. E também cada vez mais claro, de que quanto mais se postergarem as soluções para o enfrentamento das mudanças climáticas, maior será o custo para a sociedade global, que já vem sofrendo os primeiros impactos negativos, ainda em uma escala muito menor do que se espera, a continuar as tendências atuais de emissões de GEE.

Entre estas soluções, que necessariamente partem de construções coletivas, de arranjos institucionais internacionais, ou em alguns casos nacionais ou estaduais; e

desde já claro, que estamos de frente a um clássico problema de externalidade (tanto espacial quanto temporal) e bens públicos, ou seja, aqueles que produzem ou produziram as emissões de GEE, impondo custos a toda a sociedade global, não assumem (ou não assumiram) o custo total de suas ações; a criação e o desenvolvimento de mercados de carbono ganha uma forte proeminência. Estes mercados, baseados em sistemas de "cap and trade", onde os formuladores de políticas criam artificialmente um espaço de mercado (*marketplace*) e um sistema de preços (dada pela escassez relativa das licenças comercializáveis), buscando determinados níveis de poluição aceitáveis (neste caso emissões de Gases de Efeito Estufa), não necessariamente tecnicamente aceitáveis, mas politicamente aceitáveis, são um forte instrumento de ação e de uso da *rationale* econômica para dar conta de um problema também gerado pelas atividades econômicas.

Nesta linha, de construção de novas instituições para lidar com esta nova questão, o Protocolo de Kyoto pode ser considerado o grande marco institucional, que além de estabelecer o primeiro teto de emissões no âmbito internacional, colocado para aqueles países que mais se beneficiaram da Revolução Industrial, também estabeleceu os três mecanismos de flexibilização que deram origem a alguns dos principais mercados regulados de carbono. O primeiro deles, o que permitiu o comércio de redução de emissões entre os países desenvolvidos e as economias em transição (antigos países do Leste europeu), mecanismo que deu origem ao sistema europeu de comércio de emissões (EU ETS), o maior mercado de carbono atual; o segundo deles, a Implementação Conjunta, que permitiu a troca de créditos de projetos implementados também nos países desenvolvidos e o terceiro, mais importante para nós, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, que permitiu que projetos implantados em países em desenvolvimento possam gerar offsets a serem utilizados na contabilização dos países que necessitam cumprir as metas de redução de emissões.

Em relação às medidas mitigadoras, é cada vez mais claro do ponto de vista científico, a centralidade que deve haver em relação à redução real e mensurável das emissões de todos os Gases de Efeito Estufa, o que significa uma guinada em relação a um mundo onde o petróleo, o carvão, e outros combustíveis fósseis precisam dar lugar a outras formas de energia renováveis e não emissoras de GEE, entre outras, a solar, a eólica, a hídrica, e a de biomassa, esta última ganhando uma proeminência acentuada nos últimos anos. E também como item essencial na pauta, todo e qualquer esforço de eficiência energética. Não se pode perder de vista, porém o papel crucial que o uso do solo e as mudanças no uso do solo jogam neste quadro. Emissões derivadas de desmatamento representam algo em torno de mais de 18% das emissões totais, uma fatia maior do que o setor de transporte global (Stern Review, 2006). Ações para preservar as áreas remanescentes de florestas, particularmente aquelas que sofrem hoje as mais altas taxas de desmatamento, as grandes áreas de floresta tropical, são urgentes e os mercados internacionais de carbono também podem jogar um papel importante no desenvolvimento de incentivos que cubram (total ou parcialmente) os custos de oportunidade dos usos alternativos das áreas ocupadas por florestas no mundo tropical. Também da mesma forma, não se pode abrir mão do papel que o plantio de novas florestas podem fazer absorvendo carbono da atmosfera na sua biomassa, particularmente se pensarmos também nos potenciais co-benefícios ambientais e sociais destas atividades.

Voltando aos mercados de carbono, para além dos mercados regulados, este capítulo também discutiu o desenvolvimento dos mercados voluntários, movidos basicamente pela crescente percepção de organizações, empresas e indivíduos de todo o mundo de que é preciso participar de alguma forma no esforço de mitigação das

mudanças climáticas, seja por convicção, por pressões de mercado ou pela busca da imagem sócioambientalmente correta junto ao seu público consumidor. Por qualquer uma desta e outras razões apontadas, o mercado voluntário cresce a uma velocidade espantosa e registrou no ano de 2006, um volume de negócios de pelo menos US$ 91 milhões, com uma expectativa crescente para 2007 e para os próximos anos. Estes mercados, de maior flexibilidade, e de maior proximidade do público em geral, também apresentam menores custos de transação e são mais receptivos aos projetos de caráter florestal (36% do volume de CO_2 comercializado em 2006). Todavia, exatamente graças ao seu crescimento e sua grande variedade, seus compradores cada vez mais demandam certificados que garantam padrões e critérios de qualidade, que possam assegurar não somente os reais efeitos em termos de reduções de emissões ou geração de offsets, mas também os co-benefícios sociais e/ou ambientais propalados pelos projetos.

Além de buscar entender a criação e o desenvolvimento dos mercados de carbono, este trabalho também buscou entender a relação entre estes mercados e o desenvolvimento sustentável na zona rural brasileira, ou seja, quais seriam os potenciais impactos positivos e negativos que o mercado de carbono, mais especificamente os projetos relacionados com o uso do solo, mudança do uso do solo e floresta (LULUCF, na língua inglesa) poderiam gerar para os principais atores nos locais onde os projetos estão se instalando ou pretendem se instalar. Para tanto, dois estudos de campo foram realizados. O primeiro deles, uma análise dos impactos sociais, ambientais e econômicos de três projetos florestais de carbono implantados no país, o projeto da Plantar, na região central de Minas Gerais; o projeto da Peugeot, na região amazônica do estado de Mato Grosso; e o projeto da Ecológica, no entorno da Ilha do Bananal, no estado do Tocantins. O segundo estudo de campo, também realizado na região amazônica do estado de Mato Grosso, propôs um modelo de projeto de carbono, que pudesse incorporar os produtores familiares de dois municípios da região, de forma a maximizar os ganhos de carbono, através de incremento de biomassa e os de geração de renda, através da implementação de sistemas agro-florestais, buscando uma combinação ótima entre geração de renda, ganho ambiental e inclusão social.

No primeiro estudo, a par, a diferença marcante entre os três projetos, foi possível visualizar uma série de impactos tanto positivos, quanto negativos, em todos os três projetos analisados[83]. Entre os impactos que mais chamaram a atenção, do ponto de vista social, o pequeno grau de participação das comunidades locais no *core business* dos projetos, as atividades de geração de créditos de carbono, foi certamente um dos itens centrais. Outro ponto importante do ponto de vista social, diz respeito à exigências de tamanhos de área necessários para projetos de carbono. Como estes projetos tem um alto custo de transação, áreas maiores são necessárias para a diluição destes custos, mas deve-se buscar a agregação destas áreas idealmente pela agregação de um número maior de produtores pequenos e médios. Ainda do ponto de vista social, dois impactos positivos puderam ser observados, o primeiro é a geração local de empregos, marcadamente pelas atividades de reflorestamento e correlatas (viveiros, assistência técnica, etc); o segundo impacto positivo pode ser creditado às outras possibilidades de geração de renda às comunidades, particularmente a coleta de sementes para o fornecimento aos viveiros estabelecidos localmente e o apoio a micro projetos de geração de renda.

Do ponto de vista ambiental, os principais impactos positivos dos projetos florestais de carbono, inicialmente devem ser a sua capacidade efetiva de sequestro de carbono através das florestas ou SAFs plantados, razão precípua de sua existência e

[83] Aqui descritos separadamente, serão incorporados na análise com os outros projetos no capítulo 5

fundamental que aconteça de forma efetiva, real e mensurável, frente a uma crível linha de base, de forma tal que contribua para a mitigação dos GEE e também que ajude a mostrar de forma inequivoca a importância destes tipos de projeto. Para tanto, a preocupação cada vez maior com a qualidade dos projetos, por parte dos compradores do mercado voluntário e das exigências dos mercados regulados, certamente irá ajudar a que se caminhe nesta direção. Os projetos analisados também mostraram impactos positivos reais ou potenciais para o principal co-benefício ambiental de projetos florestais de carbono, a conservação da biodiversidade. A experiência do projeto da Ilha do Bananal mostrou a validade do uso da lógica do desmatamento evitado como estratégia para a proteção de áreas de fronteira agrícola, assim como o projeto da Plantar e o da Peugeot mostraram que projetos de carbono podem efetivamente contribuir para a recuperação/restauração de áreas de florestas abertas e convertidas para pastagens. Vale à pena chamar a atenção para aquele que também foi considerado um dos maiores impactos positivos do ponto de vista ambiental, qual seja, chamar a atenção para o valor na proteção e /ou recuperação da floresta em pé, através da lógica dos pagamentos pelos serviços ambientais realizados por grandes empresas e fundações internacionais, valorizando a mesma em locais onde a floresta só tem valor como madeira e/ou para ser derrubada e transformada em outros usos.

Do ponto de vista econômico, os principais impactos observados foram mostrar de forma real que há de fato o potencial de um novo mercado para o país, o mercado internacional de serviços ambientais, e que os formuladores de políticas devem atentar para este mercado, e não somente para os mercados das commodities agrícolas, no momento de se pensar de forma macro o uso da terra no país e as posições brasileiras nas negociações internacionais. De fato pode estar aí, um apoio expressivo ao esforço de redução de desmatamento na fronteira agrícola brasileira e ao esforço de restauração de matas ciliares e outras áreas degradadas no Centro-Sul brasileiro, críticas para a proteção de água e conservação da biodiversidade. Também vale ressaltar ao nível local, o efeito multiplicador de renda de grandes projetos de carbono, assim como a facilitação de atração de novos projetos a partir dos já instalados, dado a formação das redes e a construção de capacitações a partir da instalação dos projetos em determinada região.

De forma geral, os projetos analisados reforçam alguns dos pontos levantados pela literatura internacional que trata de PSA, entre os quais, a importância em relação à garantia da posse da terra, para que os esquemas de PSA possam acontecer, uma potencial barreira à entrada para alguns grupos sociais. Os projetos analisados também corroboram a tese dos altos custos de transação, ao menos para estes projetos pioneiros, dado não somente pelas altas taxas de incerteza em relação às regras, no momento de construção dos mesmos, mas também pela alta taxa do "aprender-fazendo". O que se espera é que os exemplos trazidos por estes projetos e o consequente amadurecimento do mercado possam reduzir estes custos, de forma tal que os pagamentos realizados pelos compradores cheguem na maior medida possível ao produtor efetivo dos serviços e não fique majoritariamente no meio do caminho.

O segundo estudo de caso realizado foi importante para demonstrar que há um espaço razoável para o fortalecimento de sistemas de produção agrícola, no caso aqui, sistemas agro-florestais, que tenham capacidade de garantir de modo mais equilibrado, o fornecimento de serviços ambientais, em conjunto com uma melhor geração de renda através de sistemas mais diversificados de produção. O modelo desenvolvido também mostrou que a adição da receita de carbono pode significar um aumento significativo da Taxa Interna de Retorno nos SAFs desenvolvidos para esta região, assim como um canal de financiamento para sua implementação, o que certamente aumentaria a viabilidade de sua efetivação no campo. Através do trabalho desenvolvido para a

elaboração do modelo, ficou claro mais uma vez, a importância da assistência técnica, no processo de capacitação tanto técnico quanto gerencial/comercial para a viabilização de modelos como estes aqui propostos.

Para finalizar este capítulo, vale chamar a atenção para a importância dos projetos pioneiros analisados, assim como de outros, que não entraram nesta análise, como os projetos conduzidos no litoral do Paraná, pela SPVS e TNC. Através da experiência acumulada com os mesmos e do trabalho de desenvolvimento de modelos como este proposto para o Noroeste do Mato Grosso, e particularmente a partir da aprovação das metodologias de LULUCF no MDL e do *boom* do mercado voluntário, diversos outros projetos vem sendo desenvolvidos, tais como o que a TNC, em parceria com outras instituições nacionais e internacionais trabalha no Sul da Bahia, com vistas à restauração de áreas de preservação permanente de produtores rurais na Bacia do Caraíva. Este e diversos outros exemplos de projetos em desenvolvimento[84] nos permitem afirmar que o Brasil tem um espaço importante a ocupar nesta seara e que os projetos florestais de carbono, além de ser peça chave para a mitigação das mudanças climáticas, podem de fato desempenhar um papel relevante na recuperação de áreas degradadas, na implantação de sistemas agro-florestais e na redução do desmatamento da Amazônia, gerando de forma concreta benefícios aos produtores rurais e à população em geral.

[84] Somente como uma pequena amostra de projetos em desenvolvimento, as secretarias de Meio Ambiente dos estados de São Paulo e Paraná estão desenvolvendo PDDs de projetos de carbono para serem encaminhados ao Executive Board, assim como o estado do Mato Grosso participa ativamente da REDD, iniciativa que visa a inclusão do desmatamento evitado no próximo período de comprometimento do Protocolo de Kyoto.

CAPÍTULO III
PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS - ÁGUA

No caso da água, o que este trabalho vai procurar desenvolver é o estudo da construção do mercado de pagamentos aos produtores rurais de uma determinada bacia pela manutenção ou ampliação de suas áreas de cobertura florestal, através dos recursos que serão arrecadados dos usuários de cada Bacia através dos seus Comitês de Bacia, instituição criada pela Lei 9433, ou então através de esquemas municipais de Pagamentos por Serviços Ambientais ou de outras opções dadas pelas leis brasileiras ou pelos arranjos privados.

Diferente do caso do carbono, que demanda um grande número de *players* mundiais na definição dos critérios elegíveis para a formação do mercado, no caso da água, dado o seu caráter mais local, onde a unidade básica é a bacia hidrográfica, a construção destes mercados pode ser mais facilmente atingida.

3.1 – O estado da arte da água doce no mundo

Nada pode ser mais palpável ao desenvolvimento humano do que a necessidade de água para todos os tipos de consumo, desde o mais básico, qual seja, para "matar" a sede humana, quanto para o uso na cozinha, higiene pessoal, até o consumo animal, abastecimento industrial e irrigação. E poucos exemplos de capital natural podem ser tão sintomáticos da limitação para o desenvolvimento, quanto a crescente redução da qualidade e da quantidade de água para as populações humanas em diversas partes do globo.

Referente ao estado da arte da água doce no mundo, o "Millenium Ecosystem Assessment" (Vörösmarty et al., 2005) trouxe como algumas das principais mensagens, as seguintes:

- O consumo humano global de água hoje é de aproximadamente 3.600 quilômetros cúbicos por ano ou cerca de 25% de toda a água continental que corre no mundo. Na média, o uso de água nas diferentes regiões do globo cresceu entre 15 a 32% nas últimas quatro décadas e se estima continue crescendo a taxas um pouco menores (10% de 2000 a 2010);
- Aproximadamente de 5 a 25% do uso de água doce global excede o fornecimento sustentável de longo prazo. Este sobre uso implica na utilização de transposições de bacias e uso de fontes subterrâneas não renováveis;
- O uso humano está danificando de forma irreversível o habitat das grandes bacias hidrográficas do mundo, competindo com os ecossistemas aquáticos e reduzindo sua viabilidade;
- O fornecimento de água doce continua sendo severamente impactado pelas mais diversas fontes de poluição em todo o mundo, especialmente pelas fontes urbanas e agrícolas;
- A demanda humana para os mais diversos fins (energia, controle de enchentes, irrigação, abastecimento humano, etc) encorajou a construção de represas e reservatórios em todo o mundo, comprometendo os ecossistemas aquáticos e sua capacidade de fornecimento dos serviços hidrológicos;
- A escassez de água é uma condição significativa para aproximadamente 1 a 2 bilhões de pessoas em todo o mundo, levando a problemas com a produção de alimentos, saúde humana e desenvolvimento econômico;
- O custo anual de doenças derivadas da falta adequada de abastecimento de água e de saneamento soma aproximadamente 1,7 milhões de mortes e a perda de pelo menos 50 milhões de anos de vida útil;
- Quatro de cada cinco pessoas vive à jusante das fontes de água e é beneficiada pelos serviços ambientais hidrológicos. Mais de um bilhão de pessoas vive sob restrições

severas de fornecimento de água, e mais 4 bilhões vive em condições moderadas de fornecimento de água. Apenas 15% da população humana vive com abundância relativa de água;
- Ecossistemas florestais e de montanha são os principais responsáveis pelo fornecimento de água doce no mundo, respectivamente 57% e 28%. Estes ecossistemas fornecem água para aproximadamente 4 bilhões de pessoas (2/3 da população humana);
- Entre os principais fatores que influenciam a qualidade e a quantidade de água na escala de bacia são as mudanças na intensidade do uso do solo e da cobertura florestal original. Mudanças no uso do solo afetam a evapotranspiração, as taxas de infiltração de água no solo, e a quantidade e o *timing* do escorrimento superficial.

3.2 – A relação floresta-água

Apesar das últimas afirmativas acima e diferente do consenso encontrado em relação ao papel das florestas para a mitigação do aquecimento global e do inquestionável papel do desmatamento como um dos principais emissores de GEE para a atmosfera, o mesmo consenso não pode ser observado no que diz respeito à relação entre cobertura florestal e a qualidade e a quantidade de água em uma determinada bacia ou microbacia, até porque no caso da água, as especificidades locais e os efeitos causados pelas diferenças de altitude, relevo, solos, e outros fatores são determinantes para os efeitos finais de qualquer alteração na cobertura florestal e no uso do solo.

Autores argumentando sobre o papel das florestas na alteração das condições hidrológicas podem ser encontrados há mais de setenta anos, como pode ser visto no debate entre os autores citados abaixo. De cada lado do debate, basicamente se encontram duas teorias centrais. A primeira delas, a "teoria da esponja", que defende o efeito do mesmo nome que seria realizado em conjunto pelas raízes das árvores, pela serapilheira e pelo solo, o qual resulta na absorção de água pelas raízes no período chuvoso e liberação da mesma no período seco (Steup, 1927; Oosterling, 1927; citados em Bruijnzeel, 2004). A estes autores das primeiras décadas do século passado, se opunham aqueles (Roessel, 1927, 1928, 1939; Zwart, 1927, citados em Bruijnzeel, 2004) que argumentavam pela teoria da infiltração, a qual defende que o fluxo hidrológico mínimo é governado pelo substrato geológico e não tem relação com a presença ou ausência de cobertura florestal. Já naquele momento, alguns outros autores tomavam um caminho intermediário, enfatizando a influência positiva das florestas no que diz respeito à prevenção da erosão dos solos e das enchentes, e não à garantia de um fluxo hidrológico mínimo no período seco (De Haan, 1933; Coster, 1938; Heringa, 1939).

Posteriormente a este debate e já na década de 80, Hamilton & King (citados em Bruijnzeel, 2004) realizaram aquele que é considerado o trabalho que inaugura uma nova e mais "científica" visão das funções da floresta tropical em relação à água. Uma das principais conclusões do mesmo diz respeito às funções das raízes das árvores, as quais mais do que funcionarem como esponjas, funcionariam como bombas, ou seja, mais do que soltando água no período seco, elas removeriam água do solo no período seco, permitindo que as plantas continuem a transpirar e crescer. Também em relação às enchentes, eles associaram as mesmas mais à capacidade de retenção de água do solo, do que à cobertura florestal.

Para Hamilton & Cassels (2003), todas as plantas interceptam água, ao mesmo tempo em que realizam evapotranspiração, e particularmente as árvores e florestas são grandes usuárias de água, por conta do sistema radicular profundo. E chamam a atenção para o fato de que a enorme gama de produtos derivados das florestas, não saem "de

graça", todos eles dependentes de um uso significativo e expressivo de parte da água do planeta. Todavia, estes autores enfatizam que as florestas, mais do que qualquer outro tipo de cobertura do solo, mantém a qualidade das águas que recebem e que flui através delas.

Nos parágrafos seguintes, tendo como base os textos de Bruijnzeel (2004) e Hamilton & Cassels (2003), acrescidos de outras referências, iremos discutir o papel das florestas tropicais nos diversos itens relacionados à água.

3.2.1 – Florestas Tropicais e precipitação

Embora a elevada evapotranspiração das florestas, comparada com a das pastagens e culturas agrícolas levem a uma maior umidade atmosférica e uma convergência de vapor d'água, e por conta disto uma maior probabilidade de formação de nuvens e geração de chuvas, os pesquisadores que revisaram o tema não encontraram nenhuma relação mais significativa (André et al., 1989; Pielke et al., 1998, citados em Bruijnzeel, 2004). A maior freqüência de chuvas em áreas florestadas foi atribuída a efeitos orográficos ou a diferenças à exposição de ventos. Contudo, está claro que esta discussão não é simples e que há uma grande dificuldade, se não impossibilidade em separar impactos causados pelo homem, tais como o desmatamento, das variações naturais, nesta seara. A utilização de modelos climáticos tem ajudado a reduzir estas incertezas, e consideráveis progressos têm sido realizados a partir do uso mais intenso desta ferramenta. Uma conclusão apontada por alguns destes modelos aponta para a menor, senão nula, influência do uso do solo em regiões com uma grande contribuição oceânica, como o Sudeste da Ásia, as ilhas do Pacífico ou o Caribe, na América Central (Koster et al, 2000; citado em Bruijnzeel, 2004).

Diversos autores citados neste estudo, trabalhando com séries temporais, não encontraram correlações estatísticas significativas entre cobertura florestal e volume total de chuvas ou distribuição, incluindo Costa et al. (2003), que avaliou o efeito da conversão de cerrado para pastagens ocorrida em 19% (33.000 km^2) da bacia do rio Tocantins. Todavia, Tangtham & Sutthipibul (1989) encontraram, para o Norte da Tailândia, no período de 1951-1984, uma correlação positiva entre área florestal e número de dias de chuva, mesma conclusão do trabalho realizado por Webb et al. (2005), que também não encontrou uma relação entre cobertura florestal e volume total de precipitação, mas sim uma significativa correlação positiva entre cobertura florestal e número de dias de chuva, em trabalho realizado no estado de São Paulo, para o período 1962-1992.

A Amazônia tem sido palco do desenvolvimento de diversos modelos climatológicos buscando entender o papel da floresta e da transformação da floresta em extensas áreas de pastagens, na regulação do clima regional, desde a metade dos anos 70. Os resultados destes esforços variam tremendamente, muito em função da parametrização utilizada na calibração dos modelos. Embora haja grande variação em algumas mudanças esperadas, há um crescente consenso de que, com o avançar do processo de desmatamento, as temperaturas tendem a subir, enquanto que a evapotranspiração e as chuvas tendem a reduzir (Henderson-Sellers et al. 1993; McGuffie et al., 1995, citados em Bruijnzeel, 2004). Um ponto que tem merecido a atenção e a preocupação dos pesquisadores diz respeito à evidência da alteração, tanto espacial, quanto de tempo, em relação à formação de nuvens a partir da conversão de áreas de floresta entre 1.000 e 10.000 km^2. Conversões de florestas maiores do que estas têm sido consideradas como capazes de causar alterações nos padrões de circulação atmosférica, a ponto de efetivamente influenciar os padrões de precipitação. Portanto, a

partir destas observações, o que pode acontecer é que os aumentos de fluxo d'água normalmente observados a partir do desmatamento na escala local podem ser moderados ou até mesmo revertidos por conta do efeito na redução de chuvas na escala regional (Costa, 2004, citado em Bruijnzeel, 2004).

Embora ainda controversa de maneira geral, a relação entre cobertura florestal e volume de chuvas, conforme visto nos parágrafos anteriores; há uma situação onde o consenso é bem definido. Esta situação se dá nas florestas localizadas nas altas atitudes, onde as mesmas encontram as nuvens e capturam o vapor d'água existente nas mesmas. Nestes casos, há uma clara redução no volume de chuvas, quando da conversão destas florestas para outros usos agrícolas (Bruijnzeel, 2004), sem dúvida prejudicando o fluxo de água para as regiões à jusante. Para Hamilton & Cassels (2003), estas florestas são a que melhor representam a combinação entre conservação da biodiversidade e proteção das bacias. Segundo estes autores, estas florestas, em geral, riquíssimas do ponto de vista da biodiversidade, também adicionam água ao sistema, além daquela recebida pela precipitação convencional, capturando água de forma horizontal, quando da passagem das nuvens por elas. Como a absorção de água do solo é grandemente reduzida por árvores cujas folhas estão sempre úmidas, o ganho líquido em água é muito grande, desta forma gerando um maior volume de água à jusante. Para estes autores, embora todas as florestas que provêem água mereçam proteção, este tipo em especial, pela sua importância, deveria receber uma proteção ainda maior.

3.2.2 – Florestas tropicais e a produção de água

Conforme foi apontado no início desta discussão, uma das mais recorrentes figuras de linguagem em relação ao papel das florestas, sugere que a mesma funcione como uma "esponja" absorvendo água durante o período das águas e soltando a mesma no período da seca. Após a derrubada da floresta, este efeito seria perdido por conta da rápida oxidação da matéria orgânica e da compactação causada pela passagem de máquinas ou excesso de pastoreio, com uma conseqüente redução da produção de água no período seco como resultado. E de fato, numerosos trabalhos têm apontado para tal resultado (Hamilton & King, 1983; Valdya & Bartarya, 1989; Pereira, 1989, citados em Bruijnzeel, 2004). Por outro lado, também diversos trabalhos têm apontado para a situação oposta, ou seja, riachos e nascentes apresentando uma quantidade menor de água no período seco após o reflorestamento em áreas degradadas. Para melhor discutir esta questão, o primeiro ponto a considerar seria a distinção entre os efeitos da substituição da floresta em relação à quantidade total de água e em relação à distribuição sazonal dos fluxos hidrológicos (Bruijnzeel, 1989).

Estudos realizados através de uma das técnicas mais recomendadas para tal, qual seja, o de microbacias pareadas, demonstra claramente o efeito do aumento do volume total do fluxo de água, ao longo dos três primeiros anos após o desmatamento, ganhos estes proporcionais ao tamanho da cobertura florestal removida. Este aumento no fluxo de água claramente reflete a diferença na evapotranspiração entre a floresta madura e os outros usos que geralmente lhe sucedem, as pastagens ou culturas anuais. Além de associado com a evapotranspiração e com a capacidade de interceptar a água da chuva, este efeito também está associado com a menor capacidade de extração de água nos níveis mais profundos do solo, na época seca. O aumento no fluxo de água pode ser menos pronunciado ou até mesmo anulado dependendo do nível de regeneração da vegetação secundária, quando existente (Bruijnzeel, 2004).

O efeito do aumento do fluxo total de água a partir da conversão da floresta para outros usos pode ser esperado como permanente ou temporário a depender de uma série

de fatores. Alguns autores citados em Bruijnzeel, 2004, encontraram incrementos permanentes para pastagens (Mumeka, 1986; Fritsch, 1993; Jipp et al., 1998) e outros para chá (Blackie, 1979), borracha (Montény et al., 1985) e cacau (Imbach et al., 1989). Por outro lado, os níveis de produção de água voltaram ao mesmo patamar original quando do plantio de pinus (Blackie, 1979) e ou então um nível mais baixo de produção de água, quando da substituição por *Eucaliptus*, em solos profundos, quando a espécie tem condições de "minerar" os solos e quando a precipitação total é inferior à quantidade consumida pela planta (Calder et al, 1997; Viswanatham et al., 1982; Sikka et al, 2003). Estes estudos corroboram o senso comum de que, particularmente em climas subúmidos, plantios de eucaliptos devem ser realizados através de um zoneamento bem feito, evitando-se o plantio ao longo de cursos de água e depressões ou em qualquer lugar onde as raízes encontrem rápido acesso às reservas de água subterrâneas.

O efeito do aumento do fluxo total de água, facilmente observável ao nível de microbacia, é mais difícil de ser observado na escala das grandes bacias, dado à grande diversidade de usos de solo, variações espaciais de chuvas e utilização e captação de água, existentes a este nível. Um ponto que chama a atenção, foi o observado por diferentes autores, em relação ao aumento do *run-off* (escorrimento superficial) ocorrido em grandes bacias a partir da mudança do uso do solo. Os resultados de Binn-Ithnin (1988), na Malásia, Cheng (1999), no rio Yangtze, na China, apontam para os efeitos do aumento do processo de urbanização nestas áreas, enquanto que o trabalho de Costa et al. (2003), no cerrado, mostrou um aumento do fluxo anual de água de 24%, na Bacia do Tocantins, após o processo de conversão para pastagens de 19% de uma área total de 175.360 km^2. Para este autor, como a mudança nos padrões de precipitação não foi estatisticamente significante e o incremento no volume de água foi maior durante o período das águas, a principal causa deste resultado foi a perda da capacidade de infiltração de água no solo, a partir da conversão para a pastagem (Bruijnzeel, 2004).

Conforme apontamos no início deste item, um ponto central nesta discussão é a distinção entre fluxo total de água e fluxo sazonal, particularmente nas regiões onde os níveis de precipitação variam grandemente com a estação, conforme é o caso do Centro-Sul brasileiro. Nestas regiões, particularmente, o fluxo hidrológico na estação seca é um item que geralmente tem mais importância do que o fluxo total anual, porque reflete a disponibilidade de água na estação crítica, além de ter reflexos diretos nas questões referentes à qualidade de água. E o que tem sido observado, com muita freqüência, é a redução dos volumes de água na estação seca, particularmente após um período observado mais longo, o que aparentemente contradiz o dito anteriormente do aumento do volume de água total após a conversão de florestas. E quais seriam as razões para tal?

São citadas pelos seguintes autores (in Bruijnzeel, 2004): a) a contínua exposição do solo nu ao impacto das chuvas tropicais após a eliminação da floresta (Lal, 1987, 1996); b) a compactação do solo pelo uso de máquinas agrícolas (Kamaruzaman, 1991; Malmer & Grip, 1990); c) o sobrepastoreio (Costales, 1979; Gilmour et al., 1987); d) o gradual desaparecimento da atividade da fauna do solo (Aina, 1984; Lal, 1987); e e) o aumento na área impermeabilizada por estradas e assentamentos urbanos (Rijsdijk & Bruijnzeel, 1990, 1991; Van der Weert, 1994; Ziegler & Giambelluca, 1997). Todos estes fatores contribuem para reduzir a oportunidade da chuva se infiltrar no solo em áreas sem cobertura florestal. Como resultado, o volume de escorrimento de água na estação chuvosa aumenta e pode assumir proporções tais que reduzem ou impedem a recarga de água do próprio solo, da água subterrânea e das nascentes. Ou em outras palavras, perde-se o "efeito esponja". Quando este estado crítico é alcançado, o

resultado final é a redução dos fluxos hidrológicos na estação seca, apesar da menor evapotranspiração causada pela ausência de florestas.

Exercícios de modelagem apontam para reduções de até 50% do fluxo hidrológico na estação seca, quando o escorrimento superficial, causado pela redução na infiltração, ultrapasse 40% do volume total das chuvas (Van der Weert, 1994). Outros exercícios de modelagem também mostram que a resposta aos problemas de infiltração varia de acordo com a capacidade original de armazenamento de água do solo, sendo mais intensos naqueles com maior capacidade original de armazenamento, ou seja, aqueles com solos mais profundos. Os efeitos relacionados à redução da capacidade de infiltração só não acontecem quando à conversão de florestas para outros usos do solo, por conta de práticas agrícolas que mantenham de forma suficiente, as características originais do solo, esta capacidade não é perdida. Se realizadas com êxito, estas práticas, somadas à redução da evapotranspiração, poderiam até garantir um maior fluxo de água na estação seca (Bruijnzeel, 2004).

Em relação ao outro lado da moeda, ou seja, a capacidade de retenção da água na estação chuvosa, ou ainda, em eventos mais intensos de chuvas, também vai depender da capacidade de infiltração do solo. Hamilton & Cassels (2003) lembram que as florestas influenciam algumas das características que alteram esta capacidade de infiltração e em geral são a melhor aposta em termos de uso do solo, no sentido de redução de volumes de água associado a enchentes e redução de picos de vazão e tal efeito pode ser mais significante na escala de microbacia do que na escala de bacia, onde uma miríade de efeitos pode reduzir ou anular o efeito de determinada cobertura vegetal. Eles chamam a atenção para a importância deste efeito protetor das florestas, especialmente para as comunidades localizadas nas partes altas das bacias.

De forma geral, a capacidade de infiltração de solos florestados não perturbados é tal que consegue acomodar a maior parte dos eventos chuvosos das diversas intensidades (Bonell, 1993). E mesmo que a um processo de conversão florestal, seja realizado um trabalho de conservação das características de infiltração do solo em questão, o volume total de água que o solo terá que absorver será maior, dada a redução da evapotranspiração, aumentando a probabilidade do incremento no escorrimento superficial, ainda mais somado ao normal incremento de superfícies impermeabilizadas que geralmente acompanham qualquer processo de conversão florestal para outros usos (Binn-Ithnin, 1988, citado em Bruijnzeel, 2004). Este mesmo autor reportou um incremento médio de 250% no volume das enxurradas após o processo de urbanização em regiões da Malásia, assim como um aumento de mais de quatro vezes na vazão de pico, em comparação com áreas ainda cobertas por florestas. No cerrado brasileiro, Costa et al. (2003) encontrou um incremento de 28% na vazão da estação chuvosa após a conversão para pastagens de 19% da bacia do rio Tocantins.

Resumindo, existe um aumento na vazão de água no curto prazo, decorrente da conversão florestal, mas no longo termo, a infiltração da água da chuva é normalmente reduzida de forma tal que a insuficiente recarga de água subterrânea ao longo do período chuvoso resulta em fortes reduções na vazão da água na estação seca (Bruijnzeel, 2004).

3.2.3 – Florestas tropicais e a produção de sedimentos

Outro aspecto fundamental da relação entre a floresta e as bacias hidrográficas, se dá pela produção de sedimentos carreados para os rios, sendo considerada para efeitos de tratamento de água, como uma poluição difusa, e um dos principais fatores referentes à qualidade das águas. Para Gilmour, 1977; Fritsch, 1992 e Douglas, 1996,

citados em Bruijnzeel, 2004, a erosão de superfície e a produção de sedimentos em uma dada microbacia, normalmente apresenta incrementos dramáticos na ausência de cobertura florestal (de uma média de 0,3 ton/ha/ano em solo florestado a 53 ton/ha/ano em solos com serapilheira removida, ou solos manejados com fogo, de acordo com a tabela compilada por Wiersum, 1984). A principal razão se dá pela estreita relação entre a produção de sedimentos e a proteção da superfície do solo dos impactos diretos da chuva, ou seja, a erosão atinge valores mínimos em solos adequadamente protegidos e o efeito inverso em solos desprotegidos, tendência esta que pode crescer na medida em que os solos perdem sua matéria orgânica original e avançam no processo de compactação, reduzindo assim sua estabilidade e capacidade de infiltração, e desta forma, um processo (redução da capacidade de infiltração) acaba por alimentar o outro (produção de sedimentos) e vice-versa.

Para Hamilton & Cassels (2003), a floresta não perturbada, e todos os seus componentes, a serapilheira, e o solo orgânico enriquecido, é o melhor uso do solo, do ponto de vista de uma bacia hidrográfica, no que se refere a proteção contra a erosão pela ação das águas. Qualquer atividade que reduza ou retire a proteção gerada pelos fatores acima incrementa a erosão. Minimizando o processo erosivo, as florestas reduzem o problema da sedimentação, ou seja, o processo de carreamento ou depósito de partículas de solo nos cursos de água. Partículas de solo suspensas podem tornar a água imprópria para uso humano ou para irrigação, ou aumentar enormemente seu custo para torná-las utilizáveis. Conforme iremos ver em seção mais à frente, com maiores detalhes, os sedimentos também podem reduzir a capacidade dos rios serem navegáveis; reduzir a biodiversidade aquática, reduzindo a pesca; reduzir prematuramente a capacidade dos reservatórios e incrementar o atrito nas turbinas hidroelétricas. Desta forma, manter o solo no seu devido lugar faz sentido tanto do ponto de vista ecológico, quanto econômico, e as florestas fazem isto de uma forma melhor do que qualquer outro uso do solo.

3.2.4 – Florestas tropicais e seus efeitos na qualidade das águas

As florestas exercem efeitos positivos não somente em relação aos sedimentos carreados pela erosão, mas também a outros potenciais contaminantes da água, diferente da maior parte dos usos de solo que em geral a substituem, os quais podem adicionar diversos tipos de poluentes nos cursos d'água, tais como os fertilizantes e agrotóxicos utilizados na agricultura, dejetos animais derivados da pecuária, ou ainda aqueles decorrentes do processo de urbanização. Em algumas regiões do mundo, como a Austrália, onde há um acúmulo de sais no subsolo, a retirada de florestas pode ser catastrófica, por conta da elevação da água subterrânea, por conta da redução da evapotranspiração, e a conseqüente elevação dos sais para a zona de absorção das raízes das plantas agrícolas, tornando a área imprópria para a agricultura (Hamilton & Cassels, 2003).

Na opinião destes autores, quando qualidade de água é o foco, as florestas são usualmente a melhor cobertura vegetal ou uso do solo. Elas provêem a melhor proteção contra erosão, sedimentação e transporte de outros contaminantes. Esta percepção tem levado ao estabelecimento do conceito de "florestas protetoras de bacias", em locais onde a demanda de água potável é necessária, tais como os exemplos de Melbourne, na Austrália, Nova York, e Quito, no Equador, alguns destes a serem detalhados em seções deste trabalho mais adiante.

3.2.5 – As matas ciliares e seus efeitos na qualidade das águas

Também de grande importância na relação entre as florestas e a água, as florestas ciliares, aquelas localizadas ao longo dos córregos e rios, podem filtrar e imobilizar sedimentos e outros contaminantes, reduzindo a poluição dos corpos d'água. Também são capazes de reduzir a erosão das margens dos rios, assim como mantém mais frias as temperaturas aquáticas. Quando associados os efeitos benéficos em relação aos corpos d'água com aqueles relacionados ao grande valor das matas ciliares para a provisão de habitats para a fauna terrestre e avifauna, assim como para a biodiversidade aquática, fica mais realçada a importância destas florestas no contexto da bacia hidrográfica, e mais claro o seu papel como ligação entre a zona terrestre e os rios e córregos que compõem determinada bacia (Hamilton & Cassels, 2003).

3.2.6 – Os efeitos do reflorestamento

Após a descrição dos diversos efeitos das florestas em relação à água nas bacias hidrográficas, sendo a maior parte deles considerada a partir dos efeitos do desmatamento sobre uma determinada bacia ou microbacia, será interessante analisar agora, algumas informações sobre os efeitos do reflorestamento sobre as mesmas.

Novamente, o primeiro consenso diz respeito ao papel da restauração florestal nas áreas de altitude, onde as árvores contribuem para a retenção do vapor d'água existente nestas regiões (Bruijnzeel & Proctor, 1995; Bruijnzeel, 2002). Nestes casos, o efeito é claro e sem muitas controvérsias.

No caso do reflorestamento para a produção de água, a questão central aqui está em saber se a redução no escorrimento superficial gerada pelo aumento da capacidade de infiltração do solo, por sua vez, decorrente da melhoria física do mesmo graças ao processo de recuperação florestal, será suficiente para compensar o maior consumo de água decorrente do plantio de novas florestas e assim aumentar em alguma medida a vazão na época seca, assim como reduzir os efeitos deletérios das chuvas na estação chuvosa do ano. Não há uma resposta fácil a esta pergunta, dadas as diferentes variáveis envolvidas, tais como a intensidade e padrão sazonal das chuvas, profundidade dos solos e outros, que vão variar enormemente de local para local (Bruijnzeel, 2004).

Embora o reflorestamento e as medidas de conservação do solo possam reduzir as vazões de pico e aquelas potencialmente causadoras de danos, associadas à degradação dos solos, não existem muitas evidências de aumento de vazão na época seca. Embora isto possa refletir um maior uso da água pelas plantas utilizadas no reflorestamento, o acúmulo dos efeitos associados à erosão do solo também pode ser a causa na medida em que pode ter reduzido a capacidade de estocagem de água do mesmo, e desta forma prejudicar qualquer ação de recuperação a partir do reflorestamento.

Um ponto negativo no que diz respeito aos trabalhos desenvolvidos é que a maioria deles está baseada no reflorestamento com espécies exóticas de rápido crescimento e há uma grande carência de estudos realizados com o plantio de espécies nativas, especialmente com a utilização de microbacias pareadas, o que seria uma necessidade em termos de pesquisa, dado o potencial efeito positivo do reflorestamento com estas espécies, particularmente em relação ao consumo de água, a princípio menor do que as exóticas de crescimento rápido.

3.2.7 – Sumário das principais relações entre floresta e água

Baseado nos trabalhos citados acima, e outros relevantes realizados pelos principais autores deste tema no cenário internacional; os principais impactos sobre a água, a partir de mudanças no uso da terra podem ser resumidas de maneira geral, da seguinte forma abaixo (Hamilton & Pearce, 1986; Bruijnzeel, 1990; Calder, 1992; Bruijnzeel & Proctor, 1995; Bruijnzeel, 1997, 1998, 2002; Bonell et al. 2002; Bruijnzell, 2002; Chappell et al, 2002; Grip et al., 2002; Costa, 2002; Scott et al., 2002; citados em Aylward, 2002):

1) A erosão aumenta com a alteração da floresta, às vezes dramaticamente, dependendo do tipo e duração da intervenção;
2) As taxas de incremento de sedimentação são resultado de variações na cobertura vegetal e no manejo do solo;
3) Também geralmente acontece um aumento no fluxo de nutrientes e substâncias químicas em seguida à conversão de florestas para outros usos de solo;
4) A vazão ou fluxo de água total é inversamente proporcional à cobertura florestal, com exceção das florestas de altitude, que interceptam a neblina, e que desta maneira podem compensar a água consumida pela evapotranspiração;
5) Vazões sazonais, em particular vazões no período seco, podem aumentar ou diminuir, dependendo do efeito líquido entre evapotranspiração e infiltração de água no solo;
6) O abastecimento das áreas de recarga vai funcionar da mesma forma que o citado acima para a vazão do período seco;
7) Vazões de pico podem aumentar, se as condições hidrológicas (relevo, tipo de solo, cobertura vegetal, manejo do solo e nível de compactação) levarem a água da chuva que fluía por baixo da superfície a fluir por cima da superfície;
8) A precipitação local, provavelmente, não é significativamente alterada pelas mudanças na cobertura florestal (pelo menos em uma escala de até 10 km^2). Exceções seriam as florestas localizadas em zonas de altitude (as que encontram os nevoeiros) e as grandes bacias continentais (menos sujeitas à influência dos oceanos), como a Amazônica;
9) No processo de avaliação destas alterações da cobertura vegetal, é fundamental considerar não somente os impactos das alterações iniciais, mas também as subseqüentes formas de uso da terra e do manejo empregado.

Johnson (2000), baseado em diversos outros atores, citado em Johnson & Perrot-Maitre (2000), reforçando alguns pontos acima, sintetiza da seguinte maneira, as relações biofísicas entre floresta, água e as comunidades humanas:

1) *Florestas reduzem a taxa de escorrimento superficial (runoff) de água nas bacias hidrográficas*: A cobertura florestal retém a água e retarda o tempo em que o solo entra em ponto de saturação (o qual a partir daí, a água passa a escorrer para fora da bacia). Solos florestais usualmente têm uma maior capacidade de armazenamento de água do que solos não-florestais. Também, as estruturas mais complexas das superfícies de solos florestais permitem uma maior infiltração de água do que solos não florestados. Retardando a taxa de escorrimento, florestas podem minimizar enchentes em pequenas microbacias. Também reduzindo as taxas de escorrimento, as florestas podem incrementar o fluxo de água na época seca;

2) *Florestas reduzem a erosão do solo e a sedimentação nos cursos de água*: A recepção de parte da água da chuva pelas copas das árvores significa que menos água chega diretamente ao solo comparado a uma bacia não florestada. Os diversos estratos florestais e a serapilheira protegem o solo do impacto direto da chuva. Extensos sistemas radiculares tornam o solo mais firme do que solos alterados por usos antrópicos. Níveis de sedimentação em bacias florestadas são geralmente menores do que em bacias alteradas por usos agrícolas e/ou urbanos, dependendo evidentemente dos tipos de solo, topografia e clima;
3) *Solos florestais filtram substâncias contaminantes e influenciam a química da água:* Solos florestais são mais úmidos do que outros solos e geralmente contem mais nutrientes, permitindo que os mesmos filtrem contaminantes de modo mais efetivo. A conversão de florestas para outros usos tende a acelerar a decomposição e lançar grandes quantidades de nutrientes que se dirigem para a água subterrânea e córregos;
4) *Florestas reduzem a vazão total anual em dada bacia:* Diferente da opinião popular, florestas geralmente reduzem a vazão total anual. Isto é causado pelo fato das árvores consumirem água pela evapotranspiração. Em geral, as árvores consomem mais água do que outros tipos de vegetação. O nível no qual isto acontece, depende de alguns fatores, por exemplo, árvores de raízes rasas tendem a usar menos água do que árvores de raízes profundas. Da mesma forma, florestas em crescimento tendem a consumir mais água do que florestas maduras;
5) *Florestas podem aumentar ou diminuir a recarga de nascentes e águas subterrâneas:* A cobertura florestal pode reduzir a recarga de água porque maior quantidade de chuva é interceptada pela vegetação e retorna à atmosfera através da evapotranspiração. Em algumas áreas, porém, a retirada da cobertura vegetal pode resultar em um processo de impermeabilização do solo que pode reduzir ou prevenir a infiltração da água e o processo de recarga de nascentes e aqüíferos;
6) *A perda de florestas altera a produtividade aquática:* As florestas desempenham um importante e complexo papel na sustentação da produtividade aquática. As árvores sombream os cursos de água e moderam a temperatura da água. Galhos, folhas e frutos caídos provem habitat e alimentos para peixes e uma enorme gama de organismos aquáticos;
7) *As florestas podem influenciar as chuvas em uma escala regional, mas o efeito da cobertura florestal na maior parte das áreas é limitado:* A distribuição das florestas é uma conseqüência das condições de clima e solo, não o contrário, porém algumas evidências sugerem que desmatamentos em larga escala têm reduzido o volume de chuvas na China, assim como modelos climáticos tem indicado que grandes perdas de florestas na Amazônia e na África Central podem levar a um clima mais seco.

3.3 – Valoração econômica da relação Floresta Água

Nesta seção, vamos analisar, à luz da discussão anterior, e em vários momentos, revisitando-a, os desdobramentos do ponto de vista econômico, da relação entre floresta e os serviços associados à qualidade e quantidade de água, passo importante para o desenvolvimento (ou não) de um mercado associado a estes serviços ambientais.

Também voltaremos, de forma mais aplicada, à teoria das externalidades, apresentada e discutida no capítulo teórico. Esta seção será fortemente baseada no trabalho de Aylward (2002), que além de sumarizar diversos trabalhos realizados nesta

área, faz uma excelente análise crítica a partir dos mesmos, inclusive chamando a atenção para o reduzido número de trabalhos, assim como a necessidade de melhorar os padrões de qualidade dos mesmos, particularmente em relação às informações e relações entre os efeitos hidrológicos e as atividades econômicas. Também serão citadas as referências apresentadas em Johnson & Perrot-Maitre (2000).

Para estes últimos, baseados no trabalho de Johnson (2000), os ecossistemas florestais provem às sociedades humanas quatro tipos de benefícios relacionados à água, e diretamente relacionados às relações entre floresta e água apresentadas na seção anterior:

a) *Qualidade de água*: As florestas podem prover às pessoas e indústrias fontes de água de alta qualidade (baixos níveis de nutrientes e de contaminantes químicos). Existe uma enorme gama de potenciais beneficiários para estes serviços, desde usuários rurais e urbanos até usuários industriais, tais como: destilarias, empresas de água mineral e refrigerantes, etc. Para estes autores, as melhores oportunidades para o desenvolvimento de mercados para a proteção da qualidade da água seriam em bacias que fornecem água para um grande número de usuários, tais como vamos ver no estudo de caso realizado no Brasil, aplicado ao Sistema Cantareira e Bacia PCJ.

b) *Regulação de vazão:* A cobertura florestal pode regular a vazão de superfície e subterrânea, de variadas formas, tal que beneficiem as comunidades humanas. Por exemplo, enchentes e desbarrancamentos têm sido freqüentemente associados ao desmatamento, construção de estradas e outras formas de conversão de uso do solo. Na Austrália, a perda da cobertura florestal tem levado a processos de salinização das fontes de água e das áreas agrícolas. Segundo estes autores, há uma enorme gama de potenciais beneficiários para estes serviços, incluindo agricultores, agências governamentais e a população em geral. As melhores oportunidades para o desenvolvimento de mercados relacionados seriam em bacias onde estes danos tem tido ocorrência crônica ou mesmo catastrófica, causando sérios danos econômicos;

c) *Fornecimento de água:* Embora de maneira geral, as florestas reduzam a vazão anual, em alguns casos, elas podem incrementar a vazão de água no período seco (já discutido na seção anterior). Os principais beneficiários deste serviço ecossistêmico seriam os agricultores irrigantes, empresas de abastecimento de água, pequenas hidroelétricas, e grandes usuários em geral que dependem de um fluxo regular de água na estação seca. As maiores oportunidades para o desenvolvimento de mercados associados a este serviço seriam exatamente nas regiões com estação seca bem definida, nas quais a demanda de água nesta época é grande ou maior do que a oferta corrente;

d) *Produtividade aquática:* As condições referentes à pesca, tanto em relação à qualidade quanto em relação à quantidade estão geralmente associados às condições da própria bacia ou das bacias à montante. Beneficiários deste serviço podem incluir praticantes da pesca esportiva e da pesca comercial, agências oficiais de pesca e a indústria do turismo. As maiores oportunidades para o desenvolvimento de mercados relacionados seriam nas regiões com alto valor para a pesca.

Efeitos de mudanças no uso do solo, tais como a retirada da cobertura florestal original para o cultivo de culturas agrícolas ou pastagens, o manejo destas áreas, ou a ação oposta, o reflorestamento, geram efeitos locais, como por exemplo, os impactos à produtividade agrícola, em função dos níveis de erosão locais. Mas além destes efeitos locais, que impactam os próprios proprietários rurais que tomam as decisões, uma série de impactos hidrológicos à jusante acompanha as mudanças de uso do solo, no caso aqui em foco, a retirada da cobertura florestal ou regeneração desta cobertura em qualquer bacia hidrográfica. Como estes efeitos são externos ao processo de tomada de decisão dos produtores rurais das bacias, as falhas do mercado em internalizá-los é

patente e neste caso, estes efeitos também poderiam ser chamados de "externalidades hidrológicas" (Aylward, 2002).

Para este economista, estas funções hidrológicas de produção (**H**), decorrentes das alterações do uso do solo, têm reflexos no nível de utilidade (medida econômica para bem estar) e podem ser caracterizadas de três formas:

a) **H** pode entrar diretamente na equação individual de utilidade, como por exemplo, quando um nível de sedimentos ou de poluentes elevado afeta o prazer daqueles que utilizam determinado lago ou rio para atividades de lazer;
b) **H** pode entrar como insumo na equação de utilidade das famílias que consomem bens e serviços relacionados à água, como por exemplo, a baixa qualidade da água retirada de um rio poluído que afeta a saúde das pessoas que a consomem diretamente;
c) **H** pode servir como insumo na produção de um bem comercializado pelo mercado que por sua vez entra na produção de outro bem transacionado no mercado ou na equação de utilidade individual ou das famílias, como por exemplo, a alteração na vazão de um corpo d'água que é utilizado para produção de energia, que por sua vez é consumido por indústrias, famílias e indivíduos.

3.3.1 – Valoração econômica dos impactos relacionados com a qualidade de água, a partir das mudanças de uso do solo

A grande parte da literatura que trata do tema da qualidade da água gira em torno dos efeitos *off-site* da erosão do solo, também referida como sedimentação. A seguir, um resumo das atividades econômicas mais impactadas pela sedimentação, apenas um, de muitos, impactos da alteração da cobertura florestal, e os diversos tipos de valores estudados por vários autores citados em Aylward, 2002:

1) Atividades que dependem de reservatórios e que são afetadas pelo processo de sedimentação dos mesmos: a) a perda da capacidade de geração de energia (Aylward, 1998; Briones, 1986; Cruz et. al, 1988; De Graaf, 1996; Duisberg, 1980; Gunatilake & Gopalakrishnan, 1999; Ledesma, 1996; Magrath & Arens, 1989; Quesada-Mateo, 1979; Rodriguez, 1989; Santos, 1992; Southgate & Macke, 1989, Veloz et.al, 1985); b) a perda da capacidade de produção irrigada (Briones, 1986; Brooks et al., 1982; Cruz et al, 1988; De Graaff, 1996; Magrath & Arens, 1989); c) A perda dos benefícios de controle de enchentes (De Graaff, 1996); d) perda de capacidade de atender canais de navegação (Intercarib S.A and Nathan Associates, 1996);

2) Custos associados às operações de dragagem e manutenção: a) de canais de irrigação e drenagem (Alvarez et al. 1996; Brooks et al., 1982; Forster & Abrahim, 1985; Fox & Dickson, 1990; Gunatilake & Gopalakrishnan, 1999; Kim, 1984; Magrath & Arens, 1989) b) dos reservatórios das hidroelétricas (Rodríguez, 1989; Southgate & Macke, 1989); c) de portos (Magrath & Arens, 1989);

3) Incremento nos custos de tratamento de água, associados com a turbidez (CCT & CINPE, 1995; Forster et al., 1987; Fox & Dickson, 1990; Gunatilake & Gopalakrishnan, 1999; Holmes, 1988);

4) Perda de produção na pesca comercial e de subsistência (Hodgson & Dixon, 1988; Gunatilake & Gopalakrishnan, 1999; Johnson, 1984; Ruitenbeek, 1990);

5) Perda de receitas derivadas do turismo e de atividades recreativas (incluindo pescarias), em seguida aos processos de sedimentação nos sistemas aquáticos (Fox & Dickson, 1990; Hodgson & Dixon, 1988; Ralston & Park, 1989).

Os resultados dos estudos acima confirmam a percepção comum de que a utilidade é uma função decrescente da sedimentação e consequentemente uma função decrescente da mudança de uso de solo. Em outras palavras, pode-se esperar que mudanças de uso de solo que promovam conversão de florestas para outros usos vão produzir externalidades hidrológicas negativas, relacionadas à sedimentação.

Outros estudos analisados por Aylward (2002) mostram significativos efeitos externos e valores associados, relacionados à sedimentação. Clark (1985) estimou um dano monetário anual de cerca de US$ 6,1 bilhões (a valores de 1985) nos Estados Unidos associado à erosão do solo. Holmes (1988) estimou que para o setor de tratamento de água nos Estados Unidos, o custo da erosão do solo pode variar de US$ 35 milhões a US$ 661 milhões por ano. No caso norte-americano, segundo o autor, estes custos estão mais fortemente associados à produção agrícola. No Brasil, pesquisadores da Embrapa, consideraram que os prejuízos da sedimentação, referentes à perda de vida útil de reservatórios e a custos adicionais de tratamento de água, somam mais de US$ 1 bilhão/ano (Hernani et al., 2002, citado em Chaves et al., 2004)

No caso das regiões tropicais, conforme os estudos citados neste item, a principal causa do aceleramento do processo de sedimentação é a mudança no uso do solo, mais explicitamente, a conversão de florestas para outros usos. Ruitenback (1990) encontrou que os benefícios do controle de erosão são aproximadamente a metade dos benefícios da conservação *per se* da floresta, benefícios estes que somados, ultrapassariam os custos diretos e de oportunidade da conservação de áreas do projeto Korup em Camarões. Apesar de alguns autores (Santos, 1992; Southgate & Macke, 1989; e Veloz et al., 1989) terem encontrado significativos efeitos da sedimentação em plantas hidroelétricas na América Latina e Caribe, outros autores por sua vez não encontraram grandes benefícios no controle de erosão através do reflorestamento. Intercarib S.A. & Nathan Associates (1996) encontraram um valor presente de apenas US$ 9,00/ha do reflorestamento em relação à melhoria de capacidade dos reservatórios e do fornecimento de água para navegação no Canal do Panamá.

Aylward (1998) encontrou um custo de sedimentação em áreas de pastagem (em oposição a áreas reflorestadas) variando de US$ 35,00 a US$ 75,00/ha. Em resumo, conforme já apontado anteriormente, os resultados são variados em relação à magnitude do impacto econômico da sedimentação, causado pela conversão e modificação das florestas tropicais, assim como dos benefícios da restauração florestal. Alguns fatores tais como geologia, clima, área de drenagem, topografia, tamanho e tipo de reservatórios, assim como a demanda por bens e serviços, em última instância é que determinarão a magnitude destes efeitos em cada caso particular. O autor (Aylward, 2002) ressalta ainda que a maior parte dos estudos existentes até agora, principalmente os realizados em áreas tropicais, apresentam estimativas muito superficiais ou rasas, por assim dizer. Também é importante ressaltar a ausência de estudos em áreas tropicais que analisem do ponto de vista econômico do dano *off-site*, outros aspectos relativos à qualidade de água e uso do solo, tais como a descarga de nutrientes químicos nos corpos hídricos associados à produção agrícola decorrente da mudança de uso do solo, assim como a contribuição do reflorestamento para mitigar tais danos.

No Brasil, trabalho pioneiro, em relação à qualidade de água e sua relação com a cobertura florestal, foi realizado por Reis (2004) na Bacia Hidrográfica do rio Piracicaba, em São Paulo, correlacionando cobertura florestal e custos de tratamento de água. Esta autora encontrou que o custo específico do tratamento das águas (custo com produtos químicos e energia elétrica da Estação de Tratamento de Água (ETA) / 1000 m^3 de água) do rio Piracicaba é 12,7 vezes superior ao custo específico correspondente das águas do Sistema Cantareira, cuja bacia de abastecimento encontra-se com 27,16%

de sua área com cobertura florestal, enquanto a bacia do Piracicaba apresenta apenas 4,3% de cobertura florestal. Estudando sete sistemas e ETAs, a autora encontrou que para seis deles, o custo específico com produtos químicos nas ETAs eleva-se com a redução do percentual de cobertura florestal da bacia de abastecimento.

A autora salienta que mesmo não levando em consideração outros fatores importantes que também determinam estes custos, tais como a localização geográfica desta cobertura florestal, assim como o tipo de solo, geomorfologia, geologia e ocupação do solo predominantes, os dados de cobertura florestal *per se* podem funcionar como um primeiro indicativo da qualidade das águas e, por conseguinte da saúde de determinada bacia analisada.

Este mesmo trabalho chama a atenção para o fato muitas vezes não levado em consideração pelas empresas de abastecimento público de que obras de engenharia civil não deveriam ser consideradas os únicos recursos para garantir o abastecimento de água potável. O exemplo do município de Piracicaba que teve que substituir seu manancial de abastecimento graças à redução acentuada da qualidade de seu principal manancial, o próprio rio Piracicaba, mesmo contando com modernos recursos de tratamento de água, é um exemplo marcante da importância que deve ser dado às ações de proteção e zoneamento de mananciais de abastecimento urbano, no qual o percentual de cobertura florestal da bacia de abastecimento é um ponto central.

3.3.2 – Valoração econômica dos impactos relacionados com a quantidade de água, a partir das mudanças de uso do solo

Relembrando a seção 3.1, as principais alterações causadas pela mudança de uso do solo em relação à quantidade de água à jusante são: a) vazão total anual; b) vazão sazonal; c) vazão de pico; d) nível da água subterrânea (Gregersen et al. 1987). Assim como no caso das alterações na qualidade de água, as alterações de volumes e vazões irão afetar uma série de atividades econômicas, entre elas, boa parte daquelas que também são alteradas pela qualidade da água. Por exemplo, incrementos na vazão total ou na vazão da "seca" podem mudar a capacidade de armazenagem de água levando a mudanças na capacidade de fornecimento de água para geração de energia elétrica, irrigação, navegação, recreação, etc. Ou ainda, alterações nas vazões de pico são percebidas através de alterações na freqüência de enchentes e podem ser responsáveis por danos à infra-estrutura (pontes, estradas, cidades, etc) e à própria vida humana. Mudanças nos níveis das águas subterrâneas podem influenciar a produção de água nas nascentes, utilizadas para consumo local ou para uso agrícola (Aylward, 2002).

3.3.2.1 – Vazão anual

Dos sete estudos revisados pelo autor em relação a este tema, cinco sugerem que no caso da vazão total anual, a utilidade é uma função crescente do uso mais intenso do solo. O trabalho realizado por Aylward (1998) na Costa Rica mostrou que a redução na vazão total de água graças ao reflorestamento em pastagens levou a perdas na capacidade de produção de energia das hidroelétricas e que foi demonstrada uma forte sinergia positiva na análise de custo-benefício quando a produtividade da produção pecuária foi aliada à geração de energia hidroelétrica. Estes benefícios das pastagens em relação a florestas seriam reduzidos, no caso de hidroelétricas baseadas em grandes reservatórios, quando a produção de água se concentra no período chuvoso, período em que a água tem valor menor para a produção hidroelétrica, e certamente nos casos onde é necessário fazer o sangradouro do reservatório e parte da mesma se perde. Resultado

semelhante foi encontrado por Barrow na Escócia e País de Gales (1986), o qual mostrou que a crescente evaporação sob reflorestamento (em comparação com as pastagens) teve impacto econômico negativo na relação entre reflorestamento e produção hidroelétrica.

Outro ponto muito importante que deve ser levado em consideração é a não generalização em relação a florestas, posto que há uma grande variação entre elas, tanto do ponto de vista de formações, espécies, etc, quanto ao estágio de vida; variação esta que será refletida nos seus impactos hidrológicos. Na África do Sul, De Wit et al. (2000) examinou o impacto da acácia negra, uma exótica invasora, e encontrou o valor presente da água consumida por ela de US$ 1,4 bilhões versus outros usos alternativos. Na Austrália, Creedy & Wurzbacher (2001) encontraram uma redução na produção total de água quando do corte de florestas adultas de eucalipto seguidas da sua regeneração, sugerindo um consumo bem menor das árvores adultas do que no processo de sua regeneração subseqüente. Neste caso, os autores encontraram que os benefícios advindos da madeira não seriam capazes de justificar os custos decorrentes da redução de água, dados os custos das fontes alternativas da mesma para o uso público.

3.3.2.2 – Controle de enchentes

No caso do controle de enchentes, a literatura aponta para uma função decrescente entre utilidade e intensidade de uso do solo. A metodologia padrão para este tipo de análise é baseada no desenvolvimento de curvas de freqüências de enchentes em cenários "com" e "sem" projetos e a partir daí uma função de dano é estimada, relacionando níveis de vazão de pico a custos relacionados aos danos causados. A maior dificuldade na aplicação desta metodologia, como de resto outras utilizadas para a determinação de funções hidrológicas, é a ausência de informações sistematicamente coletadas, comuns em países em desenvolvimento (Ailward, 2002).

A par controvérsias hidrológicas utilizadas na sua análise e a ausência da utilização do método acima, Ruitenback (1990) avalia os benefícios da manutenção das florestas do Parque Nacional de Korup em Camarões, através da perda de renda local causada pelo aumento da freqüência de enchentes, que provavelmente aconteceriam em função de determinada perda de área florestal no Parque. Richards (1997) encontrou que para determinado projeto de controle de enchentes na bacia de Taquina, nos altiplanos da Bolívia, baseado no melhor uso do solo, os benefícios relacionados ao controle de enchentes alcançariam uma relação de 3:1 em relação aos custos do projeto.

3.3.2.3 – Vazão de "seca" e recarga de água

Extremamente relacionados, a vazão sazonal na época seca e a recarga de água nos aqüíferos e águas subterrâneas que abastecem as nascentes, são considerados itens críticos em qualquer avaliação econômica relacionado a funções hidrológicas, porque diretamente ligados com a importância da água para as mais diferentes utilizações econômicas no período mais crítico do ano. A maior dificuldade neste caso é o estabelecimento das funções hidrológicas corretas entre o uso do solo e sua relação com a produção de água, posto que geralmente o efeito final será um balanço entre a importância da infiltração da água no solo versus a importância da evapotranspiração em cada caso específico, mediadas pelos fatores aqui já citados (solo, clima, topografia, cobertura florestal, etc).

Aylward (2002) apresenta uma série de estudos (Brown et al, 1996; Intercarib & Nathan Associates, 1996; Vincent et al, 1995; Pattanayak & Kramer, 2001 a,b;

Richards, 1997; Kumari, 1995) que buscaram identificar as relações hidrológicas e as funções econômicas subseqüentes relacionadas à vazão de seca e mudança de uso do solo. Sua principal conclusão diz respeito à dificuldade encontrada para o desenvolvimento de análises hidrológicas convincentes a respeito das relações entre usos do solo específicos e vazões de água no período da seca, o que acaba por comprometer também as análises econômicas decorrentes. Este ponto é particularmente agudo quando o local em estudo não possui um longo histórico de medições hidrológicas. O autor chama a atenção para a importância desta questão quando da realização de estudos de curto prazo orientados para a formulação de políticas públicas realizados em locais onde informações hidrológicas de longo prazo ou a calibração de modelos para as condições locais seriam necessárias para garantir a confiabilidade destes estudos.

3.3.3 – A direção das externalidades hidrológicas e sua relação com a criação de novos mercados de serviços ambientais

Os efeitos das mudanças na qualidade e na quantidade de água e dos impactos decorrentes na economia vão variar de acordo com as diferentes funções hidrológicas e atividades econômicas. Em geral, a um aumento na sedimentação ou eutrofização decorrente do acúmulo de sedimentos pode ser esperado um impacto negativo nos rendimentos derivados de atividades tais como irrigação, geração de energia elétrica, tratamento de água e navegação, ou seja, uma função decrescente de utilidade, relacionada a maior intensidade de uso do solo. Também pode ser esperado que uma redução na qualidade de água dos cursos de água de forma geral leve a um impacto negativo em atividades ligadas à recreação. Em outras palavras, o senso comum que relaciona perda de qualidade de água com impacto econômico negativo parece estar correto, embora a magnitude do dano nem sempre seja facilmente mensurável.

Em relação a variações na quantidade de água, conforme anteriormente assinalado, a relação entre a função hidrológica e o dano econômico, é menos óbvia, dependendo mais fortemente do tipo de atividade econômica do qual está se tratando. De forma geral, incrementos na vazão de pico, que possam levar ao aumento de enchentes, em geral estão associados também a uma função decrescente de utilidade, mas nem sempre a relação é esta.

Por exemplo, uma mudança no uso de solo que leve a uma maior compactação e por conta disto, em um incremento na vazão de pico pode afetar de modo negativo, uma pequena central hidroelétrica (que trabalha com lagos de dimensões reduzidas ou até mesmo não utilizam lagos) e pode não significar nada para empresas que usem reservatórios capazes de estocar toda a água de um ano para outro. Ou seja, em relação à quantidade de água, a utilidade pode ser tanto uma função crescente quanto decrescente do mesmo uso da terra e do conseqüente resultado hidrológico, dependendo da atividade econômica do qual está se avaliando.

Este fato reforça a necessidade de uma especificação clara a respeito das intrincadas relações existentes que possam existir entre os resultados hidrológicos esperados e seus impactos econômicos subseqüentes, a partir de uma determinada mudança de uso do solo. Os estudos relacionados nesta seção sugerem que seria incorreto assumir que as externalidades hidrológicas relacionadas à mudança de uso do solo (de floresta para outros usos) são necessariamente negativas. De forma geral, pode-se esperar externalidades negativas no caso dos impactos relacionados à qualidade, e positivas ou negativas, dependendo da atividade econômica analisada, no caso da quantidade. O ponto aqui não é deixar de considerar a possibilidade de mercados de

serviços ambientais baseados em serviços hidrológicos prestados pelas florestas, mas sim chamar a atenção para no caso do desenvolvimento destes mercados, tema do qual trata este trabalho, análises criteriosas e críticas devem ser realizadas para subsidiar esquemas de PSA baseados nos mercados que de fato possam se beneficiar da conservação florestal, evitando a criação de mercados não escorados em argumentos técnico-científicos.

Da mesma forma, programas de restauração florestal em larga escala devem levar estes fatos em consideração e realizar uma cuidadosa análise dos custos e dos potenciais benefícios hidrológicos envolvidos, assim como uma avaliação das perdas decorrentes do atual uso do solo e do ganho em madeira e produtos florestais não madeireiros das novas atividades geradas pelo reflorestamento.

A literatura revisada nesta seção chama a atenção para o fato de que os impactos tanto na qualidade como na quantidade de água ainda são largamente mal estudados, e que há um grande escopo para a expansão do nosso entendimento sobre as relações entre as diversas variáveis envolvidas, fator crucial para o desenvolvimento dos mercados relacionados, que conforme iremos ver nas seções a seguir iniciam seus primeiros passos, mesmo ainda sem todas as informações necessárias.

3.4 – Experiências internacionais de PSA ligados à água (desenvolvimento dos mercados)

Neste item, iremos apresentar algumas das experiências de Pagamentos por Serviços Ambientais ligados à água que tem chamado a atenção de pesquisadores e estudiosos em diversas partes do mundo. Estas experiências, nem sempre totalmente ligadas aos serviços ambientais florestais, tem o mérito de apontar caminhos e abrir as primeiras trilhas.

3.4.1 - Desenvolvimento dos mercados

O escopo para a utilização de incentivos econômicos para o manejo de bacias hidrográficas é potencialmente enorme, por pelo menos duas razões. Primeiro, dada a importância da água para as sociedades humanas e o seu decorrente valor de mercado, e segundo, porque investimentos em manejo de bacias hidrográficas podem ser substancialmente mais baratos do que investimentos em novas estruturas de captação de água ou de tratamento.

O desenvolvimento dos mercados de serviços ecossistêmicos ligados à água vem acontecendo de forma paulatina em diversos locais do mundo. Segundo o *Ecosystem Marketplace*, o volume comercializado foi de US$ 373.655.115,00 de janeiro de 1995 a abril de 2005, através de 149 transações, envolvendo a proteção/restauração de 350.513 hectares (www.ecosystemmarketplace.com).

As experiências têm variado enormemente de local para local, tanto no tipo de arranjo institucional, quanto no serviço ambiental em pauta e quanto aos valores pagos aos provedores dos serviços. As diferenças relacionadas à natureza do serviço ambiental, quem os provê, quem os recebe, o quanto importante do ponto de vista econômico e qual é o sistema legal e regulatório existente são alguns dos fatores que justificam estas variações e também explicam os diversos estágios de desenvolvimento destes mercados. Outro ponto crucial nesta questão, já de certa forma abordado no capítulo teórico de forma mais genérica, diz respeito à distribuição de direitos e deveres, em relação à proteção dos serviços ambientais, ou seja, quem deve pagar pelo serviço e quem tem o direito de receber por sua provisão. No caso da água, ainda há o agravante

da dificuldade de rastreabilidade da origem do serviço, na medida em que se vai "descendo" a bacia hidrográfica, onde o beneficiário fica cada vez mais distante do provedor do serviço, em geral, localizado nas cabeceiras da bacia (Johnson & Perrot-Maitre, 2000). Outra questão não menos importante, diz respeito ao sentimento de bem público relacionado à água, o que torna os potenciais beneficiários relutantes em pagar pelos serviços ambientais associados a ela. E particularmente por esta razão, e conforme vamos ver na discussão do estudo de caso brasileiro e outras experiências internacionais, nos mercados de serviços ambientais associados à água, os diversos níveis de governo e outras instâncias regulatórias, como os Comitês de Bacia, em geral desempenham um importante papel na gestão do processo e na introdução de instrumentos econômicos relacionados à água.

Dito de outra maneira é praticamente impossível para um produtor rural na cabeceira de uma determinada microbacia prevenir aqueles que estão abaixo, de se beneficiarem ou de sofrerem (se for o caso) as conseqüências da sua decisão de mudança de uso de solo (Aylward & Fernández González, 1998, citado em Aylward, 2002). Desta forma, e remetendo ao nosso capítulo teórico, podemos considerar os serviços hidrológicos, como não exclusivos por natureza. Sendo assim, na ausência de algum sistema de regulação será bastante improvável que os produtores das cabeceiras sejam recompensados pelas conseqüências das suas ações pelo "rio abaixo". Uma alternativa a um sistema de regulação seria o desenvolvimento de "barganhas coasianas", onde produtores localizados nas cabeceiras e usuários localizados à jusante estabeleçam arranjos voluntários que sejam de mútuo interesse.

Pensando nas possibilidades acima e conforme já citado no capítulo teórico, Powell & White (2001) desenvolveram uma tipologia que propõe três categorias de mercados de serviços ambientais, nos quais a divisão entre elas se dá pela maior ou menor intervenção governamental na administração do mecanismo proposto. Nesta seção, iremos usá-las para apresentar, de forma sucinta, diversas experiências em curso no mundo, baseado nos estudos de caso apresentados em Johnson & Perrot-Maitre (2000) e Perrot-Maitre & Davis (2001), sendo que para algumas delas, consideradas de maior relevância, iremos fazer um detalhamento nas seções posteriores.

3.4.1.1 – Acordos privados

São aqueles, onde o grau de intervenção governamental é menor, e onde predominam os acordos privados entre os produtores de serviços e os beneficiários e acontece prioritariamente quando existe a percepção por parte do usuário que o custo do tratamento (ou reparo do dano) ou ainda a redução da renda decorrente da perda do serviço excede o pagamento pelo serviço ambiental. É situação na qual fica evidente para o usuário a vantagem da abordagem ecossistêmica ao invés da abordagem tradicional, de tratamento ou reparo. Está baseada em negociações entre beneficiários e produtores dos serviços e a princípio dispensa novos arranjos legais e regulatórios. Como exemplos desta categoria, vale citar os seguintes casos:

a) na França, Perrier-Vittel pagando por qualidade de água:

Para as empresas que vendem água engarrafada, a rentabilidade da atividade depende não somente da demanda, mas também da capacidade de garantir água de qualidade a custos razoáveis. A empresa Perrier-Vittel, uma das maiores empresas de água mineral do mundo entendeu que seria mais custo-efetivo proteger suas nascentes de água do que construir estações de filtragem ou mudar para novas fontes de água. Por

conta disto, a empresa no final dos anos 80 deu partida em um agressivo programa de manejo das bacias hidrográficas das quais dependia sua matéria-prima.

O objetivo do programa foi reduzir os níveis de contaminação por nitrato e pesticidas, assim como o de restaurar os processos naturais de purificação de água na sub-bacia do Reno-Meuse, localizada no nordeste da França, região intensamente utilizada para agricultura e pecuária. O principal foco do programa foi dado às atividades rurais, e a premissa utilizada foi de que melhores práticas de manejo re-estabeleceriam a qualidade da água aos níveis desejados. O pacote introduzido junto aos produtores incluía a pecuária leiteira baseada na utilização de pastagens, a melhoria do manejo de esterco e a eliminação do cultivo de milho, evitando assim o uso de agrotóxicos. A empresa assinou contratos de duração de 18 a 30 anos com os produtores, nos quais eles assumiram o compromisso de mudar para tecnologias de produção menos intensivas. Os contratos cobriram aproximadamente 10.000 hectares de áreas rurais em 40 propriedades rurais. A base para os pagamentos não foi a relação entre os poluentes e a qualidade da água, mas sim os custos associados à perda de rentabilidade entre as atividades mais impactantes e as menos impactantes, em última instância, os custos de oportunidade da atividade padrão. A empresa gastou cerca de US$ 155.000,00 por propriedade rural, em um total de US$ 3,8 milhões, ao longo de sete anos (uma média de US$ 230,00 por hectare/ano/sete anos). A empresa também forneceu assistência técnica gratuita e os equipamentos necessários para a transição das atividades. Além dos contratos com os produtores rurais, a Perrier-Vittel também adquiriu cerca de 1.500 hectares de áreas agrícolas no entorno de seus mananciais, para assegurar a máxima proteção. Para conseguir comprar todas estas áreas, a empresa gastou cerca de US$ 9 (nove) milhões e pagou preços acima do mercado para garantir a compra da área total desejada.

Tendo sido aplicado inicialmente nas fontes de água que supriam a empresa Vittel, esta quando adquiriu a Perrier, utilizou o mesmo modelo nas fontes que abasteciam a Perrier, em áreas de vinhedos e agricultura intensiva de trigo, onde o trabalho foi a introdução da agricultura biológica em aproximadamente 900 hectares de terra. Do ponto de vista econômico, uma análise de custo-benefício realizada pelo INRA, a principal instituição de pesquisa agrícola francesa, chegou à conclusão que baseado na premissa de que um hectare de pastagem bem manejada produz cerca de 3,000 m^3 de água potável por ano, o programa se justificou. Em termos de replicabilidade, os autores do estudo de caso (Perrot-Maitre & Davis, 2001) apontam que provavelmente somente empresas com grande rentabilidade no seu negócio água poderiam propor esquemas semelhantes, com esta ausência significativa do poder público.

b) Na Colômbia, associações de produtores irrigantes pagando pela melhoria dos fluxos de água na seca e redução de sedimentação nos canais de irrigação:

A Bacia Hidrográfica do rio Cauca é uma das maiores e mais importantes bacias na Colômbia e drena um dos mais férteis vales do país, responsável pelo abastecimento da cidade de Cali, a segunda maior cidade da Colômbia. Em 1959, foi criado a Corporação do Vale de Cauca, responsável pela alocação de água entre os diferentes usuários do Vale.

Embora os recursos hídricos sejam abundantes na região, no final dos anos 80, um rápido processo de expansão urbana, industrial e agrícola resultou em uma crescente escassez de água na estação seca para os seus cinco milhões de habitantes e suas atividades econômicas, assim como um incremento de enchentes durante a estação chuvosa. Os produtores rurais foram especialmente afetados, por conta da prioridade

dada ao abastecimento doméstico. A partir daí, e por conta dos limitados recursos do CVC para lidar com o problema, produtores de arroz e cana localizados nas partes baixas da bacia, se organizaram em doze associações de usuários e voluntariamente concordaram em incrementar suas taxas pelo uso da água em troca de uma melhoria no gerenciamento dos recursos hídricos da bacia.

O principal objetivo dos produtores no programa proposto seria o incremento da vazão de água em benefício das atividades agrícolas. O programa, cobrindo aproximadamente um milhão de hectares, envolveu a melhoria do manejo da bacia e a compra de áreas estratégicas. Por melhoria de manejo, entenda-se a restauração florestal, particularmente nas áreas íngremes, controle de erosão e proteção de nascentes e cursos de água. Apesar de nenhum estudo hidrológico formal ter sido realizado, os participantes do programa perceberam uma maior estabilização da bacia e uma regularização da vazão, após a implementação do mesmo. O fato de um dos rios da bacia não ter experimentado enchentes nos últimos dez anos, também foi percebido pelos agricultores locais, como um sinal de que o programa alcançou bons resultados.

O programa foi financiado através do pagamento voluntário de uma taxa no valor de US$ 1,50 a US$ 2,00 por litro por segundo por trimestre pelos produtores de arroz e cana participantes das associações criadas para este fim. Estes recursos, adicionais aos US$ 0,50 por litro/segundo/trimestre que eles já pagavam anteriormente ao CVC, foram colocados em um fundo separado para ser utilizado para financiar as ações entendidas como necessárias para incrementar a vazão. Podemos dizer que este recurso adicional seria uma medida da disposição a pagar destes produtores, dado pelo custo do declínio de água percebido pelos produtores.

Similar ao caso francês, segundo os autores do estudo de caso, uma das razões que motivaram um esquema como este, foi a rentabilidade da atividade geradora do pagamento, no caso, agricultura de alta rentabilidade, próxima a grandes centros urbanos e a percepção de que somente a agência reguladora, no caso a CVC, ou os recursos destinados a ela, não seriam suficientes para a implantação de um sistema eficaz que garantisse os resultados desejados pelos produtores.

3.4.1.2 – Esquemas de troca entre os agentes

São aqueles onde predominam os mecanismos de troca entre os agentes. Normalmente utilizados a partir da fixação pela autoridade reguladora de um determinado padrão a ser alcançado via negociação entre os atores. Os recursos para estas transações se originam nos agentes econômicos que concluem que a compra de créditos valem mais à pena do que a mudança de seus processos para o atendimento às exigências do órgão regulador. Depende de um forte sistema de regulação e de um efetivo sistema de monitoramento. Como exemplos desta categoria, vale citar os seguintes casos:

a) *nos Estados Unidos, comércio de nutrientes entre poluidores industriais e agrícolas:*

Em muitos rios dos Estados Unidos, a crescente carga de nutrientes tem reduzido dramaticamente a qualidade da água. As regulações governamentais têm tradicionalmente tentado controlar a qualidade da água através da fixação de padrões de qualidade e/ou através de níveis fixos de descarga de poluentes para poluidores de fontes pontuais. Os custos para o cumprimento destes padrões variam e dependem da natureza, da escala e da locação da atividade poluidora, e para chegar aos padrões desejados, geralmente os empreendimentos poluidores precisam investir uma grande soma de recursos em tecnologias de redução de poluição. Por outro lado, a

determinação de limites de poluição para fontes difusas não tem sido realizada, basicamente pela dificuldade de monitoramento destas fontes, seja pela distância dos corpos de água, pela natureza do efluente ou pela variação causada pelos efeitos climáticos.

O sistema regulatório, de forma geral, não tem tido sucesso na redução dos níveis de nutrientes nas águas e por conta disto, novas plantas de tratamento de água tem sido necessárias para manter a qualidade da água para consumo humano nos Estados Unidos. Como alternativa e complementar a este sistema regulatório, o comércio de nutrientes tem sido introduzido em algumas áreas do país, como uma forma mais flexível, custo-efetiva e eqüitativa, no sentido de alcançar ou mesmo exceder os padrões desejados de qualidade de água, ao mesmo tempo dando aos poluidores de fontes difusas, um incentivo econômico participar do controle da poluição hídrica.

O comércio de créditos de redução de poluição tem sido introduzido de duas formas. A primeira, entre poluidores de fontes pontuais e poluidores de fontes difusas. Sob este sistema, um teto é estabelecido para o volume total possível para a descarga de um determinado nutriente, limites são estabelecidos para as fontes pontuais e o comércio com poluidores de fontes difusas é permitido. Para estabelecer este comércio e unificar estas duas fontes com características tão diferentes, foi desenvolvida uma relação entre uma unidade de redução de poluição originada de fonte pontual e uma unidade de redução de poluição originada de fonte difusa. Os poluidores de fontes pontuais, os quais têm seus alvos de redução passam a ter a opção, se assim entenderem ser custo-efetivo, de comprar os créditos de redução de poluição dos poluidores das fontes difusas, geralmente agricultores participantes de programas de conservação do solo. A segunda possibilidade, mais usual, seria entre poluidores de fontes pontuais, com diferentes custos de abatimento.

Segundo os autores, este estudo de caso reforça a importância de um forte esquema de regulação, composto de um sistema de monitoramento, padrões bem definidos e regras de comercialização bem estabelecidas, para que ao comércio de créditos de redução de poluição de fato corresponda um ganho ambiental. Tendo sido o precursor do mercado de licenças comercializáveis no mundo, através do mercado de emissões de dióxido de enxofre, os Estados Unidos tem tido assistido a diversas iniciativas neste gênero, tais como as implementadas nos reservatórios de Dillon and Cherry Creek, que abastecem a cidade de Denver, assim como na bacia de Tar-Pamlico na Carolina do Norte.

b) na Austrália, créditos associados à evapo-transpiração de água:

A Bacia de Mullay-Darling cobre mais de um milhão de quilômetros quadrados na parte leste da Austrália. A salinidade do solo é uma característica natural de uma boa parte da bacia, mas o desmatamento, particularmente na sub-bacia do rio Macquarie, causou um aumento no problema de salinização. Perda de cobertura vegetal significa menos água sendo absorvida e por conta disto, uma elevação no nível da água subterrânea e um carreamento de sais para a superfície do solo. O aumento de salinidade decorrente deste processo afeta o crescimento e a produção das culturas agrícolas.

Entendendo o problema para suas culturas agrícolas, em 1999, uma associação de 600 produtores agrícolas, a *Macquarie River Food and Fiber* (MRFF), entrou em um acordo com a empresa *State Forests*, empresa pública do estado de New South Wales, responsável pelo manejo de mais de dois milhões de hectares de florestas públicas, para apoiar o plantio de árvores como uma estratégia custo-efetiva para a redução de salinidade nas áreas florestais pertencentes à empresa, a montante das áreas agrícolas.

Este apoio foi realizado através da compra de créditos de salinidade emitidos pela *State Forests*, créditos estes baseados na quantidade de água transpirados pelo plantio de árvores, e que foram utilizados pela empresa pública para financiar o plantio.

Os preços dos créditos foram expressos em dólares australianos por milhões de litros de transpiração adicional por ano, assumindo que um hectare de floresta gera cinco milhões de litros transpirados por ano. Os produtores rurais concordaram em pagar dezessete dólares australianos por milhão de litros de água transpirada, ou de outra forma, oitenta e cinco dólares australianos por hectare por ano. Este valor foi calculado levando em consideração as outras opções de redução de salinidade e as premissas do papel da transpiração florestal.

Neste caso, o papel do setor público foi fundamental, posto ter sido uma empresa pública, a vendedora dos créditos de salinidade e aquela que desenvolveu o processo piloto, entendendo que o mesmo poderia ser replicado tanto para outras empresas públicas do setor florestal, quanto do setor privado. Particularmente no caso do setor privado, os incentivos são fundamentais para aumentar a rentabilidade do plantio de florestas, não atrativos em condições normais naquela região. Novamente neste caso, para que ele possa ser replicado, é fundamental que haja o desenvolvimento de um sofisticado sistema regulatório e legal para que o sistema possa ser implementado, assim como um sólido processo de monitoramento para assegurar a entrega dos serviços geradores dos créditos de salinidade. E para que este sistema possa de fato ser configurado dentro desta categoria de esquemas de trocas seria necessário que se desenvolvessem metas de reflorestamento aplicáveis aos produtores rurais de forma individual e/ou a determinadas áreas rurais.

3.4.1.3 – Pagamentos realizados pelo setor público

Conforme vimos no capítulo teórico, nesta categoria estão situados os pagamentos realizados pelo setor público, assim considerado quando algum nível de Governo ou uma instituição pública (não necessariamente estatal) paga pelo serviço ambiental. Os recursos para estas transações vêm de diversas fontes, entre elas, orçamentos gerais de governos em seus diversos níveis e taxas de usuários. Os pagamentos podem ser destinados a produtores privados ou instituições públicas gerenciadoras de recursos naturais e conforme iremos ver mais adiante no exemplo da cidade de Nova York, ou ainda no estudo de caso da bacia hidrográfica do PCJ, o fato de serem esquemas públicos não exime a negociação; pelo contrário, intensas negociações entre poderes públicos e diversos *stakeholders* são necessárias para o estabelecimento destes mecanismos. Das três categorias de esquemas de pagamentos por serviços ambientais apresentada, é de longe a que predomina até o momento no mundo.

Como exemplos, podemos citar o caso do ICMS Ecológico, que será apresentado e discutido com maiores detalhes no capítulo sobre biodiversidade (e que também tem a sua parte relacionada à água), o caso de Nova York, que será mostrado a seguir, em uma seção específica dada a sua significância mundial, e mais à frente neste capítulo, os estudos de caso que ilustrarão de modo mais firme o desenvolvimento deste mercado no Brasil, os estudos na bacia PCJ e na Prefeitura Municipal de Extrema.

Na opinião de Hamilton & Cassels (2003), parece que depois de muito tempo, começa a ser mais claro para os habitantes dos grandes centros urbanos, que a água que jorra em suas torneiras é originada nas microbacias rurais e/ou naquelas protegidas por florestas. E mais ainda, que a proteção deste fornecimento de água tem um custo e que os consumidores desta água devem pagar algum preço por isto. Os diversos exemplos

que vamos ver a partir de agora, mais relacionados à questão do fornecimento de água, ilustram esta questão e apontam para uma tendência crescente, espera-se que ainda a tempo de prevenir os grandes problemas associados à falta de água em qualidade e quantidade.

3.4.2 – Nova York

A manutenção, ou melhor, a reversão da tendência de degradação, da qualidade de água na cidade de Nova York é provavelmente o caso mais emblemático do desenvolvimento da lógica de serviços ambientais aplicada ao abastecimento de água em grandes cidades no mundo e por isto merece ser revista aqui, em seção baseada no trabalho redigido por um de seus artífices, Albert Appleton, diretor do Sistema de Águas e Esgotos da cidade no período de implementação deste programa (Appleton, 2002).

O Sistema de Águas da cidade de Nova York atende nove milhões de pessoas, com o fornecimento de aproximadamente 1,2 bilhões de galões de água por dia, entregues a 600.000 residências e 200.000 estabelecimentos comerciais na cidade, além de diversos sistemas locais nos subúrbios. Esta água é coletada em três bacias, Croton, Catskill e Delaware, localizadas ao norte da cidade, e que somam aproximadamente 830.000 hectares.

Diferente da maior parte das grandes regiões metropolitanas do mundo, Nova York, até o último quarto do século XX vinha sendo capaz de manter a excelente qualidade de sua água, sem a necessidade de sistemas de filtragem ou tratamento, graças à manutenção das características originais das bacias de abastecimento, que permaneciam com suas características rurais inalteradas. Mas a partir do início dos anos 80, a sombra dos problemas de qualidade de água começou a aparecer, inicialmente na bacia de Croton, responsável por 10% do abastecimento, principalmente por conta do processo de urbanização da mesma e do aumento da poluição difusa, o que obrigou ao dimensionamento e implantação de um sistema de filtragem e tratamento nesta bacia.

A falha na proteção do sistema de Croton, e os custos envolvidos nesta ação, US$ 500 milhões para a estação de tratamento e US$ 5 milhões para os custos de operação anuais, chamou a atenção para a necessidade de proteção da área responsável pelos outros 90% de abastecimento, as bacias do Catskill-Delaware, as quais apenas 30% encontravam-se nas mãos do Poder Público e protegidas do processo de urbanização. O restante da bacia estava em mãos de produtores rurais, cujas atividades tradicionais vinham apresentando forte tendência de redução de lucratividade e transformação para novas atividades, particularmente para o mercado de "segundas residências", tipo de urbanização comum, no entorno de grandes cidades, desenvolvimento este potencialmente gerador de novas fontes de poluição.

No final dos anos 80, já estava claro que esta era uma tendência dominante na bacia e mais ainda que a regulamentação existente não seria capaz de alterar este quadro. Na opinião de Appleton, modelos tradicionais de comando e controle tendem a não funcionar quando está em jogo a sobrevivência econômica de produtores rurais. Segundo este autor, vivenciando uma situação muito comum também entre nós brasileiros quando se trata de discutir o Código Florestal; para os produtores rurais localizadas na bacia Catskill-Delaware, e por generalização, em todo os Estados Unidos, a regulação referente à água imposta pelos órgãos reguladores, nada mais é do que irrealista, arbitrária, "top-down" e dirigida por interesses urbanos sem entender ou se preocupar com os interesses econômicos dos *stakeholders* rurais.

Por conta da percepção desta tendência e da forma tradicional de se encarar o problema pelos órgãos reguladores, ou seja, da impossibilidade, de acordo com a visão dos mesmos, de se impedir o processo de urbanização e desenvolvimento, estava ficando claro para os órgãos reguladores de que o caminho a ser adotado seria o tradicional, qual seja, a construção de uma estação de tratamento a um custo previsto de US$ 4 a 6 bilhões de dólares e um custo de operação estimado de US$ 250 milhões, cujo impacto seria muito forte nas taxas de água e esgoto da cidade.

Segundo Appleton, apesar da percepção comum entre os principais tomadores de decisão do "mundo da água", em geral engenheiros civis e profissionais de saúde pública, que este deveria ser o caminho para resolver o impasse de Nova York, ele e sua equipe, entenderam que deixar a água se deteriorar e depois despender grandes somas de recursos para tratá-la não seria a melhor forma de lidar com o problema. Cálculos iniciais apontaram que um programa para a proteção da bacia custaria menos do que o sistema de tratamento e poderia gerar uma série de outros benefícios, tanto para a cidade de Nova York, quanto para os habitantes da bacia. E assim foi feito, foi tomada a decisão de preservar o meio ambiente rural no sentido de continuar fornecendo a água com a qualidade de sempre.

Tomada a decisão, o segundo passo, foi o de transformá-la em um plano de ação, o qual focou na compra de áreas estrategicamente ameaçadas, na restauração das matas ciliares ao longo dos córregos e no melhor manejo das áreas já pertencentes à cidade de Nova York. Além destas ações, um ponto central foi o desenvolvimento em parceria com as associações de produtores, de um programa chamado "Whole Farm", o qual buscou atender as exigências econômicas dos produtores rurais com as exigências ambientais da agência de água. Para os produtores rurais, que entendiam as exigências referentes ao meio ambiente, como algo que os fariam gastar seu dinheiro para atender as necessidades de outros, através deste programa, eles agora estavam gerando renda, através do gerenciamento de seus recursos ambientais, renda esta que os estava ajudando a permanecerem como produtores, ao invés de venderem seus terrenos para o processo de urbanização.

Porém, para que o programa atingisse seus objetivos ambientais e mantivesse o caráter voluntário desejado pelos produtores, ele precisaria da adesão de um grande número deles. Corroborando a tese de que incentivos adequados podem ser extremamente poderosos em esquemas como este, ao longo dos primeiros cinco anos de implementação do programa, 93% de todos os produtores da bacia haviam escolhido participar do mesmo e o programa "Whole Farm" foi considerado como um dos programas de controle de erosão difusa de maior êxito nos Estados Unidos, e evitou que a cidade gastasse bilhões de dólares para tratar sua água de abastecimento[85]. Após mais de uma década de sua implementação, o programa continua garantindo a máxima de que um meio ambiente sadio é igual a uma boa estratégia de conservação de água em qualidade. Para o autor, além dos benefícios *per se* do programa, o mesmo deu um novo ímpeto à conservação ambiental de bacias hidrográficas como estratégia para o abastecimento de grandes cidades, ao invés da aposta quase que total nas soluções tradicionais da engenharia, mostrando na prática como a mesma poderia se dar.

Na opinião de Appleton (2002), alguns fatores foram críticos para o sucesso desta iniciativa. A primeira delas, a aposta de certa maneira, instintiva, no que parecia ser desde o início a melhor opção, qual seja, investir na conservação da bacia hidrográfica, tanto nos seus recursos naturais, quanto humanos, como a melhor opção para garantir o abastecimento de água no longo termo, conceito hoje amplamente

[85] Segundo o texto do autor, os custos para a implementação do Programa foram de aproximadamente 1/8 em relação aos custos esperados para a construção e manutenção da nova estação de tratamento prevista

discutido através do conceito de serviços ambientais, mas que naquele momento, parecia não tão óbvio assim. Para o autor, o ecossistema deve ser visto como algo que inclua os recursos naturais e humanos e que a solução ótima será aquela que maximize o potencial de ambos.

O caso de Nova York também corroborou a validade econômica do conceito de serviços ambientais. Neste caso, ainda sem necessariamente criar um mercado destes serviços, ele representou um primeiro passo crítico para o seu desenvolvimento, qual seja, explorar uma oportunidade econômica não anteriormente reconhecida. E no caso de mercados em estágio ainda inicial como este; toda experiência neste sentido é bem vinda, porque certamente as próximas experiências irão se beneficiar e irão avançar a partir dela.

Para finalizar esta seção, o autor ainda rebate os comentários de que a experiência de Nova York foi única, dado o grande valor economizado pela cidade, de difícil replicação em outros locais. Na sua opinião, os benefícios para a cidade foram muito grandes, por conta do alto volume de serviços ambientais fornecidos pelas bacias e também por conta das instituições envolvidas que perceberam isto e foram capazes de se adaptar e propor medidas inovadoras capazes de aproveitar as oportunidades colocadas. Para ele, as principais lições aprendidas do caso de Nova York, em relação ao desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais são: a) identificar e colocar no mais alto patamar possível o serviço ambiental em questão; quanto maior o nível do serviço prestado, maior o valor do benefício econômico; b) encontrar maneiras de monetizar o serviço de forma que o valor criado possa ser capturado, assim como reconfigurar as instituições e as regulações existentes para que elas possam fazê-lo.

3.4.3 – Costa Rica[86]

A Costa Rica merece um destaque especial neste trabalho. Primeiro país a desenvolver um esquema de Pagamentos por Serviços Ambientais na escala nacional, a partir de 1997, este pequeno país da América Central tem sido uma referência neste tema e por conta disto tem recebido a atenção de diversos outros países, tanto na América Central, quanto em outras regiões do globo. Por conta da importância dada à questão da água, entre os serviços listados, a apresentação deste primeiro grande exemplo de Pagamentos por Serviços Ambientais a nível nacional, será registrada neste capítulo, embora a experiência não se restrinja somente à água.

A Costa Rica foi palco de uma das maiores taxas de desmatamento entre os anos 70 e 90, do século XX, no qual se estima que o país perdeu cerca de 30 a 40% de sua cobertura florestal, causado basicamente, pela conversão de florestas nativas para a agricultura e para a pecuária. Mas afortunadamente ficou claro para alguns tomadores de decisão no país que o desmatamento também trouxe perda de serviços ambientais ligados à água (Pagiola, 2002).

Assim como em diversos outros países que entenderam a importância de remediar os efeitos adversos do desmatamento, desde o início dos anos 80, foram implementados diversos projetos, todos eles, calcados nas clássicas abordagens dos "projetos demonstrativos", que buscam evidenciar para os produtores as vantagens desta ou daquela técnica; assim como também projetos que subsidiavam total ou parcialmente os custos de adoção de práticas recomendadas, ou ainda aqueles que amarravam o acesso ao crédito às práticas conservacionistas. Nenhuma destas abordagens se mostrou muito efetiva (Enters, 1997; Pagiola, 1999, citados em Pagiola, 2002). Em geral, as

[86] Seção baseada no trabalho de Pagiola (2002)

medidas sugeridas se mostraram imperfeitas e caras para a realidade local. As abordagens de comando e controle também difíceis de serem implementadas e quando implementadas, impondo aos produtores mais pobres usos da terra com retornos mais baixos. Projetos subsistindo enquanto os subsídios estivessem valendo; uma vez terminados os subsídios, com muita freqüência, se observava o retorno às antigas práticas.

Pagiola, baseado em Lutz et alli, 1994, levanta um ponto muito interessante, quando diz que uma implicação interessante destas experiências foi mostrar que a premissa muitas vezes utilizada por diversos proponentes e implementadores de projetos de conservação e desenvolvimento rural de que o produtor rural tem a ganhar diretamente com medidas de conservação em geral está errada. Ou seja, em uma perspectiva de bacia, a maximização dos benefícios dos usuários localizados a jusante em geral não correspondem à maximização dos benefícios dos produtores. Por conta desta percepção, o governo da Costa Rica desenvolveu o primeiro sistema de Pagamentos por Serviços Ambientais a nível federal no mundo, com este objetivo primeiro: compensar os produtores rurais pelos serviços ambientais fornecidos por eles, criando um incentivo direto para que eles incluam a venda destes serviços na sua tomada de decisões.

Tendo início em 1997 e baseado na Lei Florestal do país, n° 7575, promulgada em 1996, o Programa explicitamente reconheceu quatro serviços ambientais promovidos pelos ecossistemas florestais, a saber: a) mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE); b) serviços hidrológicos, incluindo provisão de água para consumo humano, para irrigação e para produção de energia; c) conservação da biodiversidade; d) provisão de beleza cênica para recreação e ecoturismo. A lei proveu a base regulatória para que o Governo possa realizar contratos com os produtores baseado nos serviços providos pelas suas áreas, assim como estabeleceu o mecanismo de financiamento para tal, o Fundo Nacional de Financiamento Florestal – FONAFIFO.

O Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais foi construído a partir do sistema de apoio ao reflorestamento junto aos produtores rurais, já existente naquele momento, o qual buscava incentivar a produção de madeira, sistema este que funcionava de forma efetiva, tendo repassado recursos para o financiamento de aproximadamente 116.000 hectares e mais do que isto, já havia desenvolvido as instituições para manejá-lo. A nova Lei, que criou o PSA, mudou o objeto do apoio, da madeira para os serviços ambientais, assim como a fonte de financiamento, do orçamento federal para taxas e pagamentos oriundos dos beneficiários dos quatro serviços listados acima.

Para que os produtores possam receber os pagamentos, eles precisam apresentar um plano de manejo assinado por um engenheiro florestal licenciado junto ao sistema. As atividades elegíveis para o recebimento são basicamente duas: o reflorestamento e a proteção florestal. Uma vez aprovado o plano, os produtores assinam contratos de cinco anos de prazo, na sua grande maioria. Neste contrato, os produtores cedem seus direitos de redução de emissões de GEE para o FONAFIFO.

O Programa está estruturado a partir de um tripé institucional, formado por: 1) um mecanismo financeiro que coleta e maneja os pagamentos oriundos dos beneficiários. Este papel é assumido pelo FONAFIFO; 2) um mecanismo que faz os contratos com os prestadores dos serviços, os produtores rurais; paga-os pelos serviços prestados, assim como realiza o monitoramento dos serviços. Este papel é cumprido em parte pelo Sistema Nacional de Áreas de Conservação – SINAC e parte por engenheiros florestais privados, que o fazem mediante um pagamento; 3) uma estrutura de governança, que faz uma supervisão geral do Programa. Este papel é cumprido por um

Conselho Governamental, composto por três representantes do setor público (um do Ministério do Meio Ambiente e Energia, um do Ministério da Agricultura e um do sistema bancário governamental) e dois representantes do setor privado.

O Programa de PSA é financiado por diversas fontes de recursos. A principal delas é oriunda da taxa sobre combustíveis fósseis, de cujo volume de recursos arrecadados, 1/3 é destinado ao FONAFIFO. Apesar da grande expectativa em relação à venda de créditos de carbono, esta ainda não se mostrou relevante. O Programa também recebeu US$ 8 (oito) milhões do *Global Environmental Facility* – GEF, assim como empréstimos do Banco Mundial (US$ 32,6 milhões). Também há a expectativa de que todos os usuários de água, incluindo empresas hidrelétricas, de abastecimento, irrigantes, etc, paguem pelos serviços relacionados à água. Até o momento, porém, a maior parte dos pagamentos tem sido oriunda das empresas hidrelétricas.

Em relação aos serviços florestais relacionados à água, tema deste capítulo, eles foram explicitamente reconhecidos na Lei Florestal nº 7575, e os pagamentos oriundos das hidroelétricas e de outros beneficiários da água foram sempre considerados como um dos potenciais esteios do financiamento do Programa, embora, não tenha assumido um caráter obrigatório junto a estes potenciais beneficiários. Os pagamentos existentes até este momento foram conseguidos de forma negociada, sendo o primeiro deles, assinado em 1997, com uma empresa privada de produção de energia, a empresa Energia Global. Na seqüência, foram realizados também acordos com outras empresas de energia; acordos estes focados na restauração e no manejo florestal das bacias localizadas a montante das plantas hidroelétricas operadas por estas companhias. Além das empresas de energia, o FONAFIFO também assinou um acordo com a Cervecería Costa Rica, para que a mesma financiasse o Programa, nos 1.000 hectares da bacia acima do seu ponto de captação de água.

Do ponto de vista da distribuição dos pagamentos segundo as fontes de financiamento, a participação dos pagamentos referentes à água eram menores proporcionalmente às outras fontes de recursos. De acordo com o trabalho de Pagiola, publicado em 2002; até aquele momento, com todos os acordos já negociados, sendo implementados de forma total, os pagamentos referentes às hidroelétricas iriam gerar recursos anuais na ordem de US$ 0,5 -0,6 milhões, cobrindo uma área de aproximadamente 18.000 hectares. Embora não desprezíveis estes valores eram bem menores que os pagamentos realizados pelo GEF, correspondentes à conservação da biodiversidade, US$ 1,8-1,9 milhões por ano para cinco anos, ou os valores arrecadados pela taxa sobre os combustíveis fósseis, US$ 6,4 milhões por ano, e mesmo o que já havia sido arrecadado pelos serviços de seqüestro de carbono, US$ 2 milhões, desde 1997.

Para finalizar esta seção, vale registrar os resultados alcançados pelo Programa até o ano de 2001, de acordo com alguns quesitos importantes em qualquer programa de pagamentos por serviços ambientais.

O primeiro ponto que chama a atenção em relação ao sucesso do Programa da Costa Rica é o grau de adesão dos produtores rurais ao mesmo, adesão esta desejada por um número muito maior de produtores do que os recursos disponíveis. Até os meados do ano de 2000, mais de 200.000 hectares haviam sido incorporados ao Programa, a um custo de aproximadamente US$ 47 milhões (US$ 235,00 / hectare). Além destes 200.000 hectares, o FONAFIFO havia recebido aplicações para participação no Programa que cobriam mais 800.000 hectares, que até aquele momento não tinham recursos para serem financiados. Em relação aos três principais tipos de contratos disponibilizados aos produtores: conservação de florestas, manejo sustentável de florestas e reflorestamento, a preferência dos produtores foi de respectivamente, 82,5%,

10,2 % e 7%, mostrando que até aquele momento, o Programa tinha tido um impacto maior em relação ao desmatamento evitado do que em relação ao incremento da cobertura florestal.

Em relação à eficiência na provisão dos serviços ambientais relacionados à água, Pagiola (2002) faz uma crítica em relação ao caráter indistinto da localização dos produtores e do valor dos pagamentos recebidos, lembrando que os serviços hidrológicos têm um forte componente de uso de solo e de localização dentro de cada bacia, e que o programa por ser nacional, não levaria esta questão tão a contento, permitindo que todo produtor se aplicasse e que por conta disto, ao Programa, até aquele momento, faltaria foco na questão da água. Na evolução do Programa, alguns financiadores, particularmente as empresas hidroelétricas, demandaram por um maior foco na aplicação dos recursos financiados por elas, assim como no caso dos recursos oriundos do GEF, também se buscou um maior foco nas áreas mais ricas em biodiversidade. No caso da água, também em relação à verificação da eficácia dos pagamentos, o autor levanta a questão da ausência de dados hidrológicos que possam mensurar o efeito do Programa e estabelecer a relação entre cobertura florestal e os serviços hidrológicos, ponto este que pode minar a sustentabilidade dos pagamentos, na medida em que não estabelece de maneira clara esta relação.

Em relação ao perfil dos produtores que participam do Programa, aproximadamente 60% são pequenos e médios produtores. Em geral, os maiores proprietários, donos das áreas de maior produtividade, não participam do Programa, fundamentalmente por conta dos baixos valores de pagamentos (em torno de US$ 47,00/ha/ano por cinco anos) vis a vis o maior custo de oportunidade de suas áreas. A grande aplicação para a participação no Programa recebida de proprietários pequenos e médios indica que os pagamentos oferecidos pelo Programa excedem as suas rendas derivadas do uso atual, o que sem ser a intenção original, ainda cria uma situação favorável em termos de distribuição de renda rural.

3.4.4 – O FONAG no Equador

Também na América Latina, o Equador é outro país no qual vem se desenvolvendo uma experiência também considerada inovadora, na construção de esquemas de pagamentos por serviços ambientais no continente, baseados na relação entre floresta e água, através do mecanismo financeiro denominado de FONAG – Fundo para Conservação de Água.

A idéia de criação de um fundo para a conservação da água que abastece a cidade de Quito foi lançada em 1997, inicialmente através de uma campanha para a proteção das nascentes que abastecem a cidade, localizadas na Reserva Biológica do Condor, área protegida com mais de um milhão de hectares e de grande riqueza em biodiversidade, e posteriormente, em 1998, através do comprometimento de instituições locais, como a Prefeitura do município de Quito e a Fundação Antisana, e instituições internacionais atuantes na região, como a TNC.

No início do processo de desenvolvimento do Fundo, o foco do trabalho foi a discussão das principais ferramentas que seriam apropriadas para o aporte de recursos e para a constituição do mesmo, na qual chegou-se à conclusão de que as cotas de uso de água seriam as mais indicadas. Os principais usuários identificados foram a EMAAP-Q, a companhia municipal de água, e a EEQ, empresa elétrica de Quito, cuja produção de energia está baseada na hidroeletricidade.

O FONAG foi criado em janeiro de 2000, como um fideicomiso, instrumento financeiro que permite que empresas que manejam fundos públicos possam colocar

recursos em um fundo designado para um propósito específico. O Fundo foi constituído a partir de recursos destinados pela EMAAP-Q (um por cento de suas receitas mensais de vendas de água, aproximadamente US$ 360 mil/ano), pela EEQ (US$ 45 mil/ano), por um produtor privado de cerveja (US$ 6 mil/ano) e também pela Agência Suíça de Cooperação (US$ 10 mil/ano em dois anos). O fundo está estruturado como um "endowment fund", qual seja, os recursos aportados vão se acumulando na forma de capital, e os rendimentos derivados da aplicação deste capital, são utilizados nas diversas atividades previamente definidas, entre elas: a) a legalização da titulação de terras e aquisição de áreas estrategicamente importantes; b) sistema de fiscalização de atividades ilegais, tais como incêndios, caça e pesca; c) medidas de proteção hidrológica, como cercas ao redor de mananciais e controle de erosão; d) promoção de sistemas agrícolas sustentáveis; e) monitoramento e avaliação de projetos (Krchnak, 2007).

Os rendimentos do Fundo começaram a financiar projetos de proteção de bacias a partir de 2003, tais como recuperação de margens de rios, reflorestamento em áreas críticas, limpeza de lixos clandestinos, educação ambiental, apoio às melhores práticas agrícolas e pecuárias e pagamentos de salários de guarda-parques na Reserva Biológica do Condor.

3.5 – Os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e outras possibilidades em relação à construção de um sistema de PSA no Brasil, associados à qualidade e quantidade de água

Após a apresentação do estado da arte do desenvolvimento de mercados de serviços ambientais baseados nos serviços hidrológicos através de exemplos importantes em alguns países, esta seção irá apresentar alguns instrumentos importantes presentes na Política Nacional de Recursos Hídricos, e assim como outras possibilidades existentes na legislação brasileira, que podem ser considerados tanto para o financiamento apenas, quanto para a implantação e desenvolvimento de um sistema (ou sistemas) de Pagamentos por Serviços Ambientais baseados na relação entre os ecossistemas naturais e os serviços ligados à água.

3.5.1 – A Lei 9433/97

Enquanto o Protocolo de Kyoto pode ser considerado o documento-chave para o estabelecimento do mercado de carbono no mundo, a Lei de Recursos Hídricos, nº 9433/97, é a base potencial para o estabelecimento do mercado de serviços ambientais, baseados em água, no país. Esta Lei, promulgada em 08 de janeiro de 1997, também chamada de "Lei das Águas", após longa tramitação no Congresso, trouxe uma série de novas colocações que estabelecem de fato uma nova Política de Recursos Hídricos para o país. Ela está baseada nos seguintes fundamentos: a) a água é um bem de domínio público, extinguindo desta forma as águas particulares existentes no antigo Código de Águas; b) a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Sendo limitado, denota escassez e por ter valor econômico, permite sua cobrança; c) em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; d) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; e) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; f) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e

das comunidades, através dos Comitês de Bacia (D'Altério,C.F, Veiga Neto, F.C., Carvalho, G. & Valladares, G., 2000).

Figura central na nova lei, os Comitês de Bacia, compostos por membros dos Governos federal, estaduais e municipais, membros do setor privado usuário da água e da sociedade civil, representada por associações e organizações não-governamentais, são os responsáveis pelo estabelecimento de políticas e programas que visem o uso sustentável da bacia. Também criadas pela Lei 9433, as agências de bacia são as instituições responsáveis pela implementação das políticas e programas desenhados e definidos pelos Comitês em cada bacia hidrográfica. Estas instituições ligadas às bacias, os Comitês e suas respectivas agências, podem ser consideradas não somente como uma importante fonte potencial de recursos para a implantação de sistemas de Pagamentos por Serviços Ambientais, por conta dos recursos anuais advindos da cobrança pelo uso da água, mas também, podem assumir um papel fundamental no gerenciamento destes esquemas no nível da bacia hidrográfica, fazendo a ligação entre os usuários, beneficiários dos serviços e os produtores rurais (e eventualmente Unidades de Conservação públicas[87]), provedores do mesmo.

A partir da promulgação da lei em 1997, a cobrança pelo uso da água vem sendo lentamente desenvolvida e foi implementada pela primeira vez a nível federal, no ano de 2003, na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul[88], uma das mais importantes do país, dada a sua localização geográfica, abarcando parte dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, e pelo fato da transposição de parte de suas águas, ser a responsável pelo abastecimento de aproximadamente 90% da cidade do Rio de Janeiro. A Bacia do Paraíba do Sul arrecada aproximadamente R$ 6 (seis) milhões por ano através da cobrança pelo uso da água e com uma expectativa crescente para os próximos anos.

A segunda bacia federal onde a cobrança pelo uso da água teve início foi a Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba-Capivari-Jundiaí (PCJ), no ano de 2006, cobrança esta que teve início com valores aproximados de R$ 10 milhões por ano, com uma expectativa de que este valor dobre até o ano de 2008[89].

Além das bacias de âmbito federal, ou seja, aquelas que atravessam mais de um estado da Federação, também as bacias de âmbito estadual, ou seja, aquelas cujos rios nascem e morrem dentro de um mesmo estado da Federação, iniciaram o processo de cobrança, sendo o estado do Ceará, o grande pioneiro, tendo implementado a cobrança ainda no ano de 1996. O estado do Rio de Janeiro implantou inicialmente a cobrança apenas nas águas fluminenses da bacia do Paraíba do Sul, em 2004, e com a aprovação da Lei estadual 4247/03, estendeu a cobrança para as demais bacias fluminenses, tais como o rio Guandu e outras localizadas no estado[90] (Santos, 2006). No estado de São Paulo, o projeto de lei foi aprovado em 2005, e a cobrança estadual teve início no ano de 2007, nas águas paulistas do PCJ e Paraíba do Sul.

No caso dos Comitês de Bacia, cuja missão, estabelecida pela Política Nacional de Recursos Hídricos, é assegurar a saúde e o bom funcionamento das bacias hidrográficas, o principal desafio na implementação de esquemas de Pagamentos por

[87] Conforme iremos ver no item seguinte, que trata das possibilidades referentes aos artigos 47 e 48 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação

[88] Restrita aos rios de domínio da União

[89] No item 3.6.4 mais à frente, a Bacia PCJ será apresentada com maiores detalhes.

[90] No estado do Rio de Janeiro, a cobrança estadual pelo uso da água em 2005, por bacia hidrográfica foi de: R$ 777.825,00, na BH Paraíba do Sul; R$ 591.097,00, na BH Guandu; R$ 160.117,00, na BH São João; R$ 721.802,00, na BH Macaé; R$ 117.161,00, na BH Baía de Guanabara; R$ R$ 55.660,00, na BH Ilha Grande; R$ 26.453,00, na BH Sepetiba; e R$ 6.389,00, na BH Jacarepaguá, somando um total de R$ 2.456.504,00 para todo o estado (SERLA, 2006, citado em Sondotécnica, 2006).

Serviços Ambientais, é demonstrar que a proteção e a recuperação de florestas nativas têm importância para assegurar esta missão, de acordo com o que vimos nas seções iniciais deste capítulo, e desta forma, assegurar que dentro de cada Comitê, haja recursos para a implantação de programas permanentes de Pagamentos por Serviços Ambientais, no nível de bacia, e sustentado de forma permanente pelos recursos da cobrança. O desenvolvimento concreto e prático deste raciocínio será mais à frente detalhado, quando da apresentação do estudo de caso do "Produtor de Água", conceito inicialmente desenvolvido pela Agência Nacional de Águas e posteriormente encampado por instituições estaduais, municipais e por organizações não governamentais; e levado por estas instituições à discussão e implementação de programas dentro dos principais Comitês federais do país.

3.5.2 – *Royalties* e compensações pagas pelo setor hidroelétrico

Outra fonte potencial de recursos para a implementação de esquemas de pagamentos por serviços ambientais baseados nos serviços associados à água são os *royalties* e compensações financeiras repassados pelas usinas hidroelétricas aos municípios e estados que sofreram perda de território por alagamento pelos lagos das hidroelétricas. Também neste caso, e de acordo com o que vimos na seção 3.2 deste trabalho, a redução da produção e carreamento de sedimentos, um dos principais serviços ambientais prestados pelas florestas, tem um valor econômico claro para as usinas hidroelétricas, na medida em que evita a redução da vida útil dos lagos, ponto fundamental para a manutenção das operações do sistema.

O Artigo 20 da Constituição Federal assegura a participação dos estados, municípios e União no resultado da exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, ou a compensação financeira por esta exploração. A Lei 9.984/2000 estabelece que o valor da compensação financeira correspondendo a 6,75% do valor da energia produzida seja distribuído conforme as alíquotas seguintes (May, Anderson & Bohrer, 2007):

- 2,7% aos municípios atingidos pelas barragens, proporcionalmente às áreas alagadas de cada município abrangido pelos reservatórios e instalações das Usinas Hidroelétricas;
- 2,7% aos estados onde se localizam os reservatórios, correspondentes à soma das áreas alagadas dos seus respectivos municípios;
- 0,75% ao Ministério do Meio Ambiente para a aplicação na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e
- 0,6% à União

Hoje, em todo o país, 135 usinas hidroelétricas recolhem a compensação financeira beneficiando 570 municípios e 22 Estados. No caso de Itaipu, a maior usina hidroelétrica do mundo, os pagamentos de *royalties* beneficiam 363 municípios e 6 Estados. Para se ter uma ordem de grandeza do volume de recursos que estes repasses representam, somente nas Bacias Hidrográficas Paraná-Paraguai, o valor das compensações e *royalties* repassados pelas usinas hidroelétricas existentes totalizam R$ 429.499.151,00/ano, beneficiando mais de 300 municípios. Valor igual também é repassado para os seis estados nos quais as usinas estão localizadas. May, Anderson & Bohrer (2007) chamam a atenção para o fato de que estes valores são muito mais significativos de qualquer compensação associada ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação ou oriunda da mineração, e representa uma grande oportunidade potencial para investimentos em conservação, o que acrescemos aqui, particularmente a

possibilidade de estabelecimento de sistemas de Pagamentos por Serviços Ambientais, pela possibilidade clara de estabelecimento do vínculo entre usuário e provedor do serviço, usina hidroelétrica e produtor rural, respectivamente, baseado em um serviço ambiental bastante tangível, qual seja a redução da taxa de produção de sedimentos carreados para dentro dos lagos, escorada em um fluxo constante de recursos ao longo dos muitos anos de geração da energia elétrica, garantindo assim aquele que é um dos maiores gargalos dos sistemas de pagamentos, qual seja, a garantia do fluxo contínuo de recursos.

Algumas prefeituras que recebem estes recursos e algumas empresas, tais como Itaipu realizam uma série de ações de recuperação florestal, eventualmente em parceria, como é o caso do Programa Água Boa, capitaneado pela empresa Itaipu, em parceria com as prefeituras lindeiras ao lago. Neste caso, em que já há a conscientização da importância da proteção das matas ciliares e a melhoria das práticas agrícolas, com o objetivo de redução de sedimentos, por parte dos potenciais financiadores, o melhor caminho para a montagem de sistemas de Pagamentos por Serviços Ambientais, poderia ser justificado pelo aumento de eficiência do uso dos recursos e a maior adesão ao Programa, pelos produtores rurais, alvos de projetos nesta linha, ainda um grande entrave ao sucesso dos mesmos.

3.5.3 – Artigos 47 e 48 do SNUC

Outra enorme oportunidade para implantação de esquemas PSA, baseados na relação entre florestas e serviços hidrológicos, e neste caso, restrito a sistemas em que os provedores seriam não os produtores rurais, mas sim, as Unidades de Conservação, é a regulamentação e a implantação de sistemas baseados nos artigos 47 e 48 da Lei Federal 9985, promulgada no ano de 2000, a lei que rege o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

Para tentar solucionar aquele que é um dos principais gargalos das Unidades de Conservação, a sua sustentabilidade financeira, a Lei do SNUC prevê alguns meios de arrecadação financeira. Mais especificamente em relação aos recursos hídricos, e claramente tendo internalizado a lógica do serviço ambiental, os artigos 47 e 48 determinam que:

"Artigo 47. *O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pelo abastecimento de água ou que faça uso de recursos hídricos, beneficiário da proteção proporcionada por uma Unidade de Conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da Unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica."*

"Artigo 48. *O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pela geração e distribuição de energia elétrica, beneficiário da proteção oferecida por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação especifica."*

Infelizmente, os dispositivos que regulamentam o SNUC, homologados pelo Decreto 4.340, de 2002, que apesar de afirmarem o contrário, não regulamentaram os supracitados artigos que ainda carecem de regulamentação para serem implementados (May & Santos, 2006). A partir desta constatação, foram desenvolvidas algumas propostas para a regulamentação e metodologia de implementação destes artigos, dos quais as iniciativas capitaneadas por May, Santos e Peixoto (2006) e Strobel *et al.* (2006) são as mais expressivas.

O trabalho de May, Santos e Peixoto, que também teve contribuições de Geluda, Albuquerque, Pacheco e da Hora, desenvolveu propostas de regulamentação dos artigos citados, com um foco maior no artigo 47, usando como base concreta para a análise, o

Parque Nacional da Tijuca, localizado no Rio de Janeiro. Neste trabalho, os autores buscaram tratar a gestão das águas nas Unidades de Conservação através da compatibilização da cobrança pelo uso da água prevista na Lei 9433/97 e da contribuição financeira prevista nos Artigos 47 e 48 da Lei 9985/00.

No que tange à construção de um arranjo institucional para a gestão de recursos hídricos, alguns pontos precisariam ser necessariamente abordados, entre eles: a) a definição da unidade de gerenciamento dos recursos hídricos; b) quais são os usos cobráveis; c) quem define metodologia e os valores para a cobrança; d) quem faz a cobrança e para onde vão os recursos; e) quem define a aplicação dos valores arrecadados; f) quem aplica os recursos.

De acordo com o estabelecido pela Lei 9433/97, abordada em item anterior neste capítulo, o sistema de gestão contempla os comitês de bacia (parlamento da bacia), as agências de água (braço executivo do comitê) e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH (instância deliberativa máxima do sistema). O Ministério do Meio Ambiente é o formulador das políticas de gestão e a Secretaria de Recursos Hídricos, a Secretaria Executiva do CNRH. A Agência Nacional de Águas - ANA, instituída pela Lei 9984/00, é o órgão gestor de recursos hídricos, encarregado da implementação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Nas águas de domínio da União, a cobrança é instituída a partir de proposta aprovada pelo Comitê de Bacia e referendada pelo CNRH. A aprovação da cobrança pelo uso da água pressupõe a existência de Plano de Bacia aprovado pelo Comitê. A cobrança aprovada é implementada pela ANA, sendo os recursos recolhidos ao Tesouro Federal, e repassados para a agência de bacia (ou para entidade delegatária das funções de agência), através do Contrato de Gestão.

May et. al buscaram compatibilizar os dois sistemas (Lei 9433/97 e Lei 9985/00) através da equiparação entre os arranjos institucionais propostos nas duas leis, definindo as Unidades de Conservação como unidades de gerenciamento de recursos hídricos, equiparadas às regiões hidrográficas previstas pela lei 9433/97, dando a elas certa autonomia da gestão implantada na bacia. Neste caso, o Conselho Gestor da UC, reformulado com a participação dos usuários dos recursos hídricos, como ente consultivo do sistema, poderia assumir as funções previstas para os Comitês de Bacia; o órgão tutelar, e na ausência deste, a própria unidade do IBAMA, no caso das UCs federais, assumiria as funções da Agência de Bacia. Em relação aos instrumentos de gestão, o Plano de Bacia pode ser equiparado ao Plano de Manejo, e a Contribuição Financeira prevista nos Artigos 47 e 48 à cobrança pelo uso da água. Através deste trabalho, os autores formularam três minutas de regulamentação dos Artigos 47 e 48, as duas primeiras buscando a compatibilização descrita acima e a terceira, buscando equacionar a contribuição pela água à compensação ambiental instituída pelo Artigo 36 da própria Lei do SNUC.

Nestas minutas, de forma diferente, evita-se uma dupla cobrança dos usuários cujos usos estejam nos limites das Ucs, ou seja, uma vez cobrado através da contribuição pela água, estabelecida nos artigos 47 e 48, não seria permitida uma cobrança pelo uso da água, estabelecida na bacia, através da Lei 9433/97. Por outro lado, em todas as versões, a contribuição financeira dos beneficiários indiretos, ou seja, aqueles que se beneficiam a jusante da UC, seria dado com base na cobrança pelo uso da água nas bacias onde a UC estiver inserida, em uma base que leva em conta a proporção da área ocupada pela UC em relação à área total da bacia.

Em relação aos valores a serem praticados, os autores sugerem que eles devem considerar a quantidade e a qualidade da água captada, assim como a proximidade com centros consumidores. Sugerem também que estes valores devam ser no mínimo

similares à cobrança por captação e consumo que vem sendo aplicados nas bacias onde a cobrança está instituída. No caso do Parque Nacional da Tijuca, a simulação do valor potencialmente arrecadado pela outorga e uso da água, por parte do único usuário formal das águas do Parque, a empresa de abastecimento público CEDAE, cujo valor captado está na ordem de 144,7 litros/segundo, a partir de fórmula adotada pelo Comitê do Paraíba do Sul, e adaptada para as condições do Parque, resultou no valor de R$ 529.669,20 ao ano, ou se descontado o valor de 10% para monitoramento e pesquisa, o valor de R$ 475.802,00 ao ano para aplicação nas atividades da Unidade, preferencialmente com foco nas ações de proteção e recuperação dos corpos hídricos, ficando claro o grande potencial de geração de recursos para as UCs, através deste mecanismo. Para May et al. (2006), já existem as bases legais e institucionais para implantação de sistemas tais como o proposto para o Parque Nacional da Tijuca; uma vez constituídos os entes gestores e a implantação dos instrumentos previstos em lei, mas ainda não regulamentados. O que estaria faltando é a homologação deste esquema de contribuição financeira prevista na Lei do SNUC.

Outra contribuição à regulamentação dos artigos 47 e 48, o estudo de Strobel et al. (2006), realizado no Parque Estadual dos Três Picos, no estado do Rio de Janeiro, bacia dos rios Guapiaçu e Macacu, focou no desenvolvimento de metodologia para a regulamentação. O estudo foi organizado em cinco partes, da seguinte forma: a) identificação dos custos de manejo que garantam a perpetuidade dos serviços hidrológicos; b) estimativa da contribuição da unidade de conservação na sustentabilidade da bacia; c) definição dos critérios econômicos de cobrança e rateio dos custos de proteção entre os usuários; d) estimativas de estruturas de cobrança por tipo de uso com base nestes critérios; e) proposição de um arranjo institucional para governança e operação do sistema de cobrança proposto.

Para estes autores, o pagamento referente aos artigos 47 e 48 é uma aplicação do princípio do protetor-recebedor (PPR) e a cobrança estipulada, um pagamento por um serviço no qual o critério dominante é a recuperação de custos. Para Strobel et al. (2006), a cobrança dada pelos artigos 47 e 48 difere conceitualmente da promulgada através da lei 9433/97. No caso desta, a cobrança visa atender objetivos de racionalização e portanto, os preços são sinalizadores de escassez e custos de gestão associados, enquanto que os custos de provisão dos serviços da UC independe do nível de escassez, e portanto, se distingue do nível de preços cobrados no âmbito da cobrança pelo uso da água. Para estes autores, diferente do que propõem May et al. (2006), a UC percebe custos que serão passados aos usuários adicionalmente aos custos da cobrança pelo uso da água, estabelecidos pela Lei 9433/97. A cobrança de água através dos artigos 47 e 48 se dá com o objetivo de financiamento da gestão da UC e portanto se insere na cobrança pela provisão de um bem público, cujo princípio econômico seria a sua equivalência ao benefício marginal do consumo de água de cada usuário e onde os usuários com demanda menos elástica pagariam mais que aqueles com demanda mais elástica, segundo a regra básica de precificação de bens públicos.

A partir desta e de outras premissas, os autores desenvolveram uma metodologia de determinação de tarifa que pretende garantir uma arrecadação equivalente aos gastos totais anuais da UC sob análise e que leva em consideração os seguintes parâmetros: a) a tarifa básica do m^3 de água; b) a proporção do uso de água do usuário, devida à contribuição protetora da UC; c) o peso distributivo atribuído ao usuário; d) a elasticidade-preço da demanda de água do usuário; e) um parâmetro para compensar a sua sensibilidade ao preço. Ao chefe da UC, caberia gerir o sistema e implementar o mesmo dentro da metodologia proposta, a partir de um Comitê PPR, que contaria com

representantes dos usuários e representantes dos municípios nos quais a UC estaria locada.

A metodologia proposta foi aplicada no Parque Estadual dos Três Picos (PETP), no qual nascem os rios Macacu e Guapiaçu, responsáveis através do Canal de Imunana, pelo abastecimento de 7 m^3/segundo de água, captada pela CEDAE, para o abastecimento de aproximadamente 1,7 milhões de habitantes na região de Niterói e cidades vizinhas, bem como a agricultura, pecuária e indústrias localizadas nestes municípios. Do ponto de vista técnico, os principais resultados apontaram para a necessidade de melhoria dos dados hidrológicos para uma melhor precisão do estudo hidrológico. O cálculo do balanço hídrico demonstrou que a maioria dos pontos de captação analisados na Bacia Guapimirim-Macacu tem relacionamento com o PETP, em vários casos chegando a 70-100%.

Do ponto de vista metodológico, é importante ressaltar o caráter exógeno desta cobrança em relação à potencial cobrança efetuada pelo uso da água, dada pela lei 9433/97, contudo os autores sugerem que ela possa ser eventualmente avaliada pelos Comitês de Bacia e utilizada como parte de uma composição única de preços onde as necessidades das UCs que protegem as nascentes da bacia sejam levadas em consideração. Um ponto importante nesta metodologia e talvez a maior diferença entre ela e a proposta por May et al. seja a capacidade de aferir proporcionalmente à captação e à influência direta da UC, os benefícios chamados de indiretos[91] pelos usuários, e desta forma, realizar a cobrança dos beneficiários que não captam diretamente a água dentro dos limites das Unidades de Conservação.

A realização destes dois estudos e a clara identificação dos mesmos com a lógica dos Pagamentos por Serviços Ambientais pode ser considerada um avanço no processo de regulamentação dos artigos 47 e 48 do SNUC e provavelmente podemos esperar que outras ações resultantes de suas conclusões e recomendações possam induzir e eventualmente sacramentar o processo de regulamentação destes artigos. Outro ponto relevante que deve ser chamado a atenção aqui, e que tem diretamente a ver com a hipótese discutida neste trabalho é a possibilidade, de que uma vez os artigos regulamentados, os produtores rurais proprietários de RPPNs poderem também ser beneficiados por este potencial fluxo de recursos, visto que diversas RPPNs provêem água para abastecimento local, de forma direta, algumas vezes, e certamente de forma indireta, em boa parte dos casos. Importante salientar que esta possibilidade foi contemplada recentemente no novo regulamento que rege as RPPNs no estado do Paraná, como um dos itens potenciais para a sustentabilidade financeira destas Unidades de Conservação privadas (Paraná, 2007).

3.5.4 – Outras possibilidades legais (leis municipais, estaduais e federais)

Para finalizar esta seção sobre os potenciais instrumentos existentes na legislação brasileira que possam dar suporte a esquemas de Pagamentos por Serviços Ambientais baseado nos serviços hidrológicos, é importante também salientar que tais esquemas podem ser criados a partir de leis municipais, estaduais e federais, tendo como fonte dos recursos, dotações dos respectivos orçamentos, atrelados ou não a determinadas rubricas orçamentárias. Neste trabalho, ainda neste capitulo, iremos analisar e discutir, como estudo de caso, o exemplo do município mineiro de Extrema, localizado na Bacia do PCJ, fornecedor de água para o Sistema Cantareira, que criou a

[91] Beneficiários indiretos seriam aqueles que captam água na zona de influência da Unidade de Conservação, mas não diretamente em sua área delimitada.

primeira lei municipal brasileira, quiçá mundial, de sistemas PSA, baseada no conceito do protetor-recebedor.

Ao nível estadual, o estado de São Paulo vem discutindo e estudando a possibilidade de criação de um Fundo Estadual de Serviços Ambientais, baseado em dotações do FEHIDRO e outras fontes de recursos públicas (Carrascosa, com. pessoal, 2007). Ao nível federal, existem outras propostas de projetos de lei sendo discutidas no Congresso Nacional, tais como o Projeto de Lei nº 792/07 do Deputado Anselmo de Jesus, e o Projeto de Lei proposto pelo Deputado Antônio Palocci, que sugere a criação de um mecanismo de compensação de serviços ambientais, chamado de "Bolsa Verde". Estas propostas ainda estão sendo discutidas no Congresso e não foram analisadas neste trabalho.

Buscando maiores subsídios para a discussão sobre os PSA relacionados aos serviços hidrológicos, este trabalho irá apresentar nas duas próximas seções, trabalhos de campo desenvolvidos no âmbito desta tese, de forma a apresentar, o primeiro, um exemplo da disposição a participar de esquemas de PSA por parte de produtores rurais em uma bacia no estado do Rio de Janeiro, e o segundo, o estudo de caso do primeiro esquema PSA brasileiro baseado em serviços hidrológicos, em processo de desenvolvimento na Bacia PCJ, baseado tanto em leis municipais, como na cobrança pelo uso da água.

3.6 – Um estudo exploratório de valoração no Estado do Rio de Janeiro[92]

O objetivo deste estudo exploratório de campo envolvendo produtores rurais em uma bacia leiteira no norte do estado do Rio, na região de Conceição de Macabu, foi avaliar a disposição a receber por parte dos mesmos para a reconversão de parte de suas propriedades em áreas de floresta.

De acordo com o abordado no primeiro capítulo deste trabalho, uma das questões fundamentais nesta discussão diz respeito a quem deve pagar e quem deve receber pela prestação de serviços ambientais. No caso dos recursos hídricos, parece claro e a própria Lei 9433, apresentada em item anterior, afirma que aos usuários dos recursos hídricos cabe o pagamento, pagamento este que dará origem a recursos que serão utilizados para ações que beneficiem a própria bacia hidrográfica. No caso da regulação dos sistemas hidrícos, a identificação de usuários, embora não trivial, é mais fácil do que nos serviços ambientais de escala global, onde a questão do "carona" atinge grande relevância. No estudo aqui apresentado, partimos do princípio de que à figura do poluidor/usuário-pagador, fundamento teórico da Lei, se contrapõe a figura do protetor-recebedor, que deve receber pelos benefícios prestados à comunidade de usuários da bacia em questão.

Voltando um pouco ao capítulo teórico deste trabalho, é importante lembrar que este novo conceito inverte o que vem sendo praticado prioritariamente no país; a proteção através de penalidades, o que por vezes leva à aceleração da destruição do bem natural que se desejava proteger; sem considerar o clima de animosidade, freqüentemente observado na zona rural, entre os órgãos ambientais e os produtores rurais. Para o autor desta tese, apoiado em toda a argumentação explanada no primeiro capítulo desta tese, não há dúvida de que aos produtores rurais responsáveis pela manutenção e/ou pelo incremento dos remanescentes de florestas capazes de manter

[92] Este trabalho foi realizado em parceria com Valdir Frigo Denardim, também doutorando deste Centro de Pesquisa em Desenvolvimento e Agricultura. Os resultados do trabalho ajudaram a contribuir para o Diagnóstico da Bacia do Rio Macabú, diagnóstico este que pretendeu ajudar a alimentar a criação do Comitê de Bacia do referido rio.

e/ou melhorar os aspectos relacionados à qualidade e quantidade da água, deve caber algum tipo de pagamento por este trabalho, segundo o princípio do protetor-recebedor, espelho teórico da figura do poluidor-pagador.

À medida que a cobrança pelo uso da água vai sendo implementada, haverão recursos que serão alocados, segundo o texto da Lei, na sua bacia de origem (desde que haja um comitê de gestão) e as possíveis ações a serem propostas pelo comitê de bacia poderão ser o reflorestamento de encostas, divisores, mata ciliar, assim como a proteção de mananciais, áreas de recarga, e outras ações ligadas à relação floresta – água. Desta forma e seguindo a linha de raciocínio acima, um dos primeiros passos para o estabelecimento de um mecanismo de transferência de recursos, seria avaliar o nível de receptividade dos produtores a estas medidas, através de técnicas de valoração que possam avaliar a disposição a receber dos produtores a realizar alguns destes serviços. Dado o grau de degradação das pastagens localizadas nas áreas de topografia mais onduladas da região estudada e a necessidade de ações de restauração da cobertura florestal original, a disposição dos produtores para converter estas áreas de pastagens em áreas de florestas foi o tópico escolhido para este trabalho.

3.6.1 – Objetivos e metodologia

Com o intuito de conhecer o nível de receptividade dos produtores rurais e sua disposição a receber (DAR) recursos monetários para deixarem de explorar áreas de baixo custo de oportunidade de suas propriedades, substituindo-as por florestas e/ou simplesmente deixando que a floresta se regenere, foi realizada uma pesquisa qualitativa com entrevistas em profundidade[93], junto a 23 produtores rurais, através de técnicas de valoração ambiental utilizadas nos estudos de compensação para os serviços ambientais prestados pelas florestas.

O estudo de caso foi realizado com produtores rurais filiados à Cooperativa de Laticínios de Conceição de Macabú, abrangendo os municípios de Santa Maria Madalena, Trajano de Moraes e Conceição de Macabú, situados no norte do estado do Rio de Janeiro, no ano de 2001. Os municípios são banhados pelo rio Macabú, sendo que no local, naquele momento, estava em fase de implementação o Comitê de Bacia do rio Macabú.

O objetivo principal da pesquisa de campo foi estimar o menor valor por hectare/ano que seria atraente para os produtores da região para que convertessem parcelas de suas áreas, preferencialmente aquelas de menor custo de oportunidade, em áreas reflorestadas, e desta forma contribuir para o fortalecimento da cobertura vegetal na região.

Diferente das pesquisas usualmente realizadas que tentam identificar quanto um determinado ator está disposto a pagar em termos monetários para manter o fluxo de bens e serviços ambientais (May, Veiga Neto & Pozo, 2000), neste caso buscamos estimar quanto os provedores dos serviços (produtores rurais) estariam dispostos a receber para aumentar suas áreas de cobertura florestal, item fortemente relacionado com os serviços prestados (qualidade de água e regularidade no fornecimento de água) pelos ecossistemas florestais da Bacia do rio Macabu.

Para alcançar tal objetivo foi proposto aos agricultores, o valor de R$50,00/ha/ano. Este valor foi estabelecido a partir da estimativa do custo de oportunidade das pastagens degradadas das áreas mais altas do terreno levantado com

[93] Entrevistas em profundidade não tem a pretensão de ser representativa de todo o universo, na medida em que não utiliza recursos estatísticos. A técnica tem caráter exploratório e é muito utilizada para entender as motivações e explicações dos atores para determinada atitude.

extensionistas rurais locais. Tendo definido este valor, foi perguntado aos produtores se o recebimento de quantia monetária equivalente seria suficiente para que eles fizessem a conversão de pastagens para áreas reflorestadas. Se afirmativo, eram perguntados sobre qual seria o valor mínimo que estariam dispostos a aceitar; se negativo, também foram perguntados qual seria o valor mínimo que considerariam suficiente para aceitar a conversão. Este modelo de questionário é conhecido por modelo dicotômico seguido de pergunta aberta.

Como propõem alguns pesquisadores da área[94], o questionário foi dividido em cinco seções, onde na primeira foram levantadas informações gerais sobre a localização da propriedade, grau de escolaridade do produtor, sua idade e o tamanho da família. Na segunda seção o objetivo foi levantar as informações sócio-econômicas e ambientais da propriedade, inclusive fazendo uma tentativa de aferição do custo de oportunidade (renda bruta e/ou líquida anual por hectare) de cada propriedade a partir das informações dadas pelo produtor. A terceira seção pretendeu introduzir a relação entre floresta e água, tentando avaliar a percepção ambiental do produtor rural em relação a estas possíveis interações (importância da floresta para a produção de água em quantidade e qualidade). Na quarta seção, vamos ao ponto central do questionário, qual seja, a disposição a receber do produtor entrevistado, para deixar um hectare de terra atualmente ocupada com pastagens nas áreas altas da propriedade voltar a se tornar floresta, conforme explicado anteriormente. Além dos valores, o questionário também levanta questões sobre o prazo mínimo de contrato, a área que destinaria ao plantio, a forma e o local de recebimento e o melhor órgão credenciado para conduzir as negociações. Para finalizar a seção, pergunta-se também sobre os principais motivos para a recusa e pede sugestões de outras ações que também estimulem o plantio. Na quinta e última seção, a pesquisa levanta as principais questões do produtor como usuário de água, assim como questões referentes à percepção dos agricultores sobre os processos legais e de gestão em curso.

A escolha dos produtores foi aleatória. Um pesquisador foi acompanhado por um técnico do Instituto Pró-Natura, ONG de atuação no local, enquanto outro foi acompanhado por um funcionário da Secretaria Municipal da Agricultura, também fiscal de meio ambiente local. O restante das entrevistas foi realizado pelo responsável técnico do Instituto Pró-Natura atuante na região.

3.6.2 – Resultados alcançados

3.6.2.1 – Informações gerais

O maior número de entrevistas foi realizado em Conceição de Macabu (16) e Santa Maria Madalena (07), municípios que concentram os produtores de leite da Bacia do Macabu (regiões do Baixo e Médio Macabu), particularmente aqueles ligados à Cooperativa local (quase todas as entrevistas foram realizadas na propriedade rural). Em relação ao grau de escolaridade, a maior freqüência observada foi daqueles que completaram o 2º grau (09), também tendo sido observado um número expressivo apenas com o primário (06). Em relação à idade, pode ser observada uma maior freqüência da faixa etária mais idosa (12 entrevistados com mais de 50 anos).

[94] Ver Oyarzun, D.A. & Pérez, L. P. (1996) e Oyarzun, D. A. (1994).

3.6.2.2 – Informações sócio-econômicas e ambientais

Em relação ao tamanho da propriedade, não houve uma predominância acentuada de nenhuma das faixas propostas. De qualquer forma, o maior número de propriedades ficou situado na faixa de 90 a 120 hectares (06). Um item que chama a atenção no levantamento realizado (e que pode ser facilmente comprovado no local) é a ausência de cobertura vegetal nas propriedades amostradas. Uma maioria expressiva de produtores (20) tem menos de 20% de cobertura vegetal, e conseqüentemente mais de 80% de suas áreas ocupadas por pastagens nativas ou plantadas. Várias propriedades têm inclusive menos de 10% de cobertura vegetal. Por estes dados, pode-se perceber que a áreas de reserva legal (20% da propriedade) e de preservação permanente estão longe de ser implantadas nesta região. Segundo o depoimento de alguns produtores, apenas nas áreas mais altas (Médio a Alto Macabu), a vegetação vem se recompondo. Através do depoimento de pessoas da região, pode ser constatado que a maior parte da retirada da cobertura vegetal se deu quando da posse de toda esta área por uma grande usina de cana, que além de plantar nas áreas de morros, usava a lenha nativa para alimentar as caldeiras.

Os produtores que vivem da atividade também foram majoritários (14), sendo apenas cinco aqueles que disseram ter sua principal fonte de renda fora da propriedade. Entre quase todos os produtores (20) a produção de leite (como era de se esperar) é a principal atividade econômica dentro da fazenda, produção esta que pode ser considerada de médio a grande porte (09 produtores com mais de 200 litros), considerando a região do estudo, com cinco produtores com produções entre 500 a 1.000 litros de leite/dia. Um aspecto que chama a atenção nas propriedades visitadas e que pode se refletir nas ações concretas para a restauração da vegetação original da região é a diferença de produtividade alcançada (lotação animal/hectare) entre as áreas baixas margeando os cursos de água, particularmente o rio Macabu e as áreas altas, em grau avançado de degradação.

Em relação à renda anual por hectare, base para o custo de oportunidade, o que pode ser feito foi uma aproximação em conjunto com o proprietário, muitas vezes apenas da renda bruta, mais facilmente apropriada. O maior número de produtores (05) disse ter uma renda de até R$200,00/ha/ano, ao passo que quatro afirmaram uma renda intermediária entre R$ 400,00 e R$ 600,00/ha/ano. Segundo os números apresentados, três produtores ficaram com uma renda bruta acima de R$ 1.000,00/ha/ano. Estes três produtores são bons exemplos da alta produtividade alcançada nas áreas baixas da região. Em relação à renda líquida, os resultados são um pouco mais discrepantes. Enquanto sete produtores se enquadraram na faixa de R$ 51,00 a R$100,00/ha/ano, cinco ficaram enquadrados na faixa acima de R$ 250,00/ha/ano, ao passo que apenas dois ficaram abaixo dos R$ 50,00/ha/ano assumido como o custo de oportunidade local. É importante frisar que dada a grande variação de produtividade em função da topografia local, a rentabilidade anual por hectare mostrada acima diz respeito a uma rentabilidade média (rendimento bruto ou líquido dividido pelo total da área).

3.6.2.3 – Percepção sócio-ambiental

As perguntas nesta seção tiveram como objetivo perceber o grau de entendimento do produtor em relação ao vínculo entre floresta e água, ou seja, do serviço ambiental prestado pelas florestas em relação à quantidade e qualidade de água. Também tiveram o objetivo de captar a opinião dos mesmos em relação à cobertura vegetal da região e os principais problemas citados por eles em relação a este assunto.

Para dezenove produtores, a presença de florestas tem algum tipo de vínculo com a abundância ou a escassez de água. Também consideraram a floresta importante para a preservação dos mananciais hídricos. Apesar disto, apenas a metade dos produtores (12) considerou que a área com florestas não é suficiente na região.

Entre as principais causas relacionadas com a escassez de água, a retificação do rio Macabu realizada no passado e o intenso uso de retroescavadeiras para a limpeza das nascentes foram apontados como problemas maiores do que o desmatamento.

3.6.2.4 – Disposição a Receber

Nesta questão, os produtores se dividiram, onze produtores disseram que aceitariam receber os R$ 50,00/ha/ano para converter suas áreas de pastagens degradadas em áreas de floresta novamente, mesmo número que disse que não aceitaria, enquanto que um produtor disse que aceitaria se a este valor fosse agregado o custo de implantação. É importante frisar que os pesquisadores enfatizaram que as áreas prioritárias à conversão seriam aquelas de produtividade mais baixa, ou seja, as áreas mais altas. Quando perguntados a aqueles que responderam sim se aceitariam um valor menor, três produtores disseram que fariam sem receber nada, um respondeu que faria por qualquer valor e três responderam que fariam apenas pelo custo de implantação. Daqueles que responderam qual seria o tamanho da área destinada, um respondeu que seria nas áreas altas, outro nas áreas pouco produtivas, um se prestou a realizar até 5,0 hectares, enquanto dois produtores falaram em áreas de 10,1 a 15,0 hectares.

Entre aqueles que recusaram, o principal motivo para a recusa foi, na opinião dos mesmos, o baixo valor oferecido (06), mas também foram ouvidos os seguintes motivos: a) que é mais importante preservar a floresta ainda existente (01); b) medo de quebra de contrato (01) depois da floresta plantada (que aí não poderia mais ser cortada); c) idade avançada (01); d) não querer ganhar nada, para não ter que prestar contas depois a quem o financiaria (01); e) pequena área da propriedade (02) e f) já ter área de floresta suficiente na propriedade (01).

Perguntados sobre o valor que aceitariam àqueles que acharam que o valor de R$50,00 era muito baixo, a metade deles (03) respondeu entre R$ 151,00 e R$200,00/ha/ano, enquanto um aceitaria um valor de R$101,00 a R$150,00, enquanto dois aceitariam somente valores acima de R$ 300,00/ha/ano.

Neste ponto vale fazer um comentário sobre uma das falhas que foi possível observar no questionário, a falta de clareza em relação aos custos de implantação. Alguns produtores que disseram que não aceitariam os R$ 50,00 alegaram que isto não cobriria os custos de implantação e manutenção do reflorestamento. Já alguns que disseram sim, disseram baseado no fato de que aquele valor seria um reforço (ou até mesmo o valor necessário) para os custos de implantação. Ficou claro que esta questão deveria estar melhor elucidada, separando os custos de restauração florestal dos valores a serem pagos par cobrir total ou parcialmente os custos de oportunidade.

Em relação ao prazo mínimo do contrato, a grande maioria (08) escolheu a opção "para sempre", caracterizando o desejo de ter uma renda permanente por conta das áreas de floresta. O pagamento mensal foi o preferido (05) entre os produtores. Em relação ao local de recebimento, o pagamento direto no banco foi a escolha majoritária. Dos órgãos listados para a condução das negociações entre os produtores e aqueles que pagariam pelos serviços, os produtores preferiram a Prefeitura[95] (05), alguns citando

[95] Interessante notar que nos sistemas em andamento, de fato, as Prefeituras tem tido um papel extremamente relevante na montagem do sistema institucional e na construção de confiança dos produtores em relação a sistemas absolutamente novos para eles

mais especificamente a Secretaria de Agricultura municipal, sendo a EMATER, a segunda mais votada (04).

Com o objetivo de nortear os trabalhos de reflorestamento na região, também foi perguntado aos produtores quais seriam as outras ações que poderiam estimular o plantio. O fornecimento de insumos e/ou mão de obra foi um dos itens que mais sensibilizou os produtores (06), mostrando uma grande receptividade ao trabalho de fomento. Outro item mobilizador seria algum tipo de favorecimento em relação ao crédito para aqueles produtores que se dispusessem a plantar. Outras ações menos votadas foram: a) maior fiscalização ambiental; b) assistência técnica aos plantios (apontando para uma falha comum nos programas de fomento, que geralmente focam apenas na distribuição de mudas); c) trabalhos de conscientização ambiental, ação esta citada por aqueles produtores que se dispõem a plantar até de graça; d) fornecimento de mudas de eucalipto, em conjunto com as mudas de nativas, visualizando o uso futuro da madeira na propriedade e como uma possível fonte de renda; e) isenção de impostos (no caso das áreas em questão, já existente em relação ao Imposto Territorial Rural, porque consideradas áreas de preservação permanente, mas possivelmente ignorada pelo produtor); f) plantio de plantas úteis que possam ser cortadas (levantando a questão e a importância do fomento do plantio de nativas com fins econômicos) e g) financiamento à implantação (voltando à questão dos custos de implantação e do trabalho de fomento).

Apenas como observação, é importante lembrar que em alguns itens, houve mais de uma resposta por produtor, assim como em outros o produtor não se pronunciou.

3.6.2.5 – Considerações finais

Esta abordagem baseada nos vinte e três questionários não pretende ser conclusiva. Dado o pequeno número de produtores amostrados, este estudo teve muito mais a função de estar realizando uma primeira sondagem para perceber os melhores caminhos a serem trilhados no mapeamento da disposição a receber pelos produtores e no que estas informações podem ajudar na montagem de planos de reflorestamentos regionais vinculando a floresta nativa ao fornecimento de água, tanto em relação à quantidade como em relação à qualidade, no momento em que a cobrança pelo uso da água parece tomar corpo no país e informações desta natureza serão essenciais para a montagem de esquemas de pagamentos por serviços ambientais, conforme poderemos ver no estudo de caso seguinte.

Mas, apesar disto algumas conclusões iniciais podem ser esboçadas. A primeira delas diz respeito ao grau de receptividade dos produtores rurais da Bacia do Macabu. Parece ter ficado claro que há uma razoável receptividade dos produtores rurais no reflorestamento das partes altas e mais degradadas de cada propriedade. A forte redução na quantidade de água observada na região nos últimos anos na época da estação seca e a ligação feita por eles do vínculo existente entre floresta e água leva a suspeitar que ações empreendidas com um bom suporte técnico e operacional tendem a ser bem acolhidas em um número expressivo de produtores.

Assim como o observado nos projetos de carbono e sua relação com as comunidades locais, vale chamar a atenção para o suporte operacional citado acima. É bastante comum a existência de trabalhos de fomento florestal onde os índices de sobrevivência das mudas são muito menores do que os desejáveis graças a uma série de descuidos que vão desde o controle das formigas até a construção de cercas para o isolamento da área. Mesmo plantios eventualmente bem conduzidos tecnicamente (com correta escolha de mudas, adubação, etc), pecam às vezes por problemas de manutenção que acabam por condenar o plantio. Talvez por isso, alguns produtores tenham colocado

a questão da importância do fornecimento dos insumos, inclusive da mão-de-obra ou ainda abordaram a questão do financiamento da implantação e condução do plantio. Como esta não é uma atividade prioritária para o produtor de leite; mesmo sabendo de sua importância, o produtor acaba por descuidar da mesma, exigindo desta forma, um bom suporte operacional para o bom cumprimento da mesma.

Este trabalho mostrou que o pagamento para a conversão pode ser um forte aliado na criação do movimento para a restauração com espécies nativas. A impressão que fica após este trabalho, que antes do pagamento direto, há um número razoável de produtores que já concordariam em ceder pequena parte de suas áreas em troca do financiamento (seja de forma direta ou em forma de insumos) para o plantio. Conforme sugerido por alguns autores (Chomitz, com. pessoal, 2.001), pode-se pensar na montagem de instrumentos de amarração para aqueles produtores que se disponham a receber estes recursos para a implantação das florestas, como por exemplo, o cadastramento dos mesmos como prioritários para o recebimento de recursos em dinheiro quando do desenvolvimento dos pagamentos diretos, ou então atrelá-los a possíveis fundos de seqüestro de carbono e também por outro lado, exigindo a contrapartida da manutenção e cuidados com as áreas de mata já existentes, assim como aquelas que estariam em formação, trazendo também assim o produtor para uma atitude de maior comprometimento com o plantio, ações estas levadas a cabo no projeto da Bacia do PCJ, conforme iremos ver adiante.

Para finalizar, valeria à pena fazermos um comentário sobre a diferente receptividade que teria uma ação desta natureza nas áreas de mata ciliar, particularmente na região do Baixo Macabu. Nesta região, a declividade do rio é bastante pequena e ele é cercado por áreas de várzea de grande fertilidade natural. Estas áreas, somadas ao clima da região, permitem uma alta produtividade das pastagens, trazendo como conseqüência natural uma alta lotação de gado, resultando em altas taxas de rentabilidade por hectare. Nestas áreas baixas, a rejeição ao reflorestamento é muito maior, dado o maior custo de oportunidade das mesmas; e talvez outras ações devam ser estudadas, até mesmo a via legal, geralmente mais traumática. Nas áreas planas de preservação permanente, a montagem de mecanismos compensatórios certamente será um desafio maior, embora talvez fosse possível casar o financiamento da restauração nas áreas altas com algum compromisso do produtor na recuperação da mata ciliar nas partes baixas (Vinha, comun. pessoal, 2.001).

3.7 – O "Produtor de Água" – o caso da Bacia Piracicaba-Capivari-Jundiaí

Os estudos de caso abordados neste item e no seguinte pretendem mostrar a construção dos arranjos institucionais dos primeiros casos brasileiros de Pagamentos por Serviços Ambientais, baseado no fornecimento de serviços hidrológicos, os dois baseados no conceito do "Produtor de água", desenvolvido pela Agência Nacional de Águas - ANA. A seguir faremos um histórico da construção do arranjo, a construção de sua metodologia, os valores propostos para os pagamentos e as negociações efetuadas para sua efetivação. Apesar do processo ainda estar em franco desenvolvimento, achamos fundamental citá-lo como subsídio concreto às nossas discussões, assim como a sua relevância no contexto nacional, e seu enorme potencial de replicação, fato este já iniciado e que também será brevemente mencionado.

3.7.1 – O "Produtor de Água"

O conceito do "Produtor de água" foi inicialmente proposto pela Agência Nacional de Águas – ANA (Agência Nacional de Águas, 2003; Chaves et al., 2004a; Chaves et al, 2004b), com o objetivo de desenvolver inicialmente, uma metodologia, e na sequência, uma aplicação prática, de um projeto de conservação de mananciais estratégicos, onde são propostos incentivos financeiros aos produtores rurais, proporcionais aos benefícios relativos ao abatimento da sedimentação realizados por estes produtores rurais, provedores dos serviços. Nesta proposta, os autores buscaram considerar os benefícios "off-site" relativos ao controle da poluição difusa, para fins de compensação aos provedores dos serviços, por parte dos beneficiários.

Totalmente ancorado nos princípios descritos neste trabalho, e retomando rapidamente a primeira seção deste capítulo, os proponentes da metodologia, à época, todos pertencentes aos quadros da Agência Nacional de Águas, descrevem o processo de externalidades hidrológicas negativas, na medida em que os produtores rurais desconsideram os impactos que suas decisões em relação ao uso e manejo do solo geram em termos de erosão e sedimentação aos outros usuários das bacias em que estão inseridos (Baumol & Oates, 1979, citado em Chaves et al, 2004a) e imediatamente sugerem que o controle da poluição difusa seria mais eficiente quando políticas de incentivo, baseadas no conceito do "provedor-recebedor" são usadas no lugar da lógica do "poluidor-pagador" (Claasen et al., citado em Chaves et al, 2004a). E concluem, em termos de conceituação que, se os custos dos prejuízos da sedimentação no Brasil, referentes à perda de vida útil dos reservatórios e a custos adicionais de tratamento de água, somam mais de US$1 bilhão/ano, conforme Hernani et al., 2002, e que projetos baseados em performance tem uma alta relação beneficio/custo, programas incentivados de controle de erosão difusa teriam um grande potencial de aplicação no país.

Para tanto, desenvolveram uma metodologia que buscou estimar o abatimento de erosão e sedimentação em uma determinada gleba ou propriedade rural, a partir da implantação de um determinado projeto de conservação de solo. A quantificação dos valores médios de erosão antes e depois da implantação do projeto conservacionista foi dada por uma simplificação[96] da aplicação da Equação Universal de Perda de Solo[97], em que bastaria que os agentes certificadores do projeto atestassem os usos, manejos e práticas agrícolas das situações inicial e proposta, para a classificação da propriedade em determinadas faixas de abatimento de erosão.

A proposta elaborada pela ANA também previu uma primeira estimativa de valores dos incentivos financeiros aos produtores participantes, buscando valores que atendessem os seguintes critérios: a) fossem suficientes para atingir a meta de abatimento de erosão e sedimentação pretendida; b) fossem suficientes para atrair produtores para o Programa; c) fossem iguais ou inferiores aos custos de implantação e operação do manejo e/ou prática conservacionista proposta, de forma a não caracterizar subsídio agrícola.

---

[96] Simplificação necessária principalmente pela dificuldade de obtenção de parâmetros locais, sem contudo perda da generalidade ou de robustez do modelo

[97] A Equação Universal de Perda de Solo é um modelo de predição de erosão amplamente utilizado na ciência agronômica e por aqueles que trabalham com conservação de solo em todo o mundo e é dada pela seguinte equação A = R K L S C P, onde A (ton/ha ano) representa a perda de solo média anual na gleba de interesse, R (MJ mm/ha h) é a erosividade da chuva e da enxurrada, K (t.ha.h/ha.MJ.mm) é a erodibilidade do solo, L (adimensional) é o fator de comprimento de rampa, S (adimensional) é o fator de declividade da rampa, C (adimensional) é o fator de uso e manejo do solo, e P (adimensional) é o fator de práticas conservacionistas

Para exemplificar a utilização do modelo proposto, o mesmo foi simulado em uma bacia rural do Distrito Federal, a bacia do ribeirão Pipiripau, com 18.884 hectares, e fornecedora de água para um manancial de abastecimento público. Considerando a situação inicial de uso e manejo do solo, bem como a projetada, com a implantação do Programa, e supondo que todos os produtores participassem do Programa, o abatimento médio da sedimentação na bacia seria de 73%. Este Programa, se implementado, triplicaria a vida útil do reservatório de captação existente, permitiria uma economia de 74% dos custos de tratamento de água, e resultaria em uma redução de 73% na carga de poluentes. Em termos de investimentos, o Programa demandaria R$ 1,2 milhões, com um valor médio de R$89,00/ha (Chaves et al., 2004b). Os autores concluem esta simulação afirmando que a simplicidade e a robustez da metodologia proposta, bem como a facilidade de certificação da implementação das práticas e manejos em nível de campo, permitem que o Programa seja aplicado de forma descentralizada, por comitês de bacia, usuários de água ou associações de produtores rurais.

Foi exatamente nesta linha, que o projeto "Produtor de Água", desenvolvido inicialmente em parceria pela Agência Nacional de Águas – ANA, Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA-SP e The Nature Conservancy – TNC, e depois, com a incorporação de diversos outros parceiros, avançou em busca da implementação dos primeiros exemplos concretos no chão.

3.7.2 – A construção da proposta – Primeiros passos para a constituição da parceria[98]

A parceria entre as instituições acima, teve início ao longo de 2005, quando a TNC através do seu Projeto "Aliança dos Grandes Rios" e a SMA-SP, através do seu Projeto de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC), apoiado pelo *Global Environmental Facility* (GEF), projetos estes que tinham em comum a mesma visão maior: detonar processos de conservação e de restauração florestal em larga escala, no âmbito de bacias hidrográficas, e como objetivos específicos, o desenvolvimento de esquemas de PSA baseados na relação entre floresta e água, começaram a desenhar em conjunto uma estratégia de trabalho para a implementação de projetos nesta linha.

O Projeto "Aliança dos Grandes Rios" é um projeto desenvolvido pela TNC nas bacias do rio Mississipi, nos Estados Unidos, do rio Yang-tsé, na China, e dos rios Paraguai-Paraná, no Brasil. O projeto tem como grande objetivo a redução das ameaças à conservação de grandes bacias, através de diversas estratégias e troca de experiências entre os trabalhos desenvolvidos em cada bacia e tem o apoio da Fundação Caterpillar. Na bacia do Paraná, o principal objetivo do Projeto é desenvolver um Sistema de Pagamentos por Serviços Ambientais baseado na relação entre conservação/restauração de florestas nativas e qualidade/quantidade de água.

O Projeto de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC), da SMA-SP, é um projeto que nasce a partir da avaliação do Governo do Estado de São Paulo, do enorme déficit de matas ciliares no Estado, uma estimativa de mais de um milhão de hectares e da percepção de que apesar dos esforços desenvolvidos para a recuperação de áreas degradadas, em especial das zonas ciliares, algumas questões têm representado obstáculos ao desenvolvimento de programas e projetos com este objetivo. Os agentes do estado concluem então para a necessidade do desenvolvimento de instrumentos,

[98] Este item e os subseqüentes que tratam da implementação dos primeiros casos concretos do conceito do "Produtor de água" estarão baseados na participação direta do autor, como responsável pela implementação dos projetos pela The Nature Conservancy – TNC, uma das instituições parceiras da iniciativa.

metodologias e estratégias de modo a tornar viável um Programa de Recuperação de Matas Ciliares de longo prazo e de abrangência estadual. Para que isto possa acontecer o PRMC tem o objetivo de superar os principais fatores de obstáculo identificados, entre os quais: a) dificuldade de engajamento de proprietários rurais que, de maneira geral, entendem a obrigação de preservar matas ciliares como uma expropriação velada de áreas produtivas da sua propriedade; b) a insuficiente disponibilidade de recursos para a recuperação de matas ciliares e ineficiência no uso dos recursos disponíveis; c) o déficit regional (qualitativo e quantitativo) na oferta de sementes e mudas de espécies nativas para atender a demanda a ser gerada por um programa de recuperação de matas ciliares; d) a dificuldade de implantação de modelos de recuperação de áreas degradadas adequados às diferentes situações; e) a falta de instrumentos para planejamento e monitoramento integrado de programas de recuperação de áreas degradadas; f) a falta de reconhecimento, pela sociedade, da importância das matas ciliares e dificuldades para a implementação de programas em larga escala para mobilização, capacitação e treinamento dos agentes envolvidos.

O Projeto teve início em 2005, apoiado por recursos de doação do GEF, da ordem de US$ 7,75 milhões, e recursos de contrapartida representada por recursos do Tesouro do Estado consignados no orçamento da SMA; co-financiamento representado por recursos do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas (PEMH), geridos pela CATI/SAA, recursos estes provenientes de empréstimo do Banco Mundial; do Tesouro do Estado consignados no orçamento da SAA, e da participação de beneficiários prevista no programa, somando um total de US$ 18.908.500,00, do projeto como um todo. Para termos uma idéia da importância dada pelo projeto ao tema de PSA, o componente 1 do projeto é o componente de Políticas Públicas, que tem como seu primeiro sub-componente (item 1.1 do projeto) exatamente o "Desenvolvimento de Sistemas para Pagamentos por Serviços Ambientais" (SMA-SP, 2004; SMA-SP, 2006).

Como primeira iniciativa desta parceria, as duas instituições promoveram, em dezembro de 2005, um Workshop, em São Paulo, convidando especialistas das áreas de restauração florestal, hidrologia florestal e valoração econômica. O Workshop tinha como principais objetivos: a) identificar, mapear e desenvolver uma rede de pessoas e instituições que estivessem trabalhando com este tema; b) identificar as lacunas de conhecimento, discutir e propor estudos que possam dar suporte ao desenvolvimento dos mercados de serviços ambientais baseados na relação entre floresta e água; c) discutir e propor sugestões que pudessem ser submetidas aos Comitês de Bacia com o objetivo de desenvolver projetos concretos.

Também como preparação ao workshop, foi escrito pelo pesquisador do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo, Paulo Toledo, coordenador do componente de Pagamentos por Serviços Ambientais, do PRMC, um texto base, que continha sugestões de pesquisas e estudos que pudessem subsidiar programas de PSA em São Paulo. O texto propunha quatro linhas de pesquisa, a saber (Toledo, 2005):

1) Determinação de um indicador referencial para a retribuição ao produtor rural pela contribuição à quantidade de água disponível: Nesta primeira linha de pesquisa, a proposta seria desenvolver um parâmetro que pudesse auxiliar nas negociações e no estabelecimento de uma forma de ressarcimento ao produtor rural, pela sua contribuição para a recarga de aqüíferos e pela regularização de vazão de fluxos de água.

2) Determinação de um indicador referencial para a retribuição ao produtor rural pela contribuição à melhoria da qualidade de água: Neste caso, o objetivo do estudo seria o estabelecimento de um modelo matemático correlacionando à cobertura florestal, a pluviosidade e a erodibilidade dos solos, de forma a permitir obter uma estimativa dos benefícios em relação à redução dos custos de tratamento e adequação de água para

consumo humano, a serem obtidos com a restauração e recomposição das matas ciliares, em todas as bacias com dados de tratamento de água para abastecimento urbano no estado de São Paulo.
3) Determinação de indicadores hidrológicos em pares homogêneos de microbacias hidrográficas: Neste estudo, a idéia seria identificar uma série de pares de sub-bacias (sub-bacias "irmãs") em áreas homogêneas, de áreas semelhantes, se possível na mesma bacia hidrográfica, e promover nelas a comparação do desempenho hidrológico segundo suas características pedológicas e de declividade. O objetivo seria a produção de parâmetros que auxiliem a estimar e a modelar as alterações na hidrologia de bacias em função da modificação da cobertura vegetal. Tal estudo produziria índices para estimar melhorias tanto quanto à regularização de vazão como da qualidade da água.
4) Modelo-piloto de Organização de Pagamento de Serviços Ambientais: Esta proposta de pesquisa sugeria a implantação de um esquema PSA em uma área piloto em uma microbacia do município de Saltinho, município que possui algumas características desejáveis, tais como participar do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, da CATI – SAA, ser um município que sofre com o racionamento de água , e pertencer à bacia do Piracicaba.

Participaram do Workshop, tanto os especialistas nas três áreas citadas, quanto representantes da ANA, dos Comitês do Paraíba do Sul e PCJ, da SABESP, algumas ONGs e de outros projetos GEF que também trabalham com o conceito de serviços ambientais. Os principais produtos derivados do encontro foram: i) o encontro de alguns dos principais especialistas brasileiros em valoração econômica, hidrologia florestal e restauração florestal com representantes de importantes instituições relacionadas ao manejo e gestão de bacias hidrográficas, nos níveis federal, estadual e de bacias; ii) a disponibilização de informações relevantes para o subsídio de estudos de valoração econômica (custos de tratamento relacionados à cobertura florestal); iii) o fortalecimento da parceria entre TNC, ANA e SMA-SP, com o objetivo de desenvolver os primeiros modelos de "produtor de água" nas Bacias Paraíba do Sul e PCJ.

O segundo item acima acabou determinando a escolha do item florestas e qualidade de água como a primeira pesquisa aplicada, das sugeridas anteriormente ao Workshop, trabalho este que está em curso através de uma parceria entre a SMA-SP e a TNC, com o apoio de pesquisadores da área; e o terceiro item, talvez a maior contribuição do Workshop, foi o responsável pelos passos seguintes, que iremos relatar na sequência.

3.7.3 – O primeiro exercício – BH Paraíba do Sul

A partir da determinação de construir em conjunto o primeiro projeto "Produtor de água" em parceria com os Comitês de Bacia, e baseado na lógica de que a cobrança pelo uso da água seria a fonte mais legítima de financiamento de um esquema como este, por ligar as duas pontas do esquema, o provedor e o usuário, as três instituições (ANA, TNC e SMA-SP), começaram a desenvolver, ao longo do ano de 2006[99], duas propostas de implementação do "Produtor de água", a primeira delas, para a microbacia do Ribeirão Guaratinguetá, no município de Guaratinguetá, para a Bacia do Paraíba do Sul e a segunda delas, para as microbacias do Ribeirão Moinho, no município de Nazaré

[99] Durante este ano, diversas reuniões foram realizadas entre os membros das equipes técnicas das quatro instituições, com vistas à montagem dos projetos, em que os principais temas abordados foram: a escolha das microbacias, os sistemas de pagamentos, os valores a serem adotados, o sistema de monitoramento e verificação, as atividades elegíveis, etc. A primeira delas, pouco depois do Workshop, foi realizada em 20 de fevereiro de 2006.

Paulista, e Ribeirão Cancan[100], no município de Joanópolis, as duas últimas na região do Sistema Cantareira, Bacia do Piracicaba-Capivari-Jundiaí (PCJ), a serem apresentadas aos respectivos Comitês de Bacia. Neste momento, também já estava incorporado à parceria, a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo – SAA-SP, executora do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas – PEMH, parceiro fundamental, porque responsável pelas ações de extensão rural no estado de São Paulo.

As propostas elaboradas tinham o objetivo de viabilizar a alocação de parte dos recursos da cobrança pelo uso da água para ampliar, complementar e consolidar as ações desenvolvidas em conjunto pelo Programa de Microbacias e Projeto de Recuperação de Matas Ciliares nas microbacias selecionadas para os projetos demonstrativos.

3.7.3.1 – O encaminhamento da proposta ao Comitê do Paraíba do Sul

Por conta de ser o primeiro Comitê de Bacia a adotar todos os instrumentos de gestão de recursos hídricos estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, inclusive a cobrança pelo uso da água, conforme citado no item 3.4.1, e portanto ser considerada a primeira bacia de referência para o país, e também pelo fato de ser a microbacia com o maior volume de informações disponível naquele primeiro momento (fevereiro de 2006), o primeiro projeto "Produtor de Água" foi desenvolvido para a microbacia do Ribeirão Guaratinguetá[101].

O projeto, apesar de ter sido o primeiro a ser escrito, somente foi apresentado e debatido com os membros da Câmara Técnica de Planejamento e Investimento, assim como aos membros do próprio Comitê, em reunião plenária, na data de 19 de outubro de 2006. Apesar de ter tido uma boa recepção geral na Câmara Técnica, alguns representantes da mesma argumentaram contrariamente, basicamente por conta da não concordância conceitual em repasse de nenhum tipo de incentivos para o cumprimento do Código Florestal pelos produtores rurais, potenciais beneficiários do projeto, evidenciando uma posição comum nos Comitês de Bacia, de antagonismo entre o setor rural e o setor industrial. Posteriormente no Plenário do Comitê, após a apresentação do projeto aos membros do Comitê, o coordenador da Câmara Técnica de Planejamento solicitou que o projeto não fosse apreciado naquele momento, para ser melhor analisado pelas Câmaras Técnicas, solicitação que foi atendida (www.ceivap.org.br).

Posteriormente, na próxima reunião do Comitê, em 11 de dezembro de 2006, Marcos Martinelli, representante da Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento – SP no Comitê, e instituição parceira do projeto, apresentou uma proposta de minuta de Deliberação do CEIVAP, instituindo o Programa "Produtor de Água" no âmbito do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (BHPS). O Plenário decidiu que essa minuta de Deliberação deveria ser encaminhada para as Câmaras Técnicas analisarem, antes de ser apreciada pela Plenária do CEIVAP.

Finalmente, como resultado dos esforços, principalmente do representante citado acima, a possibilidade de desenvolvimento de projetos "Produtor de Água", com

[100] As microbacias escolhidas para a implementação dos pilotos de PSA fazem parte do grupo das quinze microbacias selecionadas pelo PRMC para a implantação de Projetos Demonstrativos nas cinco bacias hidrográficas abrangidas pelo projeto (Aguapeí, Mogi-Guaçu, Paraíba do Sul, Piracicaba-Capivari-Jundiaí e Tietê-Jacaré) (SMA, 2005).

[101] Como este projeto foi muito semelhante ao proposto para a Bacia do PCJ, deixaremos para apresentar os detalhes do mesmo, no item que tratará do PCJ.

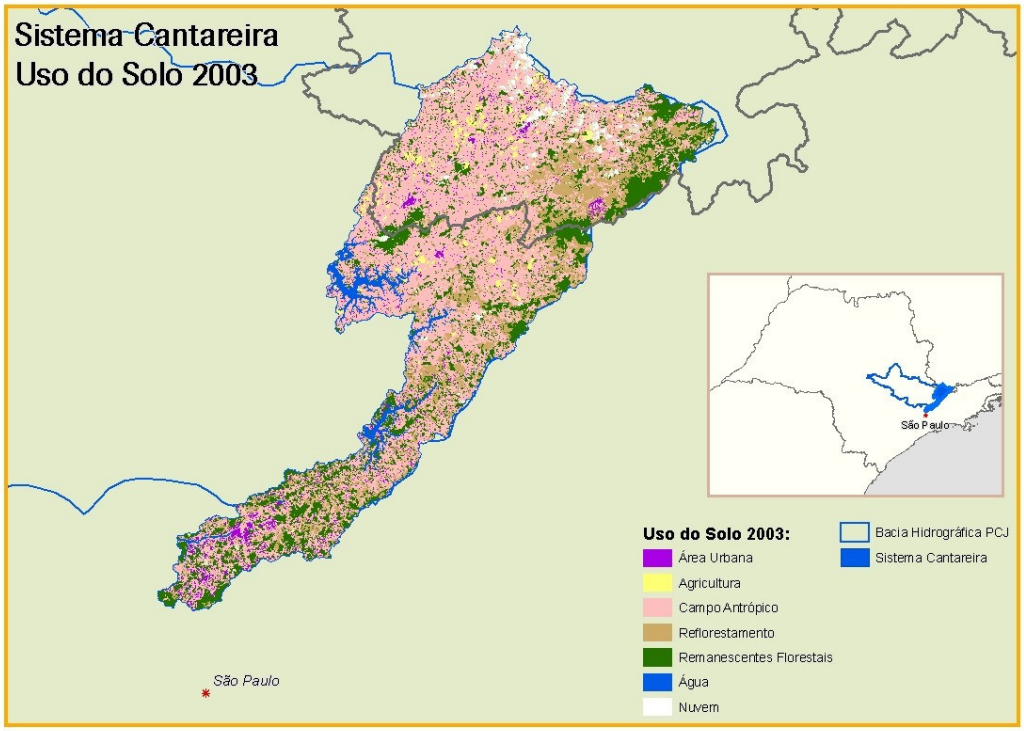
envolvimento das câmaras técnicas do CEIVAP, foi contemplada no novo Plano de Recursos Hídricos da BHPS (2007-2010), como uma das diretrizes sugeridas para elaboração de ações para o Manual de Investimentos de 2007, sendo inserida no Subcomponente denominado Plano de Proteção de mananciais e sustentabilidade no uso do solo e correspondente à execução de parte do Programa Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente (Fundação COPPETEC, 2006). Como naquele momento, e conforme vamos ver adiante, a implementação do "Produtor de Água" já estava mais adiantada na Bacia do PCJ, as instituições parceiras optaram por trabalhar esta opção posteriormente.

3.7.4 – A Proposta para a Bacia do Piracicaba-Capivari-Jundiaí (PCJ)

Conforme citado anteriormente no item 3.4.1, a Bacia PCJ foi a segunda bacia federal onde a cobrança pelo uso da água foi implementada no país, tendo início no ano de 2006, a cobrança federal, e no ano de 2007, a cobrança a nível estadual.

A Bacia PCJ ocupa uma área de 12.746 km^2 está quase integralmente localizada no estado de São Paulo, em uma de suas regiões mais desenvolvidas, a região de Campinas e Piracicaba e outras importantes cidades do interior paulista (45 municípios), tendo apenas uma pequena parte de sua cabeceira localizada no estado de Minas Gerais (4 municípios), a qual é responsável por boa parte do volume de água que abastece a mesma.

Na década de 60, em função da necessidade de maior quantidade de água para a região da Grande São Paulo, foram realizados muitos estudos e algumas alternativas foram apontadas. A opção adotada e implantada a partir do final dos anos 60, foi a captação de água para São Paulo na região das cabeceiras (nascentes) da bacia do rio Piracicaba, surgindo então o "Sistema Cantareira". O Sistema Cantareira é composto por quatro grandes reservatórios formados pelos rios Jaguari-Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Paiva Castro, dos quais os três primeiros localizam-se nas cabeceiras da bacia hidrográfica do rio Piracicaba (Bacia PCJ) e o último na bacia do Alto Tietê. Este sistema é o responsável pelo abastecimento de 50% da população da Grande São Paulo, aproximadamente 9 (nove) milhões de habitantes, e pode ser considerado um dos mais importantes sistemas de abastecimento urbano do mundo, produzindo 33 mil litros de água por segundo para a região metropolitana de São Paulo. Além da quantidade destinada a região metropolitana de São Paulo, o sistema também é responsável por vazões complementares para os municípios de jusante da bacia do rio Piracicaba



Fonte: Whately & Cunha (2007)

Figura 1: Mapa de uso de solo do Sistema Cantareira

O Sistema Cantareira possui uma área de aproximadamente 228 mil hectares, sendo que deste total, aproximadamente 52 mil hectares são Áreas de Preservação Permanente – APPs, as zonas ciliares, topos de morros e áreas de grande declividade, todas elas áreas especialmente importantes para a manutenção da qualidade e quantidade de água no Sistema. Deste total de APPs, mais de 70% (aproximadamente 38 mil hectares) em 2003, estavam alteradas de alguma forma por usos antrópicos[102] (Whately & Cunha, 2007), não cumprindo a função ambiental que se esperaria delas. Segundo Whately & Cunha (2007), de 1987 a 2004, quase todos os principais tributários do Sistema, apresentaram tendência significativa de redução de qualidade de água, em pelo menos um dos parâmetros analisados. Fica evidente a importância econômica desta região, como uma região "produtora de água" e a necessidade do desenvolvimento de incentivos econômicos para a restauração florestal das áreas antropizadas, assim como para a conservação das áreas ainda cobertas por florestas nativas, tornando esta região um local preferencial para a implementação dos primeiros projetos "Produtor de Água" no país.

[102] Os principais usos antrópicos na região do Sistema Cantareira (228 mil ha) são áreas de pastagem em uso ou abandonadas (123,6 mil ha), reflorestamento com eucalipto (32,7 mil ha), reservatórios (7,4 mil ha) e ocupação dispersa, incluindo condomínios (4,1 mil ha).

3.7.4.1 – A proposta "Produtor de Água"[103];[104]

No caso da Bacia PCJ, o projeto apresentado ao Comitê PCJ[105], processo este que será detalhado no item seguinte, foi denominado de "*Difusão e Experimentação de um Sistema de Pagamentos por Serviços Ambientais*[106] *para restauração da "saúde ecossistêmica" de microbacias hidrográficas dos mananciais da sub-bacia do Cantareira"*

O Programa "Produtor de Água", proposto ao Comitê PCJ, visa aplicar esse conceito através da implantação de um modelo de sistema de pagamentos por serviços ambientais, e tem como principais objetivos, segundo seus proponentes:

- Testar e validar a metodologia proposta pela ANA em microbacias abrangidas por programas públicos que asseguram o aporte de recursos para a implantação dos projetos de conservação de solo e reflorestamento ciliar, minimizando as dificuldades para a adesão dos produtores rurais
- Avaliar o efeito do pagamento por serviços ambientais como instrumento para incentivo à adoção de práticas que levem à conservação do solo e da água por meio do uso sustentável do solo e do reflorestamento ciliar;
- Contribuir para a definição de critérios e parâmetros para a aplicação dos recursos financeiros advindos da cobrança;
- Difundir conceitos e práticas de manejo integrado de solo e água em microbacias, contribuindo para a capacitação de agentes públicos e produtores rurais;
- Reduzir os níveis de poluição rural difusa e aumentar a infiltração de água nas microbacias abrangidas;

As ações do projeto serão dirigidas prioritariamente aos produtores rurais, responsáveis pelo uso e manejo do solo. Os recursos financeiros (alocados mediante contratos individuais) serão liberados aos produtores para compensar parte de seus custos[107], com a implantação, parcial ou total, de ações e práticas conservacionistas para redução do risco à erodibilidade e/ou com ações visando a recuperação da cobertura florestal nativa. A premissa adotada é que o apoio financeiro aos produtores rurais pelos serviços ambientais prestados garantirá a sustentabilidade do projeto, pois o proprietário

[103] Este item está baseado na última versão do Termo de Referência (Veiga Neto et al., 2007), construído pelas instituições parceiras, que conforme iremos ver na seção seguinte, sofreu algumas alterações para incorporar sugestões feitas ao longo da sua tramitação no Comitê.

[104] Como este projeto ainda está na passagem da etapa final de seu processo de tramitação nas instâncias do Comitê para as ações no campo, o que será analisado aqui será o seu processo de construção, as potenciais implicações para a geração de renda de produtores rurais "produtores de água" e os caminhos para a sua institucionalização e replicação.

[105] O projeto foi apresentado em formato de Termo de Referência, segundo as regras do edital do Comitê. O responsável técnico pelo Termo de Referência foi o autor desta tese, mas o mesmo foi baseado em trabalhos desenvolvidos por Henrique Chaves e Devanir Garcia dos Santos, da Agência Nacional de Águas, tendo também recebido contribuições de Paulo Edgard N. de Toledo e Helena de Queiroz Carrascosa von Glehn, da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo, de Rogério Teixeira da Silva, Pós-Doutorando da ESALQ-USP e Paulo Henrique Pereira e Mario Barbosa Rosa Filho, da Prefeitura Municipal de Extrema.

[106] Neste texto, o grupo que o escreveu definiu por **serviço ecossistêmico** aqueles serviços que são providos pelos sistemas naturais, mediante ou não alguma ação antrópica; e como **serviço ambiental** toda ação antrópica que causa algum efeito em um ecossistema, com o objetivo de se apropriar ou utilizar um ou mais dos produtos gerados pelo ecossistema.

[107] Incluídos os custos de oportunidade.

rural será o principal interessado em cumprir as metas estabelecidas para poder receber o apoio financeiro.

O projeto abrange a sub-bacia do Cantareira, sendo que a experiência piloto, de pagamentos por serviços ambientais, será realizada nas microbacias do Ribeirão do Moinho (1.756 ha) em Nazaré Paulista, Ribeirão Cancã (1.141 ha) em Joanópolis, e Ribeirão das Posses (1.200 ha), em Extrema, os dois primeiros localizados no estado de São Paulo e o último, localizado no estado de Minas Gerais. Os resultados destas experiências serão difundidos inicialmente e prioritariamente nos municípios da própria sub-bacia do Cantareira, local preferencial para a replicação do projeto.

As microbacias paulistas foram selecionadas segundo critérios de seleção aprovados pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do PCJ, para a implantação de projetos demonstrativos de recuperação de matas ciliares no âmbito do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares desenvolvido pela SMA-SP. Elas também estão inseridas no Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, desenvolvido pela SAA/CATI. A microbacia mineira foi escolhida de acordo com critérios definidos pela Prefeitura de Extrema, na regulamentação da Lei Municipal, que cria o Programa "Conservador das Águas"[108].

Os critérios de seleção desta microbacias escolhidas foram definidos pela Câmara Técnica de Recursos Naturais do Comitê PCJ e foram referendados pelo plenário do Comitê e consideraram a importância da área para a produção de água e para a conservação da biodiversidade, a existência ou o potencial de mobilização e organização de produtores, outras iniciativas para a recuperação de matas ciliares, a estrutura fundiária priorizando áreas com predominância de pequenas propriedades e maiores índices de pobreza, a fragilidade do meio e o tipo de atividade atual e a priorização definida pelo plano da bacia. É importante assinalar que o Comitê PCJ já tem definido um mapa de localização das microbacias consideradas prioritárias para a produção de água, no qual as três microbacias piloto estão inseridas. Claro está que a replicação natural deste projeto aponta para as outras microbacias já definidas pelo Comitê como prioritárias.

Para que os objetivos listados anteriormente possam acontecer, as metas de implantação de atividades de campo do Projeto Piloto para a sub-bacia do Cantareira são:

a) Nas microbacias do Ribeirão do Moinho e Ribeirão Cancã, implementar em 390 hectares práticas de conservação de água e solo e, incentivar a manutenção em 39 hectares já existentes; além de incentivar a construção de 300 bacias de contenção;

b) Nas mesmas microbacias acima, recuperar a cobertura florestal de 124 hectares em Áreas de Preservação Permanente e incentivar a manutenção de 539 hectares de florestas já existentes;

c) Proteger e recuperar aproximadamente 495 hectares de Áreas de Proteção Permanente e Reserva Legal na microbacia das Posses, em Extrema, assim como implantar práticas de conservação de solo através de construção de bacias de contenção e decantação, em propriedades rurais e estradas vicinais.

[108] Que será detalhado no item referente à Extrema

Estas ações de campo serão realizadas também em parceria, pelos proponentes do projeto, cabendo a cada instituição, um determinado papel no projeto, a saber[109]:

Quadro 3: Papel das instituições parceiras nas microbacias paulistas do projeto

TNC	Gerenciamento do projeto e financiamento das ações referentes à recuperação das APPs de topo de morro e de alta declividade
PRMC SMA-SP	Financiamento e assistência técnica referente à implantação da recuperação das APPs localizadas nas zonas ciliares
ANA	Monitoramento da água
PEMH CATI/SAA-SP	Extensão rural e assistência técnica e financiamento parcial das práticas de conservação do solo
Comitê PCJ	Financiamento dos Pagamentos pelos Serviços Ambientais a serem pagos aos produtores que aderirem voluntariamente ao projeto

O projeto, para as microbacias paulistas, tem um valor total estimado em R$ 2,7 milhões, incluídas as contrapartidas oferecidas pelos órgãos estaduais e federal e pela TNC.

Apenas para deixar mais claro a lógica da proposta feita ao Comitê, as instituições parceiras, proponentes do projeto, irão financiar as custas de programas dos quais participam, as ações referentes às práticas de conservação de solo e reflorestamento de APPs nas propriedades rurais, e propuseram então, que o Comitê assumisse os custos referentes aos pagamentos por serviços ambientais, ou seja, os incentivos econômicos, que os produtores rurais receberiam a título de prestação de serviços ambientais, entendendo que desta forma, se faria a ponte perfeita entre o provedor do serviço e o usuário do mesmo.

Portanto, os produtores rurais que participarem do Programa irão receber os custos de restauração florestal + custos de conservação do solo + pagamentos por serviços ambientais. Alguém poderia argumentar aqui que na verdade, toda esta soma significa o pagamento aos serviços ambientais prestados pelos produtores, mas desde o começo, a equipe que elaborou o projeto fez questão de separar as rubricas, entendendo que já existem vários programas governamentais hoje e no passado que repassaram total ou parcialmente os custos de recuperação florestal e conservação do solo, e o que aqui é chamado como PSA, ou seja, o pagamento para além dos custos diretos de conservação e restauração é a grande novidade neste processo, e que potencialmente é o que pode fazer a grande diferença no processo de engajamento do produtor e na capacidade de dar escala ao processo de restauração e de conservação florestal em áreas prioritárias.

[109] As ações aqui listadas se referem às microbacias em São Paulo. As atividades em Extrema serão detalhadas no item referente a este município

De maneira resumida, o quadro esquemático de PSA seria:

Quadro 4: Esquema de Pagamentos por Serviços Ambientais no projeto em tela

Serviços ambientais em pauta	Redução de erosão (sedimentação) Regulação da vazão (período das águas e da seca)
Quem provê o serviço	Produtores que irão restaurar e conservar a floresta; e irão realizar práticas de conservação de solo
Quem recebe e paga pelo serviço	A sociedade regional representada pelo Comitê de Bacia
Valoração econômica (no primeiro momento)	Redução de custos de tratamento de água[110]

3.7.4.1.1 – O sistema de PSA proposto[111]

Seleção dos produtores rurais:

Os produtores rurais que irão participar do Projeto, nas duas microbacias paulistas serão selecionados mediante processo licitatório, cujos critérios priorizarão aqueles cujos projetos individuais de propriedades rurais aportem maiores benefícios ambientais, qual sejam, que alterarem de modo significativo a qualidade da água da sub bacia ou promoverem a redução da erosão e melhoria da infiltração de água. Os projetos selecionados serão contratados, devendo ser estabelecido no contrato as parcelas de pagamento dos incentivos, conforme mostrado a seguir. Os proprietários, produtores de serviços ambientais, poderão receber simultaneamente pelos serviços de conservação do solo, implantação de florestas novas (ciliares) e pela preservação de remanescentes florestais.

Os pagamentos serão efetuados de acordo com a realização das atividades prescritas no Plano Individual da Propriedade (PIP), plano este elaborado pelos técnicos da CATI, e relacionadas à conservação de solo, implantação de florestas novas e preservação de remanescentes florestais.

Pagamentos aos produtores rurais pela conservação de solo:

Relembrando o item 3.6.1. que apresenta o "Produtor de Água", conforme concebido pela ANA, os pagamentos aos produtores beneficiários do *Programa do Produtor de Água* serão proporcionais aos benefícios ambientais gerados pelas práticas ou manejos implantados na propriedade, no que diz respeito ao abatimento de sedimentação aos corpos d'água da bacia. No que se refere especificamente à conservação de solo no projeto proposto ao Comitê, foram definidos os seguintes valores de pagamentos aos produtores:

[110] Conforme apontado no item 3.6.2, o primeiro esforço de valoração vem sendo conduzido com foco na redução de custos de tratamento de água

[111] Novamente aqui, a ênfase será dada aos projetos a serem executados nas microbacias paulistas, posto que em Extrema, o sistema tem suas diferenças e será apresentado em outro item

Tabela 7: Percentuais de Abatimento de Erosão e os respectivos Valores de Referência de Pagamento

Índice	**Nível de Abatimento de Erosão e Respectivos Valores de Pagamento**		
P.A.E.	25-50%	51-75%	>75%
V.R.E. (R$/ha/ano) Projetos novos	25,00	50,00	75,00

No caso do "Produtor de Água" originariamente proposto, a ANA havia desenvolvido uma planilha com uma série de práticas agrícolas, e seus respectivos coeficientes de abatimento de erosão (ANA, 2003). Como tais práticas faziam mais sentido para a agricultura comercial em regiões de cerrado, foi necessário o desenvolvimento de novos critérios, baseados na tabela original, para as ações de conservação do solo potencialmente mais utilizáveis nas microbacias em questão. Portanto, para fins de enquadramento das ações de conservação de água e solo nos projetos piloto das micro-bacias do Cancan e Moinho, serão adotados os seguintes critérios:

1 – Pastagem:
Partindo do princípio, que boa parte das pastagens da região sofrem algum processo de degradação, se o produtor fizer a conversão de uma pastagem degradada para uma:
1.1 - Pastagem recuperada – onde se enquadram neste item as ações de subsolagem, melhoria da fertilidade (correção da acidez, adubação etc.) e recuperação da cobertura vegetal (formação de pastagem, enriquecimento com leguminosas, recuperação da pastagem e pastejo rotacionado) e outras práticas que melhorem a infiltração de água no solo ou lhe dêem uma adequada cobertura, quando aplicadas isoladamente.
Subsolagem, correção da acidez, adubação – 25 a 50 %;
Recuperação da cobertura vegetal – 51 a 75 %;

1.2 - Pastagem recuperada com conservação de solo (barraginhas ou terraços) – ou seja, quando são utilizadas simultaneamente as praticas mecânicas e vegetativas de proteção do solo.
As barraginhas devem ser consideradas, como uma prática alternativa ao terraceamento, tendo em vista a limitação ou impossibilidade de utilização dessa prática em áreas com declividades superiores a 15%. Sendo assim, deverá ser projetada, segundo critérios técnicos, uma malha de barraginhas que possibilite coletar e infiltrar a maior parte da água de escoamento superficial, reduzindo a erosão e melhorando a alimentação do lençol freático.
Recuperação da cobertura vegetal + barraginhas – > 75% de redução da erosão desde que seguida integralmente a orientação da Assistência Técnica e implementado integralmente o projeto elaborado.
Quando aplicada isoladamente (somente barraginhas, sem recuperação da cobertura vegetal) – 51 a 75%

Pagamentos aos produtores pela restauração da mata ciliar:

Tendo em consideração a importância da manutenção e recuperação das áreas de florestas na região de cabeceira e matas ciliares e a relação da existência de florestas com a qualidade de água e regulação do fluxo hidrológico entre a estação seca e a estação chuvosa, o Projeto prevê o pagamento de incentivos aos produtores rurais que mantêm áreas florestadas com espécies nativas, ou que se disponham a liberar parte de sua área para a formação de novas áreas florestadas.

No caso do plantio em Áreas de Preservação Permanente, o valor a ser pago por hectare de floresta plantada cresce com o cuidado que o produtor rural tem com as áreas, segundo a tabela abaixo:

Tabela 8: Valores de Referência de Pagamento para o incentivo à recuperação de APP

	Nível de Avaliação da condução das florestas plantadas[112]	
Categoria	Florestas medianamente cuidadas	Florestas muito bem cuidadas
Valor de Referência (R$/ha/ano) Florestas novas	83,00	125,00

Conforme já dito acima, as ações de restauração florestal propriamente ditas (custos de plantio e manutenção) serão financiadas com recursos originários dos diversos parceiros envolvidos no Projeto e não farão parte dos recursos solicitados ao Comitê PCJ.

Pagamentos aos produtores pela conservação das florestas existentes

Para que os produtores que já possuem áreas florestadas façam jus ao pagamento de incentivo, estabeleceu-se como regra para apuração do valor de incentivo, que esses produtores se disponham a apoiar a recuperação das APP's existentes na sua propriedade. O valor a ser pago por hectare de floresta existente cresce com o percentual das APP's recuperadas e com o estágio sucessional em que elas se encontram, segundo a tabela abaixo. Neste caso e nesta região, em que o corte ilegal é razoavelmente bem controlado, a grande motivação aqui foi a de premiar os produtores que por alguma razão haviam conservado a floresta até este momento e sinalizar para os outros, uma iniciativa concreta de valorização da floresta em pé associada a uma iniciativa de restauração florestal das matas ciliares, tema focal do Projeto de Restauração de Matas Ciliares da SMA-SP.

[112] Os critérios de enquadramento referentes à qualidade da condução das florestas plantadas estarão estabelecidos no edital de licitação e posteriormente no contrato entre a TNC e os produtores.

Tabela 9: Valores de Referência de Pagamento para o incentivo à conservação de Florestas e APP[113]

	Percentual de APP ripárias a serem restauradas		
	25 a 50%	51 a 75%	>75%
V.R. Floresta em estágio avançado R$/ha/ano	42,00	83,00	125,00
V.R. Florestas em estágio inicial e médio R$/há/ano	25,00	50,00	75,00

Valores propostos:

Em relação aos valores propostos para os pagamentos, a equipe usou a mesma lógica de raciocínio sugerida por Wunder (2005), no capítulo 1. No caso da restauração florestal, ao invés de utilização de técnicas de valoração mais elaboradas, optou-se por uma abordagem a partir do custo de oportunidade dos usos alternativos do solo, e levando em consideração que temos uma confrontação do uso real com o uso "legal", ou seja, as áreas propostas para recuperação são APPs, que a princípio deveriam ter um custo de oportunidade igual a zero. Mas como bem lembra Manfrinato et al. (2005) e também outros documentos jurídicos utilizados pela SMA-SP, as APPs se já convertidas para outros usos, não poderiam ser utilizadas por medida legal, mas também o produtor não tem a obrigação de restaurá-las, o que na prática acaba significando um uso em maior ou menor grau.

Em relação aos custos de oportunidade, a equipe baseou-se no uso do solo predominante na região, as pastagens[114], diretamente associadas à principal ocupação agropecuária da região, a pecuária mista, de baixa/média produtividade. A base de cálculo utilizada foi o valor do arrendamento rural na região, expressa em número de cabeças ou litros de leite. Como o primeiro projeto foi desenvolvido para o Vale do Paraíba, conforme apresentado no item 3.6.3, no caso da BH Paraíba do Sul foram utilizados os valores usuais praticados no arrendamento para a atividade leiteira (predominante naquela bacia), segundo informações dos técnicos locais da CATI e calculado da seguinte forma: 1 litro de leite por hectare por dia, multiplicado por 365 dias, multiplicado pelo valor médio do litro de leite pago ao produtor (R$ 0,60), o que daria o valor final aproximado de R$ 220,00 por hectare[115]. Naquele momento, a equipe entendeu que o pagamento referente ao serviço ambiental água deveria ser de aproximadamente 1/3 deste custo de oportunidade, levando em consideração os outros

[113] Os critérios de enquadramento referentes ao estágio sucessional das florestas existentes estarão estabelecidos no edital de licitação e posteriormente no contrato entre a TNC e os produtores.

[114] No território do Sistema Cantareira, as pastagens em uso ou abandonadas são a principal forma de uso do solo: 123,6 mil ha, em 228 mil ha de área total (54%).

[115] É importante chamar a atenção para o fato de que mesmo com a utilização de informações de técnicos locais, estes valores médios podem estar super ou sub dimensionados, por conta da razoável variação entre capacidades de suporte (lotação animal/ha) entre áreas muito próximas, graças ao tipo de forragem estabelecida, declividade das áreas, ocorrência de ervas daninhas, etc e que se refletem nos preços acordados entre os produtores no momento do arrendamento.

serviços ambientais (carbono[116] e biodiversidade) e a importância relativa da mata ciliar, igualmente com cada um deles. Desta forma, estabeleceu-se o valor de R$ 75,00 por hectare/ano como o valor do pagamento pelos serviços ambientais relacionados à água.

Em relação ao período de pagamento, a equipe estabeleceu o período de cinco anos, entendendo que este seria um tempo considerado suficiente para garantir o total pegamento das mudas e a consolidação da floresta plantada[117]. Ao longo das discussões do projeto na Bacia PCJ, decidiu-se por manter a mesma lógica dos valores praticados na Bacia do Paraíba do Sul. Com o avançar das discussões com o Comitê PCJ, e depois que ficou claro que os recursos solicitados seriam no formato de projetos submetidos a editais, achou-se por bem reduzir o tempo dos pagamentos para três anos, mantendo-se o mesmo valor final, ou seja, ao invés de cinco pagamentos anuais de R$ 75,00, três pagamentos anuais de R$125,00.

Corroborando a nota de pé de página nº 35, é importante chamar a atenção para o fato de que na região proposta para o projeto na bacia PCJ, onde a produção de leite é um pouco menos tecnificada do que no Vale do Paraíba, o valor do arrendamento é calculado em cabeças por hectare e gira em torno de R$ 10,00/cabeça/mês (Pereira, com. pessoal, 2007), algo em torno de R$120,00/ha/ano, considerando a lotação média de 1 (uma) cabeça por hectare. Neste caso, o valor do pagamento anual proposto para os serviços ambientais, reduzido para apenas três anos, se aproxima do valor anual do arrendamento.

No caso dos valores sugeridos para a conservação do solo, em que as práticas não substituem o uso do solo atual, pelo contrário, no médio prazo, aumentam sua produtividade agronômica, o Projeto buscou novamente a inspiração do trabalho de Chaves et al. (2003a), quando os autores diziam que o estabelecimento de valores para incentivos econômicos referentes à conservação de solo deve buscar que os mesmos sejam: a) suficientes para atingir a meta de abatimento de erosão e sedimentação pretendida; b) suficiente para atrair os produtores para o Programa; c) iguais ou inferiores aos custos de implantação e operação do manejo e/ou prática conservacionista proposta de forma a não caracterizar subsídio agrícola. Desta forma, baseado nos custos esperados das práticas de conservação do solo e os seus benefícios futuros à produção da atividade principal, a equipe entendeu que o valor poderia ser menor e estabeleceu o valor máximo de R$45,00/ha/ano (para cinco anos) e na sequência, R$ 75,00 (para três anos).

Para finalizar este item referente aos valores propostos, vale chamar a atenção para a planilha que foi desenvolvida pela equipe da TNC (ainda em fase de teste), que poderá subsidiar os técnicos de campo, no sentido de fazer junto com o produtor rural, os cálculos de quanto a propriedade rural poderá receber anualmente em função das ações referentes à conservação de solo, restauração e conservação florestal, desta forma, dando a ele maior clareza do retorno em relação às opções que poderá realizar, de acordo com o Plano Individual da Propriedade definido com os técnicos da CATI.

---

[116] No caso do carbono, foi realizado naquele momento, um cálculo aproximado que mostrava que 1 hectare plantado poderia seqüestrar em torno de 2,5 t de carbono/ha/ano, que multiplicado pelo fator 3,67 (para transformação em CO_2), multiplicado pelo valor médio da tonelada de carbono comercializada no mercado voluntário OTC, US$ 4,10 multiplicada por uma taxa de câmbio de R$2,00/US$ 1,00, daria um valor aproximado de também R$ 75,00/ha/ano, referente ao serviço carbono.

[117] Há uma expectativa por parte de alguns membros da equipe, que dada a importância, em relação à produção de água, das regiões onde os projetos estão sendo propostos, que o processo de conscientização dos usuários cresça de tal forma ao longo deste período, que possa se vislumbrar uma extensão do período de pagamentos.

3.7.4.2 – O encaminhamento da proposta ao Comitê do PCJ

No Comitê das Bacias PCJ, a proposta foi apresentada e debatida por uma série de instâncias, durante diversas oportunidades ao longo dos anos de 2006/2007. A primeira apresentação da proposta foi em 11 de agosto de 2006, para os membros da Câmara Técnica Rural, órgão do Comitê que discute prioritariamente os assuntos ligados ao setor rural, e que é formada majoritariamente por representantes do setor. A aceitação do conceito foi muito grande, posto que tradicionalmente, as discussões dos Comitês de Bacia referentes ao setor rural tem se concentrado muito mais na forma de participação dos produtores rurais na cobrança pelo uso da água, e pela primeira vez, se discutia uma possibilidade de remuneração a determinados segmentos de produtores rurais. Após vários questionamentos e esclarecimentos quanto à viabilidade de implantação do Programa os membros da CT-Rural o aprovaram e se deliberou pela busca de possibilidade de sua implantação em sub-bacia hidrográfica crítica do PCJ (Reunião Ordinária da CT Rural, 2006). A partir desta apresentação, os membros da Câmara Técnica Rural, particularmente o seu coordenador, professor Marcos Folegatti, da ESALQ/USP, passaram a ser os principais apoiadores da proposta junto ao Comitê e tiveram papel fundamental em todo o processo de encaminhamento da mesma, apesar de que em alguns momentos, alguns de seus participantes, questionaram alguns pontos importantes da proposta, particularmente em relação aos valores propostos aos produtores como incentivos, considerados por alguns representantes de sindicatos rurais, como muito baixos[118].

Após a apresentação na CT – Rural, um mês depois, a proposta foi novamente apresentada na Câmara Técnica de Planejamento, em 12 de setembro de 2006, na cidade de Extrema, MG. A CT – Planejamento é considerada a principal câmara técnica do Comitê, e é a responsável por analisar as principais questões que serão encaminhadas para a decisão do plenário do Comitê. Nesta reunião, a proposta conceitualmente também teve boa aceitação, embora sofresse alguns questionamentos em relação à operacionalização da mesma e à legalidade da distribuição dos recursos aos produtores, envolvendo tanto a questão de recursos públicos para entes privados, quanto a questão sempre recorrente no caso brasileiro de PSA, de se "pagar ao produtor rural para cumprir a lei", que conforme já discutida no capítulo do mercado de carbono e também apontada no item dos valores a serem pagos, não é necessariamente o caso, particularmente no caso das APPs , que podem simplesmente serem abandonadas, o que não é garantia de restauração florestal. O principal encaminhamento da reunião foi a necessidade de se incluir esta possibilidade, de projetos "Produtor de água", serem incluídos nas Ações de Curto Prazo do PDC 4 (Plano de Bacia), para que pudessem ser apoiados pelo Comitê, dando tempo também para a elucidação das questões levantadas e desde aquele momento, uma integração da Agência PCJ aos parceiros do projeto (Reunião Conjunta da CT-PL e CT-PB, 2006a).

Na próxima reunião da CT- Planejamento, na data de 20 de setembro de 2006, após debates com os membros da CT, foi aprovada então por unanimidade, a inclusão do apoio à implementação de Projetos Piloto do "Programa Produtor de Água", contemplando parcerias e as recomendações previstas no princípio "provedor-recebedor": pagamentos por serviços ecossistêmicos relacionados com a água, nas

[118] É importante levar em consideração que nas áreas planas da bacia, o uso da terra predominante é a cultura de cana, de alta produtividade. Claro está que as estimativas de custo de oportunidade levadas em consideração no cálculo dos valores a serem pagos como incentivos aos "produtores de água" não levaram em consideração o produtor de cana, e sim, o pequeno produtor de leite, de baixa tecnologia, situado nas áreas de cabeceira da bacia.

Ações de Curto Prazo do Plano de Bacias 2004/2007, da BH PCJ (Reunião Conjunta da CT-PL e CT-PB, 2006b), através da Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ, nº 051/06, de 28 de setembro de 2006[119], o que foi considerado pelas instituições parceiras do projeto, o primeiro grande passo alcançado para a institucionalização do projeto junto ao Comitê.

Após reunião realizada com os representantes da Agência PCJ, em outubro de 2006, ficou decidido que a Agência não seria a implementadora direta do projeto, e que o mesmo deveria seguir os trâmites normais de aprovação de projetos no Comitê PCJ, qual seja, um dos parceiros ser o tomador de recursos[120], e submeter o projeto ao edital anual referente à aplicação dos recursos de 2007 (volume total estimado de recursos no quadro abaixo), e avaliação do projeto pelo Grupo de Trabalho responsável pela avaliação de adequação dos projetos ao Plano de Bacia e pontuação dos mesmos. O projeto foi submetido ao edital no início de dezembro, como um projeto de caráter regional, abrangendo a região da sub-bacia do Cantareira, para a pré-qualificação do mesmo. O projeto foi pré-qualificado e submetido para análise de pontuação, em fevereiro de 2007.

Tabela 10: Volume estimado total de recursos – Comitês PCJ

Volume total de recursos – Comitês PCJ (2007)	**R$**
Cobrança "federal" (rios de domínio federal)	13.152.508,00
Cobrança "paulista" (rios de domínio estadual)	11.000.000,00
CRH (FEHIDRO)	5.158.040,00
TOTAL ESTIMADO (2007)	**29.310.548,00**

Fonte: Comitê PCJ, 2007 (www.comitepcj.sp.gov.br)

Em nova reunião da CT-Planejamento, em 08 de março de 2007, para análise e proposta de hierarquização das propostas submetidas, o GT-Pontuação indeferiu o projeto apresentado, entendendo que o mesmo não se enquadrava como de caráter regional, assim como não tinha características de projeto de monitoramento, conforme havia sido classificado pelas instituições proponentes. Por entender que a linha de ação referente a projetos "Produtor de água", pela sua importância para a bacia, de qualquer forma deveria ser contemplada, a CT-Planejamento definiu o valor de R$ 550 mil a ser destinado a um projeto elaborado e aprovado pela CT-Rural, a qual também deveria indicar o tomador dos recursos (Reunião Ordinária da CT-Planejamento, 2007). Esta deliberação, inserida na Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 063/2007, foi aprovada pelo plenário do Comitê PCJ, em 30 de março de 2007.

O grupo de instituições parceiras voltou a trabalhar na reformatação do projeto, desta feita, incluindo também o projeto do município de Extrema, projeto este que será detalhado nos itens seguintes, tornando assim as iniciativas nos estados de São Paulo e Minas Gerais, sob o mesmo projeto final. O projeto reformatado foi apresentado em reunião da CT-Rural, em 27 de abril de 2007, e após várias discussões a CT-Rural aprovou o projeto, o termo de referência, seu orçamento e cronograma, indicando como tomador dos recursos a TNC (Reunião Ordinária da CT-Rural , 2007). O novo projeto foi também apresentado pelo representante da CT-Rural à CT-Planejamento em reunião desta Câmara, no dia 11 de junho de 2007, quando foi aprovado por unanimidade (com apenas uma abstenção) pela mesma, com a ressalva de que deveria ser esclarecido o

[119] www.comitepcj.sp.gov.br

[120] As instituições parceiras elegeram a TNC, como a instituição proponente e tomadora dos recursos

ponto referente ao repasse de recursos públicos para beneficiar propriedades particulares. Também ficou definido nesta reunião, que a CT-Rural deveria constituir Grupo de Acompanhamento para o projeto em questão, que contasse também com membros da CT-Planejamento.

3.7.4.3 – O marco legal

Um dos pontos sempre debatidos ao longo deste processo foi a necessidade, por parte de todos os envolvidos, de se ter certeza em relação à legalidade dos repasses de recursos do Comitê, considerados como públicos, aos produtores rurais, entes privados. Tendo sido questionada neste sentido, a Procuradoria Jurídica da ANA, respaldada tecnicamente por uma Nota Técnica, redigida pela Gerência de Conservação de Água e Solo, que afirmava que o projeto, ainda que possa gerar, adicionalmente, algum benefício individual, tem como principal objetivo a execução de ações que alterem, de modo benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão da Bacia PCJ, emitiu um Parecer Jurídico na data de 10/10/07, no qual julgou não subsistentes as preocupações referentes a estes repasses, "considerando que o Programa Produtor de Água não se presta a transferência de recursos a pessoas físicas para satisfação de suas necessidades, mas sim a remuneração por serviços ambientais efetivamente prestados, sujeitando-se, inclusive, a processo licitatório e a comprovação de desempenho" (Advocacia Geral da União, 2007). Este Parecer pode ser considerado um marco legal na evolução dos mercados de serviços ambientais no país, no âmbito dos Comitês de Bacia, porque estabelece claramente a *rationale* da prestação de serviços como pano de fundo da relação entre o produtor rural e a Agência de bacia, e onde a lógica contratual da prestação de serviços para os entes públicos fica claramente colocada, entre os quais o procedimento licitatório, com publicação de editais, seleção de propostas e aferição de resultados; e não do repasse de recursos públicos para beneficiários privados, de natureza assistencialista.

Após a emissão do Parecer, outra reunião, em outubro de 2007, foi realizada entre as instituições parceiras e membros da Agência PCJ, na qual ficou claro que havia ainda alguns últimos pontos a serem trabalhados no projeto, entre eles, uma maior clareza em relação à mensuração dos benefícios ambientais vis a vis as práticas realizadas para o procedimento dos pagamentos aos produtores. Também ficou acordado entre os parceiros, a definição dos termos da Unidade de Gerenciamento de Projetos – UGP, a ser estabelecida para o acompanhamento técnico do mesmo.

No momento de redação final deste trabalho (novembro-dezembro de 2007), estes últimos acertos estavam em andamento, para que o projeto, tendo superado todas as etapas do processo interno do Comitê frente a um projeto extremamente inovador para o mesmo, possa começar suas atividades operacionais no início de 2008.

3.7.4.4 – O desafio da implementação

As atividades de implementação do projeto no campo, nas duas microbacias paulistas, terão início no primeiro semestre de 2008 e seguirão basicamente as seguintes fases, que serão realizadas em um trabalho conjunto entre os produtores rurais e os técnicos da CATI, SMA-SP e TNC:

1. Elaboração dos Planos Individuais de Propriedade
2. Definição das atividades a serem realizadas voluntariamente pelos produtores
3. Submissão dos projetos individuais ao edital lançado para a escolha daqueles que aportarem maiores benefícios ambientais, de acordo com os critérios definidos no edital

4. Início das atividades de conservação de solo e restauração florestal nas propriedades escolhidas pelo edital, financiadas pelos recursos das entidades parceiras e assistidas pelos seus técnicos
5. Metas de cumprimento verificadas anualmente pelas equipes técnicas e certificada pela Unidade de Gestão do Projeto
6. Pagamentos por serviços ambientais aos produtores rurais que tiverem cumprido com as recomendações técnicas, de acordo com as respectivas faixas e categorias

Monitoramento:

De acordo com o objetivo geral citado anteriormente, o Projeto pretende exercitar e verificar o grau de eficácia de um sistema de pagamentos pela restauração de serviços ambientais relacionados com a água, no processo de sensibilização dos produtores rurais a implementarem práticas de conservação de solo e água e de conservação e restauração de florestas nativas, e dos efeitos destas práticas na qualidade da restauração florestal, fator de impacto na qualidade da água das microbacias piloto. Sendo assim, o projeto pretende monitorar o sucesso de sua implementação, de acordo com: a) o nível de engajamento e adesão dos produtores rurais das microbacias piloto às ações de conservação de solo e água, e conservação e restauração florestal preconizadas pelos técnicos que farão a assistência técnica ao projeto; b) a qualidade da restauração florestal adotada pelos produtores, medida em termos de diversidade florestal, de taxa de sobrevivência de mudas e qualidade da manutenção adotada (controle de ervas daninhas, pragas e doenças).

Item fundamental para assegurar a continuidade dos pagamentos por serviços ambientais é a avaliação dos resultados vis a vis, o investimento realizado pelo Comitê de Bacia e/ou outros usuários. Portanto, os benefícios ambientais gerados pelo abatimento da erosão também serão avaliados, em um primeiro momento, através da estimativa do Percentual de Abatimento de Erosão (PAE), desenvolvido pela Agência Nacional de Águas, e também através de modelos matemáticos[121] que possam simular o efeito esperado das alterações no uso do solo e recuperação de cobertura florestal nativa, assim como ao longo do tempo do projeto e para além dele, através de indicadores simples e eficazes, tais como a vazão e a turbidez da água, em períodos adequados. Este trabalho será realizado em parceria com a Agência Nacional de Águas, com a SABESP e com instituições de pesquisa, como o Instituto de Economia Agrícola e ESALQ-USP.

3.8 – O "Conservador das Águas" – o caso do município de Extrema, em Minas Gerais

Na mesma Bacia PCJ; em um primeiro momento, começando por iniciativa própria e no segundo momento, em parceria com algumas das instituições aqui já citadas e outras instituições, também teve início o outro projeto baseado na *rationale* do "produtor de água", mas denominado no município de Extrema, de "Conservador das Águas". Apesar de no processo de formatação do projeto encaminhado ao Comitê PCJ, relatado no item anterior, ele ter sido integrado ao projeto inicial das microbacias paulistas; por ter toda uma lógica própria, ter nascido de uma iniciativa pioneira da

[121] A TNC fez uma parceria com a IBM, com o objetivo de desenvolver Sistemas de Suporte à Decisões, para gerenciamento de recursos hídricos. Graças a este projeto em curso, um dos locais de desenvolvimento do projeto será a Bacia PCJ, no qual se buscará a utilização de modelos que relacionem mudanças no uso do solo (especialmente cobertura florestal) e alterações hidrológicas decorrentes destas mudanças.

Prefeitura Municipal, e mais importante, ser o único projeto brasileiro, que já faz pagamentos mensais aos "produtores de água", ele será relatado separadamente neste item.

3.8.1 – O município de Extrema

O município de Extrema, criado em 1901, está situado no extremo Sul de Minas Gerais, e é cortado pela rodovia Fernão Dias (que liga São Paulo a Belo Horizonte), a 100 km de São Paulo. O município tem uma população de aproximadamente 20.000 habitantes e ocupa uma área de 24.370 hectares (Prefeitura Municipal de Extrema – PME, 2004). É um dos quatro municípios mineiros[122] que integram a Bacia PCJ, e um dos principais contribuintes do Sistema Cantareira. Juntos, estes quatro municípios são responsáveis por 22 m^3/s, dos 33 m^3/s, que são destinados do Sistema Cantareira para o abastecimento da Grande São Paulo.

Reforçando o que alguns autores vêm colocando, a respeito da importância da governança local[123] e capacitação municipal na liderança de ações ambientais e na diferença que este processo traz para os resultados finais em relação a meio ambiente (Toni & Kaimowitz, 2003), o município de Extrema vem construindo nos últimos anos uma série de iniciativas referentes a meio ambiente das quais o projeto "Conservador das Águas" é a iniciativa mais recente. Vale chamar a atenção para o fato de que o município recebeu por três vezes consecutivas (2001, 2002 e 2003[124]) o PRÊMIO MINAS ECOLOGIA na categoria Prefeitura Municipal concedido pela parceria entre a Associação Mineira de Defesa do Meio Ambiente (AMDA), uma das mais conceituadas ONGs ambientais do estado, e Unicentro Newton Paiva.

O conceito do projeto "Água é Vida", do qual o "Conservador das Águas" é um desdobramento direto, nasceu em 1999, após a experiência municipal de execução do Projeto de Execução Descentralizada (PED), componente do Plano Nacional de Meio Ambiente (PNMA), direcionado para o manejo de bacias hidrográficas, realizado de 1996 a 1998. Foi percebido pela equipe municipal, a ausência de um bom diagnóstico ambiental, base para qualquer projeto relacionado a manejo de bacias. Este fato, associado a uma acelerada modificação do uso do solo, decorrente da proximidade do município com a cidade de São Paulo, detonou o processo de construção de um diagnóstico ambiental municipal, base para o manejo das sub-bacias hidrográficas do município, trabalho este que foi realizado até o ano de 2002.

A Prefeitura desenvolveu um moderno sistema de informação geográfica baseado em imagens de satélite onde todas as propriedades rurais e empreendimentos foram cadastrados e lançados em um banco de dados digital. E através do projeto "Água é Vida", realizou trabalho de melhorias das estradas rurais com a construção de bacias de contenção e monitoramento dos principais cursos d'água do município, tanto nos aspectos qualitativos, quanto quantitativos (PME, 2004). Este trabalho prévio, associado com a ativa participação dos representantes municipais no Comitê PCJ e em outros fóruns relacionados a meio ambiente, foi fundamental para o lançamento das bases do

[122] Os outros três são Camanducaia, Itapeva e Toledo

[123] Outro ponto que talvez valha ser ressaltado aqui diz respeito à continuidade administrativa. Extrema é governada há dezessete anos (cinco mandatos) pelo mesmo grupo político, grupo este que tem apoiado firmemente as ações de meio ambiente propostas pelos gestores municipais de meio ambiente (Pereira, com. pessoal, 2007)

[124] No ano de 2001, pelo projeto de "Gerenciamento de Resíduos Sólidos"; em 2002, pelo projeto "Água é Vida", referente ao manejo e monitoramento de sub bacias hidrográficas; e em 2003, pelo projeto "Extrema Sustentável", referente a gestão municipal de meio ambiente.

"Conservador das Águas", que conceitualmente foi lançado em 2003, mesmo ano da formação do Comitê PCJ federal.

Naquele momento, após a realização do diagnóstico ambiental e da experiência com o monitoramento dos cursos d'água ficou claro a necessidade de ações no sentido de recuperação da biodiversidade e da cobertura vegetal no município, assim como ações de saneamento ambiental e conservação do solo, sempre levando em consideração a necessidade de proteção dos mananciais, um dos mais importantes do país. O diagnóstico sócio ambiental apontava como o modelo de uso do solo predominante no município, o uso da floresta como fonte de energia, a substituição da floresta pelos cultivos agrícolas e pecuária, a degradação dos solos, a perda de biodiversidade e a diminuição da renda do produtor rural.

3.8.2 – O arcabouço legal do "Conservador das Águas"

O município então apostando na lógica extensamente discutida nesta tese partiu para a reversão deste quadro através da aplicação concreta que liga o princípio do poluidor pagador ao provedor-recebedor; ou da cobrança pelo uso da água ao incentivo para o conservador de água, entendendo ser justo dar apoio ao proprietário rural que aplique recursos para preservar e conservar os mananciais e também entendendo que as boas práticas adotadas para melhorar a oferta e a qualidade de recursos hídricos devem ser remuneradas como fator de estímulo e de renda. E desta forma, desenvolveu um projeto de lei municipal que tinha como principais objetivos gerais: a) promover o uso sustentável do solo através da gestão ambiental do território; b) ampliar o modelo de comando e controle introduzindo um instrumento econômico; c) implantar os Pagamentos por Serviços Ambientais utilizando recursos da cobrança pelo uso da água. E como principais objetivos específicos: a) aumentar a cobertura vegetal integrada e implantar micro-corredores ecológicos; b) reduzir a poluição decorrente dos processos erosivos e da falta de saneamento ambiental; c) garantir a sustentabilidade socioambiental dos manejos e práticas implantadas, por meio de Pagamentos por Serviços Ambientais (incentivos financeiros) aos produtores rurais.

O projeto "Conservador das Águas" teve início oficial com a promulgação da Lei Municipal nº 2.100, de 21 de dezembro de 2005, lei esta que cria o projeto, e que provavelmente[125] é a primeira lei municipal que regulamenta Pagamentos por Serviços Ambientais, correlacionado à água, que se tem notícia. Formalmente a Lei tem como meta a implantação de ações para a melhoria da qualidade e quantidade das águas no município.

Porém, a grande novidade da Lei é o seu artigo 2º que autoriza o Executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais habilitados que aderirem ao Projeto "Conservador das Águas", através da execução de ações para o cumprimento de metas estabelecidas. Este apoio será dado a partir do início da implantação das ações propostas e se estenderá por no mínimo quatro anos. A Lei definiu que o valor de referência a ser pago aos produtores rurais que aderirem ao projeto será de 100 (cem) Unidades Fiscais

[125] Até onde este autor pode pesquisar

de Extrema (UFEX[126]) por hectare por ano[127] e que as despesas com a execução da Lei correrão com verbas próprias consignadas no orçamento municipal em vigor[128].

Ela também autorizou o município a firmar convênios com entidades governamentais e da sociedade civil, possibilitando tanto o apoio técnico, como financeiro ao Projeto, o que na prática facilitou sobremaneira a construção de parcerias para o Projeto.

Na sequência da Lei, em abril de 2006, o Poder Executivo promulgou o Decreto nº 1.703, que regulamentou a mesma. O Decreto estabelece que o apoio financeiro aos proprietários rurais que aderirem ao Projeto "Conservador das Águas" se dará quando os mesmos cumprirem as seguintes metas:

I- Adoção de práticas conservacionistas de solo, com a finalidade de abatimento efetivo da erosão e da sedimentação;

II- Implantação de Sistema de Saneamento Ambiental com a finalidade de dar tratamento adequado ao abastecimento de água, tratamento de efluentes líquidos e disposição adequada dos resíduos sólidos das propriedades rurais;

III- Implantação e manutenção da cobertura vegetal das Áreas de Preservação Permanente, e da Reserva Legal através da averbação em cartório, ambos conforme consta do Código Florestal e Legislação Estadual de Minas Gerais.

Como Extrema é um município com um grande número de chácaras de veraneio e sítios de lazer, o Decreto também estabelece que o produtor rural, potencial beneficiário do Projeto, deve: a) ter seu domicílio na propriedade rural ou inserido na sub-bacia hidrográfica trabalhada no projeto; b) ter propriedade com área igual ou superior a dois hectares; c) desenvolver atividade agrícola com finalidade econômica na propriedade rural; e d) que o uso da água na propriedade rural esteja regularizado.

O Decreto estabelece que o projeto individual de cada propriedade tem início a partir do levantamento plani-altimétrico da sub-bacia hidrográfica e da elaboração da planta digital do imóvel rural, indicando a situação atual e a situação futura, pretendida, do imóvel. O projeto técnico será elaborado pelo Departamento de Serviços Urbanos e Meio Ambiente – DSUMA para cada propriedade, e as ações e metas que forem definidas, a partir das características de cada propriedade, farão parte do termo de compromisso a ser celebrado entre o proprietário rural e o município de Extrema, com o objetivo de execução das ações e cumprimento das metas. O Decreto prevê que o Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental – CODEMA deverá analisar e deliberar sobre os projetos técnicos a serem implantados nas propriedades, base para a obtenção do apoio financeiro e deverá avaliar o desenvolvimento dos projetos e o cumprimento das metas a cada seis meses.

Os pagamentos serão realizados mensalmente, em doze parcelas iguais, após o relatório expedido pelo Departamento de Serviços Urbanos e Meio Ambiente, atestando o cumprimento das metas. O não cumprimento das metas acarretará a interrupção do apoio financeiro.

[126] O valor da UFEX no ano de 2007 foi de R$ 1,52

[127] A serem pagos mensalmente, em doze parcelas iguais, após relatório expedido pelo Departamento de Serviços Urbanos e Meio Ambiente, de acordo com o Decreto de regulamentação da Lei

[128] Para dar início à implementação do Projeto no campo, a Prefeitura consignou recursos suficientes no Orçamento Municipal para os pagamentos aos produtores da primeira microbacia escolhida para o Projeto, de 1.200 ha

3.8.3 – O processo de implementação – Microbacia das Posses

A partir das informações do diagnóstico e da promulgação da Lei e do Decreto regulamentador correspondente, e também para evitar qualquer questionamento em relação à impessoalidade na aplicação do Projeto, o município estabeleceu entre as principais microbacias[129] do município, uma escala de prioridade para a implantação do Projeto "Conservador das Águas", começando por aquelas mais degradadas para as menos degradadas (menor cobertura vegetal para maior cobertura vegetal). Dentro de cada microbacia, o critério de impessoalidade foi alcançado graças a uma determinação, totalmente consonante com o aspecto técnico, de que as ações de implementação do Projeto seguiriam a ordem das propriedades de montante para jusante, ou seja, de cima para baixo, ao longo do curso d'água (Pereira, com.pessoal, 2006).

Nesta lógica, a microbacia escolhida para o início da implementação do projeto foi a microbacia das Posses, com área total de 1.202 hectares, e um número aproximado de 120 propriedades rurais, de diferentes perfis[130], mas predominantemente de pecuária leiteira de baixa tecnificação.

Antes de dar a partida da implementação no campo, e mesmo antes do processo de formulação da Lei, os técnicos do município, particularmente o Gestor Ambiental do município, Paulo Pereira, e Mario Barbosa, o agrônomo responsável pela condução do trabalho no campo, estabeleceram uma série de reuniões com os representantes dos produtores rurais na Microbacia das Posses e com os primeiros potenciais beneficiários do Projeto, para explicar o mesmo e buscar a adesão para a implantação das ações do Projeto.

Outra ação também empreendida para detonar o processo de campo foi o estabelecimento de parcerias que pudessem apoiar as ações de campo, reservando o orçamento da Prefeitura para as despesas referentes aos pagamentos aos produtores e à condução administrativa e técnica do Projeto. A microbacia foi dividida em duas grandes partes, a cabeceira e a parte de baixo. Interessante notar que dado o caráter inovador do Projeto e o desejo de várias instituições de apoiar ações concretas de PSA, o Projeto amealhou parceiros e apoio, tanto no nível federal (ANA), no nível estadual (IEF-MG), no nível da Bacia (Comitê PCJ), no setor privado, grande usuário (SABESP), quanto também nas ONGs focadas em conservação da biodiversidade (TNC e SOS-Mata Atlântica). Para as ações da cabeceira da bacia, abarcando aproximadamente 580 hectares, os parceiros e seus respectivos papéis ficaram da seguinte maneira:

[129] As microbacias são: do Salto de Cima (1.528 ha); das Posses (1.202 ha); dos Forjos (1.295 ha); do Juncal (1.005 ha); das Furnas (1.562 ha); dos Tenentes (1.618 ha) e do Matão (1.873 ha)

[130] Inclusos algumas pequenas chácaras e sítios de veraneio

Quadro 5: Papel das instituições parceiras no projeto em Extrema

Prefeitura Municipal de Extrema	Pagamentos por Serviços Ambientais, mapeamento das propriedades, assistência técnica e gerenciamento do projeto
Instituto Estadual de Florestas (IEF-MG)	Financiamento dos insumos (cercas, adubos, calcário, herbicidas); apoio no processo de comando e controle e averbação das Reservas Legais das propriedades rurais
SABESP	Monitoramento da água e fornecimento de mudas
ANA	Apoio às ações de conservação do solo e monitoramento de água (instalação de uma estação de monitoramento quali-quantitativo)
TNC	Financiamento às ações de plantio, manutenção e cercamento das áreas (mão de obra e alguns insumos)
SOS Mata Atlântica	Fornecimento de mudas
Comitê PCJ	Apoio às ações de conservação do solo

Tendo definido a cabeceira da microbacia das Posses, como o primeiro local para a execução das atividades de campo, a Prefeitura passou a fazer o detalhamento das Áreas de Preservação Permanente e as áreas preferenciais para alocação de Reserva Legal na microbacia (acima da cota de 1.200 metros), com o objetivo de subsidiar o projeto técnico de cada propriedade.

As ações de campo tiveram início no final da estação chuvosa dos anos 2006/2007, quando o primeiro contrato foi assinado com o produtor rural, proprietário do sítio nº 1 (na sequência de plantio determinado), de 24,26 hectares, em fevereiro de 2007. A título de exemplo, no caso deste produtor, no seu Termo de Compromisso, assinado com a Prefeitura Municipal, ele se comprometeu com as seguintes metas:
Meta 1 – Implantação de Práticas Conservacionistas de Solo em 19,00 ha, para controle de erosão, conforme Projeto Técnico[131];
Meta 2 – Implantação de Sistema de Saneamento Ambiental, conforme Projeto Técnico;
Meta 3 – Implantação e manutenção da cobertura vegetal das Áreas de Preservação Permanente no total de 4,77 ha e averbação de 6,06 ha para a Reserva Legal, conforme Projeto Técnico.

No Termo de Compromisso também fica estabelecido, que os investimentos[132] para o cumprimento das metas serão de responsabilidade do Município de Extrema e entidades conveniadas. O valor estabelecido no contrato, como apoio financeiro, é de 100 (cem) Unidades Fiscais de Extrema (UFEX), correspondente, na data de assinatura do contrato, a R$152,00 por hectare por ano, o que representa, multiplicado pela área total da propriedade, R$ 3.687,52 (três mil, seiscentos e oitenta e sete reais e cinqüenta e dois centavos), dividido em doze parcelas fixas mensais de R$ 307,29 (trezentos e oitenta e nove reais e trinta e sete centavos), a serem pagas até o dia 10 (dez) de cada mês, após a apresentação do Relatório Técnico. É importante chamar a atenção de que diferente do caso das microbacias paulistas, o pagamento no caso de Extrema será realizado para a área total do imóvel e não somente nas áreas trabalhadas (com conservação de solo e APPs).

[131] O Projeto Técnico é elaborado pelos técnicos do Departamento de Serviços Urbanos e Meio Ambiente - DSUMA

[132] Não somente os investimentos, mas também todo o trabalho de implantação das atividades (cercamento das áreas, plantio e a manutenção no primeiro ano) é realizado pelos funcionários contratados pela Prefeitura para o trabalho.

O Termo de Compromisso tem validade de 4 (quatro) anos, ajustado anualmente através de Termo Aditivo. O produtor rural se compromete a manter as ações executadas pela Prefeitura de Extrema, assim como também deverá seguir criteriosamente as instruções contidas no Projeto Técnico, mantendo e executando todas as fases corretamente e protegendo a área contra a ação do fogo, de animais e de terceiros, controlar corretamente as principais pragas, manter o sistema de saneamento ambiental e de controle da erosão operando satisfatoriamente. Ele também deve declarar o conhecimento das leis e normas que regulam a política florestal e de proteção à biodiversidade e assume o compromisso de acatá-las fielmente e, ponto importante, que não está em andamento nenhuma ação judicial, tendo por objeto a propriedade ou posse da área em questão.

No caso do não cumprimento pelo Produtor Rural das metas de manutenção previstas no Termo, atestadas por Relatório de Visita Técnica emitido pelo engenheiro agrônomo do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura, até o último dia útil de cada mês, o Produtor Rural deixa de receber o apoio financeiro.

Ao longo de 2007, na sequência da primeira propriedade, os outros produtores rurais da microbacia também assinaram com a Prefeitura, e os trabalhos de cercamento das Áreas de Preservação Permanente – APPs e plantio das áreas foram realizados nas primeiras propriedades até o final da estação chuvosa (abril/07). Na estação seca de 2007, o cercamento das áreas teve continuação e no momento de finalização desta tese (início da estação chuvosa 2007/2008), quase todo o cercamento das APPs da cabeceira da bacia estava concluído[133] e o plantio estava sendo iniciado, para ser concluído até o final desta estação chuvosa. Os pagamentos aos primeiros produtores rurais começaram a ser realizados em 10 de abril de 2007, a partir do início dos trabalhos de execução realizados pela Prefeitura em cada propriedade, no mês anterior. Em relação à conservação do solo, a Prefeitura fechou um convênio de assessoria técnica com a Universidade Federal de Lavras, e um convênio de apoio financeiro com a Agência Nacional de Águas, trabalho este que terá início na estação seca de 2008.

A expectativa da Prefeitura Municipal para 2008 é concluir o plantio na parte alta da microbacia na próxima estação chuvosa e concluir todo o processo (cercamento das áreas, conservação de solo e plantio) em toda a microbacia das Posses até o final da estação chuvosa de 2008/2009.

3.8.4 – Considerações finais

O Projeto "Conservador das Águas" tem despertado a atenção de um grande número de instituições, exatamente pelo fato de ser o primeiro projeto onde os pagamentos aos produtores já começou e por isto pode ser considerada a primeira experiência concreta de PSA ligado à água no país. Os parceiros do projeto têm reafirmado o seu interesse em continuar apoiando o mesmo no seu processo de expansão em direção às outras microbacias e a Prefeitura tem se movimentado no sentido de criar as possibilidades para que os pagamentos aos produtores, que contratualmente devem ser de no mínimo de quatro anos se estendam por um período maior, buscando novas fontes de recursos, idealmente dos grandes usuários, tais como a SABESP, ou de indústrias grandes consumidoras de água de qualidade que eventualmente venham a se instalar no município (Pereira, com. pessoal, 2007).

[133] Até o início de novembro de 2007, a Prefeitura já havia assinado contrato com os proprietários de 26 propriedades rurais (alguns tinham mais de uma propriedade na microbacia), somando 479,7 hectares, propriedades estas abrigando no total 58 nascentes. Nestas propriedades, a Prefeitura já havia implantado 25.447 metros de cercas em torno da zona ciliar, áreas que iriam receber as mudas de espécies nativas.

Uma das maiores oportunidades para o desenvolvimento de sistemas de PSA de longo prazo no caso de Extrema reside exatamente no papel que as microbacias do município desempenham no fornecimento de água para o Sistema Cantareira. Sendo o município de Extrema, um dos quatro municípios mineiros que fornecem 2/3 do volume de água que alimenta o Sistema, algumas estimativas ainda bem preliminares[134] realizadas pelos parceiros do Projeto apontam para uma relação de um produtor rural em Extrema produzindo água para 1.800 habitantes da Grande São Paulo, o que claramente aponta para uma possibilidade de montagem de sistemas de pagamentos, em que estes usuários, voluntariamente ou não, sustentem os pagamentos aos produtores por tempo indeterminado, entendendo os benefícios para todo o sistema de fornecimento de água em qualidade e quantidade.

O caso de Extrema é um exemplo típico do potencial de reversão de tendência que um sistema de PSA pode trazer em relação aos cenários futuros de uso do solo. O estudo de Whately & Cunha (2007) aponta para o crescimento dos usos urbanos no território do Sistema Cantareira, caracterizado pela expansão das áreas de ocupação dispersa (núcleos urbanos, condomínios, e /ou sítios de lazer), com uma tendência maior ou menor de transformação de uma paisagem rural para uma paisagem urbana, que pode vir a ser mais ou menos próxima do cenário das Represas Guarapiranga e Billings[135] no médio/longo prazo, a depender de como esta ocupação se der. Um agravante no caso do Sistema Cantareira é o fato desta ocupação acontecer sem qualquer planejamento, concentrando-se em áreas ambientalmente mais frágeis. Uma das apostas aqui é exatamente estancar ou reverter este processo através do esquema PSA, mantendo os produtores rurais na paisagem rural, mas porém abrindo o leque de outras potencias fontes de renda, tais como os PSA ligados à água.

3.9 – O início do processo de replicação

Os exemplos na Bacia PCJ, tanto o processo junto ao Comitê, quanto a iniciativa da Prefeitura Municipal de Extrema, tem suscitado interesse em diversos fóruns, e intenções de replicação do projeto em determinados Comitês e municípios[136].

O primeiro projeto que pode ser considerado uma replicação desta lógica é o projeto que vem sendo construído na Bacia do rio Guandu, bacia estratégica para o abastecimento da região metropolitana do Rio de Janeiro[137]. O desenvolvimento deste projeto na Bacia do Guandu teve início a partir da apresentação dos projetos da Bacia PCJ, em abril de 2007, a representantes da Secretaria do Ambiente do estado do Rio de Janeiro, da Prefeitura Municipal de Rio Claro, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Guandu e do Instituto Terra, ONG local, que é uma das principais coordenadoras da implantação do Corredor de Biodiversidade Tinguá-Bocaina, região estratégica para a

[134] Conforme já foi dito, a TNC, em parceria com a SMA-SP está realizando estudos de valoração ligadas aos custo de tratamento de água, assim como também está levantando informações sobre a Bacia PCJ que possa alimentar os modelos que serão trabalhados através da parceria com a IBM. Estes estudos também irão fazer projeções de cenários, nos quais estas informações serão refinadas.

[135] Outros mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo profundamente alterados pela ocupação antrópica totalmente irregular

[136] O município de São Paulo também demonstrou interesse por desenvolver um esquema de PSA, nos moldes do desenvolvido no município de Extrema, para proteger seus últimos remanescentes de áreas florestais, importantes para alguns mananciais abrigados no próprio município.

[137] A Bacia do Guandu é a responsável por 80% do abastecimento de água (parte significativa dela transposta da Bacia do Paraíba do Sul) e 25% da geração da energia elétrica para a região metropolitana do Rio de Janeiro, beneficiando aproximadamente 7 milhões de pessoas.

manutenção dos recursos hídricos e conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro.

Neste projeto, intitulado "Produtores de Água e Florestas", o processo de construção do mesmo segue a mesma lógica dos outros projetos, qual seja a identificação de áreas prioritárias para o abastecimento de água[138], a construção das parcerias, a montagem do arranjo institucional, a definição dos valores e esquemas de pagamentos aos produtores rurais, a identificação e mapeamento dos produtores rurais nas bacias prioritárias e a partir daí, a implementação no campo. Neste caso, até o presente momento[139], os papéis das instituições parceiras estão sugeridos da seguinte forma:

Quadro 6: Papel das instituições parceiras no projeto piloto da Bacia do Guandu

Instituto Terra	Levantamento e análise da cobertura vegetal da microbacia escolhida; mapeamento participativo das propriedades rurais; co-gerenciamento do projeto
TNC	Apoio técnico à construção do projeto; apoio financeiro ao processo de mapeamento das propriedades rurais
Prefeitura Municipal de Rio Claro	Engajamento dos produtores; disponibilização de mão de obra para a execução das ações de cercamento das áreas e plantio; co-gerenciamento do projeto
Secretaria do Ambiente do Rio de Janeiro	Financiamento dos insumos necessários ao plantio e cercamento das áreas a serem conservadas e/ou recuperadas
Comitê da Bacia Hidrográfica do Guandu	Financiamento dos Pagamentos por Serviços Ambientais aos produtores que aderirem ao projeto

Fonte: Instituto Terra & The Nature Conservancy, 2007

No caso dos valores e dos esquemas de pagamentos, as instituições parceiras também adotaram a lógica do custo de oportunidade local, considerado mais baixo do que nas condições paulistas. Uma novidade introduzida neste caso foi a inserção de valores prêmios (fator 1,2) para aqueles produtores que estiverem inseridos no entorno de UCs, nas zonas mais restritivas das Áreas de Proteção Ambiental ou que criarem RPPNs. Vale notar que por conta do Corredor de Biodiversidade Tinguá-Bocaina, existe um movimento tanto municipal, quanto estadual de criação de Unidades de Conservação na região. A tabela abaixo ilustra a discussão realizada até o momento e pode ser considerada uma tabela tentativa dos valores a serem repassados para os produtores rurais que se aplicarem ao projeto nas microbacias selecionadas.

[138] A microbacia escolhida foi a microbacia do rio das Pedras, com uma área total de 5.227 hectares
[139] Nov-dez 2007

Tabela 11: Valores propostos no projeto piloto da Bacia do Guandu

VARIÁVEIS DE CÁLCULO						
RESTAURAÇÃO	bem cuidado	médio cuidado			Área total potencial (hectares)	Valor total (R$)
APPs molhadas	50	30			288	14.400,00
Áreas interceptoras de água	50	30			105	5.250,00
Subtotal (1)					393	19.650,00
CONSERVAÇÃO	0-25%	25-50%	51-75%	76-100%	Área total potencial (hectares)	Valor total (R$)
Entorno UCs + ZVS APAs + RPPN - corretor 1,2		36	48	60	367	22.020,00
O que não ficar enquadrado - corretor 1,0						
APPs molhadas + áreas interceptoras (estágio médio/avançado)	0	30	40	50	825	41.250,00
APPs molhadas + áreas interceptoras (estágio inicial)	0	20	30	40		
Outras áreas com floresta (estágio médio/avançado)	0	20	30	40	2000	80.000,00
Outras áreas com floresta (inicial)	0	10	20	30		
Subtotal (2)					3192	143.270,00
TOTAL					3585	162.920,00
obs: 69 % da área total da microbacia do Rio das Pedras						

Fonte: Instituto Terra & The Nature Conservancy, 2007

3.10 – Discussão, síntese das principais conclusões e lições aprendidas

Segundo Pagiola (2002), alinhado com o esquema apresentado por Bracer et al. (2007) no primeiro capítulo desta tese para esquemas PSA em geral, o processo de desenho e implementação de um sistema de Pagamentos por Serviços Ambientais baseado na relação entre floresta e água, requer alguns pontos relacionados, mas distintos entre si, entre eles: a) a identificação e a quantificação dos serviços ambientais em pauta; b) a identificação dos principais beneficiários e a cobrança dos mesmos pelos serviços entregues; c) o desenvolvimento de esquemas de pagamentos que sejam exeqüíveis; d) o levantamento e a resolução das questões institucionais, políticas e econômicas relevantes para que o sistema de pagamentos funcione.

Neste capítulo, vimos que o caso dos mercados ambientais ligados à água difere dos mercados de carbono, porque dado o seu caráter mais regional, a construção dos mercados ou dos esquemas de pagamentos não demanda a construção de arranjos institucionais através de *players* internacionais, e pode ser resolvido na escala de bacia hidrográfica, na verdade, a escala mais desejada, quando se trata de água.

Diferente do consenso encontrado em relação ao papel das florestas nas mudanças climáticas, a relação entre florestas nativas e serviços hidrológicos (qualidade e quantidade de água) em uma determinada bacia, não apresenta a mesma unanimidade entre o conhecimento científico (que também não é unânime entre si) e a percepção popular em alguns casos. Ou ainda mesmo quando a ciência coincide com a percepção popular, normalmente permanece um grau de incerteza muito grande em relação à intensidade ou magnitude dos efeitos da floresta em relação aos impactos na qualidade e quantidade de água, principalmente porque no caso da água, as especificidades locais e os efeitos causados pelas diferenças de altitude, relevo, solos, e outros fatores são determinantes para os efeitos finais de qualquer alteração na cobertura florestal e no uso

do solo e a importância de estudos locais ou regionais é crítica para um entendimento mais preciso desta relação.

A par a discussão entre os autores da hidrologia florestal, algumas posições podem ser consideradas consensuais, boa parte delas fortemente relacionada com o balanço entre evapotranspiração pelas árvores (efeito "bomba") e infiltração de água no solo (efeito "esponja"). As principais relações podem ser resumidas em: 1) Florestas reduzem a taxa de escorrimento superficial (*runoff*) de água nas bacias hidrográficas; 2) Florestas reduzem a erosão do solo e a sedimentação nos cursos de água; 3) Solos florestais filtram substâncias contaminantes e influenciam a química da água; 4) Florestas reduzem a vazão total anual em dada bacia; 5) Florestas podem aumentar ou diminuir a recarga de nascentes e águas subterrâneas; 6) A perda de florestas altera a produtividade aquática; 7) As florestas podem influenciar as chuvas em uma escala regional, mas o efeito da cobertura florestal na maior parte das áreas é limitado.

Por conta das relações descritas acima, podemos dizer que grosso modo, os serviços ambientais hidrológicos prestados pelas florestas são divididos em quatro grandes grupos: a) qualidade de água; b) regulação de vazão; c) fornecimento de água; d) produtividade aquática. Qualquer mercado ou esquema PSA que se pretenda desenvolver estará fatalmente ligado a um destes serviços e de acordo com a literatura estudada nesta tese, um dos primeiros passos fundamentais para o estabelecimento dos esquemas PSA é exatamente identificar qual seriam os serviços em pauta e quem seriam os principais beneficiários dos mesmos, que podem ser usinas hidroelétricas, empresas de abastecimento de água, praticantes de pesca esportiva, etc.

Um próximo passo importante, após a identificação do serviço e do potencial beneficiário é avaliar (mensurar, valorar) os impactos econômicos que as ações de conservação e/ou restauração florestal podem ter para cada uma das atividades econômicas impactadas, que pode ser, por exemplo, a perda de capacidade de geração de energia elétrica, os custos associados à dragagem e manutenção de portos, o incremento nos custos de tratamento de água, a perda de produção na pesca comercial ou ainda a perda de receitas derivadas de atividades recreativas e outras tantas.

A partir da percepção do papel que as florestas têm em relação à água tanto no aspecto qualitativo, quanto no quantitativo, uma série de experiências tem tomado lugar em diversas partes do mundo, dada a importância central da água para as sociedades humanas e o entendimento de que os efeitos hidrológicos à jusante são causados pelas decisões dos produtores rurais à montante e que dado os impactos econômicos causados por estas decisões, esquemas de PSA que possam internalizar nos produtores rurais os potenciais benefícios destas decisões podem ser a melhor (ou uma boa) solução para o manejo de bacias hidrográficas.

Os esquemas de PSA desenvolvidos até agora tem sido classificados em três categorias, nos quais a distinção entre eles se dá pela maior ou menor intervenção governamental na administração do sistema em pauta. A primeira delas é o acordo privado entre os produtores do serviço e os beneficiários e dispensa novos arranjos legais e regulatórios. A segunda categoria é aquela chamada de troca entre os agentes, normalmente utilizados a partir da fixação pela autoridade reguladora de um determinado padrão ambiental a ser alcançado via negociação entre os atores. E a última categoria é aquela onde estão situados os pagamentos realizados pelo setor público, assim considerado quando algum nível de Governo ou uma instituição pública (não necessariamente estatal), como um Comitê de Bacia paga pelo serviço ambiental.

Diversos exemplos de cada uma destas categorias tem se espalhado pelo mundo. Entre eles, podemos citar como emblemáticos para cada uma delas respectivamente, o caso da Perrier-Vittel para a primeira; o caso dos créditos associados à

evapotranspiração na Austrália, para a segunda; e o caso do abastecimento de água da cidade de Nova York, para a terceira categoria.

No caso do Brasil, foram discutidos vários instrumentos da legislação brasileira que podem subsidiar e dar amparo legal e/ou institucional para a formação de esquemas PSA no país. A primeira delas, a lei 9433, sem dúvida a mais importante, não somente porque é a lei que regulamenta a Política Nacional de Recursos Hídricos, mas porque através desta regulamentação prevê a cobrança pelo uso da água, a destinação destes recursos para a manutenção ou melhoria da saúde da bacia hidrográfica e dá ao Comitê de Bacia, o poder legal para decidir sobre a melhor forma de uso destes recursos. O processo de implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos vem acontecendo de forma gradativa nos principais Comitês de Bacia federais e em alguns estados importantes, como São Paulo e Rio de Janeiro. Como exemplo do potencial para o desenvolvimento de esquemas PSA através dos Comitês de Bacia, vale citar o volume de arrecadação previsto na Bacia PCJ, uma das principais do país, para o ano de 2007, aproximadamente R$ 24 milhões, somadas a cobrança federal e a estadual.

Outra potencial fonte de recursos para a implementação de esquemas PSA, totalmente associada ao impacto econômico causado pela sedimentação em reservatórios de usinas hidroelétricas são os *royalties* e compensações financeiras, que são repassadas pelas usinas hidroelétricas aos municípios e estados que sofreram perda de território por alagamento. Neste caso, onde este repasse já acontece, e que somente no caso das Bacias Hidrográficas Paraná-Paraguai corresponde a aproximadamente R$ 429,5 milhões por ano somente para os municípios com áreas alagadas, e onde não há a obrigatoriedade do retorno deste recurso para o entorno dos reservatórios, esquemas de PSA necessariamente teriam que passar pelo entendimento das relações floresta-água, no caso, do papel da floresta nas propriedades rurais à montante do reservatório, em relação à redução da sedimentação e a percepção dos municípios como beneficiários de tais ações.

A terceira oportunidade para montagem de esquemas PSA, baseados na relação entre florestas e serviços ambientais hidrológicos, seria a regulamentação e a implantação de dois artigos, o 47 e 48, da lei do SNUC, que já prevêem a contribuição financeira a serem pagas por usuários de recursos hídricos, empresas de abastecimento urbano e de energia elétrica, que se beneficiem da proteção proporcionada por Unidades de Conservação. A título de exemplo do potencial de recursos para a gestão destas unidades, trabalho realizado no Parque Nacional da Tijuca, encontrou valores de aproximadamente R$ 530 mil/ano, para esta UC. Além das UCs públicas, candidatas naturais para se habilitarem a esquemas baseados nestes artigos, no caso dos produtores rurais, a maior perspectiva de participação estaria com aqueles produtores que já possuem ou que venham a criar Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs).

Para finalizar as possibilidades legais para a montagem de esquemas PSA, é importante ressaltar o papel das legislações municipais, estaduais e federal, onde leis explicitamente focadas em PSA possam dar o arcabouço legal necessário para a implementação dos esquemas, e ao mesmo tempo permitir que recursos dos orçamentos públicos e outras fontes oriundas de taxações específicas possam ser utilizados para o financiamento do sistema. O primeiro caso concreto de PSA baseado em água no país, localizado no município de Extrema, nasceu a partir de uma lei municipal de PSA, promulgada em 2005. Além desta experiência, outros municípios e estados também vêm discutindo esta possibilidade. O estado de São Paulo, por exemplo, criou a Câmara Técnica de Proteção da Água, em que um dos objetivos desta Câmara é exatamente discutir e propor uma Lei Estadual de Serviços Ambientais para o estado. No nível

federal, alguns projetos de lei estão sendo propostos na Câmara Federal e o Ministério do Meio Ambiente também discute uma proposta específica de PSA para todo o país.

Com vistas a trazer maiores subsídios para esta discussão, entender melhor as motivações dos produtores rurais e dos beneficiários dos serviços ambientais, e também entender os processos de desenvolvimento, as dificuldades práticas e as principais barreiras para a criação dos esquemas PSA baseados em água no país, este trabalhou apresentou alguns estudos de campo realizados no âmbito desta tese.

Entendendo que um dos aspectos chave desta questão é o nível adequado de engajamento dos produtores rurais, potenciais provedores dos serviços, entender a disposição a participar de esquemas como este a partir de determinados valores de pagamento são cruciais. Portanto, o primeiro estudo apresentado, realizado em três municípios de uma bacia leiteira no norte do Estado do Rio de Janeiro, procurou avaliar a disposição a receber (DAR) por produtores rurais para reconverterem parte de suas propriedades rurais, aquelas com menor custo de oportunidade, em áreas florestais novamente. Entrevistas em profundidade foram realizadas com 23 produtores rurais filiados à Cooperativa de leite local, com o objetivo de avaliar a receptividade dos produtores a esquemas de pagamentos a partir de um determinado valor oferecido, baseado no custo de oportunidade da atividade econômica predominante. Os resultados do trabalho apontaram que o pagamento para a conversão pode ser um forte aliado na criação do movimento para a restauração com espécies nativas nas áreas de menor custo de oportunidade para os produtores; preferencialmente acompanhado de um bom suporte operacional para o desenvolvimento das atividades, por parte de instituições de apoio, tais como a Prefeitura ou ONGs locais.

Os estudos de caso posteriores pretenderam mostrar toda a construção dos arranjos institucionais dos primeiros casos brasileiros de PSA, baseados no conceito do "Produtor de Água", desenvolvido pela Agência Nacional de Águas. Inicialmente foram apresentados os casos em que os recursos específicos para os pagamentos aos produtores rurais seriam originados dos recursos da cobrança, fazendo a ligação direta entre os provedores dos serviços e os usuários dos recursos hídricos. Nestes casos, além dos recursos da cobrança, também pode ser observado uma participação expressiva de instituições governamentais nos três níveis de governo e de organizações não governamentais.

No caso da Bacia PCJ, o foco geográfico foi detonar o processo de restauração florestal das APPs do Sistema Cantareira, o maior sistema de abastecimento urbano do país, através de projetos de campo em três microbacias, duas no estado de São Paulo e uma no estado de Minas Gerais. No caso paulista, as instituições parceiras propuseram um projeto de PSA ao Comitê PCJ, que após uma série extremamente profícua de debates aprovou a proposta e designou R$ 550 mil de recursos da Cobrança Federal pelo uso da água, para os primeiros pilotos, como contrapartida aos recursos assegurados pelas instituições parceiras. As principais atividades referentes à construção da proposta foram: a definição dos valores e das práticas agrícolas e florestais a serem pagas pelos serviços, a definição das formas de contratação dos serviços e a busca pela segurança jurídica das operações a serem realizados com os recursos da cobrança. Os primeiros foram definidos em uma faixa que vai de R$25,00 a R$ 75,00/ha/ano por no máximo três anos, por práticas de conservação de solo e de R$ 42,00 a R$ 125,00/ha/ano, também por no máximo três anos, por práticas de conservação e restauração florestal. Os serviços serão contratados via edital público, ganhando aquelas propriedades, que geraram maiores benefícios ambientais, e a segurança jurídica ficou garantida pelo balizamento legal dado por um Parecer Jurídico da Procuradoria Geral da

ANA, que estabeleceu a condução que deve ser dada ao processo de contratação dos serviços ambientais.

Na mesma bacia PCJ, o caso da microbacia localizada em Minas Gerais, no município de Extrema, tem contornos diferentes, por ter nascido de uma iniciativa pioneira da Prefeitura Municipal, através da criação de uma Lei Municipal de Serviços Ambientais, dando à Prefeitura a possibilidade de apoiar financeiramente os produtores rurais que cumprirem com metas determinadas de controle de erosão, saneamento rural e restabelecimento das Reservas Legais e APPs, recebendo ainda da Prefeitura, diretamente ou através de convênios celebrados por ela, recursos ou apoio direto para a realização das atividades em pauta. No caso de Extrema, os produtores rurais habilitados a fazerem parte do esquema de PSA, recebem 100 Unidades fiscais do município por hectare de área total da propriedade em no mínimo quatro anos, valor este que em 2007, estava em R$ 152,00, um pouco acima do custo de oportunidade para a atividade econômica predominante, a pecuária de leite, mas significantemente menor se considerarmos o custo de oportunidade da outra atividade que vem crescendo de forma expressiva na região, qual seja, a conversão para usos urbanos de ocupação dispersa. No caso de Extrema, os pagamentos aos produtores já vêm sendo realizados desde abril de 2007, e até o início de novembro deste mesmo ano, a Prefeitura já havia assinado contrato com os proprietários de 26 propriedades rurais, somando 479, 7 hectares e pode ser efetivamente considerada a primeira experiência de PSA baseada em serviços hidrológicos já ocorrendo de forma concreta no chão.

Para finalizar este capítulo, vale chamar a atenção para o processo de interesse na replicação destas experiências, tanto em outros Comitês de Bacia, como no CBH do Guandu; quanto em municípios interessados na replicação da experiência de Extrema, tanto municípios do porte de São Paulo, quanto em municípios menores, já sensibilizados para a questão ambiental, como Casimiro de Abreu, no estado do Rio de Janeiro. Importante também chamar a atenção para iniciativas voluntárias, ou acordos privados, como o Projeto Oásis, em processo de desenvolvimento, conduzido pela Fundação Boticário, em São Paulo.

Todo este interesse em replicação das experiências em curso sinaliza para o fato de que há uma percepção crescente de que este é um caminho importante a ser experimentado, e de que existem ganhos econômicos potenciais importantes nesta abordagem, em primeiro lugar para a geração de renda para produtores rurais localizados em bacias estratégicas para a produção de água, produtores estes que em geral estão localizados nos piores locais da bacia para produção de produtos agrícolas convencionais (no caso da água, parece claro que a vocação para a produção do serviço ambiental é inversamente proporcional à vocação agrícola tradicional, basicamente por conta da localização do produtor rural na bacia). Do ponto de vista urbano, do grande usuário, seja para o abastecimento urbano e/ou industrial, também começa a ficar claro que não bastam as grandes soluções da engenharia, mas que assegurar o bom funcionamento da bacia, através da proteção das suas áreas ambientais mais sensíveis, também faz sentido, e particularmente através de esquemas que garantam a melhor eficiência do recurso público, trazendo para ações de restauração e conservação florestal, a lógica da prestação de serviços, que esteve ausente dos inúmeros programas de reflorestamento ou de conservação florestal, baseados em abordagens tradicionais de distribuição de mudas ou medidas muito vezes ineficazes de comando e controle.

CAPÍTULO IV
PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS – BIODIVERSIDADE

Dos três mercados ambientais analisados nesta tese, o mercado ligado à biodiversidade talvez seja aquele em que a construção dos esquemas de PSA com repercussões diretas para os produtores rurais apresente a maior diversidade entre os instrumentos propostos. Entre as razões que podem explicar este fato, inicialmente está o crescente reconhecimento da limitação de recursos públicos para fazer frente a estas despesas (Landell-Mills & Porras, 2002) e a maior dificuldade de percepção da importância da crescente escassez da biodiversidade e dos serviços ambientais associados a ela. Apesar das altíssimas taxas de extinção de biodiversidade a que estamos assistindo, certamente é mais fácil para um cidadão comum perceber as implicações das mudanças climáticas e da escassez de água no seu cotidiano do que se dar conta das implicações da extinção de espécies para o seu dia a dia.

Outra razão, não menos importante, é que no contexto das negociações internacionais, a Convenção da Biodiversidade, marco institucional que tem para a biodiversidade a importância que a Convenção do Clima tem para as questões de mudanças climáticas, não criou nenhum instrumento econômico à semelhança dos criados para o mercado de carbono pelo Protocolo de Kyoto. O único mecanismo financeiro previsto pela Convenção da Biodiversidade foi o *Global Environmental Facility* – GEF.

Neste capítulo serão apresentados diversos instrumentos que foram ou vem sendo desenvolvidos ao longo dos últimos anos no cenário internacional, alguns já tradicionais como os *conservation easements*, largamente usados há anos nos Estados Unidos, pelas organizações de conservação, assim como outros mais novos como os *biodiversity offsets* propostos recentemente pela instituição internacional *Forest Trends*. No caso brasileiro, este trabalho irá abordar dois instrumentos com grande potencial para a geração de valor para a floresta em pé e que podem beneficiar produtores rurais detentores de florestas nativas. O primeiro deles é um desdobramento do ICMS-Ecológico, instrumento que do ponto de vista geral já foi bastante debatido na literatura internacional sobre PSA, e o segundo descrito em maiores detalhas, através de um estudo de caso, um mecanismo ainda em fase embrionária, o mercado de servidão florestal, derivado do Código Florestal brasileiro.

4.1 – O ritmo de extinção das espécies – a perda de biodiversidade

Segundo a versão de 2004 da Lista Vermelha da IUCN, 15.589 espécies de um amplo espectro taxonômico, incluindo animais vertebrados, invertebrados, plantas e fungos estão ameaçados de extinção, porém a publicação sugere que este número está subestimado, porque está baseado na avaliação de menos de 3% das 1,9 milhões de espécies já descritas. Entre aqueles grupos que nos chamam mais a atenção, a Lista identificou que 12% das aves, 23% dos mamíferos e 32% dos anfíbios estão ameaçados de extinção.

A Lista também afirma que as atuais taxas de extinção em muito excedem (de 50 a 500 vezes) as taxas de extinção registradas através dos fósseis, considerada a taxa natural de extinção de espécies. Mesmo alarmantemente altas, estas taxas ainda podem ser consideradas conservadoras, posto que não consideram prováveis extinções não documentadas. Na lista dos países que abrigam um alto número de espécies ameaçadas, endêmicas ou não, o Brasil ocupa local de destaque, ao lado de Austrália, China, Indonésia e México. A destruição de habitats e a degradação e fragmentação associada a esta destruição é de longe a principal ameaça à extinção de espécies terrestres impactando 86% das aves, 86% dos mamíferos e 88% dos anfíbios ameaçados. A publicação conclui dizendo que a perda dos habitats continuará sendo a principal

ameaça à extinção das espécies, posto que não há o menor sinal que a transformação humana na paisagem esteja se reduzindo (Baillie et al., 2004). Também para os cientistas do *Millenium Ecosystem Assessment* (2005), as mudanças na biodiversidade graças às atividades humanas foram mais rápidas nos últimos 50 anos do que em qualquer outro tempo da história humana, e que os principais motivadores desta perda da biodiversidade permanecem ativos, sem qualquer perspectiva de declínio ou ainda pior, podem crescer de intensidade.

O impacto destas altas taxas de extinção não pode ser menosprezado. Muitos aspectos da estabilidade, funcionalidade e sustentabilidade dos ecossistemas dependem da biodiversidade. Esta dependência reflete os papéis que as diferentes formas de vida assumem nos ecossistemas. E não somente os produtos e serviços diretamente derivados da biodiversidade *per se* ficam ameaçados com sua redução, mas também os outros bens e serviços ambientais já expostos neste trabalho, porque dependem do funcionamento e da estabilidade dos ecossistemas, que por sua vez estão estreitamente relacionados à biodiversidade, a qual só conseguirá ser mantida se os atuais padrões das ações humanas forem alterados (Tilman, 1997). Mooney & Ehrlich (1997) reforçam que a diversidade das espécies é importante para a manutenção de praticamente todos os serviços ecossistêmicos e mais ainda, uma vez que a diversidade local é muito difícil de ser restaurada e a perda da diversidade global é irreversível, é preciso ser muito cuidadoso com o manejo dos recursos bióticos globais.

Exercícios de valoração apontam que embora muitos indivíduos se beneficiem da perda da biodiversidade e da mudança dos ecossistemas, o custo desta perda para a sociedade é geralmente maior. Mesmo quando o conhecimento dos custos e benefícios é incompleto, o uso do princípio da precaução deve ser aplicado quando os custos associados com as mudanças dos ecossistemas podem ser alto demais ou irreversíveis (*Millenium Ecosystem Assessment*, 2005).

O texto da Convenção da Diversidade Biológica, que entrou em vigor no ano de 1993, no seu artigo 2º, define biodiversidade como " ... a variabilidade entre os organismos vivos, oriundos de todas as fontes, incluindo os ambientes terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, assim como os complexos ecológicos dos quais eles fazem parte; isto inclui a diversidade nas espécies, entre espécies e entre ecossistemas".

De forma geral, a diversidade da vida pode ser medida em três níveis principais: genético, de espécies e de ecossistemas; porém medir a biodiversidade em cada uma destas categorias não é uma tarefa fácil. E se estamos pensando na criação e desenvolvimento de mercados para biodiversidade, este é um ponto relevante, porque a criação de mercados implica no estabelecimento de uma unidade a ser comercializada. Não existindo esta unidade, é necessária a utilização de *proxies*, isto é, itens que podem ser comercializados em lugar da biodiversidade, e no qual partimos do pressuposto de que os mesmos nos levarão à biodiversidade que queremos. O maior problema em relação à identificação das *proxies* para a biodiversidade reside na dificuldade de se encontrar itens tangíveis, que ao mesmo tempo possam ser facilmente comercializáveis, e que suas mudanças de quantidade reflitam também as mudanças nas taxas de biodiversidade, levando em consideração o caráter não linear das mudanças nas taxas de biodiversidade (Landell-Mills & Porras, 2002).

4.2 – Os serviços ambientais associados à biodiversidade e os instrumentos econômicos no cenário internacional

Serviços da biodiversidade

Além da importância da biodiversidade em relação a todos os serviços ecossistêmicos, porque dela depende o funcionamento dos ecossistemas, vários são os serviços associados à biodiversidade *per se.* O primeiro deles é o próprio valor de existência, basicamente manifestado pelas sociedades ou indivíduos, de alguma forma sensibilizados pelos fatos narrados no item anterior e acreditando que todas as espécies têm o direito de simplesmente, existir[140]. Segundo Kramer et al, 1995, citado em Bishop & Landell-Mills (2002), há evidências de que a demanda por biodiversidade ainda está mais concentrada nos países ricos, onde não somente há uma maior conscientização do problema e uma preocupação pela conservação da biodiversidade, mas também uma maior capacidade de pagamento por ela.

Além do valor de existência, uma das maiores razões normalmente citadas para a conservação da biodiversidade é o seu "valor de opção" dos usos futuros do material genético existente nas plantas e animais para fins de pesquisa farmacêutica e desenvolvimento de novos medicamentos. Estudos apontam que um potencial valor comercial de uma droga ainda por ser descoberta que possa ser perdida graças a extinção de uma única espécie pode variar de poucos dólares a muitos milhões de dólares (Bishop & Landell-Mills, 2002). Outros valores que podem ser atribuídos a biodiversidade estão associados ao desenvolvimento de novos produtos químicos para uso agrícola ou industrial, assim como ao estoque de informação genética à disposição da biotecnologia e da seleção de novos cultivares agrícolas.

A redução da participação pelo setor público

O financiamento e o manejo de áreas protegidas, estratégia tradicional de conservação da biodiversidade, bem público por excelência, como tal têm sido historicamente percebidos como uma responsabilidade do setor público. De acordo com o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (PNUMA), existem 102.102 áreas protegidas em todo o mundo, cobrindo uma área de aproximadamente 18,8 milhões de quilômetros quadrados. Destes, 17 milhões de quilômetros quadrados (11,5% da superfície terrestre) são florestas. E 2/3 das mesmas pertencem a algumas das seis categorias de áreas protegidas definidas pela União de Conservação da Natureza (IUCN).

Porém, ao longo das últimas décadas, apesar do reconhecimento que um número muito maior de áreas necessita de proteção, severos cortes na disponibilidade de recursos públicos solaparam a efetividade destas estratégias. Áreas protegidas nos trópicos são crescentemente dependentes de recursos públicos internacionais ou de doadores privados. Recursos governamentais para a proteção e manejo vêm declinando, assim como as fontes internacionais dos recursos oriundos da assistência internacional (ODA). A aquisição de terras para a consolidação de áreas protegidas é quase sempre muito caro e o modelo baseado em doações internacionais tem problemas de sustentabilidade econômica e eventualmente questionamentos em relação à soberania nos países tropicais (Jenkins, M.; Scherr, S. & Inbar, M., 2004).

Mais ainda, estudos científicos indicam de forma crescente, que a biodiversidade não pode ser conservada por um pequeno número de áreas estritamente protegidas, conforme foi a tônica do V Congresso Mundial de Parques, em 2003, na África do Sul,

[140] Normalmente este sentimento é reforçado pelo uso por parte das entidades conservacionistas, de espécies bandeira, tais como o panda, o mico-leão dourado, as baleias, e outros nesta mesma linha.

inclusive trazendo como tema principal o mote: "Para mais além das Fronteiras". Segundo especialistas (Gascon et al., 2004), particularmente em áreas tropicais fragmentadas, a conservação precisa ser concebida em uma paisagem ou estratégia ecossistêmica em um contexto de matriz, que ligue áreas protegidas a um conjunto de usos da terra que sejam compatíveis e que suportem a biodiversidade *in situ*. Para alcançar estes objetivos, é essencial o engajamento de atores privados em estratégias de conservação em larga escala e para isto é fundamental o desenvolvimento de mecanismos diversos que permitam este financiamento também em larga escala. Não é por outra razão, que as grandes organizações de conservação cada vez trabalham mais com o desenvolvimento de mecanismos econômicos de conservação em terras privadas e com o conceito de Paisagens Sustentáveis.

Os instrumentos econômicos para a conservação da biodiversidade

Voltando ao tema recorrente desta tese, e nesta seção baseado no trabalho de Jenkins, Scherr & Inbar (2004), há um crescente reconhecimento de que as abordagens de comando e controle e de áreas protegidas, embora críticas e importantes, são insuficientes para conservar a biodiversidade adequadamente. Especialmente para as áreas privadas, fora das áreas protegidas públicas, a questão econômica é central. Ferraro & Kiss (2002) chamam a atenção para o fato de que apesar dos bilhões de dólares investidos nos países em desenvolvimento, a perda de biodiversidade continua e que é preciso apostar em mecanismos econômicos mais diretos, que falem de modo mais direto à lógica privada. Novamente reforçando um dos pontos centrais desta tese, para que a biodiversidade seja protegida, é fundamental que as áreas com "floresta em pé" (no caso de ecossistemas florestais) tenham ou gerem mais valor do que os outros usos possíveis para a terra. Da mesma forma, para que o "bom manejo" do ponto de vista da conservação seja utilizado, ele precisa ser mais rentável do que o "mau manejo".

E também retornando rapidamente ao ponto das externalidades, é preciso lembrar que a conservação ou o "bom manejo" tem custos. É importante que fique claro que quando o indivíduo que maneja os seus recursos naturais no sentido de proteger a biodiversidade produz um beneficio público, os custos que ele incorre, são privados. E enquanto os proprietários ou gerenciadores de recursos naturais não receberem benefícios econômicos deste manejo focado na proteção da biodiversidade, seja através da conservação pura e simples, ou através de boas práticas agrícolas que protejam ou restaurem a biodiversidade, eles irão ignorar o valor econômico real (incluso o valor dos serviços ambientais) e o valor não econômico dos serviços ecossistêmicos em suas decisões sobre o gerenciamento do uso da terra. Para isto, é preciso o desenvolvimento de mecanismos que possam premiar os proprietários e gerenciadores de recursos naturais pelo seu papel em assegurar biodiversidade e serviços ambientais.

Comparado com as abordagens anteriores de conservação florestal, mecanismos baseados em mercado podem gerar eficiência crescente e efetividade, pelo menos em algumas situações. Experiência com mecanismos baseados em mercados em outros setores tem mostrado que estes mecanismos, se cuidadosamente desenhados e implementados, podem atingir objetivos ambientais a um custo significativamente menor dos que as abordagens tradicionais de comando e controle, enquanto criam incentivos positivos para um processo contínuo de inovação e melhoria[141]. Conforme este trabalho busca apontar, mercados para serviços ambientais poderiam potencialmente contribuir para o desenvolvimento rural e para a redução da pobreza

[141] Voltando rapidamente ao capitulo anterior, este tem sido um dos argumentos mais fortes usados por alguns tomadores de decisão nos vários projetos "Produtor de água" em andamento

através de benefícios econômicos gerados pela venda de serviços ambientais, incrementando o capital humano através de treinamento e capacitação, e fortalecendo o capital social através do investimento em cooperativas locais[142].

Os novos instrumentos econômicos para a conservação da biodiversidade

O mercado de proteção à biodiversidade pode ser caracterizado como um mercado ainda em fase inicial. Mesmo assim, os números existentes, que incluem muitos dos novos instrumentos citados neste trabalho, são bastante expressivos. Ecosystem Marketplace relata o valor de US$ 375.908.799,00, derivados de 997 transações ocorridas entre janeiro de 1987 e agosto de 2005, abarcando a conservação de 5.892.111 hectares (www.ecosystemmarketplace.com).

Muitas abordagens estão emergindo para remunerar financeiramente os proprietários e gestores de áreas e recursos naturais pelo seu bom manejo da biodiversidade. Conforme pudemos ver nos capítulos anteriores, instrumentos econômicos para o pagamento a outros serviços ambientais – serviços hidrológicos, carbono, beleza cênica, etc, podem ser desenhados para conservar a biodiversidade também (como co-beneficio). Todavia, em geral, serviços de biodiversidade são aqueles que mais demandam a proteção do recurso natural, ou da área em questão, por conta da necessidade de se conservar muitos diferentes elementos, essenciais para a existência da diversidade de espécies de um determinado ecossistema. O quadro a seguir apresenta de modo sucinto os instrumentos econômicos aplicados à conservação da biodiversidade, hoje em execução no cenário internacional

[142] Conforme pode ser visto nos estudos de caso do carbono

Quadro 7: Instrumentos Econômicos para a Conservação da Biodiversidade

INSTRUMENTOS ECONÔMICOS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	
TIPOS	DEFINIÇÃO (FUNCIONAMENTO)
Compra de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade	
Aquisição privada de terras	Compra de áreas prioritárias para a conservação por compradores privados ou ONGs, explicitamente para a conservação da biodiversidade
Aquisição pública de terras	Compra de áreas prioritárias para a conservação por agências governamentais, explicitamente para a conservação da biodiversidade
Pagamentos para acesso a espécies ou habitats	
Direitos de bioprospecção	Direitos de coletar, testar e usar material genético de uma determinada área
Licenças de pesquisa	Direitos de coletar indivíduos de diferentes espécies, fazer pesquisas de campo, etc.
Licenças de caça, pesca ou coleta de espécies silvestres	Direitos de caçar, pescar e coletar animais e plantas silvestres
Uso para ecoturismo	Direitos para entrar na área, observar a vida selvagem, acampar ou caminhar
Pagamentos para o manejo focado na conservação da biodiversidade	
Conservation easements	O proprietário é pago para usar e manejar determinada área de terra somente para propósitos de conservação; as restrições em geral são perpétuas e transferíveis com a venda da área
Conservation land lease	O proprietário é pago para usar e manejar determinada área de terra para propósitos de conservação, por um período definido de tempo
Concessão para conservação	Agência pública florestal é paga para manter uma determinada área apenas para uso conservacionista; comparável a uma concessão para exploração madeireira
Concessão comunitária em áreas protegidas públicas	Indivíduos ou comunidades recebem direitos de uso sobre uma determinada área protegida e dão em retorno o compromisso de proteger aquela área de práticas que prejudiquem a biodiversidade
Contratos de manejo que garantam a conservação de espécies ou habitats em terras privadas (florestas, savanas, etc)	Contratos que detalhem atividades de manejo da biodiversidade e pagamentos associados ao alcance de determinados objetivos de conservação
Direitos transacionáveis regulados por esquemas "cap-and-trade"	
Créditos transacionáveis de mitigação de áreas úmidas (*wetlands*)	Créditos de conservação ou restauração de *wetlands* que podem ser usados para compensar obrigações dos empreendedores urbanos e rurais de manter uma área mínima de áreas úmidas naturais em uma determinada região
Tradable development rights – TDR (Direitos de	Direitos alocados para o desenvolvimento (agrícola ou urbano) de apenas uma área limitada dentro de

desenvolvimento comercializáveis)	uma determinada região
Créditos de biodiversidade (*biodiversity offsets*)	Créditos representando áreas de proteção ou incremento de biodiversidade que podem ser comprados por empreendimentos para garantir que os mesmos tenham um padrão mínimo de proteção à biodiversidade
Apoio a negócios/empreendimentos ligados à biodiversidade	
Negócios *biodiversity-friendly*	Compra de ações de empresas que tem como negócio, a conservação da biodiversidade
Produtos *biodiversity-friendly*	Selos e processos de certificação atestando práticas proativas de conservação da biodiversidade

Fonte: S. J. Scherr, A. White, and A. Khare, *Current Status and Future Potential of Markets for Ecosystem Services in Tropical Forests: An Overview* (Washington, DC: Forest Trends, 2003), citado em Jenkins, M.; Scherr, S. & Inbar, M. (2004)

Ferraro & Kiss (2002) também apresentam uma lista semelhante de instrumentos econômicos aplicados à conservação da biodiversidade, mas com algumas variações. Nesta apresentação, o mais interessante é que estes autores fazem uma classificação dos mesmos seguindo um espectro que vai dos mais indiretos para os mais diretos de acordo com os objetivos de conservação, argumentando pelo uso dos mais diretos como mais eficientes, porque iriam "direto ao ponto" e não "dando voltas" para se chegar ao objetivo final desejado.

MECANISMOS ECONÔMICOS	**EXEMPLOS**
Apoio ao uso e comercialização de produtos extraídos da biodiversidade	Madeira, Produtos Florestais Não Madereiros, caça
Subsídios para usos de solo que reduzam o impacto sobre os recursos e sobre a terra	Agricultura sustentável; melhores práticas agrícolas em áreas já cultivadas
Apoio ao uso e comercialização da biodiversidade que a mantenha quase intacta	Ecoturismo, caça esportiva, bioprospecção, apicultura com espécies nativas
Pagamentos por outros serviços ambientais (gerando biodiversidade como um co-benefício)	Serviços hidrológicos, seqüestro de carbono
Pagamentos por áreas conservadas ou pelo "resgate" de direitos de uso de biodiversidade	*Conservation easements*, concessões de conservação
Pagamentos baseados em performance em relação à conservação da biodiversidade	Pagamentos por sucesso em taxas de acasalamento de pássaros, aumento de densidade de mamíferos, etc

Instrumentos menos diretos

Instrumentos mais diretos

Para estes autores, e retomando de certa forma, uma discussão já apresentada no item 1.2, do capítulo 1, os instrumentos mais diretos têm vantagens sobre os menos diretos, particularmente em relação a custo-efetividade. Segundo exemplo citado por eles, uma análise realizada (Conrad & Ferraro, 2001) no sudeste da ilha de Madagascar encontrou que onde foram investidos em torno de US$ 4 milhões em intervenções de conservação, aproximadamente 80% da floresta teria sido protegido em perpetuidade, se tivessem sido realizados pagamentos anuais baseados na proteção da floresta, e apenas 12% se tivesse sido através do apoio aos incentivos indiretos. E chamando a atenção para um ponto importante em relação à forma de estabelecimento dos pagamentos, os residentes locais, que fariam a proteção da floresta, teriam recebido duas vezes mais renda, na forma direta do que na forma indireta. O princípio básico desta abordagem é que a forma mais barata de conseguir algo que se quer é pagar pelo que se quer (por ex., proteção da floresta), ao invés de se pagar por algo indiretamente relacionado com isto (por ex., capital para abrir um negócio em eco-turismo), ou dito de forma mais simples, "você recebe o que você paga por".

Também do ponto de vista do desenvolvimento rural, Ferraro & Kiss (2002) argumentam que os pagamentos diretos aos detentores da posse e do manejo das áreas naturais podem incrementar seu fluxo de caixa, provendo-os de com um recurso concreto e diversificando suas fontes de renda. Sob esta abordagem, estes provedores de benefícios ambientais podem decidir a melhor forma de usar os recursos financeiros recebidos ao invés de serem conduzido a atividades predeterminadas, que nem sempre seria a opção desejada por eles.

Retornando aos instrumentos apresentados, a seguir eles serão um pouco mais detalhados, baseado na sequência apresentada no quadro proposto por Jenkins, Scherr & Inbar (2004) e nos trabalhos destes autores, de Landell-Mills & Porras (2002), e acrescentado de trabalhos de outros autores, quando pertinente, nos preparando para a apresentação e discussão dos dois casos brasileiros, realizados para esta tese.

4.2.1 – Compra de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade

Esta é provavelmente a mais tradicional forma de conservação da biodiversidade há muito praticada e uma das formas mais simples de se capturar a demanda pela proteção da biodiversidade. Do ponto de vista público, os governos nacionais e mais recentemente também governos estaduais e municipais, vem criando diferentes categorias de áreas protegidas, no caso brasileiro, conhecidas como Unidades de Conservação, porém com problemas crescentes para o financiamento destas estratégias[143]. No caso de áreas privadas, também algumas ONGs, como por exemplo, a TNC, tem um longo histórico de compra de áreas para a conservação da biodiversidade, particularmente nos Estados Unidos. Conforme dito anteriormente, a compra de áreas é uma estratégia cara, se considerada não somente o custo da aquisição, mas também o do gerenciamento posterior, e tende a não funcionar bem nos países onde estas aquisições de terras podem suscitar questões relacionadas à soberania sobre os territórios nacionais. Portanto, mesmo estas ONGs, quando atuam em países que não os seus de origem, dão prioridade a outras estratégias e outros mecanismos econômicos.

Algumas novas tendências vêm surgindo, como os chamados "condomínios de biodiversidade", onde um grupo de pessoas, normalmente profissionais liberais, de origem urbana, se junta para comprar áreas de terra, para fins de recreação e

[143] No Brasil, basta lembrar o grande número de "parques de papel" em todas as esferas da administração pública (federal, estadual e municipal) e a dificuldades históricas na regularização fundiária das Unidades de Conservação

conservação da biodiversidade. Estes projetos estão escorados na crescente demanda por "segundas residências" em locais de especial apelo ecológico.

4.2.2 – Pagamentos para acesso a espécies ou habitats

Uma das tendências da demanda do setor privado pela biodiversidade toma a forma dos pagamentos para acesso a determinadas espécies ou habitats, buscando a mesma lógica de pagamentos a bens privados, mas na prática estes pagamentos acabam por também cobrir parte ou o todo dos custos do provimento de um espectro mais amplo dos serviços ecossistêmicos (Jenkins, Scherr & Inbar, 2004).

4.2.2.1 – Direitos de bioprospecção

Estes direitos permitem a coleta e teste de material genético de uma determinada área geralmente rica em biodiversidade. Também podem estabelecer os percentuais de pagamentos de *royalties* pelos produtos desenvolvidos com estes materiais genéticos. Os compradores destes produtos geralmente incluem empresas farmacêuticas, de biotecnologia e instituições de pesquisa.

Considerado como uma das mais promissoras fontes potenciais de financiamento à conservação da biodiversidade, os direitos de bioprospecção podem ainda ser considerados mais como uma promessa do que de fato, uma realidade tangível para os países ricos em biodiversidade. Segundo Laird & ten Kate (2002), a principal contribuição da bioprospecção aos países com alta biodiversidade tem sido e continuará sendo a capacitação científica e tecnológica, até porque é no estágio pós-coleta, que são realizados os grandes investimentos para a transformação de um produto natural em um composto farmacêutico (ou de outro ramo industrial). Estes benefícios têm sido a base das parcerias para prospecção de novos princípios ativos e a princípio, gera resultados aos países envolvidos, sendo o produto final comercializado ou não. Porém, os autores argumentam que apesar desta priorização à capacitação científica e tecnológica, é importante e necessário que as áreas e programas de conservação também recebam o seu quinhão.

Para que isto aconteça, é importante que alguns passos estejam estabelecidos, entre eles:

a) A existência de uma legislação nacional de acesso e partição dos benefícios decorrentes da bioprospecção: O arcabouço legal e regulatório deve estar posto de forma a determinar os termos de exploração para as empresas de prospecção, assim como os termos de parceria e o percentual de repartição dos benefícios com as áreas e programas de conservação, conforme o exemplo do Inbio na Costa Rica;
b) Um processo efetivo de consulta nacional: para que os objetivos postos na legislação citada acima de fato reflitam as prioridades de um amplo grupo de *stakeholders*;
c) Uma estratégia nacional efetiva: as estratégias nacionais de bioprospecção devem garantir que uma parte dos benefícios da bioprospecção de fato sejam canalizadas para programas de conservação, não só do ponto de vista retórico, mas também do ponto de vista da implementação;
d) O estabelecimento de políticas de bioprospecção para as instituições nacionais de pesquisa e para as Unidades de Conservação: como boa parte das parcerias estabelecidas a partir da demanda das empresas de bioprospecção internacionais são realizadas com instituições de pesquisa nacionais, é importante que estas

instituições tenham políticas claras relacionadas a este tema. Da mesma forma, se as Unidades de Conservação e seu entorno são áreas prioritárias como fonte de material para a bioprospecção, é fundamental também que as mesmas, ou a agência governamental que as represente, tenham definido suas próprias políticas de participação e de repartição de benefícios de produtores originados de suas áreas.

e) Desenvolvimento de fundos de conservação: de caráter nacional ou não, que possam canalizar os recursos oriundos da venda dos direitos de bioprospecção para ações de conservação da biodiversidade.

As licenças de pesquisa seguem de certa forma, a lógica dos direitos de bioprospecção, porém de forma mais branda, posto que a princípio, os resultados não têm valor comercial e os recursos arrecadados em geral servem para o custeio das atividades de manutenção de áreas protegidas.

4.2.2.2 – Licenças de caça, pesca ou coleta

Também referenciais quando se trata de pagamentos para acesso a espécies ou habitats, as licenças para este tipo de acesso podem representar uma importante fonte de receitas em algumas situações determinadas, e não somente as licenças em si, mas também as outras despesas realizadas por viagens desta natureza. Trabalho de Seidl & Moraes (1999) traz a informação de que 72% de todo o peixe capturado no Pantanal é pescado por pescadores movidos pelo esporte e/ou pela recreação. Este mesmo trabalho, analisando despesas de viagem destes pescadores, encontrou que as despesas médias destes pescadores ficaram em US$ 970,00/pessoa e que o quilo médio custou a eles, US$ 69,87, ou US$148,91 por peixe pescado. Estes números somados ao fato de que 2/3 dos entrevistados no trabalho afirmarem que vão ao Pantanal, mais para estar em contato com a natureza, do que exatamente pela pesca, evidencia a disposição a pagar por atividades como estas e o potencial de benefícios que as mesmas podem trazer para a conservação.

4.2.2.3 – Ecoturismo

Por alguns autores considerado como um outro mercado de serviços ambientais, o chamado mercado relacionado a belezas cênicas (Landell-Mills & Porras, 2002), o pagamento por empresas de ecoturismo a detentores/gestores de florestas pelo acesso a elas para atividades de ecoturismo ficou nesta seção, por se enquadrar nesta mesma categoria de pagamentos para garantir o acesso para algum fim específico.

Segundo a Sociedade Internacional de Ecoturismo (2001), citada em Landell-Mills & Porras (2002), esta atividade é definida como sendo "a viagem responsável para áreas naturais que conservam o meio ambiente e sustentam o meio de vida das pessoas locais". Onde no passado, esta atividade era considerada de nicho, hoje já pode ser considerada *mainstream*. Esta mesma instituição estimou que aproximadamente 260 milhões de pessoas realizaram viagens baseadas em visitas a locais onde a natureza era o ponto forte em 1994. Em relação ao processo de circulação dos recursos gerados por estas atividades, Landell-Mills & Porras (2002) chamam a atenção para o descompasso existente entre a redução do financiamento dos bens naturais públicos, principais provedores dos serviços, e a maior demanda por eles, decorrentes do incremento do ecoturismo. O problema, segundo os autores, surge da tendência histórica dos operadores do ecoturismo, aqueles que provêem o acesso aos locais naturais, de

entender a beleza natural como dada (bem público), não revertendo parte dos recursos arrecadados para os provedores dos mesmos, e desta forma não ajudando a reverter o quadro de financiamento decrescente dos parques naturais por parte dos Governos, e ao mesmo tempo, não incentivando os provedores privados que poderiam ocupar o lugar dos provedores públicos, se adequadamente incentivados.

Voltando ao caso das *proxies* utilizadas para a comercialização de biodiversidade, neste caso, é importante lembrar que o pagamento feito pelo turista é para o direito ao acesso à beleza cênica, e não à biodiversidade, e que nem sempre eles estão perfeitamente correlacionados. No caso das formas de pagamento aos detentores/gestores dos recursos naturais, as taxas de entrada, em tese, um dos mais eficientes mecanismos de direcionar os recursos dos beneficiários para os provedores, tem sido historicamente mais utilizados pelos órgãos públicos, mas raramente a preços que capturem de fato a disposição a pagar. No caso de pagamentos a comunidades e/ou proprietários de áreas naturais, as negociações diretas entre estes e as operadoras de eco-turismo tem sido cada vez mais freqüentes.

Apesar de ser um mercado que possa ser considerado mais antigo do que outros mercados de serviços ambientais citados neste trabalho, o mercado de direitos de acesso a belezas cênicas ainda pode ser considerado um mercado relativamente imaturo, onde apesar de algumas tendências mais recentes considerarem a importância da parceria entre agências de turismo e comunidades localizadas nestes sítios de especial beleza, é importante que de forma geral, os benefícios aos detentores destes sítios, recebam compensações mais justas para que de fato a provisão dos mesmos fique assegurada (Landell-Mills & Porras, 2002).

4.2.3 – Pagamentos para o manejo focado na conservação da biodiversidade

Os pagamentos para o manejo focado na conservação da biodiversidade, seja no seu sentido mais amplo, seja na conservação de algumas espécies específicas, são aqueles considerados por Ferraro & Kiss (2002), como aqueles instrumentos mais diretos, e portanto mais efetivos, e por Jenkins, Scherr & Inbar (2004), como os de menor custo. Além dos sub-itens citados a seguir, também incluem os esquemas de pagamentos a nível nacional, como os que vem sendo desenvolvidos na Costa Rica[144] e os mais recentes, como o programa mexicano de pagamentos às comunidades indígenas, principais detentoras das áreas florestais no país.

4.2.3.1 – *Conservation easements*

O *conservation easement*, muito utilizado nos Estados Unidos para a conservação de áreas naturais, sítios históricos e áreas agrícolas, é um acordo legal que um proprietário rural (ou urbano no caso de bens históricos) faz para restringir o tipo e a quantidade de atividades que podem ser desenvolvidas na sua propriedade. Cada restrição dada pelo *easement* é desenhada de acordo com o perfil de cada propriedade e dos desejos do proprietário e de quem recebe o *easement*. De acordo com Diehl & Barret (1988), para entender o conceito do *easement*, o melhor a fazer é pensar em uma propriedade como um conjunto de direitos. Seu proprietário pode vender ou ceder a alguém todo o conjunto, ou apenas um ou dois destes direitos. Isto pode incluir, por exemplo, o direito de restringir o acesso à área, ou o direito à venda de madeira ou outro direito qualquer, embutido nos seus direitos da propriedade como um todo. Para abrir

[144] Já apresentado no capítulo 3

mão de alguns destes direitos enquanto retém outros direitos, o proprietário emite um *easement* para uma terceira parte, normalmente uma instituição chamada de *Land Trust*, ou para agências governamentais. Os *easements* normalmente são assinados em perpetuidade, e atrelados ao título da terra, de forma tal que quando a mesma é vendida (ou herdada), o *easement* é transferido para o novo proprietário. Os *conservation easements* são similares aos "direitos de desenvolvimento" no sentido de que os proprietários abrem mão, em troca de uma quantia (ou doação), do direito de desenvolver a terra da forma mais rentável. O que os difere é que geralmente o *easement* está atrelado a uma determinada área de terra e não é comercializável para outras partes.

Os *Land Trusts* são instituições sem fins lucrativos, nascidas em meados do século XIX nos Estados Unidos, que tem como missão, trabalhar para a conservação de áreas naturais, no sentido de proteger, em bases permanentes, os atributos naturais, paisagísticos, agrícolas, históricos ou culturais destas terras e que cumprem esta missão geralmente através da compra de áreas ou do mecanismo do *easement*. Através dos *easements*, vendidos ou doados, os proprietários de terras cedem aos *land trusts* o direito de proteger estes atributos, através da fiscalização das restrições, que são realizadas através do monitoramento das áreas em pauta. As instituições que recebem os *easements* também têm o direito (e o dever, no caso de doações) de entrar na Justiça, se os proprietários descumprirem os termos do acordo. Em 1999, existiam aproximadamente 1.230 *land trusts* locais e regionais registrados nos Estados Unidos, que juntos protegeram aproximadamente 1,9 milhões de hectares. Somados a estes, 14 *land trusts* nacionais[145] acrescentaram mais 5,3 milhões de hectares a este total (Fisher & MacDowell, 1999).

As principais razões para a emissão de um *easement* por parte de um proprietário são (Diehl & Barret, 1988):

a) a proteção permanente do bem em questão: este é o principal ponto colocado pelos especialistas do setor, o desejo do proprietário, seja pelo motivo que for, de manter de forma permanente, em uma sociedade que muda de feição rapidamente, as características do bem em questão, que pode ser a manutenção de uma forma de produção agrícola, em uma região que se transforma em condomínios; a proteção de florestas naturais, do potencial corte para transformação em madeira, etc;

b) a propriedade permanece em mãos privadas: em uma sociedade que se orgulha do seu direito de ter e controlar a sua própria propriedade, particularmente na zona rural, e frequentemente tem problemas com os Governos por quererem reduzir estes direitos, um instrumento que dê a proteção permanente que muitos proprietários desejam e ainda permite que os mesmos mantenham a posse sobre ele é muito bem visto. O caráter voluntário do mesmo é um forte argumento que tem sido utilizado para a expansão do instrumento nos Estados Unidos;

c) os *easements* são desenhados de acordo com cada circunstância: reforçando o caráter voluntário acima, os *easements* são desenhados para atender as necessidades (ou desejos) particulares de cada proprietário, e das características dos bens que se deseja proteger dentro de cada propriedade, seja um espaço cênico, seja um habitat para uma espécie ameaçada, seja um prédio histórico. Um ponto importante é que para receber os benefícios fiscais descritos abaixo, estas restrições de uso devem ser adequadas para proteger algo que gera um benefício público;

d) *easements* podem assegurar importantes benefícios fiscais: a doação (não a venda) de um *easement* pode representar benefícios fiscais significativos para o proprietário do

[145] Entre estes se destacam a TNC, o Trust for Public Land, o American Farmland Trust, a Ducks Unlimited e o National Park Trust.

bem em questão. Segundo uma pesquisa realizada pelo Land Trust Exchange, em 1985, com instituições que receberam *easements* de proprietários dos bens, os benefícios fiscais representaram a primeira motivação de aproximadamente 20% e a segunda motivação de aproximadamente 50% dos doadores de *easements* nos Estados Unidos, ressaltando a importância dos incentivos fiscais como uma das molas propulsora de instrumentos de conservação em todo o mundo. No caso americano, o doador pode se beneficiar de quatro potenciais reduções (que dependem de uma série de itens e que variam de estado para estado americano) em relação a taxas. São elas:

- *deduções sobre a taxa sobre a renda*: é preciso que o *easement* seja emitido em perpetuidade; para uma organização qualificada pelo Internal Revenue Service (IRS)[146]; e para fins de conservação. A quantia dedutível é geralmente igual à diferença do valor da propriedade antes e depois do *easement* (quando normalmente por conta das restrições colocadas, a propriedade tem o seu valor reduzido). A determinação dos valores deve atender as especificações do IRS;
- *deduções sobre a taxa sobre a propriedade (herança):* Nos Estados Unidos, a taxa sobre a propriedade, que é paga no momento da passagem dos bens em herança, reflete o "mais alto e melhor uso" da mesma, ou seja, o uso mais rentável da mesma, no momento da morte do proprietário. Como o *easement* restringe a mudança de uso de forma permanente, a possibilidade do "mais alto e melhor uso" também é restringida e consequentemente reduz os valores da propriedade e as taxas correspondentes;
- *deduções sobre a taxa sobre a propriedade:* Além da taxa no momento de passagem dos bens em herança, também há taxas que são arrecadadas localmente sobre a propriedade, e que em diversos estados é calculada sobre o "mais alto e melhor uso" da mesma, que normalmente é o desenvolvimento urbano (condomínios horizontais). Com a redução do valor da propriedade, graças às restrições colocadas, também caem os valores das taxas, respectivamente;
- *deduções sobre a taxa sobre doações:* Os *easements* também podem reduzir ou mesmo eliminar as taxas sobre doações feitas pelo proprietário ao longo de sua vida, inclusive de proprietários que desejem doar as terras para seus filhos ainda em vida.

Para as instituições (*land trusts* e agências oficiais) que recebem os *easements*, este instrumento é considerado como uma importante ferramenta de conservação, pois evitam grandes despesas com aquisição de áreas e estimulam a parceria com os produtores privados. Por outro lado, também é preciso que elas se estruturem para dar cabo das responsabilidades de monitoramento permanente e perpétuo, além dos custos legais, se necessário quaisquer ações judiciais no sentido do cumprimento das restrições colocadas. Um dos pontos mais preocupantes em relação às ameaças de descumprimento das restrições reside na passagem dos bens para as gerações posteriores, que não se beneficiaram na mesma medida das deduções fiscais (ou dos valores recebidos no caso de venda), e podem ter outras expectativas em relação à área do que os proprietários originais, particularmente considerando novas perspectivas de rentabilidade com novos negócios (condomínios, etc) (Diehl & Barrett, 1988; Lind, 1991).

Na América Latina, entidades ambientalistas vêm envidando esforços na criação de Organizações para a Conservação de Terras – OCTs (termo adotado em espanhol e português para *land trust*), com o objetivo de utilizar os mesmos instrumentos de terras privadas utilizados pelos congêneres americanos. Países como a Costa Rica e Guatemala estabeleceram conservation easements ainda antes do final da década de 90 (Fisher & MacDowell, 1999).

[146] O órgão correspondente à Receita Federal americana

No caso brasileiro, desde 2006, há uma nova possibilidade neste front, gerado pelo artigo nº 84, embutido na nova Lei de Concessões Florestais, de nº 11.284/06 (BRASIL, 2006), que altera o artigo 9º da Lei nº 6.938/81, o qual estabelece que, mediante anuência do órgão ambiental competente, o proprietário rural pode instituir servidão ambiental pela qual voluntariamente renuncia, em caráter permanente ou temporário, total ou parcialmente, a direito de uso, exploração ou supressão de recursos naturais existentes na propriedade.

O mesmo artigo estabelece que a servidão ambiental não se aplica às áreas de preservação permanente e de reserva legal, e que a limitação ao uso ou exploração da vegetação da área sob servidão instituída em relação aos recursos florestais deve ser, no mínimo, a mesma estabelecida para a reserva legal. Da mesma forma do que no *easement*, a servidão ambiental fica atrelada ao imóvel, devendo ser averbada no registro de imóveis competente e não podendo, durante o prazo de vigência da servidão ambiental, a alteração da destinação da área, nos casos de transmissão do imóvel a qualquer título, de desmembramento ou de retificação dos limites da propriedade.

4.2.3.2 – *Conservation land lease*

Conforme dito no item anterior, normalmente os *conservation easements* adotam a perpetuidade, como o tempo padrão, até porque esta é a regra válida para a obtenção dos incentivos fiscais descritos acima. Mas embora menos comum, eles também podem ser temporários[147].

Estes temporários normalmente atendem a alguns casos específicos. Por exemplo, quando um proprietário está negociando a venda de sua propriedade para uma organização de conservação e a mesma está angariando recursos para a compra e deseja se assegurar de que o habitat estará protegido até que o processo de compra se finalize. Outro caso comum, é quando o proprietário simplesmente não está seguro em fazer um "carimbo" perpétuo (afinal de contas, perpetuidade é um tempo muito longo!), mas aceita ou deseja fazer isto por um período de tempo determinado[148]. Este também é uma forma de se estreitarem os laços entre o proprietário e a instituição que receberá o *easement*, aumentando a confiança de parte a parte (Ginsberg, 1988).

Outros exemplos de *conservation land lease* também vêm sendo desenvolvidos em outras partes do mundo. Um dos casos mais interessantes de aplicação prática deste instrumento, que em português talvez possa ser traduzido para "arrendamento para conservação" é a experiência do *Wildlife Conservation Lease Program* (WCL), programa que usou o conceito de pagamentos diretos aos proprietários rurais da tribo Maasai, pertencentes a comunidades rurais locais, para a criação de corredores entre o Parque Nacional de Nairóbi e as planícies de Athi-Kapiti, no Quênia.

O processo de construção do Programa teve início a partir da questão já evidenciada neste capítulo, qual seja a incapacidade da Área Protegida estabelecida, neste caso, o Parque Nacional de Nairóbi, de dar conta sozinha das necessidades de conservação dos ecossistemas as quais foram criadas para proteger, neste caso os grandes herbívoros migratórios (zebras, gnus, gazelas de Grant, impalas, girafas e outros) e dos carnívoros associados (leões, guepardos, leopardos e hienas); das tendências de mudança de uso de solo do entorno, que assim como boa parte das áreas ricas em biodiversidade no mundo tropical, sofre pressões da expansão dos cultivos

[147] Embora alguns estados americanos instituam prazos mínimos. Por exemplo, cinco anos no estado de Virginia; dez anos, na Califórnia e Michigan, e quinze anos, em Montana.

[148] Conforme iremos ver no estudo de caso da servidão florestal no Brasil, esta é uma discussão importante para os produtores rurais e seus representantes.

agrícolas e urbanização crescente; e do processo de privatização da terra de áreas antes comunais, a partir dos anos 60, e o conseqüente cercamento destas áreas. Somados estes fatores, o aumento da população humana e dos rebanhos domésticos, a mudança no uso da terra, a redução ao acesso aos recursos naturais e a caça ilegal, reduziram a população de animais selvagens na década de 80, a aproximadamente 50% nesta região.

Para deter este processo, alguns parceiros, capitaneados por *Friends of Nairobi National Park* (FoNNAP) e *The Wildlife Foundation* (TWF) entenderam (Gichohi, 2003) que a melhor solução seria apoiar ações de manejo do ecossistema que levasse em consideração não somente as áreas de concentração dos animais ao longo da estação seca, dentro do Parque, mas de todo o ecossistema local, incluindo as áreas de forrageamento na estação úmida, fora do Parque, localizadas ao sul do Parque[149]. Escorados por uma pesquisa realizada que mostrava que a maior parte dos proprietários rurais estaria disposta a deixar parte de suas áreas abertas (sem cerca) para permitir o acesso dos animais selvagens em troca de compensações financeiras, e também pelo fato de que a figura do "arrendamento" já era um instrumento conhecido localmente na criação de gado, graças ao encolhimento das áreas de pastagens, os parceiros iniciaram o Programa, no ano de 2000, usando a mesma lógica do arrendamento, com a diferença de que ao invés de se pagar para que o gado tivesse acesso às áreas, o pagamento seria para que os animais selvagens tivessem acesso a elas.

De acordo com Gichohi (2003), o uso da figura do arrendamento, bastante conhecido entre os produtores, "comprando os direitos de acesso e uso", foi a melhor forma de estabelecer o acesso dos animais selvagens às áreas necessárias, e também de reduzir a preocupação, entre os produtores rurais (boa parte, de pastores da comunidade Maasai), de perda da terra, para potenciais expansões do Parque Nacional, processos que já haviam causado grandes ressentimentos nas comunidades pastoras do Quênia, pela perda de áreas para a criação de Parques Nacionais neste país.

Os pagamentos foram estabelecidos em dinheiro, no valor de aproximadamente US$9,90/ha/ano, que embora considerado modesto, foi o suficiente para que os participantes do Programa, tradicionais famílias Maasai não vendessem suas áreas e continuassem o seu tradicional modo de vida baseado no pastoreio. Também tema recorrente nesta tese, os condutores do Programa vêem como um fator de sucesso do mesmo, o fato de que o Programa se concentrou no objetivo de conservação e não no de desenvolvimento das comunidades, mas que pelo fato do benefício ser direto (em dinheiro) e voluntário, cabe às famílias decidir em relação às suas prioridades econômicas a melhor forma de gastá-lo.

4.2.3.3 – Concessões para conservação (*Conservation concessions*)

As concessões para conservação seguem o mesmo modelo das concessões florestais, onde empresas madeireiras pagam aos Governos pelo direito da exploração madeireira em uma determinada floresta pública. No caso das concessões para conservação, investidores em conservação (ONGs, doadores privados, etc) pagam aos Governos pelo direito de preservar a floresta intacta, tratando a biodiversidade como uma cultura econômica (Merkl, Claussen & Thompson, 2003). Desta forma, as concessões para conservação apresentam uma oportunidade de alternativa econômica para os países capitalizarem recursos em grandes áreas de alto valor para a biodiversidade, ao mesmo tempo em que compensam os mesmos por abrir mão de

[149] O PN de Nairóbi tem uma área de apenas 11.400 ha, muito pouco para a área total ocupada pelo ecossistema local, as planícies de Kitengela, Athi e Kapiti, que ocupam uma área de aproximadamente 220.000 ha, região que já abrigou a segunda maior população migratória (grandes herbívoros) do Quênia.

receitas e oportunidades de geração de emprego e renda oriunda das atividades tradicionais (exploração madeireira, mineração, conversão para outros usos do solo) (Rice, 2003).

Segundo Merkl, Claussen & Thompson (2003), o conceito de concessões para a conservação pode ser utilizado de duas formas, tanto na forma de acordos privados de concessões, no modelo citado acima, quanto também como instrumento de expansão e proteção de parques nacionais, expandindo a área do mesmo e reforçando a capacidade de financiamento tanto para a gestão do parque, quanto para o seu entorno.

Em geral, as concessões para a conservação incluem quatro pontos principais nos termos de negociação entre o investidor e o Governo (ou o detentor do direito pela floresta, que também pode ser uma comunidade tradicional):

a) Pagamentos: As concessões para a conservação normalmente incluem pagamentos periódicos, criando um fluxo contínuo de receitas. Os valores dos pagamentos podem ser baseados nos custos de oportunidade das alternativas de exploração mais comuns, ou ainda refletir os custos de manutenção, gerenciamento e fiscalização das operações de conservação;
b) Duração: Apesar do objetivo principal ser a conservação permanente, os contratos de concessão para a conservação geralmente tem um período finito (entre 15 a 40 anos), à semelhança das concessões florestais. O caráter permanente pode ser alcançado através da renovação da licença por outros períodos, ou ainda, pela transformação ao longo do tempo do status da área, de concessão para conservação para uma área protegida convencional (Parque Nacional, Reserva, etc);
c) Investimentos diretos: Para garantir que os objetivos de conservação sejam incorporados pelas comunidades locais, os pagamentos idealmente devem ser dirigidos às atividades elencadas pelos *stakeholders* afetados pelas concessões, aumentando o bem estar local e gerando benefícios tangíveis para aqueles que em última instância, seriam os beneficiados pelas outras atividades alternativas, na ausência das mesmas (extrativismo, exploração madeireira, etc);
d) Normas do contrato: Para fins de monitoramento e fiscalização, os contratos devem incluir as normas básicas acordadas entre as partes, as quais incluem as atividades permitidas, os meios para alcançar a proteção desejada da área, e planos de contingência para conter pressões de uso não esperadas.

No cenário internacional, os principais casos de concessões para conservação têm sido desenvolvidos pela ONG Conservação Internacional - CI, na América Latina. Alguns dos mais emblemáticos estão resumidos no box a seguir (Rice, 2003; Merkl, Claussen & Thompson, 2003).

Peru: O Governo peruano aprovou a concessão para conservação, através da Lei de Florestas e Vida Silvestre, institucionalizando o instrumento. A primeira experiência realizada, em 2001, foi a compra de 130.000 ha, por um período de 40 anos, pela ONG peruana Asociación para La Conservación de La Cuenca Amazônica, parceira da ONG Conservação Internacional.

Guiana: Em julho de 2002, a CI comprou a concessão de 80.000 ha, em um contrato de 30 anos, pagando aproximadamente US$ 0,37/ha/ano. Deste valor, aproximadamente 31% é pago ao Governo da Guiana, 8% às comunidades locais, e 61% é gasto no monitoramento, treinamento, na contratação de mão de obra local, planos de manejo e trabalhos diretos com as comunidades.

Uma das vantagens do modelo de concessão de conservação é a sua capacidade de facilitar a conservação realizada em bases comunitárias, porque pode gerar benefícios concretos às comunidades, baseados em ações de conservação mensuráveis, reduzindo assim as ameaças correntes baseadas nas atividades econômicas usuais (Merkl, Claussen & Thompson, 2003).

Um dos pontos importantes em relação à discussão do uso ou não das concessões de conservação, diz respeito ao seu papel de complementariedade em relação às Áreas Protegidas oficiais, as quais são entendidas como responsabilidade fundamental dos Governos. Muitos argumentam que o fato de se pagar pelas concessões poderia criar uma expectativa em governos de países em desenvolvimento, de que todo processo de conservação deveria ser remunerado (Rice, 2003). Esta novamente é uma discussão recorrente nesta tese, e de acordo com a nossa argumentação até aqui, se há uma provisão de um bem público global, nada mais natural do que o desenvolvimento de mecanismos que reflitam este caráter e que possibilitem a conservação *de facto*.

4.2.3.4 – Concessão comunitária em áreas protegidas públicas

Neste caso, indivíduos ou comunidades recebem direitos de uso sobre uma determinada área protegida e dão em retorno o compromisso de proteger aquela área de práticas que prejudiquem a biodiversidade. As Reservas Extrativistas, como as existentes na legislação brasileira, podem ser consideradas exemplos de situações como estas, em que se mantém o modo de vida das populações tradicionais, baseadas na coleta de PFNM, buscando a conciliação destas práticas, com a conservação da biodiversidade, ainda que modo não estrito.

4.2.3.5 – Contratos de manejo que garantam a conservação de espécies ou habitats em terras privadas

Dentro da classificação proposta por Ferraro & Kiss (2002), este seria o ápice em termos de instrumentos diretos, aqueles em que os pagamentos estão atrelados à *performance* do manejo e ao alcance de determinados objetivos de conservação, como por exemplo, taxas de sucesso de reprodução de espécies ou de densidade de animais em determinada área. Ainda um instrumento bastante novo, esquemas como este tem sido aplicados experimentalmente em alguns países.

A Holanda, país no qual a conservação da biodiversidade sofre por conta das práticas intensivas de produção rural e onde a estratégia convencional tem sido a redução da intensificação da produção em algumas áreas e a compensação pelas perdas ocorridas pelos produtores; vem experimentando uma nova alternativa para a conservação de alguns pássaros, o pagamento pelos ninhos incubados encontrados em cada fazenda. Os primeiros resultados desta experiência têm sido encorajadores. A taxa de nascimentos de alguns pássaros que vivem nas áreas planas e que nidificam nas pastagens foi significativamente maior quando os produtores foram pagos pelos ninhos, do que quando não[150]. Do ponto de vista do Governo, financiador do esquema, o sistema também provou ser mais interessante, porque mais barato do que o pagamento pelas perdas de renda incorridas pelos produtores[151]. E um dos pontos mais interessantes e importantes para o sucesso de qualquer iniciativa de conservação em terras privadas, os produtores rurais ficaram entusiasmados, afinal de contas era mais um "produto" de suas áreas. Por conta disto, houve um processo ativo de cooperação entre os produtores e os conservacionistas, resultantes da busca do alcance de metas em conjunto. Como tem acontecido neste tipo de discussão, houve também alguma reação negativa no país, por conta do pagamento para cidadãos produzirem o que seriam valores "naturais" (Musters, K., Graaf, H. & Keurs, W., 2002).

Outra iniciativa de pagamentos por *performance*, desta feita, com foco na conservação de tartarugas marinhas na Tanzânia, o *Sea Sense's Nest Protection Payment Program,* mostrou também resultados muito expressivos (Ferraro, 2007). Através de pagamentos aos habitantes locais, por ninhos de ovos de tartarugas encontrados e identificados, realizados em dois momentos, antes e depois da eclosão dos ovos, a coleta ilegal[152] de ovos de tartarugas foi reduzida substancialmente[153], ao mesmo tempo em que incrementou o conhecimento científico sobre o comportamento de nidificação das tartarugas na Ilha de Máfia, neste país. Uma das grandes novidades deste Programa é exatamente a divisão do pagamento em dois momentos. O primeiro, a um valor fixo, realizado quando o habitante da comunidade encontra o ninho e o marca, o que dá a ele um incentivo imediato para a não coleta dos ovos; e o segundo pagamento, a um valor variável, quando da eclosão dos ovos, onde são avaliados aqueles que efetivamente "vingaram" (nasceram), e o habitante local, que identificou o ninho, recebe o dobro do valor pelos ovos que "vingaram" do que por aqueles que não. Este segundo pagamento tem a função de inibir o retorno posterior para a coleta dos ovos tanto daquele que encontrou o ninho, quando de outros membros da comunidade, que sabem que fazendo isto, iriam "roubar" a renda futura daquele membro da comunidade que encontrou o ninho. A soma dos dois pagamentos por ninho, em média, foi em torno de US$ 5,00, valor que pode ser considerado expressivo em termos de geração de renda para a população local, se considerada a renda média *per capita* do distrito da Ilha de Máfia, aproximadamente US$150,00/ano e que se refletiu na impressionante taxa de redução de coleta ilegal de ovos observada pelos executores do Programa.

---

[150] *Vanellus vanellus* - 64.7% em fazendas onde se pagou pelos ninhos, 48.2% nas fazendas onde não se pagou; *Limosa limosa* - 63.1% em fazendas onde se pagou pelos ninhos, 39.3% nas fazendas onde não se pagou.

[151] O pagamento direto pelos ninhos custou 40 euros por ninho; o pagamento pelas perdas incorridas ficou em uma faixa de 100 a 400 euros por ninho.

[152] Embora a coleta de ovos e a caça a indivíduos adultos de tartarugas seja ilegal na Tanzânia, desde a década de 70, esta prática ainda é usual

[153] O número de ovos de tartaruga eclodidos aumentou de aproximadamente 1.200, para um pouco mais de 10.000, entre os anos de 2001, quando começou o Programa, e 2004.

4.2.4 – Direitos transacionáveis regulados por esquemas "cap and trade"

Conforme pudemos ver tanto no capítulo teórico, quanto no capítulo sobre o mercado de carbono, a criação de mercados baseados na criação de direitos comercializáveis regulado por um teto ambiental estabelecido pela agência reguladora tem sido uma das principais ferramentas das políticas ambientais em todo o mundo. No caso dos GEE, ou de outros tipos de poluentes, esta ferramenta é mais fácil de ser utilizada, porque uma unidade de CO_2 é uma unidade de CO_2 em qualquer lugar do mundo e, portanto os mercados podem assumir diferentes tamanhos, a depender do esquema de regulação. No caso dos mercados de biodiversidade, o desenvolvimento de mercados com esta característica é um pouco mais complicado, dada a característica única de cada sítio em relação à biodiversidade. A despeito disto, alguns mercados neste formato vêm sendo propostos em diversas partes do mundo, sendo um dos mais notáveis, aquele que será um dos nossos estudos de caso, o mercado de Reserva Legal, analisado em item mais à frente.

4.2.4.1 – Créditos transacionáveis de mitigação de áreas úmidas (*Wetlands mitigation banking*)

Um dos esquemas mais antigos de créditos transacionáveis envolvendo mercados de biodiversidade é o esquema de mitigação de áreas úmidas (*wetlands mitigation banking*) desenvolvido nos Estados Unidos desde o início da década de 90. Este sistema permite que empreendedores urbanos ou rurais, cujos empreendimentos exijam o aterro das áreas úmidas e sua conversão para usos urbanos ou de infraestrutura, possam compensar estes danos através da compra de créditos de um banco de áreas úmidas, previamente cadastradas e aprovadas pelos órgãos reguladores do sistema, a agência ambiental federal americana (*Environmental Protection Agency* – EPA) e o *Army Corps of Engineers* (*Corps*) (Salzman, J.& Ruhl, J., 2002)

Esta abordagem, inicialmente não tão bem vista pelos órgãos reguladores, quanto as ações de proteção diretas das áreas úmidas ou da minimização dos impactos nas áreas atingidas, ou mesmo a mitigação compensatória no entorno das áreas atingidas, começou a ganhar corpo quando, no início dos anos 90, as agências começaram a admitir que as atividades de compensação fossem realizadas também fora das áreas impactadas (*on-site mitigation* para *off-site mitigation*). Isto abriu a possibilidade para que fossem criados estoques de diferentes tipos de *wetlands* na forma de bancos, em um mercado mais amplo, que pudessem atender as necessidades de compensação dos empreendimentos, ditadas pelas exigências das agências reguladoras, através da venda de créditos representando estes estoques para os empreendedores, tanto públicos (por ex: construção de estradas), quanto privados (por ex: construção de shopping centers, fábricas, etc).

Através do apoio das agências federais e de diversos outros interessados (ONGs ambientais, interesses dos grupos empresariais e acadêmicos), o esquema dos *Wetlands mitigation banks* ganhou corpo e existiam até o ano de 2002, mais de 70 bancos de mitigação operando nos Estados Unidos, e segundo os *Corps,* 16.500 ha de *wetlands* foram restauradas ou criadas, em troca de 9.500 ha, que foram aterradas, entre os anos de 1993 e 2000. Os preços dos créditos podem variar de US$ 18.500,00/ha, em áreas rurais até US$245.000,00 em regiões urbanas ou suburbanas.

Os autores deste estudo de caso, Salzman, J.& Ruhl, J. (2002), analisando este mercado, chamam a atenção para alguns pontos, já comentados no início deste capítulo,

cruciais para a implementação de mercados ambientais, particularmente os de biodiversidade, qual sejam, em primeiro lugar, a determinação da "moeda" de troca, capaz de capturar o que estamos querendo proteger. Neste caso, como garantir que as áreas úmidas que estão sendo utilizadas como créditos têm o mesmo valor para a biodiversidade, do que aquelas que estão sendo aterradas? Como ter certeza que áreas maiores, a princípio, mais interessantes tanto do ponto de vista ecológico, quanto econômico, podem substituir áreas menores, que eventualmente poderiam ter alguma característica endêmica ou desempenhar funções hidrológicas particularmente interessantes para determinado local?

No caso em questão, ao invés de descer nos detalhes de funções ambientais ligadas aos serviços hidrológicos, assim como ao nível de biodiversidade, as autoridades reguladoras acabaram por consagrar o uso de escores quantitativos, baseados em medidas de tamanho (acres) e funções ambientais menos rebuscadas. Por conta disto, e sabendo destas limitações, as agências também desenvolveram alguns limites e parâmetros para a troca entre as áreas a serem perdidas e as áreas compensatórias, determinando desta forma, o *marketplace*. Entre estes parâmetros, os mais importantes foram: a) tipos de *wetlands* diferentes (com valores funcionais diferentes) devem ser compensados de forma diferente, de acordo com uma tabela comparativa; da mesma forma, áreas preservadas tem um valor diferente de áreas restauradas; b) definição de regiões de troca, onde a área usada como compensatória possa de fato cumprir este papel em relação à área aterrada, limitando desta forma o espaço geográfico do mercado (e talvez a sua melhor eficiência econômica).

4.2.4.2 – Direitos de desenvolvimento comercializáveis (*Tradable development rights* – TDR)

Semelhante ao item anterior, que também pode ser considerado um direito de desenvolvimento comercializável aplicado às áreas úmidas, direitos de desenvolvimento têm sido historicamente utilizados nos Estados Unidos e outros países também para a conservação de prédios históricos e sítios arqueológicos e são cada vez mais utilizados para promover a conservação florestal. Governos tipicamente introduzem direitos de desenvolvimento para aumentar a flexibilidade das restrições impostas ao desenvolvimento das atividades rurais ou urbanas. Desta maneira, no caso, por exemplo, de restrições ao uso da terra, produtores rurais que queiram utilizar mais a sua terra do que o permitido inicialmente pelos seus direitos atuais, possam comprar direitos adicionais, daqueles que decidiram não usá-los. Outros atores, por exemplo, instituições de conservação podem também comprá-los, para retirá-los do mercado e com isto reduzir a taxa de conversão de uma determinada área (Landell-Mills & Porras, 2002).

Para Chomitz, Thomas & Brandão (2003) em trabalho estreitamente relacionado com um dos estudos de caso deste trabalho, os TDR oferecem teoricamente meios mais atrativos para minimizar os custos de oportunidade na busca de metas quantitativas de cumprimento de Reservas Legais (*conservation set aside*). Um programa de TDR pode permitir que áreas próprias para agricultura, permaneçam destinadas para este fim e ao mesmo tempo pode prover incentivos para a conservação da biodiversidade em áreas de valor econômico marginal. Reforçando a experiência relatada nos *wetland mitigation banking*, os autores desenvolveram um modelo de compensação de Reserva Legal, no estado de Minas Gerais, mostrando a relação existente entre a abrangência da área de troca e o ganho econômico (e também ecológico, com algumas ressalvas) do mecanismo, mostrando que quanto maior a possibilidade de troca, maior a eficiência econômica do programa, eficiência esta que, em tese, poderia reduzir a resistência tanto

econômica, quanto política à aplicação do mecanismo. Maiores detalhes deste trabalho poderão ser discutidos no item que tratará do estudo de caso de compensação de Reserva Legal no estado do Paraná.

4.2.4.3 – Créditos de biodiversidade (*biodiversity offsets*)

Os créditos de biodiversidade (ou talvez melhor traduzidos em português para "compensações em biodiversidade") têm sido definidos de algumas formas. Para Landell-Mills & Porras (2002), são créditos utilizados como compensação a obras ou empreendimentos, quando o dano à biodiversidade causado por determinado empreendimento é compensado protegendo algum outro local similar (no quanto isto for possível), também rico em relação à biodiversidade. Para Forest Trends[154], instituição que coordena, em parceria com a CI, a iniciativa denominada de *Business and Biodiversity Offset Program* – BBOP, os *biodiversity offsets* são ações de conservação desenhadas para compensar impactos residuais não evitáveis na biodiversidade, causados por projetos de infraestrutura, de forma a garantir uma "não perda líquida", e preferencialmente, um ganho líquido de biodiversidade. Ressaltam ainda que os *biodiversity offsets* devem ser considerados apenas no contexto de empreendimentos legais e justificáveis, e quando o empreendedor primeiramente tenha usado as melhores práticas para evitar e minimizar qualquer dano à biodiversidade.

Esta iniciativa conta com a participação de importantes representantes do setor corporativo mundial, tais como a Chevron, a Goldman Sachs, o Banco Interamericano de Desenvolvimento, o Conselho Internacional de Mineração e Metalurgia, a Associação para a Conservação Ambiental da Indústria Internacional de Petróleo, o Banco Mundial, o Conselho Mundial Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, o *World Resources Institute*, assim como representantes do WWF e da Convenção da Biodiversidade. Os principais objetivos do Programa BBOP são: a) demonstrar produtos concretos tanto de conservação da biodiversidade, quanto de melhoria de meio de vida de comunidades locais em um portfólio de projetos piloto; b) desenvolver, testar e disseminar melhores práticas em *biodiversity offsets*; c) influenciar desenvolvimentos de políticas e práticas corporativas em *biodiversity offsets*, de forma que eles possam atingir positivamente tanto os objetivos de conservação, quanto os de negócios.

4.2.5 – Apoio a produtos, negócios e empreendimentos ligados à biodiversidade

A mais antiga e tradicional estratégia de mercados ligados à biodiversidade, o apoio ao uso e comercialização de produtos diretamente extraídos da biodiversidade, de forma que não prejudiquem os ecossistemas das quais são retiradas; ou de sistemas agrícolas que promovam de forma mais intensa a proteção da biodiversidade, como os Sistemas Agro-florestais (SAFs), mantém a lógica mais usual do foco no produto e menos no serviço ambiental em si, e por isto terá nesta tese, uma ênfase menor, mas não por isto, devem ser considerados menos importantes. Considerados por alguns autores (Ferraro & Kiss, 2002), como "menos diretos" e por isto, menos eficientes; todavia, por conta da sua amplitude geográfica e por seus produtos serem comercializados em mercados de alguma forma mais estabelecidos[155] que os mercados de serviços

[154] www.forest-trends.org

[155] Neste caso, o prêmio pago a estes produtos em relação a seus similares pode ser considerado a disposição a pagar de seus consumidores pela proteção à biodiversidade;

ambientais "strictu sensu", não se pode reduzir sua importância e o seu grande potencial de atuação, notadamente para o casamento entre a conservação da biodiversidade e a geração de renda para as comunidades e produtores rurais envolvidos e particularmente se considerarmos a necessidade de proteção da biodiversidade fora das Unidades de Conservação de uso restrito (Pagiola e Ruthemberg, 2002).

Como bem lembra Jenkins, Scherr & Inbar (2004), sistemas de certificação vem sendo desenvolvidos em todo o mundo com o objetivo de certificar produtos produzidos em consonância com a conservação da biodiversidade. A certificação de produtos orgânicos, cujo volume comercializado foi de US$ 21 bilhões no ano de 2000, vem crescentemente adotando padrões (e/ou outros selos) que também levam em consideração os impactos sobre a biodiversidade. Um dos melhores exemplos é o selo da *Rainforest Alliance*, cujos padrões de certificação atingem a produção de café, de bananas e outros produtos em áreas de alto valor para a biodiversidade, e que hoje, por exemplo, para a cultura do café, é o selo que registra o maior crescimento percentual, em volume de vendas, nos Estados Unidos, 120%, de 2005 para 2006, e no mundo, 106%, no mesmo período (Ganes, J., 2007), movimento este que estimula fortemente a migração para este sistema de certificação por parte de produtores de café brasileiros e de outros países produtores, já certificados por outros sistemas. Outra iniciativa que impressiona é a Iniciativa da Agricultura Sustentável (*Sustainable Agriculture Initiative*), coalizão formada pelas gigantes multinacionais Nestlé, Danone, Unilever e outras, que buscam garantir cada vez mais que os produtos que as abastecem provêm de produtores que estão protegendo a biodiversidade. Se ainda não há um efeito tão visível sobre as respectivas cadeias, não há dúvida de que estas são tendências importantes e que sinalizam para mudanças de postura, em maior ou menor grau no médio prazo.

Ainda bem menos comum, do que os sistemas citados acima, o apoio aos negócios *biodiversity-friendly* também se dá através da compra de ações de empresas que tem como negócio, a conservação da biodiversidade. Pode ser observado de forma ainda inicial, mas crescente, a preocupação (ou mesmo pressão) de acionistas de diferentes empresas em relação a preocupações com investimentos e atividades que possam prejudicar a conservação da biodiversidade. Também indicadores nesta linha, os índices de sustentabilidade criados pelas principais bolsas do mundo, como o Índice Dow Jones de Sustentabilidade, ou ainda no caso brasileiro, o Índice Bovespa de Sustentabilidade, são reflexos de novas orientações para o setor privado, e o grau de adesão a estes índices por parte de empresas líderes em diversos setores indica uma mudança de posição em relação ao tema.

4.2.6 – Outros mecanismos de conservação da biodiversidade

Além dos mecanismos já citados, outros ainda merecem estar nesta lista de instrumentos econômicos aplicados à conservação da biodiversidade. Entre eles os seguintes:

- *Debt-for-nature swaps:* este mecanismo envolve a compra, com desconto, da dívida externa de um determinado país, que é trocada por recursos financeiros domésticos para o investimento em conservação. Os recursos podem ser repassados através de fundos ou ONGs locais, que funcionam como intermediárias. Estes recursos geralmente são utilizados para fins de conservação previamente definidos e acordados (Landell-Mills & Porras, 2002). Foi utilizado na década de 90 para abater a dívida externa de alguns países da América Latina, em parceria com ONGs internacionais de conservação, como a TNC;

- *Mecanismos de compensação fiscal:* mecanismos que são derivados da tributação convencional, não exigindo a criação de um novo instrumento fiscal (Seroa da Motta et al., 1996, citado em Veiga Neto, 2000), repassam recursos arrecadados pela tributação convencional a estados e municípios, de acordo com critérios ecológicos, entre os quais, a conservação da biodiversidade. Tanto na literatura nacional, quanto internacional, o ICMS-Ecológico é o mecanismo de compensação fiscal que tem alcançado maior projeção e também fará parte neste trabalho, de um dos estudos de caso apresentado a seguir, com um foco na possibilidade de distribuição dos mesmos para os produtores rurais do estado do Paraná.

Na sequência deste capítulo, iremos apresentar algumas oportunidades de desenvolvimento de incentivos econômicos e/ou mercados de biodiversidade para os produtores rurais detentores de remanescentes de ecossistemas nativos. A primeira oportunidade se aplica à possibilidade de repasse de recursos gerados pelo ICMS-Ecológico aos municípios, no estado do Paraná, a proprietários de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs. A segunda oportunidade, aqui explorada com mais detalhes, em uma metodologia de estudo de caso, é o caso do desenvolvimento do mercado de Reserva Legal, mais especificamente, o da servidão florestal, no estado do Paraná, visto como uma das maiores possibilidades de criação de um mercado de biodiversidade "cap and trade" no país.

4.3 – O ICMS Ecológico aplicado aos proprietários de RPPNs[156]

O "ICMS Ecológico" é um dos critérios adotados pelos Governos estaduais para o repasse dos 25% que os municípios têm direito sobre a arrecadação do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS. Em cada estado[157] onde este mecanismo foi adotado, os critérios ambientais que definem o repasse têm suas especificidades. No Paraná, estado pioneiro[158] na implementação do instrumento e onde iremos focar neste estudo, ele contempla os municípios que possuem unidades de conservação e aqueles que abrigam mananciais de abastecimento. No caso do critério das Unidades de Conservação, mais relevante para este trabalho, a distribuição da compensação é feita baseada na proporção da área das unidades de conservação[159] em relação à área total do município, multiplicada por um fator de conservação, baseado no grau de restrição das unidades de conservação; e multiplicado por um fator de qualidade, que leva em consideração uma tábua de avaliação[160] desenhada pelos técnicos do Instituto Ambiental do Paraná.

Este item busca mostrar, através de informações secundárias, as oportunidades referentes aos repasses de parcela dos recursos originados do ICMS-Ecológico (ICMS-E) de determinados municípios paranaenses destinados aos proprietários das RPPNs,

---

[156] As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) são Unidades de Conservação de domínio privado, fazendo parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9.985/00); criadas por iniciativa do proprietário da área, mediante ato de órgão governamental, desde que constatado o interesse público. Até o ano de 2004, haviam sido criadas 656 RPPNs em todo o país, protegendo aproximadamente 519 mil hectares (Mesquita & Vieira, 2004).

[157] O ICMS Ecológico foi adotado até o momento, em onze estados da Federação (PR, MG, SP, RS, RJ, MS, MT, PE, RO, TO, AP) e em cada um deles, encontra-se em diferentes estágios de implementação.

[158] Através da Lei Complementar 59/91

[159] Inclusive as privadas, fato que inclui as RPPNs como UCs geradoras de receitas de ICMS-E para os municípios

[160] Esta tábua de avaliação leva em consideração diversos aspectos relacionados tanto aos atributos físicos e biológicos da UC, quanto os aspectos relacionados à gestão da UC, sua interação com o município e as comunidades locais, e a postura municipal em relação ao meio ambiente (Loureiro, 1998)

que por sua vez foram responsáveis por parte do montante repassado às Prefeituras. Não é objetivo aqui, o aprofundamento das questões referentes ao ICMS-Ecológico em si, importante mecanismo econômico para a conservação, nascido de iniciativa pioneira do estado do Paraná (Loureiro, 1998) e que vem alcançando grande repercussão na literatura nacional e internacional sobre o tema (Loureiro, 1998; Bernardes, 1999; Veiga Neto, 2000; May et al, 2002; etc.), mas sim chamar a atenção para a possibilidade, ainda realizada de forma incipiente, de que parte dos repasses do ICMS-E gerados pela criação voluntária de reservas privadas possa ser retornada para a gestão destas mesmas reservas, criando assim um incentivo econômico direto para seus proprietários, baseado na conservação da biodiversidade.

4.3.1 – Os benefícios do ICMS-E para os municípios

Trabalho realizado por Veiga Neto (2000) mostrou que o ICMS-Ecológico, considerado um mecanismo pioneiro de compensação fiscal, que assim como outros mostrados aqui nesta tese, inverte o princípio do "poluidor-pagador" para o princípio do "protetor-recebedor", gerou uma série de benefícios para os municípios que abrigam Unidades de Conservação (UC) no estado de Minas Gerais e para o estado como um todo. Entre estes benefícios, pode-se listar, por exemplo, a forte evolução dos repasses de ICMS para alguns municípios detentores de UCs, que em alguns deles chegaram a aumentar 3.691,4% e 2.135,4% (São Gonçalo do Rio Preto e Marliéria, respectivamente) a partir da implementação do instrumento no estado. Do ponto de vista ambiental, vale ressaltar o crescimento do número das Unidades de Conservação no estado de Minas, que praticamente dobrou nos três primeiros anos a partir da Lei de criação do instrumento, ao passo que a área protegida cresceu 48%. E do ponto de vista redistributivo, chama a atenção o aumento do repasse de ICMS *per capita* em regiões muito pobres do estado, comparável às cidades industrializadas, graças ao critério ambiental.

Na sequência, trabalho realizado por May, Veiga Neto, Denardin & Loureiro (2002), ampliando o trabalho acima e avaliando a efetividade do instrumento nos estados de Minas Gerais e Paraná, tanto ao nível do estado, quanto ao nível de algumas regiões chaves para a implantação do instrumento, confirmou a importância do mecanismo no que tange aos aspectos quantitativos de redistribuição de recursos aos municípios, por conta de critérios ambientais e a tendência de criação e fortalecimento de Unidades de Conservação, a partir do estabelecimento do instrumento nos estados. Além disto, o trabalho discutiu os impactos do ICMS-E e os seus desdobramentos em alguns municípios mais afetados pelos repasses. E finalmente, e no ponto que nos interessa mais aqui, este trabalho analisou algumas questões relevantes referentes ao ICMS-Ecológico e a criação de RPPNs no estado do Paraná.

A maior concentração de RPPNs no estado do Paraná, 25 unidades, ocupando 2.307 ha, no momento de realização do estudo (2001), estava localizada em dois municípios (Campo Mourão e Luiziana) do Noroeste do estado, região produtora de soja e com baixíssima cobertura florestal original (em torno de 2%)[161]. O trabalho encontrou que as principais motivações para este grande número de RPPNs, em uma região aparentemente não favorável para tal, foram: a) a criação de um Parque Estadual, em 1997, e o conseqüente trabalho de técnicos do IAP, no sentido de estimular a criação

[161] O estado do Paraná conta com um total de 191 RPPNs, distribuídos em 84 Municípios, somando uma área total de 37.996,3 hectares de área conservada. Destes totais 07 áreas são RPPNs federais, somando 6.857,18 hectares e 184 são RPPNs estaduais, com 31.139,12 hectares (Instituto Ambiental do Paraná, 2007, www.iap.pr.gov.br)

de uma zona de entorno ao Parque, articulado com uma boa parceria institucional com os agentes municipais, que sensibilizados pelas receitas provenientes do ICMS-E trabalharam juntos no sentido de argumentar com os proprietários rurais dos municípios, pelas vantagens de criação das RPPNs[162]; b) o apoio dos municípios no sentido de prover aos proprietários das RPPNs criadas, um atendimento especial, particularmente em relação à manutenção das estradas de acesso às propriedades e às áreas das RPPNs, facilitando também o controle sobre atividades ilegais relacionadas à caça, pesca e fogo; c) o interesse de alguns proprietários na geração de receita através de outras fontes, tais como o ecoturismo; d) maior conscientização ambiental por parte de alguns proprietários, ligadas a recursos hídricos, e o desejo de aumentar o nível de proteção de Reservas Legais já existentes. É importante ressaltar que o trabalho aponta para a probabilidade quase inexistente de criação de RPPNs para além dos 20% exigidos para Reserva Legal, nesta região, graças aos altos rendimentos proporcionados pelas atividades agrícolas nesta região. Referente ao tema das RPPNs e ICMS-E, os autores concluem recomendando que uma das opções a serem exploradas no avanço da implementação do ICMS-E nos estados seria o estabelecimento de pagamentos diretos, pelos municípios, de parcela dos fundos gerados pelos proprietários das RPPNs, proporcionais às suas contribuições ao ICMS-E recebidos pelos municípios[163].

4.3.2 - O repasse de parcela do ICMS-E para as RPPNs do estado do Paraná

A aplicação prática deste conceito teve início no ano de 2003, quando a Associação Paranaense de Proprietários de RPPN – RPPN-Paraná[164], realizou, em parceria com o IAP e o Tribunal de Contas do Estado – TCE, o primeiro exemplo de um caso em que o município repassou para uma RPPN, geradora do benefício de ICMS-E ao município, uma parte dos valores gerados por ela, através de pagamentos mensais, para fins de conservação e fiscalização da UC (Loureiro & Martinez, 2004).

Este primeiro exemplo só foi possível através da análise da legislação que amparou a criação e a regulamentação das RPPNs no estado do Paraná. O primeiro ponto a ser destacado é o artigo 4º do Decreto Estadual 4.262/94 (que cria as RPPNs estaduais), que definiu um conjunto de incentivos aos proprietários que destinarem voluntariamente porções do seu território à constituição de RPPNs, sendo o primeiro incentivo a ser tratado, o ICMS-E. No caso específico da relação entre o ICMS-E e as RPPNs, também fundamentais, foram os artigos 8, 9 e 10, da Portaria 232/98, do IAP, portaria esta que regulamentou o Decreto Estadual 4.262/94. Em relação aos artigos citados, no 8º, a Portaria orientou que tudo que se referia às UCs de forma geral, também se aplicava às RPPNs, no que diz respeito ao ICMS-E[165]; no 9º reafirmou a necessidade da reavaliação quali-quantitativa anual; e no 10º disse claramente que no momento da reavaliação anual para fins de crédito de ICMS-E aos municípios detentores de RPPNs no seu território, o nível de apoio e empenho da Prefeitura

[162] Este ponto encontra ressonância no trabalho de Cegana (2005), que analisando 66 RPPNs no estado do Paraná, encontrou que mais de 80% dos proprietários de RPPNs, motivados a criar suas reservas por causa do ICMS Ecológico, foram incentivados pelas prefeituras.

[163] Também corroborado no trabalho de Cegana (2005), que encontrou, analisando o espaço oferecido para os 66 proprietários de RPPNs entrevistados no seu trabalho, deixarem seus comentários e demandas espontâneas, a vontade de receber o repasse do ICMS Ecológico superou qualquer outro motivo, com 27,27% de freqüência.

[164] Segunda associação de proprietários de RPPNs no país (a primeira foi a do estado do Rio de Janeiro), a associação paranaense foi criada em 1998, com o objetivo de apoiar os proprietários de RPPNs no estado

[165] Importante ressaltar que não são todos os estados onde existe a Lei do ICMS-E, nos quais as RPPNs também são consideradas para fins de repasse aos municípios (Barros, 2006)

Municipal será levado em consideração, e se constatada a omissão da Prefeitura Municipal, ouvido o proprietário, poderá resultar, dentre outras no ajuizamento de ação visando a cessação imediata do repasse dos recursos financeiros, derivados dos repasses de ICMS-E, ou seja, o município poderá ter seus repasses de ICMS-Ecológico referentes à determinada RPPN, cortados, se não apoiá-la de forma adequada (Loureiro & Martinez, 2004; Paraná, 1998). Através desta legislação, particularmente do artigo 10, o proprietário da RPPN tem o respaldo necessário para negociar com a Prefeitura Municipal um apoio financeiro adequado à gestão e conservação da área.

A primeira experiência, bem sucedida, foi realizada em Planaltina do Paraná, envolvendo a RPPN Fazenda Duas Barras[166] e a prefeitura do município, a partir de agosto de 2003, através do início do repasse mensal de R$ 3.500,00 para a RPPN, recursos estes a serem aplicados através das diretrizes do Plano de Aplicação, elaborado por uma comissão, que envolveu representantes da Prefeitura, do IAP e da Associação de RPPNs. Na sequência, outros processos de repasse também foram instituídos com o apoio da Associação, e segundo apresentação de Veiga Neto (2006), de acordo com dados da Associação de Proprietários de RPPN do estado, no ano de 2005, sete RPPNs, somando 3.158 hectares, receberam aproximadamente R$ 210.000,00, através de repasses municipais, para serem aplicados de acordo com os Planos de Aplicação de cada uma delas. O percentual repassado aos proprietários varia de 10 a 80%, gerado por cada RPPN para o município (Barros, 2006), e é resultado do acordo negociado entre o proprietário e a Prefeitura, até aqui, com a intermediação da Associação de RPPNs do estado.

É importante ressaltar, que segundo os requisitos do TCE e também do Ministério Público Estadual, todos os recursos repassados para os proprietários devem ser gastos na conservação da RPPN (Barros, 2006), o que limita de uma certa forma, o caráter de incentivo do instrumento. Na opinião de Schleiss, gestor de duas RPPNs recebedoras de repasses municipais[167], citado em Barros (2006), a necessidade dos repasses aos proprietários terem que ser justificados, somados à rigidez dos critérios de manejo das RPPNs acabam por ser um desincentivo à criação de novas áreas. Em relação a este comentário de Schleiss, é importante lembrar que o conceito original do ICMS-E quando aplicado aos municípios, era exatamente o da compensação, deixando a eles, a prerrogativa de definição de onde melhor gastar os recursos. A par a discussão já travada anteriormente, no capítulo 3 deste trabalho, da destinação de recursos públicos para entes privados, talvez fosse interessante também no caso aqui em pauta, deixar esta possibilidade registrada para um segundo momento da relação entre os proprietários de RPPNs e os municípios.

Segundo Cegana (2005), também de acordo com a Associação Paranaense dos Proprietários de RPPN, para que os proprietários possam receber parcela dos recursos recebidos pelos municípios em conseqüência da existência das RPPNs, via associação, os seguintes critérios devem ser obedecidos: a) existência da lei do ICMS Ecológico; b) criação de Lei Municipal, autorizando um convênio entre o Município e a Associação de proprietários de RPPN, com as devidas assinaturas; c) conferência do valor de ICMS Ecológico gerado pela RPPN, por meio do extrato do órgão ambiental; d) criação do Decreto Municipal de nomeação da Comissão Paritária para fiscalização das verbas decorrentes do ICMS Ecológico; e) elaboração de um projeto de aplicação e gestão das verbas destinadas à RPPN; e f) aprovação do projeto pela Comissão Paritária e a

[166] A RPPN possui 173,2 ha e é de propriedade do Sr. Pedro Cardoso

[167] RPPNs Mata Suíça I e Mata Suíça II, as quais recebem cada uma, R$ 5.000,00/mês do município de Lunardelli, que por sua vez, recebe R$ 50 mil por mês de ICMS-Ecológico, derivados das duas RPPNs.

assinatura do Termo de Repasse entre a associação estadual/regional e o proprietário da RPPN.

A partir de todos estes requisitos cumpridos, o proprietário passa a receber o repasse mensal por meio da Associação, o qual deverá prestar contas mensalmente junto à associação e à prefeitura. Deste modo, a Associação Paranaense se responsabiliza em prestar contas anualmente à Prefeitura Municipal, em publicar o balanço financeiro anual em jornal de circulação estadual e em publicar a prestação de contas anual de cada uma das RPPNs no *site* da RPPN Paraná.

4.3.3 – O novo estatuto estadual de apoio à biodiversidade

O estado do Paraná tem assumido uma forte liderança entre os estados, no que se refere a incentivos econômicos para a conservação. O ICMS-Ecológico, criado em 1992, é um exemplo, assim como os repasses derivados do mesmo aos proprietários de RPPNs, ainda inexistentes na prática nos outros dez estados que já criaram o instrumento do ICMS-E[168]. Reforçando este papel de liderança e escorado na experiência de gestão do ICMS-E, o estado, recentemente inovou mais uma vez, através da criação do Estatuto Estadual de Apoio à Conservação da Biodiversidade em Terras Privadas, através do Decreto Estadual, de nº 1529, de outubro de 2007 (Paraná, 2007), instrumento este que atualiza os procedimentos e estabelece e regulamenta uma série de incentivos à criação e consolidação das RPPNs no estado.

Embora não analisados nesta tese, no contexto deste Decreto[169], por serem muito recentes e ainda cedo para quaisquer avaliações, é interessante que sejam registrados aqui, porque certamente abrem novas frentes de possibilidades para os proprietários de RPPNs. Entre os principais incentivos que valem ser citados, estão:

a) Possibilidade da RPPN ser contemplada com recursos de compensação ambiental em licenciamentos de empreendimentos na sua área de influência;
b) Contribuição financeira para sua implementação, por parte de empreendimentos localizados em sua área de influência, não apenas através de medidas mitigadoras e compensatórias;
c) Implementação dos artigos 47 e 48 do SNUC, que prevê a contribuição financeira por parte de empresas de abastecimento de água ou de energia que se beneficiarem de água gerada por uma UC;
d) Servidão florestal: áreas de RPPN que excederem os 20% de RL podem ser utilizadas para compensação de RL, via servidão florestal;
e) Lei Rouanet: as RPPNs são reconhecidas como sítios de relevante valor cultural, podendo desta forma serem enquadradas na Lei Rouanet de incentivos fiscais para a cultura
f) Criação de um Bônus Ambiental (ainda a ser definido em normativa própria);
g) Criação de um Selo de Responsabilidade Ambiental, que poderá ser utilizado para a Certificação Ambiental de produtos e serviços diretamente influenciados pela RPPN;
h) Isenção dos imóveis com RPPN, de taxas ambientais e demais taxas de serviços públicos estaduais.

No que diz respeito ao ICMS-E propriamente dito e o seu repasse ao proprietário, o Estatuto continua prevendo que os recursos do ICMS-E podem ser aplicados na

[168] Embora alguns estados como, recentemente, o Rio de Janeiro criaram suas leis já pensando nesta possibilidade

[169] Embora alguns tenham sido discutidos em outras partes deste trabalho, como por exemplo, os artigos 47 e 48

conservação da RPPN, através de um Plano de Aplicação de Recursos, negociado entre a Prefeitura e entidade sem fins lucrativos, proprietária ou que represente o proprietário, na forma orientada pelo TCE. A principal novidade é que esta entidade não necessariamente precisaria ser a Associação dos Proprietários de RPPNs, mas qualquer entidade do terceiro setor que esteja cadastrada junto ao Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEMA - e ter atuação comprovada na proteção à biodiversidade através de unidades de conservação, por pelo menos dois anos antes da apresentação do Projeto respectivo.

4.4 – O processo de implantação dos primeiros casos de servidão florestal no estado do Paraná

O último item deste capítulo irá apresentar e discutir, aquele que pode ser considerado, como uma das maiores possibilidades de criação de um mercado de biodiversidade, baseado em sistemas "cap and trade" no país, o mercado de compensação de Reserva Legal - RL, mais especificamente, o mercado de servidão florestal. Este estudo de caso está baseado fortemente na experiência de diversos programas da TNC no estabelecimento do mesmo, e mais especificamente na participação direta do autor, como representante da TNC, na implementação dos primeiros casos de servidão florestal no estado do Paraná, em parceria com a Cooperativa Agrária e a empresa Valls Consultoria.

A escolha da servidão florestal pelo Programa de Conservação da Floresta Atlântica da TNC - PCFA, como a melhor opção para o cumprimento das exigências de Reserva Legal, foi determinada pelas suas características, buscando o alcance de dois objetivos centrais. O primeiro deles, cerne desta tese, é a possibilidade de geração de renda para aquele proprietário que tem excedentes de RL, o qual poderia manter o domínio e a gestão de sua propriedade, vendendo os direitos de servidão, de forma temporária ou permanente, para aquele que tem o déficit de RL. O segundo objetivo, é exatamente, apoiado neste mecanismo de flexibilização, buscar reduzir o custo do cumprimento do Código Florestal para aquele que tem o déficit, em geral o produtor das commodities agrícolas, e que têm em seus representantes, permanentes opositores do Código Florestal nos parlamentos estaduais e federal, os quais com o menor custo de cumprimento, somados à todas as vantagens de se estar "legal", tenderiam a reduzir suas pressões para a alteração ou mesmo supressão do Código Florestal, importante conquista da sociedade brasileira.

Apoiado também na premissa da biologia da conservação (Metzger, 2002), de que áreas de reservas grandes, menos fragmentadas, são mais indicadas para a conservação, do que pequenas áreas fragmentadas e isoladas; e que seria mais fácil atingir estas áreas grandes a partir da identificação de grandes fragmentos, "fornecedores naturais" de RL para aquelas propriedades com déficit, e muito mais interessante do que a regeneração de pequenas "ilhas de mata", a aposta nesta estratégia buscou desde o início, o casamento entre a eficiência econômica e a ambiental.

4.4.1 – O marco legal – O Código Florestal[170]

4.4.1.1 – A Reserva Legal

Para começarmos a falar do instituto da servidão florestal no país, é primordial que comecemos a apresentar a figura da Reserva Legal, definida no Código Florestal brasileiro. O primeiro Código Florestal brasileiro data de 1934 (Decreto Federal nº 23.793), o qual, já naquele momento ainda sem este nome "oficial", criou a figura da Reserva Legal - RL, ou ainda, o que podemos considerar o primeiro limite do direito de uso da propriedade rural no país. Naquele momento, chamado de "quarta parte", representava a reserva obrigatória de 25% de vegetação nativa de cada propriedade rural e tinha a preocupação de assegurar uma reserva de madeira para o uso das propriedades rurais.

O novo Código Florestal, válido até os dias de hoje, com algumas alterações importantes, foi editado através da Lei 4.771, em 1965. Este código, que criou as principais regras relacionadas à gestão das florestas no país, manteve a reserva obrigatória, tendo apenas modificado os percentuais de acordo com a localização da propriedade no território nacional. A denominação de Reserva Legal, porém, veio apenas a partir da lei 7.803/89, que realizou as primeiras alterações no Código Florestal de 1965, a mais importante delas, a introdução da exigência de averbação ou registro da Reserva Legal à margem da inscrição da matrícula do imóvel, sendo vedada "a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou desmembramento da área".

Posteriormente, a Medida Provisória nº 2.166, editada em 2001, e ainda em vigor, estabeleceu o conceito de Reserva Legal, já incorporando de certa forma os conceitos de serviços ambientais, como a "área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas", trazendo fortemente não mais somente a possibilidade do uso dos recursos naturais, mas também o papel da RL, como provedora de serviços ambientais e diretamente ligada à conservação da biodiversidade ao nível da propriedade rural. A Medida Provisória, no seu artigo 16, também fixou os limites das áreas de RL em cada propriedade rural, de acordo com sua localização no território nacional da seguinte forma, como sendo no mínimo: i) de 80%, em áreas de floresta na Amazônia Legal; ii) de 35%, em áreas de cerrado, na Amazônia Legal; iii) de 20%, em áreas de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizadas nas demais regiões do país.

A Medida Provisória, seguindo o que já determinava o Código de 1965, determina que a cobertura florestal em área de RL não pode ser suprimida, podendo ser utilizada somente sob regime de manejo florestal sustentável. Admite o cultivo de espécies exóticas intercaladas com espécies nativas, para as propriedades rurais familiares, e também admite o cômputo das áreas de Preservação Permanente no cálculo da Reserva Legal, desde que a área com vegetação nativa, exceder a: i) 80% na Amazônia Legal; ii) 50% nas demais regiões do país; iii) 25% nas pequenas propriedades.

Para nós, neste trabalho, o ponto que mais nos interessa, foi a alteração que a Medida Provisória promoveu no artigo 44 do Código Florestal, que estabelece as formas de recuperação da RL, quando esta se encontrar total ou parcialmente desmatada,

[170] Item baseado no texto de autoria de Souza (2004)

oferecendo ao produtor rural, as seguintes possibilidades, a serem utilizadas, isoladas ou em conjunto:
I – recompor a RL de sua propriedade mediante o plantio, a cada três anos, de no mínimo 1/10 da área total necessária à sua complementação, com espécies nativas;
II – conduzir a regeneração natural da RL;
III – compensar a RL por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizado na mesma microbacia, conforme critérios estabelecidos em regulamento definido pelo órgão estadual.

Esta terceira opção, criada pela necessidade de conciliar a vocação agrícola de alguns imóveis com os propósitos da RL, flexibilizando o cumprimento da lei[171], pode ser considerada o primeiro embrião do mercado de RL no país. Para facilitar ainda um pouco mais esta possibilidade, o § 4º, do artigo 44, prevê que na impossibilidade de compensação da RL dentro da mesma microbacia hidrográfica, o órgão ambiental estadual deve aplicar o critério de maior proximidade possível entre a propriedade rural desprovida de RL e área escolhida para compensação, desde que na mesma bacia hidrográfica e no mesmo Estado[172].

E finalmente, no mesmo artigo, o § 5º traz a grande novidade, qual seja, a possibilidade expressa da utilização da servidão florestal como instrumento de compensação da RL fora do imóvel, afirmando que "a compensação de que trata o artigo III deste artigo, deverá ser submetida à aprovação pelo órgão estadual competente, e pode ser implementada mediante o arrendamento de área sob regime de servidão florestal ou reserva legal, ou aquisição de cotas de que trata o artigo 44-b.

Desta forma, e de maneira resumida, o proprietário rural tem as seguintes possibilidades de cumprimento da RL[173]: a) realizá-la no próprio imóvel, através de vegetação nativa já existente, ou através de recomposição da mesma; b) comprar outra área que tenha excedente de vegetação nativa e usar este excedente para compensar a RL do imóvel na qual ela estiver em déficit, seguindo os critérios de localização determinados pelo órgão ambiental estadual; c) comprar os direitos de servidão de uma área que tenha excedente de vegetação nativa e usar estes direitos para a compensação de RL do imóvel em déficit, novamente seguindo os critérios de localização determinados pelo órgão estadual competente; d) comprar Cotas de Reserva Florestal – CRF, emitidas por aqueles que tenham excedentes de RL em suas propriedades[174].

4.4.1.2 – O instituto da servidão

Foco maior neste estudo de caso, o instituto jurídico da servidão, conforme aponta Souza (2004), um dos grandes responsáveis pela sua introdução no Código Florestal, integra os chamados *direitos reais*, ou seja, aqueles relacionados ao direito de propriedade de imóveis, à semelhança do *easement*, discutido anteriormente neste trabalho. A servidão tem sido utilizada, desde o Código Civil de 1916, para diversos fins que possam envolver a utilização da propriedade de outrem para o atendimento de

[171] Conforme vimos na apresentação dos *Tradable Devolopment Rights*, governos tipicamente introduzem direitos de desenvolvimento para aumentar a flexibilidade das restrições impostas ao desenvolvimento das atividades rurais ou urbanas.
[172] Lembrando também bastante a mesma metodologia aplicada aos *wetland mitigation banks*
[173] Além das quatro descritas aqui, também há a possibilidade de compra em áreas públicas, tanto para a regularização fundiária de Unidades de Conservação já estabelecidas, quanto para a compra e doação para os órgãos governamentais para a criação de novas Unidades, conforme legislação em vigor em alguns estados.
[174] As cotas de RL dependem de regulamentação federal, o qual ainda não aconteceu, embora esteja de alguma forma na pauta do MMA.

algum interesse de ordem maior, como por exemplo, o acesso ao próprio imóvel, a passagem de tubulação de canos de água ou esgoto, ou ainda cabos telefônicos ou elétricos.

No Código Civil de 2002, em um dos artigos mais relevantes sobre o assunto (nº 1.378), o conceito de servidão fica bem claro, quando ele afirma que "a servidão proporciona utilidade para o prédio dominante, e grava o prédio serviente, que pertence a diverso dono, e constitui-se mediante declaração expressa dos proprietários, ou por testamento, e subsequente registro no Cartório de Registro de Imóveis". Portanto, uma das principais características da servidão, é exatamente a existência de uma utilidade concedida pelo imóvel serviente para o imóvel dominante.

A servidão florestal, portanto, é uma derivação deste conceito de servidão, quando pela necessidade de atender a uma grande quantidade de imóveis sem RL, os responsáveis pela redação proposta na Medida Provisória, por sugestão de Souza, inspirado na figura do *easement* americano, introduziram a figura da servidão florestal no Código Florestal (Souza, com.pessoal). A característica da utilidade foi mantida, com a diferença de que no caso da servidão florestal, a utilidade é de natureza florestal, com vistas a garantir a função ecológica da RL, através da transferência do cumprimento da obrigação para outra área que não a do próprio imóvel obrigado. A área do imóvel serviente (que cede) precisa seguir o mesmo (ou mais restritivo) manejo dado a RL, nunca menos, e deverá cumprir sua função durante o prazo estipulado, que pode ser temporário ou permanente.

Para que a servidão florestal possa ser efetuada, o primeiro passo é a identificação dos imóveis, o serviente e o dominante, respectivamente, o que cede a floresta (com excedente de RL) e o que recebe (déficit de RL). Esta identificação deve levar em conta não somente os cuidados tradicionais em qualquer processo de registro de escritura pública[175], e as exigências usuais dos órgãos ambientais (localização, planta do imóvel, registros nos órgãos pertinentes, responsável técnico, etc), mas também como vamos ver abaixo, a localização dos imóveis em relação às áreas de troca, para saber se estão em uma mesma região onde a compensação de RLs é permitida, de acordo com os critérios estaduais. Também é necessária uma avaliação da área a ser cedida, principalmente do estado da vegetação, para que ela possa refletir, novamente de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão estadual, os padrões esperados para uma área de RL.

Após a identificação dos imóveis e assegurados a sua adequação para a compensação da RL de um imóvel em outro imóvel de terceiro, o próximo passo é a elaboração de um contrato particular entre estas duas partes, visando garantir a instituição da servidão florestal, em caso de aprovação da compensação pelo órgão ambiental competente. Este contrato tem o objetivo de garantir, que caso a compensação seja aprovada, o proprietário do imóvel serviente se compromete a instituir a servidão florestal em favor do imóvel dominante, através do pagamento de valor a ser combinado entre as partes. Este contrato entre as partes, que regula os termos da servidão, os direitos e deveres dos proprietários dos imóveis serviente e dominante, também deve ser levado ao registro no cartório de títulos e documentos, constituindo-se em mais uma garantia para os mesmos.

Porém, para finalizar este item sobre a servidão, Souza (2004) chama a atenção para o fato de que de acordo com o artigo 108 do Código Civil, para qualquer negócio relacionado a direito real, ou seja, relacionado a bens imóveis, a lavratura de escritura

[175] E aqui já se levanta um dos maiores problemas da instituição da servidão florestal em regiões onde a titulação de terras ainda se encontra em estágios absolutamente precário, como por exemplo, boa parte da Amazônia Legal.

pública é obrigatória. Portanto, para que o processo da servidão florestal produza os efeitos necessários para a compensação da RL, não basta apenas o preenchimento dos formulários administrativos do SISLEG, ou mesmo o contrato citado acima. É preciso também, ou melhor, é condição essencial, que a mesma seja realizada através de uma escritura pública, devidamente registrada no cartório de Registro de Imóveis. Somente atendida esta formalidade legal, a servidão florestal estará efetivamente instituída e vinculada ao imóvel em que ela foi criada.

4.4.1.3 – O SISLEG

Conforme dito acima, todo e qualquer processo de averbação de RL, seja no próprio imóvel, seja via compensação em outro imóvel, através da compra ou através da servidão florestal, é processado e segue os critérios estabelecidos pelo órgão estadual competente. No caso do estado do Paraná, o órgão competente é o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, e a legislação estadual que rege esta matéria é o SISLEG - Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente, institucionalizado através do Decreto Estadual 387/99.

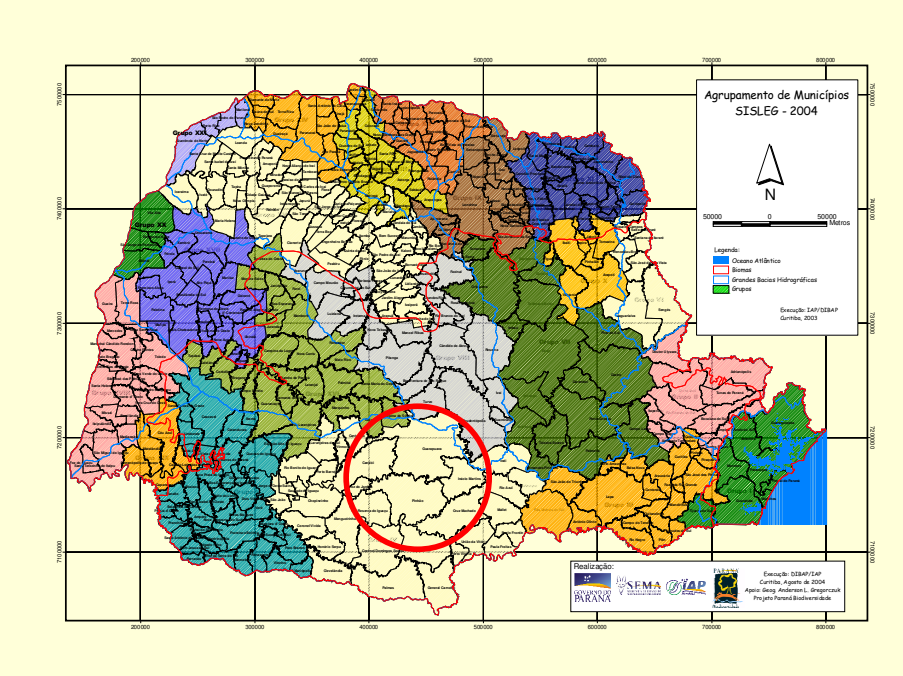
Conforme aponta o site do IAP[176], o SISLEG surgiu em decorrência de um apelo do setor agrícola do Paraná, que teve em 1998, centenas de agricultores acionados judicialmente pela não existência da RL averbada em suas matrículas, situação esta que poderia ser estendida a todos os agricultores do estado. Após uma ampla discussão com diversos segmentos da agropecuária paranaense, foram instituídas as regras do SISLEG através do Decreto 387/99, legislação esta que mais uma vez, serviu de referência para diversos outros estados da Federação.

No seu artigo 8º, o Decreto confirmou que qualquer área para ser considerada como RL de uma propriedade rural deverá atender simultaneamente os critérios a seguir: a) estar localizada no Estado do Paraná; b) estar inserida no mesmo Bioma; c) estar inserida na mesma Bacia Hidrográfica; d) pertencer à mesma região definida pela autoridade florestal do Estado. E atendidos os critérios do artigo acima, o artigo 9º definiu que poderiam ser utilizadas as seguintes alternativas para o cumprimento da exigência referente à RL: a) estar localizada no próprio imóvel; b) estar localizada em outro imóvel do mesmo proprietário; c) estar localizada em imóvel de terceiros; d) estar localizada em outro imóvel sob a modalidade de reserva florestal legal coletiva pública; e) estar localizada em outro imóvel sob a modalidade de reserva florestal legal coletiva privada (Paraná, 1999).

Este primeiro Decreto 387/99, cinco anos depois, sofreu uma revisão pelo Decreto 3320/04[177]. O SISLEG sofreu algumas alterações e novos critérios, normas e procedimentos foram aprovados, visando o aperfeiçoamento da sua gestão. Em relação à compensação da RL fora do imóvel, vários artigos foram incorporados, alguns deles, consolidando pontos que haviam sido colocados por Portarias emitidas neste período de cinco anos entre os dois decretos. Entre os pontos mais importantes referentes à compensação extra-propriedade valem ser citados o artigo 3º, que diz que o imóvel rural com RL inferior ao necessário pode compensar em outro imóvel, "desde que observadas simultaneamente as seguintes condições: i) as áreas de preservação permanente de ambos os imóveis, ou seja, o que receber e o que ceder a Reserva Legal, devem estar preservadas ou em processo de restauração[178]; ii)a Reserva Legal cedida deve,

[176] www.iap.pr.gov.br
[177] Regulamentado pela Portaria 233/04, do IAP
[178] Apenas para deixar claro, as áreas de preservação permanente - APPs não tem a possibilidade de serem compensadas em outras áreas; devendo ser alocadas e protegidas nos locais definidos pela legislação, qual

necessariamente, pertencer ao mesmo bioma que a Reserva recebida; iii)a Reserva Legal cedida deve, necessariamente, pertencer à mesma bacia hidrográfica que a Reserva recebida; iv)a Reserva Legal deve ser composta de vegetação nativa; v) a área cedida deve estar inserida dentro do mesmo agrupamento de municípios que a área recebida". Estes agrupamentos de municípios, em número de vinte, nos quais as compensações podem ocorrer foram definidos pelo IAP, da forma que segue abaixo.



Fonte: SEMA (2004)[179]

Figura 2: Agrupamentos de municípios - SISLEG

O artigo 4º definiu as áreas prioritárias para a implantação das RLs no estado, como sendo: i) o entorno das unidades de conservação de proteção integral; ii) o interior das Áreas de Proteção Ambiental – APAs; iii) uma faixa de 5 (cinco) quilômetros a partir de cada margem dos principais rios do estado, compondo os Corredores da Biodiversidade[180]. Estas áreas prioritárias podem ser entendidas como aquelas mais recomendadas para abrigar as propriedades que irão ceder RL às propriedades com déficit. E o artigo 6º definiu que a compensação da RL é vedada sob algumas condições, entre elas: i) se o imóvel não possuir área de preservação permanente preservada ou em processo de restauração; ii) se o imóvel estiver localizado em Corredores da Biodiversidade; iii) se o imóvel estiver inserido em Áreas de Proteção Ambiental - APAs; iv) se o imóvel estiver localizado no entorno de unidades de conservação de proteção integral; v) se no imóvel foi suprimida total ou parcialmente a vegetação conforme previstos no artigo 44-C do Código Florestal. Em todos estes casos, a RL só

---

sejam, ao longo dos cursos d' água, no entorno de nascentes, topos de morros, áreas com declividade maior que 45º e outros casos especiais previstos na legislação.

[179] A área circulada em vermelho é a área do projeto da TNC, em parceria com a Cooperativa Agrária, que será detalhado mais à frente

[180] Através deste inciso, o estado do Paraná, foi mais uma vez pioneiro, cristalizando o conceito dos corredores de biodiversidade e destacando-os como áreas prioritárias para a conservação e para facilitar a alocação de RLs nestas áreas prioritárias, o Decreto permitiu que somente nelas, a RL a ceder possa ser composta de áreas em processo de restauração

pode incidir sobre o próprio imóvel. Nos casos ii, iii, iv, o imóvel pode ceder RL, se tiver excedente, mas não pode compensar em outra propriedade se estiver com déficit, exatamente porque localizado em área prioritária.

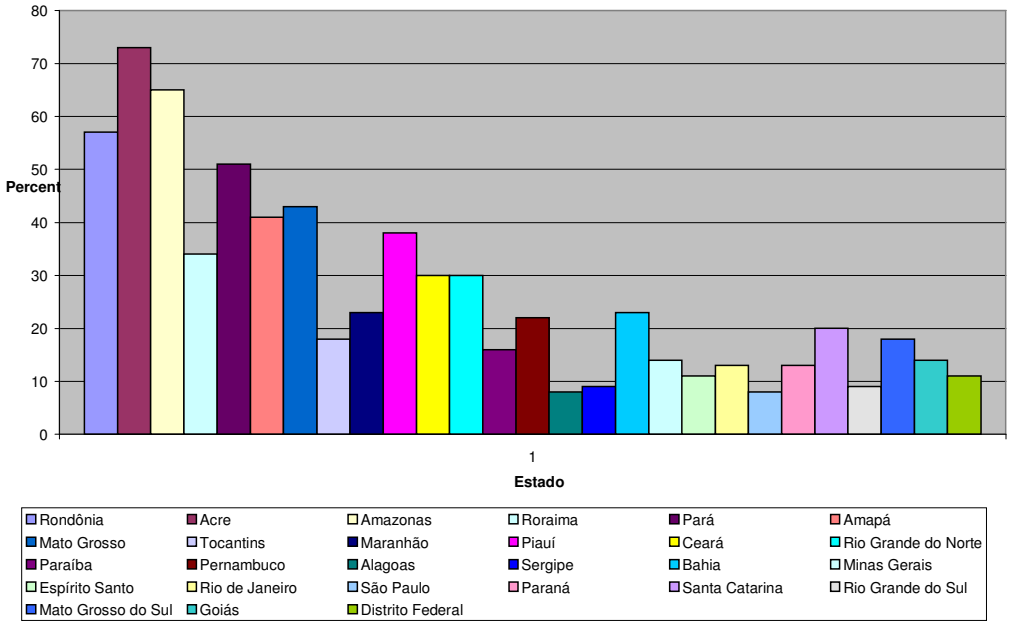
No artigo 7º, no inciso III, o Decreto definiu que quando a RL for localizada em imóvel de terceiros: a) a Reserva Legal deverá ser constituída por área com vegetação nativa existente, ou em estágio sucessional secundário médio ou avançado; b) a compensação poderá ser implementada mediante o arrendamento de área sob regime de servidão florestal conforme o artigo 44 parágrafo 5º da Lei Federal nº 4.771/65. E acrescenta que as normas para operacionalização serão definidas pelo Instituto Ambiental do Paraná. Este ponto é importante porque foi exatamente aí, um dos principais motivadores do projeto empreendido em parceria entre a TNC e a Cooperativa Agrária.

4.4.2 – O status do cumprimento do Código Florestal

Conforme os princípios econômicos já ressaltados anteriormente neste trabalho, apesar dos benefícios da Reserva Legal para a sociedade, os custos para o seu cumprimento recaem predominantemente sobre os produtores rurais. Este aspecto, combinado com a fraca capacidade institucional dos governos estaduais, responsáveis pelo "enforcement" da lei, faz com que a implementação desta poderosa ferramenta de conservação e de garantia dos serviços ambientais associados à biodiversidade não aconteça a contento. Desde 1965, e ainda hoje, as florestas e outros biomas têm sido convertidos para outros usos agrícolas, basicamente porque os retornos privados das atividades agrícolas excedem os benefícios privados da manutenção da floresta (Chomitz et al., 2003, citado em The Nature Conservancy, 2006).

Schneider (2007) mostra bem o tamanho do problema através da tabela abaixo, que aponta o nível de cobertura florestal nativa nas propriedades rurais brasileiras por estado, baseado no censo agrícola de 1996.

Tabela 12: Proporção de cobertura florestal nativa nas propriedades agrícolas brasileiras, por estado da Federação



Fonte: Schneider, 2007

Se considerarmos que o Código Florestal ainda determina que as APPs devem ser somadas às áreas de Reserva Legal[181], podemos inferir que em praticamente todo o país, em média, as propriedades rurais estão abaixo dos requerimentos legais. E ainda é preciso considerar que o fato do imóvel possuir a cobertura florestal, não significa que a mesma esteja averbada na matrícula do imóvel, condição para a existência da Reserva Legal. Segundo Bacha (2005), baseado em dados do INCRA, menos de 10% dos imóveis rurais no país cumprem a RL, e os que cumprem, não mantém a quantidade mínima definida em lei[182]. Estas estatísticas são prejudicadas pela ausência de dados sistemáticos e públicos sobre o número e a proporção de imóveis rurais que mantém áreas com RL (Bacha, 2005), com a provável exceção do estado de Mato Grosso[183].

Para dar uma idéia do porque deste baixo cumprimento do Código Florestal e da motivação dos poderosos lobbies agrícolas no Congresso Nacional para alterações no Código Florestal, com vistas a reduzir os percentuais de RL em todos os biomas, vale citar estudo realizado pelo Instituto de Economia Agrícola de São Paulo, que afirma que os custos para a adequação ambiental dos agricultores paulistas seriam da ordem de R$ 20,4 bilhões; somados os custos de perda de renda (R$ 5,6 bilhões) com os custos de restauração florestal (R$ 14,8 bilhões), aproximadamente 64,4% da riqueza gerada pela agropecuária paulista no ano de 2005 (Gonçalves e Castanho Filho, 2006).

E conforme bem aponta Schneider (2007), nem mesmo a possibilidade trazida pela MP 2166/01, de compensação da RL extra-propriedade, cuja lógica foi reduzir os

[181] A não ser nas exceções já citadas no item 4.4.1.1

[182] No caso do estado do Paraná, a média tem sido mais alta do que a média nacional. Segundo Rasca Rodrigues (2006), até agosto de 2006, o IAP já havia cadastrado 6.756.391 ha, aproximadamente 33% da superfície do Estado no SISLEG. Muitas destas propriedades já possuem a RL, as demais estão em processo de recomposição.

[183] Que disponibiliza pela Internet, através do SIMLAM (Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental), as informações das propriedades rurais cadastradas através da Licença Ambiental Única – LAU

custos de cumprimento para o produtor em déficit, poderá resolver as exigências do atual Código Florestal, se pensarmos no conjunto de produtores e no estoque de florestas existentes hoje. Mas embora isto seja verdadeiro, especialmente para as propriedades rurais localizadas na Mata Atlântica, a compensação extra-propriedade, particularmente através da servidão florestal pode representar uma importante ferramenta de conservação em áreas prioritárias e de geração de renda aos proprietários detentores de propriedades com excedentes florestais localizados nestas regiões, ainda existentes em maior ou menor quantidade dependendo da região em pauta, incentivando-os a conservar seus remanescentes e mesmo a aumentá-los.

4.4.3 - Avaliações econômicas do mercado de Reserva Legal

E se a possibilidade de compensação foi incluída na legislação com o objetivo de flexibilizar e facilitar o cumprimento da lei, para que o mercado baseado em direitos de desenvolvimento transacionáveis (TDR), como parece ser o caso do mercado de RL se estabeleça, é preciso ter algo mais do que o imprescindível marco legal, também é necessário que do ponto de vista econômico ele faça sentido para os proprietários envolvidos. Ou seja, particularmente para o proprietário que está do lado da demanda, aquele que tem o déficit, o mercado só será interessante se a opção da compensação via compra de área própria florestal, ou via servidão florestal, for mais interessante do que a restauração na própria área (somados os custos de oportunidade do uso atual do solo com os custos da restauração *per se*). Da mesma forma, para aquele proprietário que estiver do lado da oferta, ou seja, o que tem o excedente florestal (com exceção daquele que está na Mata Atlântica, conforme abaixo), for mais interessante vender a servidão do que derrubar a área e convertê-la para um outro uso agrícola (custos de oportunidade do uso alternativo do solo).

Em relação a considerar o mercado da servidão florestal, um mercado de TDR, esta afirmação pode ser considerada verdadeira para os casos dos biomas Cerrado e Amazônia, nos quais os proprietários tem o direito de converter novas áreas, se já cumpridas as exigências da RL no próprio imóvel. No caso dos proprietários localizados na Mata Atlântica, desde o Decreto 750/93 e posteriormente com a Lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2006), onde os proprietários de florestas em estágios sucessionais mais avançados, mesmo aquelas localizadas em áreas que excederem os limites da RL, não podem realizar corte raso nestas áreas (embora muitos ainda o façam) e a consequente conversão para outros usos, o mercado da servidão florestal ganha ainda uma importância maior, porque cria valor para a "floresta em pé" em áreas que hoje estão desvalorizadas, por conta da sua forte restrição de uso. Valor este que será tanto maior, quanto o grau de "enforcement" da figura da Reserva Legal e o valor das culturas agrícolas (custo de oportunidade) que ocupam as propriedades com déficit na mesma região onde a compensação for possível.

Com o objetivo de avaliar o potencial de ganho econômico e ambiental com a implantação do mercado de Reserva Legal, Chomitz, Thomas & Brandão (2003) realizaram, um estudo em Minas Gerais, no qual eles fizeram uma simulação, a partir do desenvolvimento de um modelo espacial, de um programa hipotético de mercados de RL neste estado, no qual a principal variável foi a abrangência da área geográfica do mercado, considerado o ponto mais relevante quando a abordagem do "cap and trade" trata de mercados de biodiversidade, exatamente pelo caráter único da biodiversidade, diferente dos mercados de carbono, por exemplo. Os principais parâmetros utilizados foram o valor da terra no estado e o uso do solo.

Os resultados encontrados, de acordo com o modelo testado, apresentados a seguir de forma simplificada, mostraram que os custos de cumprimento da RL em todo o estado de MG, seriam:

Tabela 13: Custos de cumprimento de RL, de acordo com a abrangência da área geográfica do mercado

Sem mercado de RL (somente restauração na própria área)	Compensação realizada somente dentro do próprio município	Compensação realizada no mesmo bioma e mesma bacia	Compensação realizada no mesmo bioma
R$ 1,47 bilhões	R$ 1,42 bilhões	R$ 993,54 milhões	R$403,39 milhões

Fonte: Chomitz, Thomas & Brandão (2003)

Ao passo que do ponto de vista da conservação da biodiversidade, o resultado final em cada situação seria:

Tabela 14: Resultado final em termos de conservação da biodiversidade

	Sem mercado de RL (somente restauração na própria área)	Compensação realizada somente dentro do próprio município	Compensação realizada no mesmo bioma e mesma bacia	Compensação realizada no mesmo bioma
Áreas agrícolas abandonadas (floresta de baixa qualidade)	3.146.000 ha	2.861.000 ha	1.745.000 ha	904.000 ha
Florestas já existentes e regeneração de alta qualidade	4.837.000 ha	5.051.000 ha	5.989.000 ha	6.829.000 ha

Fonte: Chomitz, Thomas & Brandão (2003)

A simulação por este modelo utilizado no trabalho[184] mostrou que os TDR poderiam reduzir dramaticamente os custos de oportunidade do cumprimento da RL, quando a área de troca se estende para além de uma área restrita. No caso aqui, foi testado o município, mas os efeitos não seriam muito diferentes em uma microbacia. O trabalho também mostrou ganhos ambientais, incluindo a proteção de um número maior de hectares de remanescentes florestais e a regeneração em áreas de melhor qualidade. Mas apesar destes resultados tão expressivos, os próprios autores questionam sobre até onde deve ir esta expansão da região onde as trocas podem acontecer. Novamente, voltando ao caráter único da biodiversidade e dos demais serviços ambientais que dela dependem, é preciso levar em consideração este *trade-off*, para que não se tenha o risco da concentração demasiada de florestas em determinado local e ausência das mesmas em outros locais. De qualquer forma, o trabalho tem uma importância muito grande porque toca no cerne de boa parte das reações políticas em relação ao cumprimento ou não do Código Florestal, qual sejam seus custos de cumprimento e as formas de reduzi-los.

Outro trabalho que também levanta pontos econômicos interessantes em relação ao mercado de RL é o trabalho realizado por Schneider (2007). Este autor chama a atenção para a importância dos percentuais de RL, na determinação do preço que o produtor deficitário estaria disposto a pagar pela servidão florestal.

[184] É importante chamar a atenção para o momento histórico em que este trabalho foi realizado, logo após as primeiras regulamentações referentes às possibilidades de compensação da RL, tanto no plano federal, quanto em alguns estados, como no Paraná.

Tabela 15: Importância dos percentuais de RL na determinação dos preços de hectares para a compensação

BIOMA	Percentual	Para cada ha adicional de RL, quantos ha adicionais de culturas agrícolas	Como exemplo, a um rendimento líquido de R$ 1.000,00/ha/ano, quanto um produtor em déficit estaria disposto a pagar por um ha de RL em compensação
Amazônia	80%	0,25	R$ 250,00
Cerrado (Amazônia Legal)	35%	1,87	R$ 1.870,00
Mata Atlântica e Cerrado (fora da Amazônia Legal)	20%	4,00	R$ 4.000,00

Fonte: Schneider (2007)

Para Schneider (2007), embora a disposição a pagar possa ser considerada alta no Cerrado e na Mata Atlântica, o preço ainda estará mais próximo do custo de oportunidade do vendedor, graças a potencial competição entre eles. Um ponto importante que deve ser assinalado aí novamente é a questão colocada por Chomitz et al. (2003), em relação à abrangência do espaço da troca e aqui vale acrescentar, do estoque de floresta em cada *marketplace* específico, no caso do Paraná, por exemplo, em cada um dos 20 agrupamentos estaduais.

4.4.4 – O estudo de caso

4.4.4.1 – Os trabalhos da TNC relacionados com Reserva Legal

A TNC, tendo percebido o grande potencial da Reserva Legal para a conservação de áreas prioritárias para a biodiversidade, desenvolve nos seus três programas de conservação baseados no Brasil, uma estratégia de trabalho focada na facilitação da implementação da Reserva Legal, através de projetos e ações que busquem, em parceria com órgãos de governo, instituições representantes do setor rural, setor privado e outras ONGs: a) a redução dos custos de transação para o estabelecimento de RL; b) a agregação de critérios científicos para a alocação de áreas a serem protegidas; c) o apoio aos governos para a melhoria da performance da implementação da RL; d) a agregação de valor e de novos benefícios econômicos associados ao manejo das áreas de RL; e) prover subsídios que possam alimentar a discussão nacional sobre a implementação das Reservas Legais no Brasil (The Nature Conservancy, 2006).

Por conta disto, cada um dos três programas de conservação, a saber, os programas da Amazônia, Cerrado e Floresta Atlântica, desenvolvem projetos com características um pouco diferentes, mas que têm em comum, os objetivos citados acima. Na Amazônia, o projeto é desenvolvido em parceria com a Cargill, empresa multinacional de alimentos, grande *player* no mercado mundial e brasileiro de soja. Este projeto, chamado de "Projeto Soja Responsável na Amazônia", é localizado em Santarém, no estado do Pará, local em que a Cargill construiu um porto para o escoamento de soja e também atua como compradora de soja de produtores locais. O

objetivo geral do projeto é a promoção de arranjos de sustentabilidade econômica que promovam conservação efetiva da biodiversidade em cenários de expansão e ou consolidação da fronteira agrícola e pecuária, tendo como modelo, a regularização ambiental dos 270 produtores rurais que mantêm relações comerciais com a Cargill em Santarém, através da compensação dos passivos de reserva legal existentes e o compromisso de concentração das áreas de produção agrícolas em áreas já alteradas. E também através do desenvolvimento de um sistema de monitoramento da produção de soja na região de Santarém com base no cumprimento de critérios mínimos de responsabilidade sócio-ambiental.

No Cerrado, são dois os principais projetos em curso. O primeiro deles, o projeto denominado "Cerrado Sustentável: Agricultura e Conservação", implementado nas Bacias dos rios São Lourenço e Cuiabá, totalizando cinco milhões de hectares, em parceria com a Federação da Agricultura do estado do Mato Grosso - FAMATO e com a Secretaria do Meio Ambiente do Mato Grosso – SEMA, tem como principal objetivo promover a regularização das reservas legais e áreas de preservação permanente aliado à introdução de boas práticas agrícolas. O segundo projeto, realizado no município de Lucas do Rio Verde, um dos maiores produtores de grãos do estado do Mato Grosso, tem como objetivo central, também a promoção da regularização sócio ambiental das propriedades rurais do município de Lucas do Rio Verde compatibilizando o desenvolvimento agro-pecuário e a conservação ambiental da região. Este projeto tem um extenso rol de parceiros, tanto de órgãos governamentais, como a Prefeitura Municipal de Lucas do Rio Verde, a Secretaria do Meio Ambiente do Mato Grosso e o Ministério Público do estado, quanto de instituições de classe, como o Sindicato Rural do Município, quanto da iniciativa privada, com a participação das empresas Sadia, Syngenta e Fiagril. As principais linhas de ação dos dois projetos estão relacionadas com a redução dos custos de mapeamento e cadastro das propriedades rurais, o planejamento de paisagens, a redução dos custos de transação associados ao processo de regularização no órgão estadual e o apoio à construção das possibilidades de efetivação do mercado de Reserva Legal no estado do Mato Grosso, mais especificamente nas regiões dos projetos.

Na Floresta Atlântica, o projeto tem como item central, o estabelecimento dos primeiros casos de servidão florestal no estado do Paraná, cujo histórico, *rationale* e resultados até agora, serão apresentados e discutidos no item seguinte.

4.4.4.2 – A parceria com a Cooperativa Agrária

A Cooperativa Agrária

A Cooperativa Agrária Mista Entre Rios foi criada em 1951, por imigrantes suábios do Danúbio, de etnia e cultura germânicas, e é localizada no distrito de Entre Rios, município de Guarapuava, no Paraná. A Cooperativa agroindustrial, composta por aproximadamente 320 produtores rurais, é considerada uma das principais cooperativas do Paraná, em relação ao uso de tecnologia agrícola, particularmente em cereais de inverno. Seus principais produtos agrícolas são soja, milho, trigo, cevada, aveia e suínos e também faz o processamento industrial destes produtos[185].

A partir de 2003, a Cooperativa, através da contratação da empresa Valls Consultoria, iniciou o processo de mapeamento das propriedades rurais de seus cooperados, com o objetivo de realizar o diagnóstico das áreas e levantar os passivos ambientais em relação à Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente, motivada

[185] www.agraria.com.br

pela percepção de era preciso começar a resolver a questão da adequação ambiental de forma mais ampla entre seus cooperados. Este trabalho, denominado de "Projeto SIG (Sistema de Informações Geográficas) Agrária", tinha como objetivos, a geração de informações que pudessem ser utilizadas pelos cooperados, em três frentes, a regularização fundiária, a regularização ambiental e a gestão de informações agronômicas[186]. O projeto foi dividido em três fases: a Fase I, que foi o levantamento das informações através de imagens de satélites e vôos aéreos (área de vôo de 800.000 ha); a Fase II, na qual através das ortofotos já retificadas e prontas para uso, e trabalho de campo para refinamento das informações, foi realizado o diagnóstico do uso do solo para cada propriedade, gerando para cada uma delas, informações detalhadas sobre as classes de uso do solo (área agrícola, de campo, floresta e benfeitorias), sobre as Áreas de Preservação Permanente existentes e a restaurar, e sobre as áreas de Reserva Legal potencialmente existentes na propriedade e o déficit (ou excedente) a restaurar ou compensar; e finalmente a Fase III, que seria exatamente o apoio ao processo de regularização ambiental no SISLEG. A área total mapeada foi de 150.000 ha, pertencentes a 320 cooperados. O total de área de Reserva Legal em déficit foi de aproximadamente 8.000 ha, enquanto que as áreas de APP a restaurar somaram aproximadamente 2.000 ha (Schmidlin, 2006).

A localização do projeto

O projeto está localizado na região Centro-Sul do estado do Paraná, região que abriga alguns dos principais remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, mais conhecida como Floresta com Araucárias, floresta símbolo do estado, e que sofreu um profundo processo de degradação, ao ponto de chegar a possuir apenas 0,8% de florestas em estágio sucessional avançado (PROBIO, 2001). Esta região, denominada de 507 no mapeamento de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, realizado pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2002 (PROBIO, 2002), é uma das áreas prioritárias de conservação escolhidas pela TNC, para o desenvolvimentos dos seus trabalhos de conservação na Floresta Atlântica.

O desenvolvimento da parceria

A aproximação da TNC com a Cooperativa Agrária teve início em abril de 2005, quando apresentados mutuamente pela Valls Consultoria, as três instituições começaram a se interessar em desenvolver um projeto comum, que pudesse tanto atender aos interesses da Cooperativa em realizar da maneira mais eficiente a adequação ambiental de seus cooperados, e da TNC, em desenvolver modelos de adequação ambiental que pudessem conciliar ganhos econômicos aos produtores envolvidos e ganhos ambientais baseados na melhor alocação das reservas legais. Este entendimento culminou com a assinatura de um Protocolo de Intenções assinado entre as instituições[187] em setembro de 2005, cujo objetivo geral foi estabelecer esta parceria, objetivando a colaboração das mesmas para o desenvolvimento de mecanismos facilitadores e motivadores ao cumprimento da legislação ambiental federal, estadual e

[186] Vale chamar a atenção para o fato de que o trabalho de mapeamento de uma propriedade rural feito com qualidade e com a tecnologia atual de SIG pode servir para uma série de propósitos e exigências que os produtores rurais devem atender em relação a diversos órgãos estaduais e federais, tais como: a Receita Federal (Imposto Territorial Rural), INCRA (Certificado de Cadastro do Imóvel Rural – CCIR e novas exigências de recadastramento), IBAMA (Ato Declaratório Ambiental – ADA), IAP (SISLEG) e Cartórios de Registros de Imóveis.

[187] Também participou da assinatura do Protocolo, a instituição Preservação, que naquele momento, imaginava-se que teria um papel na gestão das futuras áreas a serem conservadas, mas que depois, por outras razões, acabou não se efetivando.

municipal quanto a Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente e ao mesmo tempo garantir a conservação da biodiversidade e restauração florestal na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).

Entre os objetivos específicos mais importantes do Protocolo, estavam exatamente o estabelecimento do mecanismo de servidão florestal, até então não aplicado no estado do Paraná, como mecanismo de compensação da Reserva Legal, e a busca de outros instrumentos de mercados de serviços ambientais (carbono e água) que pudessem financiar parte dos custos de restauração das APPs para aquelas propriedades dos cooperados da Agrária que desejassem se engajar no processo de adequação ambiental, a partir do diagnóstico realizado pela Valls Consultoria. Também estava previsto o apoio aos proprietários que desejassem criar RPPNs em suas propriedades.

É importante dizer aqui, em relação ao ineditismo da aplicação da servidão florestal, que o processo de compensação via compra de áreas, já vinha acontecendo com alguma freqüência no Paraná, e já era perfeitamente entendido pelos produtores. E mesmo alguns processos, chamados de "cessão de áreas" também já haviam ocorrido. A grande novidade, no caso desta parceria, foi exatamente a busca da implantação dos primeiros casos de servidão florestal, da forma possibilitada pela Medida Provisória e de acordo com os procedimentos descritos no item 4.4.1.2 deste trabalho.

Por parte da TNC, a grande motivação foi exatamente a possibilidade de, em parceria com uma importante Cooperativa do estado, de avançar concretamente para a implementação deste instrumento, "abrindo a picada", e desta forma, entender os principais custos de transação, identificar as principais barreiras, e trabalhar para sua redução, de forma tal, que outros produtores tanto do lado deficitário, quanto do lado excedente pudessem se beneficiar também do instrumento posteriormente, dando escala ao processo de adequação de Reserva Legal em áreas prioritárias para a conservação. No processo de parceria, o compromisso da instituição foi o de apoiar os produtores da Cooperativa, em três processos distintos: a) no caso de utilização de excedentes florestais pertencentes à própria Cooperativa e/ou seus cooperados; b) no caso de áreas com excedentes florestais a serem adquiridas pela TNC e/ou seus parceiros; c) no caso de áreas com excedentes florestais pertencentes a outros proprietários.

Em qualquer uma destas modalidades acima, os compromissos assumidos junto aos produtores foram[188]: a) sugerir os modelos de contratos a serem adotados na negociação dos direitos de servidão florestal entre os produtores com déficit de RL, e os proprietários das áreas com excedentes; b) acompanhar o encaminhamento dos processos dentro do órgão ambiental, em parceria com os produtores, buscando entender e reduzir as possíveis barreiras referentes a procedimentos administrativos e de processo, e buscar também fazer isto, em parceria com o órgão ambiental; c) apoiar tecnicamente o gerenciamento das áreas florestais; d) desenvolver planos de negócios para estas áreas, buscando a auto-suficiência econômica das mesmas, com foco na criação de RPPNs e o potencial repasse de ICMS Ecológico[189].

Como a Cooperativa e nenhum dos cooperados[190] que tinham florestas excedentes não desejaram usar áreas próprias com excedentes florestais para a cessão aos produtores em déficit, primeira saída natural para um arranjo de troca entre os próprios cooperados, a TNC também se comprometeu em comprar uma área piloto, para, fazendo o papel de proprietário com excedente florestal, vender os direitos de

[188] Para aqueles produtores que assim o desejassem
[189] Conforme descrito no item 4.3
[190] Como a lógica da produção de grãos é sempre uma lógica da economia de escala, aparentemente os poucos proprietários que tinham áreas excedentes em volumes razoáveis, preferiram manter estes excedentes como estoque de florestas para uso próprio no futuro.

servidão florestal para os produtores da Agrária que tivessem interesse. Pelo ineditismo da transação, também alguns proprietários de excedentes florestais consultados disseram preferir aguardar para ver os primeiros casos concretos antes de colocar suas áreas florestais em processo de venda de direitos de servidão florestal (Gomes, com. pessoal, 2005).

O processo de apresentação e discussão da servidão florestal aos produtores rurais

Conforme vimos no item que apresentou as possibilidades de cumprimento da Reserva Legal, não considerando a possibilidade de compensação em áreas públicas[191], existem três formas de adequação legal baseadas no uso privado da terra: a restauração no próprio imóvel, e a compensação de Reserva Legal extra-propriedade através da compra de uma outra área com excedentes florestais, ou através da servidão florestal. No processo de apresentação destas possibilidades aos produtores rurais e para deixar mais claro as vantagens e desvantagens de cada uma delas, de acordo com o entendimento das instituições, a TNC e a Valls Consultoria (e mais tarde também a Reservas do Brasil) desenvolveram o seguinte quadro:

Quadro 8: Alternativas para a adequação de RL e seus custos correspondentes

Alternativas para adequação da RL	**Custos para o produtor**
Restauração na própria área	Restauração florestal (plantio e manutenção) Perda de renda gerada pelo atual uso do solo
Compra de uma outra área para compensação	Compra da área (nem sempre com o tamanho exato do excedente florestal necessário) Domínio e manutenção (cercas, aceiros, funcionários, etc.) Responsabilidade sobre a área perante o órgão ambiental
Compra dos direitos de servidão florestal	Compra dos direitos de forma temporária ou permanente Sem responsabilidade sobre a área perante o órgão ambiental[192]

O quadro acima de certa forma recoloca os pontos frisados por Schneider (2007), em relação aos custos que os produtores estariam dispostos a pagar pelo direito da servidão no caso da restauração na própria área, o que também reafirma o ponto de que esquemas de servidão florestal tendem a ser mais relevantes em regiões onde a disposição a pagar dada pela perda de renda gerada pelo uso atual do solo seja maior. No que se refere à compra de uma outra área, o ponto importante a ser colocado aqui, é que para além do preço, um fator motivador forte da opção pela servidão em relação a esta opção diz respeito à (em geral) ausência de vocação florestal do produtor agrícola profissional, que não deseja perder o foco na sua área de plantio para ter que gerenciar outras áreas sem interesse econômico direto.

[191] Experiência neste sentido foi iniciada em 2007, no Parque Nacional da Ilha Grande, no oeste do Paraná, conduzida pelo IBAMA. Neste caso, os lotes dos antigos ilhéus estão sendo averbados como Reserva Legal e vendidos a proprietários rurais com déficit de RL, localizados nas regiões do entorno do Parque.

[192] De acordo com o modelo de contrato proposto

E para o produtor que tem o excedente florestal, e que está localizado em região de Mata Atlântica (mais especificamente no caso deste projeto, na Floresta Ombrófila Mista paranaense) onde o corte raso e a conversão para outros usos agrícolas não é mais permitido (embora ainda realizado por alguns, de forma ilegal), as vantagens da servidão florestal foram apresentadas da seguinte forma:

Quadro 9: Alternativas de geração de renda para detentores de excedentes florestais na Mata Atlântica

Produtor rural com excedente florestal	**Geração de renda possível**
Sem a venda dos direitos de servidão florestal	Produtos Florestais Não Madeireiros (erva-mate, pinhão, produtos medicinais), se a opção for pelo uso sustentável
	Ecoturismo e repasses de ICMS-Ecológico, se a opção for pela criação de RPPN
Com a venda dos direitos de servidão florestal	Mesmas opções acima somadas à renda da venda dos direitos, de forma temporária ou permanente (pagos anualmente, como um arrendamento ou pagos como uma operação de compra e venda)

A compra da área piloto e a negociação com os produtores em déficit de Reserva Legal

Após o levantamento de uma série de propriedades rurais com excedente florestal no agrupamento IV de municípios[193], a TNC optou pela compra de uma área no município de General Carneiro, para ser usada como área piloto para o projeto, e como exemplo para os outros proprietários rurais detentores de excedentes florestais. Esta propriedade rural possui 497 ha de área total, distribuídas da seguinte forma: 99 ha de Reserva Legal própria, 43 ha de APP, 44 ha de outros usos (bracatinga e pinus) e 311 ha de florestas excedentes e disponíveis para ser objeto de contratos de servidão florestal.

A partir da definição e início do processo de compra da área (assinatura de opção de compra, levantamento de documentos, etc), teve início o processo de negociação das condições dos contratos com os produtores da Agrária, sempre tendo em mente a busca de condições contratuais que pudessem servir de referência em um mercado mais amplo de servidão florestal no estado. Neste processo, alguns pontos foram ficando claros e também algumas dúvidas e preocupações. Entre as principais:

a) os produtores gostariam de comprar os direitos de servidão de forma permanente, não de forma temporária, por desejarem resolver de forma definitiva, os seus problemas de passivo ambiental. Ficou acordado desta forma com os primeiros produtores compradores, embora a TNC ainda deseje vender uma parte dos direitos ainda não vendidos, de forma temporária, como maneira de também ajudar a desenvolver este mercado;

b) havia uma preocupação muito grande em relação à gestão da área florestal, assim como em relação aos ônus e bônus de cada parte. Neste ponto, ficou acordado que todos os ônus e bônus da área cedente ficariam com o seu proprietário, que estaria vendendo apenas os direitos da servidão, nenhum outro direito sobre a propriedade. Em relação ao ônus, o proprietário, no caso a TNC, estaria assumindo de forma permanente todos os ônus referentes à manutenção da área e custos de domínio, inclusive perante o órgão ambiental, em relação ao controle de fogo, caça, etc. Em relação aos bônus, quaisquer

[193] Vale lembrar que no estado do Paraná, a compensação de Reserva Legal pode ser realizada somente entre propriedades localizadas no mesmo agrupamento de municípios, no caso aqui, o agrupamento IV.

potenciais benefícios em relação a venda de PFNMs, ICMS-Ecológico, etc, também seriam do proprietário.

Em relação ao preço de venda do direito de servidão permanente, no processo de levantamento de áreas para compra ao longo do ano de 2006, foi possível estabelecer o valor médio para compra, do alqueire[194] (2,42 ha) de terra com floresta nesta região, como R$ 4.000,00 (R$1.650,00/ha). A negociação estabelecida com os produtores rurais para a determinação do preço da servidão seguiu uma lógica simples na qual o preço considerado foi o preço da terra de floresta acrescido dos 35% de área que em média a propriedade florestal não pode vender de direitos de servidão (seus 20% de RL própria, acrescidos de 15% em média de APP), o que significou o valor de R$ 6.150,00/alqueire, ou R$2.540,00 por hectare[195].

Voltando às três opções de cumprimento da RL, e já estando claro para o produtor deficitário que, do ponto de vista econômico, a pior delas seria a restauração na própria área, a principal linha de argumentação seria mostrar ao produtor que o pagamento do valor acima, seria o mesmo da aquisição de uma área própria (segunda opção), para fins de compensação, mas sem ter que encarar os custos de manutenção no futuro. Do ponto de vista do proprietário possuidor do excedente florestal, receber pela sua área de floresta (permanecendo com todos os outros direitos de propriedade), o mesmo valor de venda da terra de floresta acrescido de 35%, parece ser interessante, mesmo assumindo o compromisso da sua manutenção de forma permanente. Assumindo que esta renda poderia ser somada às outras ligadas ao uso sustentável ou à criação de RPPNs, foi entendido pela TNC, que este seria um valor interessante para avançar o processo[196].

Estando o preço estabelecido e acordado, assim como as condições de pagamento (em quatro pagamentos anuais, à semelhança da compra e venda de terras na região), os primeiros três pré-contratos de servidão florestal, redigidos sob a inspiração do trabalho de Souza (2004), foram assinados entre os produtores rurais e a TNC, em outubro de 2006[197], somando 110 ha. Logo em seguida, a TNC exerceu a opção de compra da área do excedente florestal e a mesma foi adquirida no município de General Carneiro, fechando a primeira etapa do negócio de servidão florestal.

O processamento junto ao órgão ambiental e as principais barreiras encontradas

Após a assinatura dos contratos e do levantamento dos documentos necessários, os processos de compensação foram protocolados no SISLEG, no escritório regional do IAP, a partir de dezembro de 2006. Na sequência, foi iniciado pelo órgão ambiental, a análise dos documentos entregues e a vistoria das propriedades, particularmente daquelas que estavam recebendo as áreas de RL, as quais exatamente por não tê-las, ainda não estavam regularizadas pelo SISLEG[198]. No momento de redação deste capítulo (final de 2007), os processos de compensação ainda estão em processamento pelo órgão ambiental, e alguns gargalos puderam ser identificados ao longo do ano de

[194] Medida padrão utilizada na região para a medição de áreas de terra e que correspondente a 2,42 hectares.

[195] É importante assinalar, que segundo o levantamento de preços de terras realizado anualmente pelo DERAL (disponível no site da SEAB-PR), o preço da terra mecanizada (a mais valorizada e pronta para o plantio de grãos) nesta região gira em torno de R$ 10.000,00/ha (R$ 11.713,00, preço de referência para janeiro de 2004; R$ 9.537,00, preço de referência para janeiro de 2007), valores estes que variam em função do preço da soja, principal cultura da região.

[196] Para a tomada de algumas destas decisões, a TNC teve o apoio de uma planilha desenvolvida pelo economista Salazar Brandão

[197] Incluindo o pagamento do sinal de 10% acordado no contrato

[198] Diferente da propriedade cedente, que já havia sido regularizada previamente

2007. De acordo com a visão da TNC, este era exatamente um dos objetivos do projeto, qual seja, identificar os principais gargalos (formadores dos custos de transação) e buscar reduzi-los em parceria com o órgão ambiental. A partir do segundo semestre de 2007, os mesmos vem sendo discutidos e analisados com a Diretoria de Biodiversidade do IAP, responsável pela gestão do SISLEG, a qual entendendo também a importância da servidão florestal para a conservação da biodiversidade em áreas prioritárias está determinada a reduzi-los[199].

De forma geral, e não somente nos procedimentos internos ao órgão ambiental, os principais gargalos encontrados neste processo foram:

a) As diferenças encontradas entre os limites da propriedade na matrícula original e os limites encontrados no mapa digitalizado através de tecnologias mais recentes de georreferenciamento, sendo necessário, a retificação da matrícula do imóvel em alguns casos, ou ainda eventualmente, a retificação das áreas de APP e RL existentes;
b) O teor subjetivo do termo "APP em restauração", situação exigida pela legislação paranaense para a possibilidade de compensação de RL entre duas propriedades. Há uma discrepância de opiniões entre diferentes técnicos sobre este termo, o que leva eventualmente o produtor a ter negado o seu pedido de compensação (quando o processo de restauração ainda está em sua fase inicial);
c) O caráter de excepcionalidade dado pelo órgão ambiental à compensação extra-propriedade de Reserva Legal, exigindo dos técnicos da instituição, pareceres técnicos que comprovem a conveniência e a oportunidade desta compensação (IAP, 2006). Em relação a este ponto, o forte caráter de ganho ambiental dado pela compensação de RL em áreas prioritárias tende a minimizar esta questão.

Mapeamento de outras propriedades com excedentes florestais e seus proprietários – a criação do Banco de Florestas

Tendo começado o projeto a partir de uma parceria com o lado da "demanda" do mercado de servidão florestal, desde o primeiro momento do projeto com a Cooperativa Agrária, um dos principais objetivos da implementação dos primeiros casos de servidão florestal, era exatamente que os mesmos pudessem servir de modelo para que outros proprietários de excedentes florestais localizados em áreas prioritárias para a conservação, o lado da "oferta", fossem informados desta iniciativa e tivessem interesse em participar deste mercado. Entendendo que um dos principais custos de transação de qualquer mercado em formação é o encontro de potenciais compradores e vendedores, a TNC contratou a Valls Consultoria, parceira de primeira hora do projeto e executora do mapeamento da Cooperativa Agrária, para realizar um mapeamento dos proprietários dos principais fragmentos florestais localizados nas áreas prioritárias da Floresta Ombrófila Mista.

Este mapeamento, também chamado de "Banco de Florestas" tinha por objetivos: a) identificar os proprietários dos principais remanescentes de florestas na região e identificar espacialmente suas propriedades no contexto da paisagem regional; b) apresentar os potenciais benefícios econômicos da venda dos direitos de servidão; c) levantar suas expectativas em relação à conservação de suas florestas e a participar de iniciativas tais como a entrada no mercado de servidão florestal e/ou a criação de RPPNs; d) identificar o número aproximado de estoques de excedentes florestais, que pudessem formar o lado da "oferta" deste mercado; e) estimular o início de negócios concretos entre provedores e demandantes.

[199] Parceria neste sentido foi encaminhada entre as duas instituições (TNC e IAP), a qual está em vias de ser iniciada formalmente

Até a data de junho de 2007, como resultado de três fases de trabalho, havia sido cadastrada uma área total de 208.266 ha, contendo 140.470 ha de florestas (67,4% da área total das propriedades mapeadas). Da área total de florestas, 73.786 ha são áreas de florestas excedentes (potenciais fornecedoras de direitos de servidão); 41.654,3 ha são as áreas de Reserva Legal próprias (averbadas ou não) e o restante são as áreas de preservação permanente (Valls Consultoria, 2007).

Através do mapeamento, também foi possível levantar algumas expectativas dos seus proprietários quanto a ações de conservação de biodiversidade e participação nestes novos mercados. No final do primeiro ano de trabalho, foram tabuladas algumas destas motivações. Foi encontrado que 45% dos proprietários entrevistados seriam potenciais fornecedores de florestas para a servidão e também para a criação de RPPNs; 39% dos proprietários poderiam entrar em algum esquema de conservação dependendo dos preços do mercado e das condições institucionais (segurança dos contratos, procedimentos regulatórios, etc.), e 16% dos proprietários provavelmente não entrariam em nenhum esquema de conservação no curto prazo.

A criação da primeira empresa especializada do mercado – a Reservas do Brasil

O processo de mapeamento de proprietários com excedente florestal, somado às perspectivas do mercado de servidão florestal, trazidas pelos primeiros negócios entre os produtores da Agrária e a TNC, levantou junto aos representantes da Valls Consultoria, a percepção da importância da criação de uma nova empresa que pudesse focar no apoio aos produtores rurais no seu processo de adequação e viabilização das Reservas Legais. Refletindo de alguma maneira, um caminhar em relação a um futuro amadurecimento do mercado (Landell-Mills & Porras, 2002), a "Reservas do Brasil", empresa fundada no segundo semestre de 2006, tem como objetivo proporcionar a assessoria necessária para os produtores rurais nas duas pontas do mercado de servidão florestal, na qual ela se propõe a atuar não somente como um primeiro "broker" nesta região, mas também dando apoio nos processos de ponta a ponta dos mesmos (mapeamento, órgão ambiental e cartórios) (Reservas do Brasil, 2007).

O quadro abaixo apresenta, a título de exemplo dos valores e prazos em negociação neste mercado, alguns dos primeiros negócios em discussão realizados pela empresa[200].

Quadro 10: Exemplos de valores e prazos em negociação referentes à compensação de RL via servidão florestal

Comprador	**Município**	**Vendedor**	**Município**	**Área negociada (ha)**	**Valor (R$/ha)**	**Tipo de servidão**	**Prazo de pagamento**
Produtor A	Guarapuava	Produtor B	Irati	700	2.540,00	Permanente	10 anos
Produtor C	Guarapuava	Produtor D	Coronel Domingos Soares	9	2.540,00	Permanente	2 anos
Produtor E	Carambeí	Produtor F	Tibagi	100	4 sacos de soja	Temporária	15 anos
Produtor G	Guarapuava	Produtor H	General Carneiro	20	2.540,00	Permanente	4 anos

Fonte: Reservas do Brasil, citado em Veiga Neto (2007)

[200] O nome dos produtores envolvidos está omitido

Através da análise do quadro acima, pode-se constatar que estes primeiros negócios em tela, apresentam áreas negociadas bastante distintas, atendendo tanto a necessidade de pequenas áreas[201], quanto áreas bastante grandes. Também é interessante notar, apesar da pequena amostragem, uma variação bastante grande no prazo de pagamento negociado, assim como a inserção da lógica usual do arrendamento de terras, pagos por unidades de produto (sacas de soja), natural indexador para o produtor rural. E também, algum interesse pela servidão temporária, servidão esta que apresenta algumas vantagens em um mercado ainda incipiente, qual seja, dar tempo aos agentes enquanto as informações e tendências deste mercado possam ficar mais claras para ambos os lados.

É importante assinalar que estes negócios ainda não foram totalmente concluídos, todos eles de certa forma, aguardando o processo de finalização dos primeiros negócios entre os produtores da Agrária e a TNC, ou seja, a emissão dos Termos de Responsabilidade de Compromisso de Reserva Legal e APP das áreas protocoladas, e o registro da servidão florestal nos Cartórios de registros de imóveis, procedimentos estes que devem estar encerrados no primeiro trimestre de 2008.

4.4.5 – Considerações sobre o mercado de servidão florestal

Mercado "cap and trade" e a importância do estabelecimento e manutenção das regras

O mercado de servidão florestal pode ser considerado um típico mercado baseado nas regras do "cap and trade", neste caso criado pela legislação que rege o Código Florestal, com alguns componentes de *easement*, na medida em que o gravame perpétuo ou temporário é realizado, de maneira voluntária pelo proprietário, no próprio imóvel e a restrição do direito de propriedade, dada pela servidão florestal, fica atrelada à matrícula e não ao proprietário.

Portanto, para que este mercado avance e tome uma dimensão mais ampla, algumas condições são necessárias. Do ponto de vista da demanda e considerando que qualquer mercado trabalha fundamentalmente também através das expectativas dos agentes envolvidos, um ponto central de qualquer mercado de "cap and trade", é que o "cap" fique claramente estabelecido e que não haja qualquer expectativa (ou a menor possível) de que ele seja alterado. Isto não parece acontecer com o mercado da servidão florestal. Sucessivas propostas de alteração do Código Florestal vêm sendo colocadas por representantes do setor rural no Congresso Nacional[202], sendo a mais recente delas, o Projeto de Lei nº 6.424/05, proposta pelo Senador Flexa de Lima, que propõe diversas alterações no Código Florestal, entre elas, a redução do percentual de RL na Amazônia, de 80% para 50%, através do plantio de palmáceas; a possibilidade do cômputo das APPs para os percentuais de Reserva Legal, a possibilidade que a compensação seja realizada fora do estado da Federação da propriedade com déficit, etc (Brasil, 2007). Ou seja, uma proposta que altera os percentuais de Reserva Legal, os parâmetros que os compõem e os espaços permitidos para a troca, de uma só tacada.

Esta proposta, recém aprovada na Comissão da Agricultura, e que contém uma série de recorrentes reivindicações do setor agrícola, está sendo tramitada no Congresso Nacional e ainda não há uma posição definitiva sobre sua aprovação ou não. O ponto aqui, menos do que tecer comentários sobre os méritos desta ou de outras propostas já

[201] O mapeamento realizado na Cooperativa Agrária mostrou que as propriedades menores mais próximas dos aglomerados urbanos são aquelas que em geral mais necessitam de áreas para compensação de RL.

[202] Iniciativas no sentido de flexibilização das regulamentações estaduais também acontecem nos respectivos parlamentos estaduais. Vide por exemplo, no caso do Paraná, o Projeto de Lei nº 725/2003 (Assembléia Legislativa do Estado do Paraná, 2003)

apresentadas anteriormente, é levantar a questão sobre a percepção ainda existente por parte de muitos agricultores, de que a lei será alterada em algum momento, no sentido da redução dos requerimentos ou aumento de flexibilização (ou os dois), percepção esta reforçada através dos sucessivos projetos de lei encaminhados nesta direção pela base ruralista, e em momentos de campanha eleitoral nos principais estados e regiões agrícolas do país. Esta percepção somada aos custos da adequação ambiental faz com que o produtor rural típico postergue ao máximo seu processo de adequação, reduzindo sua disposição a pagar no mercado de servidão florestal.

Principais indutores da demanda pela adequação ambiental

Ainda falando da demanda dos produtores pelo mercado de servidão florestal seria interessante comentar também o outro lado, ou seja, os fatores que os movem para a adequação ambiental. Do ponto de vista do mercado agrícola, há uma crescente pressão sobre os produtores pela regularização do seu status ambiental. De forma crescente, agentes importantes da cadeia produtiva agroalimentar, tais como agentes financeiros[203], grandes *traders*, empresas de alimentos, e outros interlocutores do setor têm na regularização de toda a sua cadeia produtiva um ponto importante, por conta de novos procedimentos internos, riscos de danos à sua imagem, pressão de seus acionistas, de seus compradores, ou outras razões. O mercado internacional, através dos processos de certificação de produtos[204] e a sempre presente ameaça de barreiras não tarifárias, assim como o aporte de investimentos externos diretos também move o setor nesta direção.

Do ponto de vista dos instrumentos de comando e controle do estado, apesar do *enforcement* ainda não ser na intensidade desejada para uma exigência que já tem mais de quarenta anos, o produtor rural também tem sido crescentemente cobrado. Entre os principais indutores, podem ser citados o licenciamento ambiental estadual em alguns estados (notadamente no Paraná), a necessidade da averbação da Reserva Legal para a transmissão de imóveis rurais em alguns estados (Minas Gerais é um bom exemplo) e mais recentemente, a ênfase dada pela Receita Federal à necessidade do Ato Declaratório Ambiental (ADA), no momento de declaração do Imposto Territorial Rural.

A servidão permanente x a servidão temporária

Outra discussão interessante diz respeito às possibilidades de servidão, se permanente ou temporária, a primeira, mais próxima à lógica do *conservation easement,* de duração permanente, mais semelhante a uma operação de compra e venda. A segunda mais próxima do *conservation lease,* e mais próxima à lógica do arrendamento, muito praticado pelos produtores rurais. Alguns representantes do setor rural, notadamente a Federação da Agricultura do Estado do Paraná - FAEP, tem defendido a servidão temporária como forma de geração de renda para o produtor florestal. Seus representantes temem a servidão permanente, por acreditarem que a venda realizada em um só momento, e o conseqüente compromisso também permanente de manutenção das áreas pode prejudicar o produtor com excedente florestal no longo prazo (Krinski, citado em FAEP, 2007). Por outro lado, do ponto de vista do monitoramento dos

[203]Balizados pelos Princípios do Equador, abordagem adotada por um grande número de instituições financeiras em todo o mundo para a determinação, avaliação e gerenciamento de risco ambiental e social em financiamento de projetos, no qual um dos princípios centrais é o fornecimento de empréstimos somente a empreendimentos que cumpram as exigências das leis e regulamentações do país (http://www.equator-principles.com/principles.shtml)

[204] No qual o setor florestal de papel e celulose é a grande referência

processos de servidão, a permanente parece ser mais interessante, porque mais fácil de ser processada internamente no órgão ambiental e nos cartórios de registro de imóveis. Há uma preocupação em relação à servidão temporária, de como seria o retorno do produtor à situação de detentor de passivo ambiental, quando do término do prazo acordado e como monitorar este processo. Na verdade, esta preocupação está muito associada à questão discutida abaixo relacionada ao cadastro e monitoramento do passivo ambiental das propriedades rurais.

O cadastro das propriedades e as bases de dados estaduais

Um dos maiores gargalos para o desenvolvimento dos mercados de servidão florestal em larga escala é a necessidade do mapeamento das propriedades rurais, tanto do seu perímetro, quanto das APPs e RLs[205], e o conseqüente cadastramento destas propriedades nas bases de dados estaduais. Em relação ao mapeamento, há uma grande quantidade de profissionais capacitados para fazê-los, mas ainda a preços considerados altos[206] por um grande número de produtores. No caso dos projetos da TNC, particularmente nos projetos do Cerrado, um dos grandes objetivos dos mesmos é exatamente buscar a redução deste que é considerado um dos grandes custos de transação deste mercado[207].

Outro ponto não menos importante diz respeito às bases de dados estaduais. Com algumas poucas exceções, talvez a mais notável seja o estado do Mato Grosso[208], os órgãos estaduais ambientais de praticamente todos os estados brasileiros não tem se aparelhado a contento para o estabelecimento das bases cartográficas estaduais que possam receber e processar o mapeamento realizado pelos produtores, estabelecer um processo de cadastramento sistemático e a partir daí, fazer a gestão do sistema de reservas legais, áreas de proteção permanente e Unidades de Conservação do território estadual.

Sem sombra de dúvida, para que o mercado de servidão florestal[209] aconteça a contento, é fundamental que os estados da Federação avancem na montagem de suas bases estaduais, assim como na operacionalização dos procedimentos que permitam que os mapas digitalizados entregues pelos produtores sejam adequadamente verificados e posteriormente plotados nestas bases, permitindo desta forma, tanto o monitoramento da adequação ambiental das propriedades rurais do estado, como o uso destas informações para a gestão ambiental.

O tamanho e a localização do mercado, ou do "espaço da troca"

Conforme bem coloca o estudo de Chomitz et al. (2003), o tamanho do mercado ou da abrangência da troca tem uma relação direta com a eficiência econômica deste mercado.

---

[205] Embora particularmente no mercado de servidão este seja o ponto de partida básico, podemos considerar que em quase todos os mercados de serviços ambientais ligados ao uso do solo, este é um ponto fundamental

[206] Os preços variam em função de uma série de características que vão desde o nível de detalhamento, o tipo de equipamento utilizado, o tamanho da área e as condições topográficas e de acesso à área

[207] Em Lucas do Rio Verde, MT, as equipes de campo conseguiram uma média de 5,11 propriedades levantadas por equipe/dia, graças a um sistema de cadastramento baseado no uso de imagens, de *softwares* específicos e otimização das visitas de campo (Santos, com. pessoal, 2007).

[208] Que apoiado pelo Programa de Proteção das Florestas Tropicais – PPG7 implantou o Sistema de Licenciamento Ambiental da Propriedade Rural – SLAPR, ainda considerado o principal modelo de gestão de bases estaduais de Reserva Legal no país.

[209] Não somente o mercado de servidão florestal, mas todo o processo de adequação ambiental das propriedades rurais em cada estado

No caso do estado do Paraná, onde os agrupamentos de municípios já definiram o espaço da troca neste estado, algumas considerações interessantes podem ser tomadas, realizadas a partir de uma primeira análise, ainda que superficial sobre os mapas dos agrupamentos[210]. A primeira delas, é a de que claramente existem agrupamentos, como o trabalhado pelo projeto da TNC (agrupamento IV), no qual o mercado de servidão tem um grande potencial, tanto ambiental, quanto econômico, dado o equilíbrio existente entre o estoque florestal nativo (PROBIO, 2001) e o volume de área ocupado pela agricultura comercial de alta rentabilidade. Porém, existem alguns outros extremos, nos quais a situação é bastante diferente. No caso do agrupamento localizado no litoral do estado, na região da Floresta Ombrófila Densa, a situação é diferente, com um excesso de oferta florestal e ausência de demanda, dada pela ausência da agricultura comercial de grande escala. Já no outro extremo do estado, na região Norte-noroeste, que apresenta o menor índice de cobertura florestal do estado, as perspectivas do mercado deslanchar provavelmente acontecerão apenas se a este instrumento, forem somados outros incentivos como os gerados pelo mercado de carbono, com vistas ao plantio de florestas em áreas com menor aptidão agrícola e menores custos de oportunidade, realizado em blocos maiores nas áreas prioritárias para conservação definidas nesta região, de forma a atender um grande número de produtores.

4.5 – Discussão, síntese das principais conclusões e lições aprendidas

Os dados disponíveis para a extinção de espécies apontam para taxas nos últimos cinqüenta anos muito acima das médias históricas do que em qualquer outro tempo da história humana no planeta; sendo a destruição de habitats e a degradação e fragmentação associada a esta destruição de longe a principal ameaça à extinção de espécies terrestres. Neste processo, o Brasil ocupa local de destaque, ao lado de outros grandes países com alta taxa de biodiversidade como Austrália, China, Indonésia e México.

O impacto destas altas taxas de extinção não pode ser menosprezado. Muitos aspectos da estabilidade, funcionalidade e sustentabilidade dos ecossistemas dependem da biodiversidade. E não somente os produtos e serviços diretamente derivados da biodiversidade *per se* ficam ameaçados com sua redução, mas também os outros bens e serviços ambientais já mencionados neste trabalho.

Questão central no estabelecimento de qualquer mercado, o estabelecimento da unidade da diversidade da vida a ser comercializada, diferente por exemplo da tonelada de CO_2 do mercado de carbono, não é uma tarefa fácil. Mas apesar do número razoável de *proxies* utilizadas nos diferentes instrumentos, o que pode ser observado é que a mais comum delas é a medida de área utilizada localmente, seja hectare, acre ou alqueire.

Dada a percepção crescente de sua importância, os instrumentos econômicos para a conservação da biodiversidade surgem e se desenvolvem graças a alguns fatores. O primeiro deles é a incapacidade das instituições públicas em todo o mundo de darem conta dos recursos necessários para a proteção desta que é considerada um bem público por excelência. O segundo fato é a evidência científica de que a biodiversidade não pode ser conservada somente através da antiga visão da criação de um pequeno número de áreas estritamente protegidas; ainda mais com o agravante de que estas áreas quando criadas em países em desenvolvimento, muitas vezes não são implementadas de acordo ("parques de papel"). Portanto, é preciso ir "além das fronteiras" e desenvolver a

[210] Trabalho no sentido de determinar o nível de florestas existentes e necessárias para atender a cada agrupamento de municípios no Paraná está previsto para ser realizado no âmbito dos projetos de RL da TNC em curso

conservação da biodiversidade em um contexto de paisagem e com uma forte interação com aqueles que ocupam o solo e desenvolvem ali suas atividades, sejam comunidades tradicionais, grupos indígenas, produtores familiares ou grandes produtores de *commodities*. E para que os ecossistemas originais possam ser parte integrante desta matriz de paisagem, são necessários instrumentos econômicos que consigam transmitir a estes tomadores de decisão sobre o uso do solo, o valor dado pela sociedade para esta biodiversidade, de tal forma que idealmente ela possa competir com os outros usos de solo disponíveis. O que este capítulo tentou fazer foi apresentar os diversos instrumentos econômicos focados na conservação da biodiversidade existentes no mundo, e quando possível, seu estado da arte, assim como apresentar e discutir algumas possibilidades concretas para o Brasil. Conforme o escopo maior deste trabalho, o foco foi para os instrumentos econômicos que de algum modo podem impactar a conservação da biodiversidade do ponto de vista do produtor rural, ou seja, aqueles instrumentos mais direcionados à geração de renda do produtor rural, aqueles que farão ou não com que o produtor rural se sinta induzido, estimulado e/ou incentivado a desenvolver ações preferencialmente pró-ativas e voluntárias para a conservação da biodiversidade.

Vimos que os instrumentos econômicos se dividem em algumas categorias, entre elas, algumas mais tradicionais e em processo de declínio, como a compra de áreas prioritárias para a conservação e algumas mais relacionadas à compra de direitos de acesso, notadamente as relacionadas à bioprospecção, mas também ao acesso para caça e pesca e ao ecoturismo. Uma categoria muito importante é aquela na qual os pagamentos são realizados de acordo com o manejo dado à conservação da biodiversidade, seja utilizando a área como *proxy*, como no caso dos *conservation easement*, *conservation lease*, ou *conservation concessions*; seja utilizando os instrumentos mais diretos de pagamentos associados a performance dos itens de biodiversidade desejados. Outra categoria, de importância crescente, dada o seu histórico de utilização em outros mercados ambientais e a sua lógica de casamento entre instrumentos de comando e controle e instrumentos econômicos, é aquela relacionada à criação de mercados através de sistemas "cap and trade", nos quais a demanda pela biodiversidade é artificialmente criada através da regulação de atividades do setor produtivo, tanto agrícola, urbano ou de infra-estrutura. Nesta categoria se incluem alguns dos mais citados mercados de biodiversidade do mundo, tais como os *wetland mitigation banks* e os *tradable development rights* e os mais recentes, ainda voluntários, créditos de biodiversidade (*biodiversity offsets*). Vale ressaltar que um dos mais promissores mercados de biodiversidade brasileiros, o mercado de servidão florestal também se enquadra prioritariamente nesta categoria. Por fim, temos a categoria que abriga os mercados cujos produtos se beneficiam do tratamento que suas formas de produção dão à conservação da biodiversidade e que conseguem capturar no mercado um valor na forma de prêmio por isto. Para todas estas categorias, além de algum grau de detalhamento, buscamos exemplos de casos de aplicação concreta.

Após esta categorização e apresentação dos instrumentos econômicos disponíveis e em desenvolvimento no cenário internacional, o capítulo voltou suas atenções para duas possibilidades bastante concretas em desenvolvimento no país, todas as duas com fortes potenciais desdobramentos para os produtores rurais provedores de serviços ambientais ligados à conservação da biodiversidade. O primeiro deles, o retorno aos proprietários de RPPNs, de parte dos recursos do ICMS-Ecológico que suas propriedades geram aos municípios onde estão localizados. E o segundo, o desenvolvimento do mercado de servidão florestal a partir do estudo de caso da experiência em andamento no estado do Paraná.

O ICMS-Ecológico, mecanismo de compensação fiscal, tem tido um papel extremamente relevante na compensação financeira dos municípios que abrigam Unidades de Conservação em seus territórios, em todos os estados nos quais o instrumento foi adotado. Estes recursos têm sido em maior ou menor grau, utilizados pelas Prefeituras tanto para atividades de gestão ambiental quanto para atividades gerais no município. No caso dos produtores rurais que abrigam RPPNs em suas propriedades, Unidades de Conservação também geradoras de recursos para as prefeituras, alguns proprietários de RPPNs, escorados pela legislação de RPPNs do estado do Paraná, iniciaram processos de negociação, com o apoio da Associação de RPPNs do estado, do IAP e do Tribunal de Contas, para receberem uma parcela dos recursos que geram para os seus municípios. Este processo teve início no ano de 2003, e desde então, um número ainda pequeno de proprietários vem recebendo estes repasses das Prefeituras para o financiamento de despesas de gestão e manutenção de suas áreas. Através da criação recente do novo Estatuto da Biodiversidade no estado do Paraná e da divulgação destas possibilidades para um número maior de produtores rurais, pode-se esperar que a lógica da compensação seguida do incentivo à criação, que pode ser observada em relação aos esforços municipais, quando da criação do ICMS Ecológico, também aconteça com os proprietários de RPPNs no estado do Paraná.

O mercado da servidão florestal, criado a partir de regulamentação federal que cria a figura da Reserva Legal, e estabelece um teto ("cap") mínimo a ser conservado em todas as propriedades rurais do Brasil, e ao mesmo tempo permite a sua compensação extra-propriedade ("trade") é um mercado com um grande potencial de soma positiva ("win-win"). Do ponto de vista do produtor rural que tem o passivo ambiental (abaixo do teto), ele permite que este produtor compre no mercado estabelecido para sua propriedade, os direitos de servidão florestal, de forma a atingir sua meta, ao menor custo possível e sem precisar ter que encarar os custos de perda de renda da sua atividade atual e os custos de reconversão de sua área agrícola para um ecossistema florestal novamente. Do ponto de vista do produtor rural que manteve sua propriedade rural com excedente florestal, o mercado de servidão florestal permite que ele tenha uma nova renda, adicional às que ele porventura já tenha com a sua floresta, ou a única renda, se limitadas por razões legais ou de mercado, as outras opções de exploração florestal. Também aqui, através desta transferência de renda do setor agrícola convencional para aqueles que conservam a biodiversidade, pode-se no primeiro momento, compensar aqueles que por uma razão ou outra mantiveram estoques florestais, e no segundo momento, incentivar aqueles que por aptidão pessoal, aptidão de suas terras ou localização de áreas prioritárias, desejem ingressar neste novo mercado ambiental, promovendo uma regeneração mais ativa de suas áreas.

Se do ponto de vista econômico, a situação pode ser "ganha-ganha" para os dois lados do mercado, do ponto de vista ambiental também. Estudos científicos corroboram a tese de que quanto maior a conectividade e o tamanho dos fragmentos florestais, maior a possibilidade de viabilização da conservação da biodiversidade. Alocar Reservas Legais em áreas já cobertas por florestas, ou ainda recuperar florestas do lado de florestas já existentes, desde que respeitados a representatividade necessária para cada ecossistema, é a maneira mais inteligente de se fazer conservação da biodiversidade, objetivo precípuo nos mercados criados com este fim.

O estudo de caso apresentado mostrou que já há um grande caminho percorrido neste sentido. As instituições necessárias para a partida no mercado já existem em boa forma e outras estão se formando ou apenas aguardando o mercado "esquentar". Já há uma legislação definida, tanto do ponto de vista federal, quanto estadual (no caso do Paraná), estabelecendo as "regras do jogo", em todos os sentidos; embora sempre

torpedeadas para reduções de tetos ou aumento de flexibilizações. O cumprimento da legislação tem sido um pré-requisito crescente para os produtores rurais, tanto em ações relacionadas à sua participação no mercado em que atua, quanto na sua relação com os diversos órgãos estaduais e federais. Para os produtores agrícolas profissionais, em situação de passivo ambiental, e que já internalizaram a importância (ou vantagens econômicas) de se estar "legal" está claro o entendimento do ganho econômico da servidão florestal vis a vis as outras alternativas de adequação de Reserva Legal privadas. Instituições de suporte ao mercado, tais como empresas de mapeamento, "brokers" e outras, tais como ONGs de conservação, também já estão disponíveis e tem trabalhado no sentido de reduzir os custos de transação do mesmo, através do desenvolvimento de modelos de contratos, de identificação da oferta e da demanda, etc. Os maiores gargalos ainda parecem estar nos procedimentos operacionais dos órgãos ambientais, embora o entendimento da importância deste mercado para a conservação de áreas prioritárias, já internalizado, seja um poderoso estímulo à redução destas barreiras no nível operacional.

CAPÍTULO V
DISCUSSÃO

Este trabalho surgiu fundamentalmente da inquietação deste autor, ao longo de sua carreira profissional de agrônomo e de conservacionista, de assistir cotidianamente o embate entre o desenvolvimento convencional da propriedade rural e a conservação da biodiversidade, dado entre outros fatores por políticas de uso da terra equivocadas no passado, e pela ausência de incentivos econômicos para a conservação, que conseguissem incorporar os benefícios desta conservação para a sociedade urbana e rural mais ampla, muitas vezes associado a instrumentos de comando e controle, por vezes desenhados e aplicados inadequadamente. Não pode ser compreensível, que a floresta nativa[211], que conforme apresentado neste trabalho, gera uma enorme gama de serviços essenciais às sociedades humanas, tenha para o produtor rural típico, na prática, ainda uma conotação tão negativa, associada a proibições, à perda de renda, e a um menor valor para a terra. Este trabalho tem além de alguns objetivos mais práticos, também uma esperança, de que através deste ainda nascente mercado de serviços ambientais, possamos estar assistindo e fazendo parte de um início de virada neste sentido, de forma que no médio e longo prazo, os produtores rurais tenham incentivos para cuidar, manter e incrementar suas áreas de florestas nativas, apoiados por uma sociedade que entenda e reconheça a importância das mesmas na manutenção das condições da vida humana na Terra, em grau no mínimo semelhante à importância dos alimentos, fibras e energia, tradicionais produtos oriundos das propriedades rurais.

A hipótese central deste trabalho é que os mercados de serviços ambientais têm um grande potencial de geração de benefícios econômicos, sociais e ambientais aos produtores rurais do país, mais especificamente aos pequenos e médios produtores, tanto na forma de pagamentos diretos, quanto na forma de outros incentivos econômicos ou ainda através de ações pró-desenvolvimento local (emprego e renda) decorrentes dos projetos beneficiários dos pagamentos.

Neste capítulo, vamos desenvolver nossa análise a partir das informações dos capítulos anteriores, ou seja, a partir dos estudos de campo realizados, da análise da criação e evolução dos mercados à luz das teorias utilizadas para explicá-los, e baseadas nas questões referentes à construção dos mercados, que foram apresentadas, procuraremos apontar as principais características destes novos mercados, seus principais atores, as barreiras para sua implementação, e finalizando com os potenciais impactos destes mercados para o desenvolvimento sustentável local, com um foco maior nos potenciais benefícios para os produtores rurais, dos novos mercados de serviços ambientais, buscando assim identificar elementos que possam responder à hipótese central da tese.

Revisitando o capítulo teórico, inicialmente definimos o conceito de serviços ambientais. Na sequência, tratamos das correntes teóricas da economia que entendemos mais relevantes para a análise destes mercados. A primeira delas, a economia ecológica, no qual a importância dos limites ao crescimento e a relevância do conceito de capital natural e as questões de escala e distribuição são centrais para a análise. A segunda, a economia neoclássica e o seu instrumental de mecanismos econômicos baseados nos conceitos de externalidades e na criação de direitos de propriedades. A terceira, a nova economia institucional, que trata da análise do desenvolvimento dos mercados e outras instituições e dos custos de transação associados.

Nos capítulos temáticos, procuramos desenvolver, com maior ou menor variação, uma mesma sequência de apresentação e discussão do mercado ambiental em pauta, carbono, água e biodiversidade. O processo foi inicialmente apresentar a questão ambiental predominante; a partir daí, as principais discussões referentes ao

[211] Poderíamos dizer aqui, o ecossistema nativo de forma mais ampla

desenvolvimento de mercados ou outros esquemas de PSA; as principais experiências internacionais, buscando mostrar de forma inequívoca, que de fato há uma forte tendência ao desenvolvimento das mais diversas experiências de PSA em todas as partes do mundo; as principais oportunidades nacionais e finalmente alguns estudos de caso que pudessem refletir estas oportunidades, mais ou menos maduras de acordo com o mercado analisado. Vamos agora, baseados prioritariamente nos estudos de caso e nas questões teóricas colocadas para a análise da evolução dos mercados ambientais, subsidiar a nossa discussão.

5.1 – As grandes questões ambientais e os serviços ambientais florestais associados

Os autores da economia ecológica nos chamam a atenção de maneira acentuada para a degradação do capital natural frente às outras formas de capital, e da fundamental importância de se trabalhar tanto para a redução desta degradação, quanto para a restauração desta forma de capital, se quisermos manter a perspectiva de desenvolvimento, ou mesmo de sobrevivência na Terra. O nosso foco neste trabalho não foi sobre todo o capital natural existente no planeta, mas especialmente sobre aqueles que são considerados por alguns, como os mais importantes, porque claramente insubstituíveis, os serviços ambientais prestados pelos mais diversos ecossistemas, mais especificamente os ecossistemas florestais nativos. E para tanto, o trabalho foi desenvolvido em cima das três principais questões ou preocupações ambientais do nosso tempo, as mudanças climáticas, a escassez de água em qualidade e quantidade, e a perda de biodiversidade. Para cada uma destas grandes questões tentamos identificar as informações científicas que embasam a preocupação em relação à deterioração do capital natural, assim como as causas principais de sua depleção e as principais conseqüências esperadas, conforme o quadro seguinte.

Quadro 11: As grandes questões ambientais atuais

Questão ambiental	**Estágio de degradação do capital natural**	**Causas principais**	**Conseqüências esperadas, ou em curso**
Carbono	Aquecimento global: Incremento acentuado dos GEE desde o início da Revolução Industrial; grande chance da temperatura média global exceder os 2º C entre 2035 e 2050.	Emissão de combustíveis fósseis (e outros GEE) e desmatamento de grandes áreas florestais	Reduções nas áreas cobertas por neves em todo o mundo, e de gelo nas calotas polares; incremento no nível médio do mar; aumento na freqüência dos extremos climáticos; aumento na intensidade de ciclones tropicais; redução na disponibilidade de água; perda de biodiversidade
Água	Redução da qualidade e da quantidade de água para o uso humano e suas atividades correlatas, e para a manutenção dos ecossistemas aquáticos	Consumo humano atual de 25% da água doce no mundo (e em crescimento); de 5 a 25% do consumo através de fontes não sustentáveis; poluição urbana, industrial e rural; ausência de saneamento; efeitos da infra-estrutura construída; mudanças no uso do solo e alteração da cobertura florestal	Danos irreversíveis aos habitats e ecossistemas aquáticos; escassez de água para 1 a 2 bilhões de pessoas; custos enormes em número de vidas humanas e perda de anos de vida úteis; custos crescentes em mitigação dos efeitos da perda de qualidade e quantidade de água
Biodiversidade	Taxas de extinção de espécies muito mais altas do que as taxas históricas; 12% das aves, 23% dos mamíferos e 32% dos anfíbios ameaçados de extinção	A destruição de habitats e a degradação e fragmentação associada a esta destruição	A estabilidade, funcionalidade e sustentabilidade dos ecossistemas ficam ameaçados; a perda e/ou redução de todos os outros bens e serviços ambientais, porque dependentes do funcionamento e da estabilidade dos ecossistemas

Após a caracterização das questões ambientais, procuramos também discutir os serviços ambientais fornecidos pelos ecossistemas florestais, relacionados com cada uma delas, segundo a tabela abaixo e tendo em mente que de nada vale sabermos que os

serviços ambientais descritos abaixo são importantes, ou mesmo fundamentais, se não forem criados e desenvolvidos os mecanismos para que eles possam ser valorados e internalizados na tomada de decisão dos atores envolvidos.

Quadro 12: Os serviços ambientais associados com os ecossistemas florestais

.

Carbono	O desmatamento libera carbono para atmosfera; o reflorestamento retira carbono da atmosfera e o armazena na biomassa	
Água	As florestas: a) reduzem a taxa de escorrimento superficial (*runoff*) de água nas bacias hidrográficas; b) reduzem a erosão do solo e a sedimentação nos cursos de água; c) reduzem a vazão total anual em dada bacia; d) podem aumentar ou diminuir a recarga de nascentes e águas subterrâneas; e) podem influenciar as chuvas em uma escala regional; f) são importantes para a produtividade aquática. g) Solos florestais filtram substâncias contaminantes e influenciam a química da água.	
Biodiversidade	Todos os outros serviços ambientais florestais (que dependem do bom funcionamento dos ecossistemas); estoque de informação genética para desenvolvimento de produtos farmacêuticos, agrícolas ou industriais; valor cultural; valor de opção; valor de existência	

Ao longo dos capítulos temáticos, foram apresentados, com alguma riqueza de detalhes, diversos exemplos de instrumentos, de mercados e de casos em várias partes do mundo, exatamente com o objetivo de mostrar a enorme gama de possibilidades e arranjos existentes. Porém, nesta discussão, mesmo tendo em mente este grande número de arranjos, serão privilegiados na análise, os estudos de caso brasileiros, entendendo que desta forma, a análise teria um caráter mais inovador, e ao mesmo tempo, mais relevante, se estamos buscando avaliar o potencial destes mercados no país.

5.2 – Construção dos mercados de serviços ambientais no Brasil

Discutimos o processo de construção dos mercados de serviços ambientais de forma teórica, através da contribuição dos conceitos da Economia Neoclássica e da Nova Economia Institucional e do desenvolvimento dos diversos esquemas em várias partes do mundo. Também apresentamos uma série de questões-chave que tinham como intenção elucidar o processo de construção de qualquer mercado ou esquema de serviço ambiental. Nesta seção, tendo em mente, estas principais questões e os exemplos apresentados anteriormente, vamos analisar os estudos de caso apresentados, buscando na medida do possível, responder às nossas principais indagações. Como os estudos de caso se referem a processos em construção, muito do que será analisado aqui diz respeito ao atual estado da arte de cada situação analisada, e eventualmente dos seus potenciais desdobramentos; lembrando do fato de que em alguns casos a venda dos serviços ambientais ainda não se concretizou ou foi somente ventilada de forma acadêmica, como o estudo para o FNMA, no Mato Grosso e o estudo de DAR, no estado do Rio de Janeiro. Nossa opção em privilegiar a análise sob o ponto de vista dos estudos de caso nacionais em detrimento dos exemplos internacionais se deve primeiramente à intenção de entender melhor o que se passa em território nacional e também por acreditarmos que são informações menos trabalhadas por outros autores e que por isto merecem mais atenção. Em cada sub-item serão sempre analisados os estudos de caso com maior relevância para o tema em pauta.

5.2.1 – Mercado em pauta e os principais serviços ambientais negociados

Conforme já fortemente assinalado, nos detemos em todo o tempo nos três principais mercados de serviços ambientais, carbono, água e biodiversidade, o que se refletiu nos estudos de caso escolhidos para esta análise. Em relação aos serviços ambientais em pauta e as ações a serem realizadas, foram os seguintes:

Quadro 13: Os serviços ambientais em pauta e as ações de cada projeto referentes aos mesmos

Mercados	**Estudos de caso**	**Serviços ambientais em pauta**	**Ações para a entrega dos serviços**
Carbono	Plantar	Emissões de carbono evitadas através da substituição de combustíveis fósseis; sequestro de carbono	Reflorestamento com eucalipto; regeneração assistida de cerrado
	Peugeot	Seqüestro de carbono	Reflorestamento misto com nativas e uma exótica (teca)
	Bananal	Reduções de emissões; seqüestro de carbono	Desmatamento evitado; reflorestamento com SAFs e nativas
	Estudo FNMA	Reduções de emissões; seqüestro de carbono	Desmatamento evitado; plantio de SAFs
Água	Valoração de DAR (RJ)	Redução da erosão difusa (produção de sedimentos) e regularização de vazão	Restauração florestal
	"Produtor de água" (Bacia PCJ)		Restauração e conservação florestal; conservação do solo
	"Conservador das águas" (Extrema)		
Biodiversidade	Mercado de servidão florestal (PR)	Manutenção (e restauração) de fragmentos florestais em áreas especialmente protegidas (Reservas Legais e RPPNs respectivamente) e preferencialmente em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade	Gerir a área como RL e assumindo quaisquer ônus e bônus decorrentes desta gestão
	ICMS-E para RPPNs (PR)		Realizar as ações previstas no Plano de Aplicação de Recursos

Conforme discutido, particularmente no capítulo da biodiversidade, muitas vezes é necessário adotar *proxies* tanto para o monitoramento, quanto para o processo de pagamento dos serviços acordados. Nos casos citados aqui, em alguns momentos, o monitoramento vai incidir sobre o serviço ambiental em si, como no caso das toneladas

de carbono do projeto da Plantar, e em outros momentos, o monitoramento vai incidir nas ações do projeto, entendidas como capazes de gerar os serviços ambientais negociados, como no caso dos projetos de água no Comitê PCJ e em Extrema.

5.2.2 – Arcabouços legais e regulatórios

Conforme vimos no capítulo 1, o mercado representa a variedade de arranjos institucionais que guiam a tomada de decisões e a alocação dos recursos. Para os economistas neo institucionais, a matriz resultante de instituições interligadas resulta de uma mistura de arranjos complementares e competitivos que são desenhados de acordo com variáveis históricas, econômicas, sociais e ambientais. Instituições, antes de serem consideradas "constraints", devem ser algo que permitem ("enabling") o alcance de determinados resultados. Antes de seguir adiante, vale caracterizar o arcabouço legal e regulatório no qual os casos analisados se inserem, conforme o quadro abaixo, todos eles decorrentes da evolução de interesses, nos quais a visão de mundo dos atores envolvidos define os interesses e vice-versa, e no qual a perspectiva das grandes questões ambientais é sempre o pano de fundo.

Quadro 14: Arcabouços legais e regulatórios

Estudos de caso	**Arcabouços legais e regulatórios**
Projetos de carbono	Protocolo de Kyoto Mercados voluntários
Estudo SAF – MT	
Valoração DAR – RJ	Lei Federal 9433/97 (Lei Nacional de Recursos Hídricos)
"Produtor de água"	Lei Federal 9433/97; Deliberação Comitê PCJ 051/06
"Conservador das águas"	Lei Municipal Extrema 2100/05
Mercado de servidão florestal	Código Florestal (MP 2166/01); Decreto Estadual PR 3320/04 (SISLEG); Código Civil (2002)
ICMS-E para RPPNs	Lei Estadual PR 59/91 (ICMS-Ecológico); Decreto Estadual PR 1529/07 (Estatuto de Conservação da Biodiversidade em Terras Privadas); leis municipais que autorizam o repasse

Nesta análise é interessante ressaltar o intenso processo de discussão de alguns dos instrumentos citados acima, refletindo o jogo de interesses citado no parágrafo anterior, particularmente no caso do Protocolo de Kyoto, sob uma perspectiva internacional, e do Código Florestal (e suas permanentes tensões para alterações), sob uma perspectiva nacional. Também vale ressaltar a importância de haver uma base legal que ampare os esquemas de pagamentos propostos em todos os estudos de caso analisados, à exceção dos mercados voluntários de carbono, que se apóiam, conforme vimos, mais e mais em *standards* e diferentes processos de certificação.

Também vale chamar a atenção para o fato de que em alguns momentos, os instrumentos propostos são construídos a partir de instrumentos já existentes, com algumas modificações para um fim mais específico, conforme pudemos ver no caso da servidão florestal, ancorada no instrumento mais amplo da servidão, conforme definida no Código Civil. De uma certa forma, também podemos dizer isto em relação ao Protocolo de Kyoto, que se novo no objeto ambiental, emissões de GEE, repetiu

esquemas já utilizados como o do comércio de emissões de SO_2, referência mundial no mercado de licenças comercializáveis.

Por outro lado, parece claro depois da apresentação da construção dos mercados internacionais regulados de carbono; dos estudos de caso referentes à água, desde a Lei 9433/07, até a Deliberação dos Comitês PCJ, passando pela Lei Municipal de Extrema; e dos estudos de caso referentes à biodiversidade, desde a flexibilização do Código Florestal, permitida pela Medida Provisória 2166/01, até a regulamentação estadual do SISLEG; ou ainda desde a implantaçã da primeira lei estadual do ICMS-Ecológico, até o recente Estatuto de Terras Privadas do Paraná, que a construção do arcabouço legal e regulatório não é absolutamente trivial. Esta construção envolve a discussão e elaboração de novas leis e regulamentos; a operacionalização da regulamentação nos órgãos ambientais ou instituições pertinentes; a criação, muitas vezes, de novas instituições[212] para operá-las; e a capacitação de agentes públicos e privados para fazê-las funcionar.

5.2.3 – Os principais arranjos institucionais

No sentido de complementar os arcabouços legais e regulatórios citados acima, será interessante analisar os principais arranjos institucionais que fizeram possível a existência de cada experiência relatada nos estudos de caso, lembrando como vimos no item 1.11 que os mercados não podem ser avaliados isoladamente, eles estão inseridos (*embedded*) em uma série de arranjos institucionais formais e informais que tem influência na capacidade dos mesmos funcionarem eficientemente.

[212] Um bom exemplo aqui são os Comitês de Bacia, instituições totalmente novas no cenário nacional até uma década atrás, e que cada vez mais passam a ter uma presença marcante na gestão ambiental, a partir do seu estabelecimento pela Lei 9433/97. No cenário internacional, todas as instituições derivadas da Convenção de Mudanças Climáticas também são bons exemplos deste processo de desenvolvimento de novas instituições para dar conta de novos interesses sociais.

Quadro 15: Arranjos institucionais

Estudos de caso	**Arranjos institucionais (combinação dos fatores "enabling")**
Plantar	Suporte de empresas de consultoria no mercado de carbono (Ecosecurities); existência dos primeiros fundos de carbono (PCF); grande empresa florestal com capacidade de execução de projetos e já orientada para o mercado "verde" (Plantar); mecanismo de flexibilização (MDL) inserido no Protocolo de Kyoto
Peugeot	Suporte de ONGs com conhecimento da realidade local no Mato Grosso e inserção internacional (Pró-Natura); lançamento de uma fábrica de automóveis de uma empresa de marca mundial (Peugeot), coincidente com a emergência do mercado voluntário de carbono; suporte de empresa florestal francesa com experiência de trabalho em outros países tropicais (ONF)
Bananal	Lançamento de edital internacional, por fundação ligada à empresa de setor emissor-intensivo, com foco nos aspectos sociais do mercado de carbono (Fundação AES-Barry); ONG com conhecimento sócio-ambiental local (Ecológica); momento de nascimento do mercado voluntário de carbono; parceiros governamentais federais e estaduais[213]
Estudo FNMA	Conhecimento local acumulado por ONGs (Pró-Natura), universidades (UFMT), empresas (ONF), associações de produtores rurais (ADERJUR, CARCAM) e prefeituras (Castanheira e Juruena), catalisado pelo projeto GEF BRA/00/G31
"Produtor de água"	Parceria entre instituições federal (ANA), estaduais (SMA-SP e SAA-SP) e ONGs (TNC), todos com o mesmo foco de desenvolvimento de esquemas PSA e com recursos de contrapartida para o desenvolvimento dos projetos de conservação/restauração; Comitê de Bacia aplicando todos os instrumentos da gestão de recursos hídricos (Lei 9433/97), inclusive a cobrança pelo uso da água (Comitê PCJ)
"Conservador das águas"	Recursos humanos, técnicos e financeiros garantidos pelo projeto municipal (PME); construção de processo legislativo em consonância com as associações rurais comunitárias; construção de parcerias com instituições federal (ANA), estadual (IEF-MG), ONGs (TNC e SOS-MA) e apoio de Comitê de Bacia (PCJ) e empresas de água (SABESP)
Mercado de servidão florestal	Cooperativa agrícola em busca de adequação ambiental de seus cooperados (Agrária); suporte de empresas de consultoria especializadas em mapeamento e adequação ambiental (Valls e Reservas do Brasil); ONGs de conservação da biodiversidade buscando mecanismos inovadores de conservação (TNC); suporte de consultores legais desenvolvendo modelos de contratos; órgão ambiental estadual regulamentando e operacionalizando mecanismos inovadores de conservação (IAP)
ICMS-E para RPPNs	Proprietários de RPPNs agrupados em associação (RPPN PR); existência de repasses municipais derivados do ICMS-E; lei estadual

[213] Parceria, que conforme vimos, depois não se cristalizou

	que ampara a negociação com as Prefeituras Municipais; apoio do órgão ambiental estadual (IAP) e Tribunal de Contas do Estado

Este quadro traduz muito do que a literatura neo-institucional nos convida a refletir, ou seja, o papel dos arranjos e das diversas instituições, que permitem que as experiências aconteçam e que os mercados sejam construídos. Um primeiro ponto que chama a atenção no quadro acima é a multiplicidade de instituições tanto privadas, quanto públicas. No caso das privadas, vemos tanto empresas vendedoras e compradoras de serviços, quanto ONGs interessadas no cumprimento de suas missões. No caso das públicas, podemos ver a participação de todos os níveis de governo, municipal, estadual e federal, assim como representantes dos três poderes, com ênfase maior, como seria de se esperar, para os poderes executivos.

Uma discussão interessante neste item diz respeito a quanto precisamos repetir estes arranjos para que os mercados citados ganhem escala no país, ou em outras palavras, o quanto do que estamos vendo aqui se deve ao caráter nascente de todas as iniciativas relatadas ou não. Para este autor, muito provavelmente, no processo de expansão do mercado, o que veremos não serão necessariamente as mesmas instituições relatadas acima, mas sim outras instituições (podendo até ser as mesmas) desempenhando papéis semelhantes aos relatados acima, estes sim, necessários para a expansão e consolidação do mercado, tais como:

Do ponto de vista da venda de serviços privados: a) identificação das oportunidades de mercado; b) desenvolvimento e execução de projetos; c) execução de serviços de mapeamento e identificação de passivos e ativos ambientais; d) prestação de serviços de assessoria técnica; e) identificação e aproximação entre compradores e vendedores; f) prestação de serviços de monitoramento e certificação dos serviços ambientais negociados; g) elaboração, redação e execução de contratos.

Do ponto de vista da compra por serviços privados: a) identificação das oportunidades de mercado; b) estabelecimento e sinalização dos serviços ambientais desejados (quantidade, qualidade, disposição a pagar, etc).

Do ponto de vista das instituições governamentais: a) estabelecimento das "regras do jogo" através de processos de negociação internacionais e legislações federal, estadual e municipal; b) operacionalização de novos procedimentos derivados das "regras do jogo"; c) apoio direto a projetos modelo, com recursos humanos, técnicos e financeiros; d) demandantes diretos dos serviços.

Do ponto de vista de ONGs de conservação: a) apoio a esquemas de PSA a produtores rurais calcados em conservação da biodiversidade, incorrendo em custos de transação mais altos, no sentido de "pavimentar" o mercado; b) suporte legal, técnico e operacional na captação de recursos e desenvolvimento de projetos de PSA.

Do ponto de vista de produtores rurais e seus representantes: a) participação nos mercados em pauta, como demandantes e ofertantes; b) participação nos diferentes fóruns onde os mercados são construídos; c) como ofertantes, reunidos em associação ou não, trabalhar para que os valores pagos cubram os custos de oportunidade e de manutenção dos serviços ambientais gerados em suas propriedades.

Ao longo dos itens acima, além dos papéis dos diferentes atores, podemos também identificar alguns dos custos de transação relevantes para a construção e participação nos mercados de PSA.

5.2.4 – Instrumentos econômicos utilizados nos esquemas de PSA propostos

Vimos também no capítulo 1, as soluções sugeridas pela economia neoclássica para o enfrentamento das duas principais falhas de mercado, externalidades e bens públicos, apontadas como principais responsáveis pela não consideração dos serviços ambientais na lógica econômica dos atores, a primeira através da internalização dos custos e benefícios sociais pelo uso dos modelos de usuário/poluidor-pagador; e a segunda, através da criação de direitos de propriedade e licenças comercializáveis. Amparados majoritariamente nos arcabouços legais e regulatórios apresentados acima, podemos ver estas soluções aplicadas em maior ou menor grau, ao longo dos capítulos temáticos, conforme abaixo:

Quadro 16: Instrumentos econômicos utilizados nos estudos de caso

Estudos de caso	**Instrumentos econômicos**
Projetos de carbono (Plantar)	Direitos comercializáveis de emissões de GEE. Sistema "cap and trade" criado pelo Protocolo de Kyoto, no qual o MDL é um dos instrumentos de flexibilização para o cumprimento do "cap"
"Produtor de água"	Esquema "usuário/poluidor -pagador" viabilizando esquemas "provedor-recebedor", no âmbito dos Comitês de Bacia
Mercado de servidão florestal	Direitos comercializáveis de servidão florestal, atendendo o sistema "cap and trade" do mercado de compensação de Reserva Legal, associado a uma lógica de "conservation easement", onde o proprietário do excedente florestal renuncia voluntariamente à parte dos seus direitos de propriedade sobre a terra
ICMS Ecológico para proprietários de RPPNs	Mecanismo de compensação fiscal remunerando parcialmente as unidades geradoras do benefício econômico

Associado aos itens acima, temos também o instrumento de compra voluntária do mercado de carbono relatado nos outros dois projetos de carbono e um exemplo de compra direta pelo Governo, no caso do projeto "Conservador das águas" em Extrema, onde o serviço ambiental é comprado diretamente pelo Poder Público municipal.

5.2.5 – Demanda

Em qualquer processo de construção de mercados, entender quem compra e paga pelos serviços é crucial. Quem são os principais demandantes, o que os motiva, qual é a sua disposição a pagar pelo serviço, qual a origem do recurso utilizada, e se há recursos para os pagamentos contínuos, todas estas são perguntas importantes, que vamos tentar sistematizar nos quadros abaixo. O quadro anterior já é um primeiro passo para nos ajudar, posto que boa parte desta demanda tem origem a partir dos instrumentos econômicos citados.

Quadro 17: Demandantes dos serviços ambientais nos casos analisados

Estudos de caso	**Demandantes**
Plantar	Fundo de carbono (Prototype Carbon Fund)
Peugeot	Empresa de automóveis (Peugeot-Citroen)
Bananal	Fundação AES-Barry (ligada a uma empresa de energia)
"Produtor de água"	Comitê de Bacia Hidrográfica (PCJ)
"Conservador das águas"	Prefeitura Municipal (Extrema)
Servidão florestal	Produtores rurais com déficit de RL
ICMSE para RPPNs	Prefeituras municipais que abrigam RPPNs em seus territórios

Este quadro nos traz alguns pontos interessantes. O primeiro deles diz respeito ao sempre ressaltado caráter global do mercado de carbono, claramente expresso aqui. Por outro lado, os mercados de biodiversidade, apesar de também terem este apelo global, nos dois casos analisados somente acontecem graças às possibilidades geradas pelas legislações nacionais, estaduais e municipais, evidenciando também uma preocupação interna de parcelas expressivas da sociedade nacional sobre este tema, refletida pelos legisladores. No caso da água, os demandantes confirmam o caráter regional dado a este mercado. Em relação às principais motivações destes demandantes, temos:

Quadro 18: Principais motivações dos demandantes nos casos analisados

Demandantes	**Principais motivações**
PCF	Fundo protótipo criado pelo Banco Mundial, para fomentar o mercado de carbono com projetos elegíveis por Kyoto. Do ponto de vista das empresas participantes, benefícios comerciais e de imagem. Para os governos participantes, suporte à emergência do mercado de carbono.
Peugeot	Contrabalançar, do ponto de vista de emissões de GEE, o lançamento de uma nova fábrica de automóveis. Estratégia de marketing e posicionamento no mercado de carbono.
Fundação AES Barry	Compensação voluntária de emissões de GEE
CBH PCJ	Dar apoio a uma estratégia inovadora de restauração florestal e conservação do solo; entendidas como ações importantes para a gestão da bacia, particularmente para as questões de regularização de vazão
PM Extrema	Detonar um processo de compensação financeira aos produtores rurais produtores de água para o Sistema Cantareira
Produtores rurais com déficit de RL	Regularização ambiental das propriedades rurais através de um mecanismo mais custo efetivo do que as outras opções colocadas pelo Código Florestal
Prefeituras Municipais	O risco de perda dos repasses de ICMSE, dado pela legislação que ampara as RPPNs

Do ponto de vista do carbono, o quadro reforça o que foi discutido no capítulo 2, em relação às principais motivações dos compradores, particularmente aqueles

posicionados no mercado voluntário, qual seja, o desejo de se posicionar no mercado de forma preventiva e o desejo de associação da imagem da empresa a alguma ação correlacionada com a mitigação de mudanças climáticas. Nos projetos em questão, a questão da imagem foi central para a Peugeot, assim como muito importante para a AES Barry Foundation. No caso do PCF, naquele momento, significava exatamente avançar com o mercado formal, que como vimos, deu um salto expressivo nestes poucos anos de vida.

O que pode ser observado também é que os projetos que pretendem algo mais além das toneladas de carbono sequestradas, tanto em direção à proteção da biodiversidade, quanto em relação ao desenvolvimento social, tendem a ser os preferidos das empresas que buscam o ganho de imagem, o qual provavelmente seria o caso do modelo de projeto desenvolvido no estudo do FNMA, se efetivado.

Por outro lado, empresas que pretendem reduzir seu passivo ambiental no quesito "emissões de carbono", como aquelas que compõem o PCF, tendem a preferir projetos que maximizem a geração de créditos.

Um ponto que vale comentar em relação ao mercado de carbono voluntário é a provável passagem do momento dos estudos de caso analisados nesta tese (2002/2003), quando os primeiros projetos recebiam a garantia do financiamento para o projeto como um todo, tal como os projetos da Peugeot e do Bananal, independente do volume de créditos de carbono gerada (dada as incertezas inerentes ao processo naquele momento), ao momento mais recente do mercado, quando as negociações em torno dos projetos, se voltam para o preço dos créditos efetivamente gerados e para a discussão de quando pagar, se *up-front* (antes do plantio das árvores), ou à medida que os créditos forem sendo gerados, através do monitoramento, geralmente de cinco em cinco anos. Ou ainda uma mescla das duas situações. O que parece claro é que a era dos projetos com financiamento garantido no início do projeto, sem uma garantia real de entrega de créditos, cada vez mais já ficou para trás.

No caso da água, um ponto que vale chamar a atenção é a motivação da Prefeitura Municipal de Extrema, de detonar um processo de compensação aos produtores rurais, pelos serviços ambientais relacionados à água. Município com excedentes de água para seu consumo interno, ou seja, a princípio sem uma razão própria para tal, a Prefeitura entendeu que esta poderia ser uma excelente ferramenta não somente para a adequação ambiental dos produtores rurais, mas mais do que isto, como uma ferramenta de geração de renda para seus produtores rurais, graças ao alto valor da água produzido no município, responsável por volume considerável da água que abastece a região metropolitana de São Paulo e a bacia PCJ. Apesar de que no curto prazo, os recursos para os pagamentos aos produtores serem recursos assegurados no orçamento municipal, no médio prazo, a expectativa da Prefeitura é que este processo de compensação seja internalizado por estes usuários, via Comitê de Bacia ou via empresa de abastecimento (SABESP) e que este fluxo monetário, que hoje é de quatro anos para apenas uma microbacia, possa ser estendido para um número maior de anos e para outras microbacias.

No caso do Comitê de Bacias, um ponto que merece ser ressaltado diz respeito à proposta do pagamento aos produtores rurais. Apesar da maior parte da destinação dos recursos arrecadados com a cobrança estar relacionado a aspectos da agenda "marrom", já está bastante internalizado nos Comitês de Bacia, a necessidade de se trabalhar com a agenda de restauração e conservação florestal. Ou seja, o maior desafio não seria a destinação de recursos para fazer frente a esta agenda, mas sim, de recursos que possam tratar desta agenda na lógica de esquemas de PSA, onde os produtores rurais não somente recebam doações de mudas ou outros insumos, mas que efetivamente recebam

os pagamentos pelos serviços ambientais prestados, preferencialmente baseados nos custos totais de restauração e conservação (oportunidade, gerenciamento, manutenção, etc) vis a vis a entrega dos serviços acordados. Por esta razão, vale ressaltar o caráter inovador da postura do Comitê PCJ, dando a oportunidade do desenvolvimento de uma experiência piloto que pode ajudar imensamente a informar outras experiências no próprio Comitê PCJ e em outros Comitês de Bacias Hidrográficas. Aqui, como em talvez nenhum outro dos instrumentos analisados, a perspectiva dos pagamentos contínuos é verdadeiramente possível. O fato da cobrança pelo uso da água estabelecer um fluxo permanente de entrada de recursos facilita sobremaneira a criação de um programa permanente de pagamentos por serviços ambientais naquelas áreas consideradas pelos Comitês, como prioritárias para a proteção e recuperação de mananciais.

No caso do mercado da servidão florestal, não há dúvida de que o grande fator motivador é o cumprimento da legislação ambiental, dada pelo Código Florestal, evidenciando a importância da criação da demanda através de mecanismos regulatórios. Embora o nível de inadequação ainda seja muito alto, os produtores rurais vêm sendo constrangidos por uma série de razões a se adequarem às leis ambientais. Entre estas principais fontes de constrangimento estão as fontes de financiamento, tanto os bancos, quanto as *traders*; os mercados consumidores, principalmente o mercado externo, especialmente o europeu; e do lado do comando e controle, as exigências dos diferentes órgãos estaduais e federais; ambientais, fundiários e fiscais. Em relação ao fluxo de pagamentos, a possibilidade de pagamentos contínuos parece ser maior no caso da servidão temporária, que reproduz um pouco mais a lógica do arrendamento, garantida pela renda gerada pelas atividades agrícolas.

No caso das RPPNs, vale ressaltar a importância da legislação estadual que ampara as mesmas, particularmente em relação aos repasses de ICMS-E, como o grande fator que permite aos seus proprietários instalar o processo de negociação junto às Prefeituras, possibilitando que parte dos repasses gerados por elas retorne para sua gestão. Neste caso também, como os recursos do ICMS-E são pagos de maneira contínua às Prefeituras (recalculados anualmente), não é difícil imaginar a montagem de sistemas de pagamentos também contínuos, das Prefeituras para as RPPNs.

5.2.6 - Oferta

Também crucial neste processo, é entender quem está ofertando o serviço e recebendo por ele. Quem são os principais ofertantes, suas principais motivações, custo de oportunidade das outras alternativas de uso do solo, e outras características que vamos discutir adiante.

Quadro 19: Ofertantes dos serviços ambientais nos casos analisados

Estudos de caso	Ofertantes
Projetos de carbono	Plantar: Empresa Plantar (produtora de ferro gusa) Peugeot: Empresa ONF Brasil (filial brasileira do Serviço Nacional de Florestas francesa) Bananal: Instituto Ecológica
Estudo de caso FNMA	Pequenos e médios produtores rurais dos municípios de Juruena e Castanheira
Estudo DAR (RJ)	Produtores de leite da região Norte do estado do RJ
"Produtor de água"	Produtores rurais de microbacias localizadas nas cabeceiras da Bacia PCJ
"Conservador das águas"	Produtores rurais de microbacias do município de Extrema
Servidão florestal	Produtores rurais com excedente de Reserva Legal (TNC, no caso do estudo de caso)
ICMS E para RPPNs	Proprietários de RPPNs no estado do PR

No caso dos projetos de carbono estudados, vale chamar a atenção para o fato já ressaltado no capítulo 2, da pequena participação de produtores rurais familiares ou mesmo produtores de porte médio nos projetos analisados, como beneficiários diretos da venda de créditos. Também como já ressaltado, foi este um dos objetivos do desenvolvimento do estudo de caso do FNMA, não comercializado posteriormente.

Já no caso dos produtores associados aos esquemas de produção de água, tanto na parte paulista da bacia PCJ, quanto em Extrema, todos eles localizados em microbacias nas cabeceiras da bacia, os vendedores dos serviços são majoritariamente pequenos e médios produtores rurais, produtores de leite pouco tecnificados, e do ponto de vista de perspectiva de mudança de usos de solo, tendo o plantio de eucalipto e o parcelamento para usos urbanos (condomínios e pequenas chácaras e sítios) como as principais opções disponíveis.

No caso dos produtores com excedente de Reserva Legal, o trabalho de mapeamento realizado pela Valls Consultoria, a pedido da TNC, mostrou que no caso da Floresta com Araucária, há uma forte incidência de grandes propriedades florestais, remanescentes da época de exploração de madeira no estado, ainda pertencentes a empresas ou indivíduos que as exploraram no passado, em maior ou menor grau. Este trabalho tem continuação, agora também com o foco no mapeamento de produtores familiares, que possam apresentar excedentes de floresta em algumas regiões típicas da agricultura familiar desta região para a possível inclusão destes potenciais ofertantes também no Banco de Florestas que está sendo montado.

Também em relação às RPPNs, os dados do IAP mostram um tamanho médio de 198 hectares para as RPPNs do estado (37.966 ha para 191 RPPNs). Se considerarmos que a RPPN em geral, é uma fração do total da propriedade, podemos considerar que na média, seu proprietário típico está localizado na faixa de médio a grande proprietário, embora estes números possam e devam ser refinados para uma melhor análise deste tipo.

Visto o perfil dos ofertantes, vale uma rápida análise das suas principais motivações, para a venda dos serviços ambientais descritos, conforme o quadro abaixo.

Quadro 20: Principais motivações dos ofertantes nos casos analisados

Ofertantes	**Principais motivações**
Plantar	Taxa maior de retorno, com a inclusão da venda dos créditos de carbono; manutenção do uso de carvão vegetal, ao invés da substituição por carvão mineral
ONF Brasil	Atender o contrato de gestão do projeto fechado com a Peugeot
Instituto Ecológica	Desenvolver e implementar um sistema inovador, eqüitativo e sustentável de compensação de emissões de GEE através do seqüestro de CO_2 nos ecossistemas terrestres da região da Ilha do Bananal
Produtores rurais dos municípios de Juruena e Castanheira	Potencialmente, o aumento na taxa de retorno das atividades de SAF propostas, quando combinadas as receitas da venda dos produtos com a venda do carbono
Produtores de leite da região Norte do RJ	Forte redução na quantidade de água observada por eles nos últimos anos e percepção do vínculo entre floresta e água, associada ao baixo custo de oportunidade das áreas altas da propriedade rural
Produtores rurais do município de Extrema	Forte trabalho de mobilização da Prefeitura, combinando Instrumentos de Comando e Controle com Incentivos Econômicos bastante expressivos
Produtores rurais com excedente de RL	Geração de receita adicional às receitas atuais possíveis de serem auferidas na Mata Atlântica: PFNM, no caso do manejo como Reserva Legal; ou ICMS Ecológico e ecoturismo, no caso de RPPNs no Paraná
Proprietários de RPPNs	Geração de renda para a gestão das áreas

Além do já descrito acima, vale chamar a atenção para o aumento da taxa de retorno quando da combinação da venda do carbono com outras atividades produtivas, caso da Plantar e do estudo realizado para o FNMA, no MT.

No caso da água, que em todos os casos analisados, se referem predominantemente a processos de restauração florestal (associados ou não à conservação), os custos de oportunidade da atividade corrente, são de fato um dos principais motores propulsores da motivação de participar ou não dos esquemas propostos. Isto nos leva a concluir, em consonância com outros autores citados neste trabalho, que em qualquer processo de restauração florestal em larga escala, uma das melhores apostas parece ser sempre, começar por onde os custos de oportunidade são mais baixos e por onde a possibilidade de fazer frente aos custos de oportunidade pelo lado dos potenciais demandantes for maior, caso típico das cabeceiras do Sistema Cantareira, conforme já apontado.

No caso de Extrema, o processo de mobilização, anterior à passagem da Lei na Câmara Municipal, e o uso de uma expressiva "cenoura" (com valores acima dos custos de oportunidade da atividade predominante) associado a pequenas doses de "porrete", quando necessário[214], garante um processo de adesão de praticamente 100% dos produtores até agora.

[214] Quando necessário, o município, em parceria com o IEF-MG, lembra ao produtor rural que é dado ao Poder Público, o direito de restaurar a APP, quando o proprietário não o faz. Segundo relatos dos gestores municipais, este expediente foi utilizado somente com um proprietário na microbacia das Posses (Pereira, com. Pessoal, 2007)

No caso dos produtores florestais com excedentes de Reserva Legal, cabe uma distinção entre aqueles localizados no restante do país (Cerrado, Amazônia), daqueles localizados na Mata Atlântica, os quais não possuem o direito legal de cortarem a floresta excedente à RL. Para o caso dos últimos, objeto do nosso estudo, está posto este grande desafio, qual seja, a geração de renda para a floresta em pé, sem contar com a possibilidade da exploração madeireira[215], e que garanta ao produtor rural uma renda capaz de fazer frente aos custos de manutenção da floresta em bom estado de conservação[216], e aos custos de oportunidade associados ao preço da terra. No caso dos produtores com excedentes florestais na Mata Atlântica, mesmo sem a perspectiva de outros usos para a terra, serão estes custos os balizadores para a entrada ou não no mercado da servidão florestal[217].

5.2.7 – Mecanismos de transferência

Tendo identificado os compradores e vendedores dos estudos de caso analisados, podemos evoluir para a descrição dos mecanismos de pagamento ou de como os recursos são, foram, ou pretendem ser transferidos entre eles.

[215] E levando em consideração a desorganização e a pequena relevância dos mercados de Produtos Florestais Não Madeireiros, com poucas exceções, como talvez a erva-mate

[216] É sempre importante considerar que a manutenção da floresta em bom estado de conservação implica em custos não triviais, tais como o controle da caça e da pesca, a manutenção de aceiros contra fogo, o cercamento das áreas contra a entrada de animais domésticos.

[217] É importante ressaltar que no caso da TNC, a principal motivação, foi conforme já explanada no capítulo 4, poder contribuir para o desenvolvimento deste mercado, entendido como um potencial forte aliado no processo de conservação de áreas prioritárias para a biodiversidade

Quadro 21: Mecanismos de transferência de recursos utilizados nos casos analisados

Estudos de caso	Mecanismos de transferência
Plantar	Venda de 1,5 milhões de toneladas de CO_2 na forma de créditos de carbono, da Plantar para o PCF, venda esta que calçou uma tomada de empréstimos no Rabobank, no mesmo valor da operação, a serem utilizados para financiar parte dos custos iniciais do reflorestamento.
Peugeot	Contrato direto entre a Peugeot e a ONF
Bananal	Edital internacional lançado pela Fundação AES Barry. Contrato posterior direto entre a Fundação e o Instituto Ecológica
"Produtor de água"	Edital anual lançado pelo Comitê PCJ, que define a designação anual dos recursos do Comitê, que contemplou a proposta feita pela TNC e parceiros. Os recursos serão repassados aos produtores que se candidatarem e forem contemplados nos editais a serem lançados pela TNC e parceiros (UGP). Os contratos serão assinados entre os produtores rurais e a TNC[218], sempre com a concordância da Unidade de Gestão do Projeto.
"Conservador das águas"	Contratos assinados diretamente entre a Prefeitura Municipal de Extrema e os produtores rurais da microbacia selecionada.
Servidão florestal	Contratos diretos assinados entre a TNC (e outros potenciais ofertantes) e os produtores rurais com déficit de RL.
ICMS-E para RPPNs	Após a promulgação da Lei Municipal que regulamenta o repasse para a RPPN, é preciso o estabelecimento do convênio entre o município e associação que represente o proprietário, para que esta possa receber os recursos do município, condicionada à aprovação do Plano de Aplicação dos recursos na RPPN em tela

Chama a atenção neste quadro a grande quantidade de contratos diretos entre produtores rurais ofertantes e os compradores dos serviços. Este sem dúvida pode ser considerado um dos principais custos de transação de alguns dos esquemas analisados e podemos dizer que um dos maiores méritos destes projetos iniciais será certamente a disponibilização destes modelos de contratos de forma a reduzir os custos de transação para os projetos ou esquemas que virão na sequência. O treinamento e a capacitação de profissionais nesta área também pode ser uma importante ferramenta para a redução destes custos de transação. Segundo Landell-Mills & Porras (2002), este grande número de negociações diretas também pode expressar o baixo grau de sofisticação (ou de maturidade) destes mercados analisados no Brasil.

5.2.8 – Formação de preços, valoração, moeda e formas de pagamento

Após os mecanismos de transferência, será interessante comparar os preços negociados, as formas de pagamento, as moedas utilizadas nas transações e qual foi o processo de valoração utilizado.

[218] Neste caso, a instituição escolhida para a gestão do projeto.

Quadro 22: Formação de preços, moeda utilizada e formas de pagamento

Estudos de caso	Preços praticados	Formas de pagamento	Valoração
Plantar	US$ 3,50/ tonelada de CO_2 (US$ 676,00/ha/21 anos[219])	Na entrega dos créditos de carbono a cada ciclo de corte de sete anos e após o monitoramento e certificação	Valor estabelecido pelo PCF para a compra de créditos de carbono naquele momento
Peugeot	US$ 1,63/ tonelada de CO_2[220] (US$ 2.400,00/ha[221])	De acordo com o orçamento do projeto	Custos estimados para financiar o plantio esperado de 10 milhões de árvores nativas em uma área de 5.000 hectares ao longo de três anos e as atividades decorrentes deste plantio.
Bananal	650 mil libras (US$ 1 milhão) para uma expectativa de 91,75 milhões de toneladas de CO_2[222]	Nos primeiros cinco anos do projeto	Valor estabelecido no edital lançado pela AES Barry Foundation
"Produtor de água"	R$ 125,00/ha/ano, nas áreas trabalhadas, como valor máximo para ações de restauração e conservação florestal	Em três pagamentos anuais, de acordo com a entrega dos serviços e o monitoramento realizado pela UGP	Compensação parcial dos custos de oportunidade do uso de solo predominante (pecuária mista de baixa tecnificação)
"Conservador das águas"	R$ 152,00[223]/ha/ano, considerada a área total da propriedade	Valores pagos mensalmente, após a vistoria dos técnicos da Prefeitura; e por no mínimo quatro anos	Valor estabelecido na Lei Municipal, que criou o Programa
Servidão florestal	R$ 2.540,00/ha, pela servidão permanente	Dividida em quatro pagamentos anuais	Preço de venda da terra florestal acrescida dos 35% de área não comercializável
ICMS-E para RPPNs	R$ 66,50/ha/ano[224]	De acordo com o Plano de Aplicação de recursos	Um percentual do ICMS-E recebido pela Prefeitura, graças à existência da RPPN

[219] Apenas para efeito de comparação com os pagamentos dos outros mercados
[220] Orçamento de US$ 12 milhões de dólares, com uma expectativa de geração de carbono de 2 milhões de toneladas de carbono (7,34 milhões de toneladas de CO_2)
[221] Também apenas para efeito de comparação com os outros mercados e levando em consideração os dados estimados no início do projeto
[222] Que depois sofreram um reforço de 100 mil libras e US$ 420 mil, conforme apontado no capítulo 2
[223] 100 Unidades Fiscais de Extrema (UFEX), que em 2007, estava no valor de R$ 1,52
[224] Valores médios pagos ao longo do ano de 2005, conforme o capítulo 4

Alguns pontos interessantes a ressaltar neste quadro são, conforme discutido no item 1.10, a necessidade e a importância do monitoramento das ações empreendidas, ou da entrega dos serviços, para que os pagamentos aconteçam ou se renovem. Nesta lógica, a construção da linha de base dos projetos também assume um papel central, posto que pode ser considerada o tempo zero (t_0) de qualquer processo de monitoramento.

Em relação às unidades estabelecidas para os pagamentos, fica claro que no caso do carbono, a tonelada de CO_2 equivalente é a principal métrica[225], já consagrada pelos principais mercados de carbono no mundo. Já no caso da água e da biodiversidade, pelo menos nos casos analisados, o hectare ainda é a principal referência, servindo de *proxy*, para os serviços ambientais em pauta. É importante assinalar que não é qualquer hectare, e sim aquele que atende aos requisitos postos para o pagamento em questão, seja área restaurada ou conservada, no caso do PCJ, ou área de floresta excedente ou RPPN, nos casos respectivos de biodiversidade. O único que sai desta lógica é o projeto de Extrema, que remunera a área total do produtor que entra no projeto, entendendo a unidade de pagamento mais como a propriedade rural em si, do que exatamente a área trabalhada com restauração ou conservação de solo e/ou florestas.

Um ponto que também vale assinalar aqui, é que uma das razões para o pagamento em hectares, no caso da água, é a ainda difícil capacidade técnica e prática do estabelecimento das relações biofísicas entre floresta e água, microbacia a microbacia. Podemos imaginar que no médio prazo, com o desenvolvimento de modelos e monitoramentos mais precisos e mais constantes, os pagamentos possam ser estabelecidos preferencialmente baseados nos serviços ambientais em pauta, e não na premissa de entrega dos mesmos a partir das práticas desenvolvidas em *x* número de hectares. Também através da evolução dos processos de valoração que se pretendem levar a cabo na região, podemos imaginar que no médio prazo, os valores passem a ser também determinados pelo valor dado pela demanda dos serviços, ao invés de somente calculado através dos custos de oportunidade dos ofertantes. A ver o quanto isto pode representar em termos de maiores custos de transação no processo e o custo-efetividade destas ações bacia a bacia. Referente aos custos de oportunidade, base para o cálculo relacionado ao "Produtor de água", é importante lembrar, conforme comentamos na apresentação do estudo de caso, que a lógica utilizada para o pagamento foi a de cobrir apenas parcialmente o custo de oportunidade da atividade predominante na região, considerada uma boa base para o processo de negociação com os produtores vis a vis a capacidade de pagamento do esquema proposto e a possibilidade de incorporação de outros serviços ambientais.

Outra questão que deve ser ressaltada, para efeito de comparação entre os pagamentos, é que em alguns casos, o valor por hectare se refere aos valores totais, incluídos os custos de restauração, como nos casos do carbono; em outros é apenas o custo de oportunidade, como no caso do PCJ, e no primeiro ano dos pagamentos em Extrema, casos nos quais os produtores também recebem apoio financeiro para as ações de restauração e conservação. No caso da biodiversidade, o repasse de ICMS-E tem que ser destinado às ações de conservação da RPPN e no caso da servidão, o valor negociado deve cobrir os custos de conservação da área, no caso da servidão permanente, para sempre.

Também é sempre bom reforçar o fato de que particularmente nos casos estudados da água e da biodiversidade, que conforme já assinalamos se desenvolveram em mercados regionais ou locais, os valores estabelecidos seguem custos e lógicas

[225] Embora graças ao rendimento esperado de biomassa por hectare, possa ser facilmente convertida para hectare para fins de comparação com os outros serviços, conforme fizemos no quadro.

regionais, que provavelmente não serão reproduzidos em outros locais e/ou experiências.

E para finalizar este item, vale chamar a atenção e saudar o fato de que mesmo ainda em caráter bastante experimental e inicial, e que independente de considerarmos altos ou baixos, justos ou não, temos valores concretos de preços praticados em território nacional, referentes aos três principais mercados de serviços ambientais, o que significa de fato, que o processo de valorização real da floresta em pé ou em processo de restauração já começou no Brasil.

5.2.9 – Principais barreiras ao desenvolvimento dos esquemas PSA estudados

Apresentamos as principais motivações de demandantes e ofertantes para participarem dos esquemas analisados, mas para pensarmos na potencial expansão dos esquemas PSA apontados neste trabalho, é fundamental entendermos um pouco mais as principais barreiras à sua expansão no Brasil, que puderam ser identificadas no trabalho, tanto nos estudos de caso, quanto na revisão da literatura. Podemos também entender a superação ou redução de várias destas barreiras como redução de custos de transação importantes nestes processos.

Quadro 23: Principais barreiras ao desenvolvimento dos esquemas PSA analisados

Estudos de caso	Principais barreiras identificadas
Projetos MDL	a) aprovação apenas recente de metodologias para projetos LULUCF; b) não aceitação destes projetos no esquema europeu de comércio de emissões; c) altos custos associados ao desenvolvimento de projetos (elaboração de PDDs, monitoramento, verificação, etc)
Projetos voluntários de carbono	a) desenvolvimento dos projetos de acordo com os melhores standards de certificação do mercado voluntário e os custos associados a este processo; b) custos de transação associados com projetos envolvendo um grande número de produtores rurais familiares (contratos, monitoramento, assistência técnica, etc)
"Produtor de água"	a) pequeno número de Comitês de Bacia em pleno uso dos instrumentos de gestão previstos na Lei de Recursos Hídricos, em especial, a cobrança pelo uso da água; b) maior concentração do uso de recursos da cobrança para itens da agenda "marrom"; c) alguma indisposição em alguns representantes do setor industrial nos Comitês de Bacia de pagar por serviços ambientais prestados pelo setor agrícola; d) pequena estrutura das Agências de Bacia para fazer frente à gestão de um Programa de Serviços Ambientais nas suas determinadas bacias; e) repasse de recursos a projetos PSA através de editais anuais, não através de programas de linhas mais permanentes; f) necessidade de recursos de contrapartida para fazer frente às despesas de restauração e conservação, incluindo assistência técnica, elaboração e realização da base de dados cadastrais e mapeamento das propriedades rurais elegíveis nas microbacias selecionadas; g) pequeno conhecimento das relações biofísicas entre floresta e água nas microbacias selecionadas; h) ausência de séries históricas de dados de qualidade e quantidade de água nas microbacias selecionadas; i) ausência de estudos de valoração de serviços ambientais hidrológicos
"Conservador das águas"	a) necessidade de discussão, elaboração e aprovação de leis municipais que permitam a compra dos serviços ambientais pelas Prefeituras Municipais; b) elaboração e realização da base de dados cadastrais e mapeamento das propriedades elegíveis; c) recursos humanos, técnicos e financeiros disponíveis ao nível do governo municipal; d) localização do município em áreas prioritárias para a produção de água, de forma a agregar novos atores (usuários privados) que possam reforçar a sustentabilidade do esquema no longo prazo
Servidão florestal	a) manutenção da expectativa dos potenciais demandantes quanto à flexibilização das regras do Código Florestal; b) necessidade de definição das regras de compensação nos outros estados da Federação; c) ausência de sistemas de bases de dados cadastrais de propriedades rurais em praticamente todos os estados da Federação; d) necessidade de simplificação das regras de operacionalização dos mecanismos de compensação da RL; e) pequena internalização dos benefícios econômicos, ambientais e sociais da servidão florestal nos órgãos estaduais de meio ambiente; f) altos custos para a elaboração

	e execução judicial de contratos, se necessário; g) fragilidade dos títulos de terra em grandes regiões do país.
ICMS-E para RPPNs	a) ICMS-E ainda não existente em todos os estados da Federação; b) Leis estaduais de RPPNs, que amparem o proprietário nas negociações, ainda não existentes na maior parte dos estados da Federação; c) processo de fortalecimento de associações estaduais de proprietários de RPPNs ainda em fase inicial na maior parte dos estados da Federação

Outras barreiras que poderiam ser colocadas de forma geral a todos os esquemas PSA citados acima seriam: a) baixo nível de informação sobre estas experiências entre vários potenciais interessados, como produtores rurais e seus representantes, agências governamentais nos três níveis, ONGs, sociedade civil em geral; b) pequeno número de profissionais capacitados em vários aspectos dos diferentes esquemas citados acima, mais notadamente na elaboração, desenvolvimento e gerenciamento de projetos, e nos processos de monitoramento e certificação; c) assimetria dos custos de transação entre os diferentes atores; d) apesar de colocada no item referente à servidão florestal, podemos considerar que para praticamente qualquer mercado de PSA citado aqui, a fragilidade dos títulos de terra em parte considerável do país, notadamente na Amazônia, mas também espalhada em maior ou menor grau em todos os estados da Federação, pode comprometer a participação de produtores rurais, especialmente daqueles que não conseguirem provar o direito legítimo à posse da área e à conseqüente venda do serviço, confirmando o que vimos no item 1.16.

Conforme o quadro acima aponta, a lista das barreiras não é pequena para nenhum dos esquemas PSA estudados, o que aponta para um razoável caminho ainda a percorrer em relação ao estabelecimento mais amplo destes esquemas. E como já vimos que todos eles se encontram em estágios ainda bastante iniciais (ou pouco maduros), o que as experiências dos estudos de caso mostraram são os caminhos (ou possíveis caminhos) que precisam ser percorridos para que os primeiros casos aconteçam. Também somente a partir deles, ficam mais claras, as barreiras listadas acima e algumas ações necessárias para contrapor estas barreiras, muitas das quais foram realizadas pelos executores de cada um dos projetos e descritas nos capítulos temáticos.

5.3 – Principais contribuições ao desenvolvimento sustentável (benefícios ambientais, sociais e econômicos) dos estudos de caso analisados

Para finalizar o nosso processo de discussão nesta tese, vale fazer a análise de algumas das potenciais contribuições ao desenvolvimento sustentável que puderam ser identificados em cada um dos estudos de caso, nas suas três dimensões, ambiental, social e econômica, e que potencialmente poderiam ser replicados pelos esquemas e mecanismos de PSA (carbono, água e biodiversidade) que os mesmos representam; questão central neste trabalho. As avaliações em alguns casos dizem respeito mais às propostas do projeto e/ou do estudo de caso, e suas possíveis repercussões, do que propriamente aos efeitos do mesmo, dado o caráter exploratório ou inicial de praticamente todas as propostas analisadas.

5.3.1 – Principais contribuições do ponto de vista ambiental

Quadro 24: Principais impactos ambientais

Estudos de caso	**Principais impactos ambientais (reais e potenciais)**		
	Carbono	**Água**	**Biodiversidade**
Plantar	**Geração de 12,9 $MtCO_2$ (substituição de emissões fósseis e seqüestro de carbono)**	Necessidade de zoneamento das áreas de plantio de eucalipto	Estabelecimento de áreas de RL e APPs, micro-corredores e controle de queimadas
Peugeot	**Seqüestro de 0,5 $MtCO_2$; pesquisas sobre carbono (Projeto LBA)**		Pesquisas sobre fauna
Bananal	**Desenvolvimento e aplicação de metodologias para monitoramento de desmatamento evitado**		Apoio a pesquisas na região da Ilha do Bananal
Estudo FNMA	**Seqüestro de 80.000 tCO_2 e 420.000 tCO_2 de emissões evitadas**		Redução do desmatamento;
"Produtor de água"	Plantio de árvores (carbono não contabilizado)	**Redução de erosão e de produção de sedimentos; regularização de vazão**	Restauração florestal, através do plantio em áreas de APP; conservação de remanescentes florestais
"Conservador das águas"	Plantio de árvores (carbono não contabilizado)	**Redução de erosão e de produção de sedimentos; regularização de vazão**	Restauração florestal, através do plantio em áreas de APP; conservação de remanescentes florestais
Servidão florestal	Redução do risco de emissões de carbono, graças ao maior cuidado com a prevenção ao fogo	Regulação de aspectos qualitativos e quantitativos de água na região de influência	**Apoio à conservação de áreas prioritárias para a conservação. Melhoria na qualidade da gestão das áreas**
ICMS-E para RPPNs	Redução do risco de emissões de carbono, graças ao maior cuidado com a prevenção ao fogo	Regulação de aspectos qualitativos e quantitativos de água na região de influência	**Apoio à conservação de áreas prioritárias para a conservação. Melhoria na qualidade da gestão das áreas**
Todos			Sinalização para *stakeholders* regionais

			do valor da floresta em pé

Por este quadro, fica claro que apesar de que evidentemente cada projeto tem no seu objetivo principal, o seu maior impacto, todos eles também geram co-benefícios ambientais em maior ou menor grau, o que já vimos, é em geral, uma característica bem vinda do ponto de vista dos investidores e que será certamente mais e mais um diferencial para os diferentes projetos se posicionarem nos mercados. Do ponto de vista ambiental, a possibilidade que alguns esquemas trazem de reforçar o cumprimento da legislação florestal é extremamente bem vinda, dado o amplo incremento ambiental que poderia ser obtido a partir do cumprimento eficaz do Código Florestal.

5.3.2 – Principais contribuições do ponto de vista social

Quadro 25: Principais impactos sociais

Estudos de caso	**Principais impactos sociais (reais e potenciais)**
Plantar	Manutenção de postos de trabalho existentes; ausência de parceria com produtores do entorno; tendência à concentração da terra
Peugeot	Geração de empregos na atividade de reflorestamento, acima da situação *business as usual* de uma fazenda típica de pecuária; geração de renda através da coleta de sementes; educação ambiental
Bananal	Educação ambiental para as comunidades locais; atividades de capacitação; geração de renda através de micro-projetos de agregação de valor de produtos locais
Estudo FNMA	Inclusão do carbono como mais um item gerador de renda para os produtores locais; geração/manutenção de empregos nos viveiros locais; atração potencial de novos projetos; ampliação do conhecimento em relação às mudanças climáticas e manejo de SAFs na Amazônia
"Produtor de água"	Geração de renda através dos pagamentos recebidos pelos produtores rurais incluídos no programa, preferencialmente localizados nas cabeceiras da bacia; geração de emprego para a mão-de-obra executora dos serviços de plantio e manutenção dos viveiros; geração de novos conhecimentos sobre a relação floresta-água
"Conservador das águas"	Geração de renda através dos pagamentos recebidos pelos produtores rurais incluídos no programa, preferencialmente localizados nas cabeceiras da bacia; geração de emprego para a mão-de-obra executora dos serviços de plantio e manutenção dos viveiros; educação ambiental para as comunidades; geração de novos conhecimentos sobre a relação floresta-água
Servidão florestal	Geração de renda para os produtores com excedentes florestais; redução dos custos da legalização da atividade agrícola para os produtores com déficit
ICMS-E para RPPNs	Geração de renda para a gestão das RPPNs; geração de empregos para funções de gestão e monitoramento de áreas de conservação
Todos	Sinalização para a sociedade local, regional e nacional sobre o valor dos ecossistemas florestais e dos serviços ambientais correspondentes, tanto para a geração de emprego e renda, quanto sobre o seu valor referente à mitigação das três grandes questões ambientais; envolvimento dos diferentes *stakeholders* na construção dos arranjos institucionais, com potenciais efeitos positivos no fortalecimento do capital social local; incentivo à maior participação de produtores rurais e seus representantes nas discussões e fóruns ambientais

Do quadro acima, fica claro que os principais potenciais impactos sociais positivos dos projetos e esquemas de serviços ambientais, particularmente ao nível das regiões onde os projetos estão localizados são a geração de renda associada diretamente ao projeto em si, através dos pagamentos diretos aos produtores pelos serviços prestados, ou através da geração de empregos derivada de ações dos projetos, tanto para a implantação e manutenção dos plantios florestais, quanto na contratação de pessoal

para a manutenção e fiscalização das áreas, no caso das RPPNs e áreas de excedentes florestais para servidão florestal. Também podemos incluir as atividades correlatas como a coleta de sementes e a produção de mudas, como fontes geradoras de receitas locais.

Vale chamar a atenção novamente para o fato de que os mercados em pauta estão desenvolvendo novas possibilidades de geração de renda para produtores que estão nos locais mais desfavoráveis do ponto de vista topográfico, e de uso do solo do ponto de vista da atividade econômica convencional, no caso da água; para produtores detentores de florestas com baixíssimos valores de uso localizados na Mata Atlântica, no caso da servidão florestal e ICMS-E para RPPNs; e para produtores que precisam restaurar suas APPs e Reserva Legal, caso de projetos mais recentes de carbono.

Outra questão importante do ponto de vista social e que se retroalimenta com a evolução dos mercados, conforme nos mostrou o item 1.13, é o processo de conscientização da sociedade acerca do valor dos ecossistemas florestais para a provisão dos serviços ambientais. Não se pode perder de vista, o caráter educativo e redirecionador de condutas, de projetos que conseguem gerar renda e emprego a partir da venda de serviços ambientais[226], mostrando à comunidade local, a potencialidade da combinação entre desenvolvimento e conservação do meio ambiente. A geração de trabalho nestes projetos associada à educação ambiental nos projetos e nas suas áreas de influência e da divulgação dos mesmos nos meios de comunicação pode ser extremamente producente no que diz respeito ao aumento da percepção da importância da floresta em pé.

Vale ressaltar também, conforme vimos no item 5.2.3, a grande participação dos mais diferentes *stakeholders* tanto governamentais, quanto não governamentais no processo de construção destes mecanismos. A capacidade dos projetos gerarem maiores ou menores benefícios às comunidades locais tem uma relação muito grande com a existência ou não de redes de entidades governamentais e não governamentais, exercendo papéis pró-ativos tanto em relação ao desenvolvimento local quanto em relação às questões ambientais. O desempenho em rede das organizações sócio-ambientais normalmente gera sinergia entre as diversas atuações e potencializa a eficácia e o efeito de cada iniciativa individual, aí incluídos os projetos de PSA instalados. Portanto, do observado no trabalho de campo[227], surge a percepção de que a instalação de projetos em locais onde já existam outras instituições sócio-ambientais trabalhando, pode levar de fato a uma potencialização dos impactos positivos dos projetos.

Um outro ponto de grande significância que pode ser uma conseqüência do desenvolvimento dos esquemas de PSA no país é a participação crescente de representantes de produtores rurais em discussões de cunho ambiental, nos quais tradicionalmente os órgãos oficiais de meio ambiente e as ONGs ocupam papel central. Na medida em que se criam potenciais situações ganha-ganha para todos os atores, na mesma medida cria-se um ambiente mais favorável para estas discussões. Reuniões e eventos na COP-8 (Biodiversidade), nos Comitês de Bacia e nos sindicatos rurais ao

[226] No Brasil, isto já pode ser observado em estudos realizados para avaliação dos efeitos do ICMS Ecológico em pequenos municípios do interior de Minas Gerais e Paraná (May et al, 2002)

[227] Como é o caso da região Noroeste do MT, onde o projeto da Peugeot foi instalado. Diversas organizações governamentais e não governamentais tem interfaces em suas ações, tais como o Projeto "Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade em Áreas de Fronteira Florestal no Noroeste de Mato Grosso", financiado pelo GEF e implementado pelo IPN; o projeto de carbono da Peugeot; o " Programa de Combate ao Fogo" financiado por entidades italianas e implementado pela ONG Amigos da Terra – Amazônia; um Programa Ambiental, financiado pelo Banco Mundial, levado a cabo pela FEMA, entre outros.

longo da construção de alguns esquemas PSA citados neste trabalho são indicativos desta tendência.

Também do ponto de vista positivo, o aumento do conhecimento sobre formas de manejo de SAFs na Amazônia, ou sobre a relação floresta-água, ou ainda o desenvolvimento de novas informações científicas geradas por pesquisas associadas aos projetos, e realizadas em parcerias com universidades e centros de pesquisa locais e/ou internacionais, citadas no item ambiental, também podem ser consideradas como ganhos sociais, gerados pelos projetos e pelos esquemas que os viabilizaram. Também os processos de capacitação nos quais os produtores rurais, as associações que os representam e as ONGs locais se envolvem quando da elaboração dos projetos, pode permitir a capacitação para novos projetos e a criação de um ciclo virtuoso de elaboração e realização de novas ações.

Do ponto de vista negativo, uma questão que chamou a atenção no projeto da Plantar e que pode servir também para os outros projetos e mercados aqui considerados diz respeito à questão da concentração da terra. Assim como toda commodity agrícola se beneficia de ganhos de escala, negócios onde os custos de transação ainda são consideráveis e os valores são negociados basicamente tendo como unidade a medida de área, como no caso dos mercados aqui em pauta, tendem a privilegiar os grandes detentores de terras.

Também referente a impactos negativos, e relacionado com o item anterior, chamou a atenção particularmente em relação ao projeto da Plantar, o pequeno envolvimento com os produtores familiares, comunidades do entorno e autoridades locais, tanto em relação ao "core business" do projeto (a geração de créditos de carbono), quanto em relação à disseminação de informações do mesmo. Se às grandes empresas ou outras instituições, o acesso aos mercados, particularmente internacionais, é mais fácil, mais central fica o papel das instâncias certificadoras no sentido de garantir a lógica do desenvolvimento sustentável a estes projetos, buscando a incorporação e o desdobramento dos benefícios do projeto no nível local, através de processos de participação sociais mais dinâmicos e transparentes. Em relação a estes dois pontos, o grande desafio dos atores envolvidos com o desenvolvimento dos mercados parece ser trabalhar para a redução dos principais custos de transação descritos neste trabalho e a conseqüente inclusão do espectro mais amplo dos produtores rurais.

5.3.3 – Principais contribuições do ponto de vista econômico

Quadro 26: Principais impactos econômicos

Estudos de caso	Principais impactos econômicos (reais e potenciais)
Plantar	Atração de capital internacional através da venda de créditos do MDL; desenvolvimento de um novo modelo de financiamento para o setor florestal; efeito multiplicador de renda, gerado pela massa salarial paga na região do projeto; aumento na TIR da atividade corrente, a partir da inclusão do carbono
Peugeot	Atração de capital internacional através de projetos voluntários de carbono; efeito multiplicador de renda, graças à aquisição de equipamentos e insumos nos mercados locais e regionais, ao pagamento de salários e impostos
Bananal	Atração de capital internacional através de projetos voluntários de carbono; criação de expertise regional na atração de investimentos internacionais para outros projetos; fortalecimento da imagem institucional das empresas apoiadoras do projeto
Estudo FNMA	Desenvolvimento de um novo modelo de ocupação de solo para a fronteira amazônica, baseado na utilização de SAFs; aumento na viabilidade econômica de SAFs, com a inclusão do carbono; desenvolvimento de um novo modelo de financiamento para o setor agro-florestal; dinamização de novas atividades agregadoras de renda (fábrica de polpa, palmiteiras, derivados de castanha); estímulo à criação de um mercado local de sementes
"Produtor de água"	Desenvolvimento de um novo modelo de ocupação do solo, baseado na venda de serviços associados à água, em regiões de alto valor econômico para a água; combinação de instrumentos econômicos e de comando e controle para cumprimento da legislação florestal; desenvolvimento de uma "indústria" da restauração florestal, composto por prestadores de serviços e vendedores de insumos associados ao plantio e manutenção de florestas nativas; redução de custos associados ao tratamento de água, reduções de cheias e enchentes, e outros decorrentes da restauração dos serviços hidrológicos na região de influência do projeto
"Conservador das águas"	Desenvolvimento de um novo modelo de ocupação do solo, baseado na venda de serviços associados à água, em regiões de alto valor econômico para a água; combinação de instrumentos econômicos e de comando e controle para cumprimento da legislação florestal; desenvolvimento de uma "indústria" da restauração florestal, composto por prestadores de serviços e insumos associados ao plantio e manutenção de florestas nativas; redução de custos associados ao tratamento de água, reduções de cheias e enchentes, e outros decorrentes da restauração dos serviços hidrológicos na região de influência do projeto
Servidão florestal	Desenvolvimento de um novo modelo de geração de renda para a floresta em pé, particularmente importante para produtores rurais com excedentes florestais na Mata Atlântica; redução dos custos de cumprimento do Código Florestal para os produtores ligados às

	principais commodities agrícolas, e os conseqüentes benefícios econômicos da legalidade para a boa condução dos negócios (acesso a mercados, crédito, licenciamento, etc)
ICMS-E para RPPNs	Desenvolvimento de um incentivo econômico que possa fazer frente aos custos de gerenciamento de RPPNs, reduzindo a baixa atratividade econômica para sua criação por parte de proprietários rurais

O quadro acima reforça o dito até aqui, em relação à importância econômica corrente e potencial destes novos mecanismos. Basicamente, estamos falando de novas fontes de recursos internacionais, caso do carbono, que pode servir não somente para cobrir diretamente os custos de restauração de APPs ou Reservas Legais a serem restauradas, mas também financiar ou aumentar a rentabilidade de modelos de SAFs, que possam combinar vantagens econômicas para os produtores rurais, e ambientais, cumprindo um papel importante na matriz de paisagem em áreas críticas para a conservação da biodiversidade.

Também estamos falando do desenvolvimento de novos modelos de ocupação do solo, no qual novamente o desafio será casar o fornecimento de serviços com produtos, como no caso da água no Centro-Sul brasileiro. Uma tarefa para o futuro desenvolvimento destes mercados será (e isto já vem sendo feito por algumas ONGs e pesquisadores) o mapeamento das áreas mais propícias para este casamento entre venda de serviços e venda de produtos. Um ponto importante a ressaltar é o nascimento de uma nova atividade econômica, particularmente na Mata Atlântica, que poderíamos chamar da cadeia produtiva da restauração florestal, englobando a coleta de sementes, a gestão de viveiros, as atividades de plantio e manutenção e a colheita de produtos e serviços associados às florestas nativas. Dado o grande percentual de desmatamento deste bioma, a emergência do conceito de serviços ambientais pode ser o detonador desta nova cadeia produtiva, ainda incipiente.

E finalmente, e aqui voltamos ao item 1.8, estamos vendo o casamento, na prática, entre os instrumentos econômicos e de comando e controle, os primeiros ajudando a reduzir o custo do cumprimento da legislação florestal brasileira, tanto no que se refere à restauração das áreas de APPs, quanto em relação à compensação da Reserva Legal, fator fundamental tanto para a conservação da biodiversidade, quanto para garantir a competitividade da agricultura brasileira, sem a necessidade de alteração no Código Florestal.

CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo analisar a construção institucional dos mercados de serviços ambientais e suas implicações para o desenvolvimento rural no país. O movimento de criação e construção destes mercados, considerado por muitos, como o que vem acontecendo de mais inovador nestes anos recentes em relação à conservação ambiental, particularmente aqueles relacionados com o carbono, com a água e com a biodiversidade, vem ocupando um papel crescente no panorama internacional, sendo parte fundamental nas discussões internacionais sobre desenvolvimento sustentável, mudanças climáticas e outras grandes questões ambientais, como o abastecimento de água e a redução da biodiversidade.

A hipótese central que guiou este trabalho foi a de que os mercados de serviços ambientais têm um grande potencial de geração de benefícios econômicos, sociais e ambientais ao desenvolvimento rural no país, tanto na forma de pagamentos diretos, quanto na forma de outros incentivos econômicos ou ainda através de ações pró-desenvolvimento local (emprego e renda) decorrentes dos projetos beneficiários dos pagamentos.

O estudo pretendeu realizar um mapeamento do estado da arte destes mercados em todo o mundo, seu estágio de desenvolvimento, e no caso brasileiro, a partir dos estudos de caso, seus processos de construção institucional, os principais atores envolvidos, as principais barreiras encontradas para seu estabelecimento e os potenciais benefícios citados acima. Conforme foi visto, foi dado um foco mais específico nas três grandes questões ambientais que perpassam a humanidade nos dias de hoje e os seus respectivos mercados de serviços ambientais. A primeira delas, considerada global por excelência, a mudança climática; a segunda delas, considerada de caráter mais regional, as questões referentes à quantidade e qualidade de água; e a terceira, também global, a perda de biodiversidade. O trabalho procurou responder se instrumentos econômicos que gerem renda a partir de pagamentos pelos serviços ambientais podem efetivamente contribuir na construção de alternativas que contemplem o desenvolvimento rural e a conservação do meio ambiente.

Para tanto, o trabalho foi dividido em cinco capítulos. O primeiro deles abriu com a delimitação do objeto da pesquisa, onde apresentamos a definição de serviços ambientais e introduzimos a questão do pagamento por estes serviços. Após esta abertura, passamos para a revisão teórica na qual tratamos das correntes teóricas da economia que entendemos mais relevantes para a análise destes mercados. A primeira delas, a economia ecológica, no qual a importância dos limites ao crescimento e a relevância do conceito de capital natural e as questões de escala e distribuição são centrais para a análise. A segunda, a economia neoclássica e o seu instrumental de mecanismos econômicos baseados nos conceitos de externalidades e na criação de direitos de propriedades. A terceira, a nova economia institucional, que trata da análise do desenvolvimento dos mercados e outras instituições e dos custos de transação associados.

Após esta revisão teórica, desenvolvemos três capítulos temáticos, carbono, água e biodiversidade. Em cada um deles, procuramos desenvolver, com maior ou menor variação, uma mesma sequência de apresentação e discussão do mercado ambiental em pauta. O processo foi inicialmente apresentar a questão ambiental predominante; a partir daí, as principais discussões referentes ao desenvolvimento de mercados ou outros esquemas de PSA; as principais experiências internacionais, buscando mostrar de forma inequívoca, que de fato há uma forte tendência ao desenvolvimento das mais diversas experiências de PSA em todas as partes do mundo; as principais oportunidades nacionais e finalmente alguns estudos de caso que pudessem refletir estas oportunidades, mais ou menos maduras de acordo com o mercado analisado.

No capítulo referente ao carbono, vimos que este mercado, nascido como uma das soluções encontradas para enfrentar aquela que é considerada uma das mais importantes falhas de mercado do mundo moderno, as mudanças climáticas, é hoje uma realidade inconteste. Com um volume de transações de aproximadamente US$ 30 bilhões no ano de 2006, com a perspectiva de incremento crescente, e de caráter global por excelência, é sem dúvida hoje, a principal referência dos chamados mercados ambientais. O mercado de carbono apresenta duas linhas bem claras e distintas, movidas por lógicas diferentes. A primeira delas, a dos mercados regulados, são aqueles baseados em sistemas de "cap and trade", onde os formuladores de políticas criam artificialmente um espaço de mercado (*marketplace*) e um sistema de preços (dada pela escassez relativa das licenças comercializáveis), buscando determinados níveis de poluição aceitáveis (neste caso emissões de Gases de Efeito Estufa), não necessariamente tecnicamente aceitáveis, mas politicamente aceitáveis. Eles têm sido considerados como um forte instrumento de ação e de uso da *rationale* econômica para dar conta de um problema também gerado pelas atividades econômicas e o Protocolo de Kyoto é a sua grande referência.

A segunda linha de ação vem dos mercados voluntários, movidos basicamente pela crescente percepção de organizações, empresas e indivíduos de todo o mundo de que é preciso participar de alguma forma no esforço de mitigação das mudanças climáticas, seja por convicção, por pressões de mercado ou pela busca da imagem sócio ambientalmente correta junto ao seu público consumidor. Por qualquer uma desta e outras razões apontadas, o mercado voluntário cresce a uma velocidade espantosa e registrou no ano de 2006, um volume de negócios de pelo menos US$ 91 milhões, com uma expectativa crescente para 2007 e para os próximos anos. Estes mercados, de maior flexibilidade, e de maior proximidade do público em geral, também apresentam menores custos de transação e são mais receptivos aos projetos de caráter florestal (36% do volume de CO_2 comercializado em 2006). Todavia, exatamente graças ao seu crescimento e sua grande variedade, seus compradores cada vez mais demandam certificados que garantam padrões e critérios de qualidade, que possam assegurar não somente os reais efeitos em termos de reduções de emissões ou geração de offsets, mas também os co-benefícios sociais e/ou ambientais propalados pelos projetos.

Os estudos de caso deste capítulo focaram na análise dos impactos ao desenvolvimento sustentável local de três projetos florestais de carbono, pioneiros no país. Um modelo de projeto de carbono baseado em Sistema Agroflorestais projetado para uma região de fronteira amazônica também foi utilizado na análise.

No capítulo referente à água, vimos que o caso dos mercados ambientais ligados à água difere dos mercados de carbono, porque dado o seu caráter mais regional, a construção dos mercados ou dos esquemas de pagamentos não demanda a construção de arranjos institucionais através de *players* internacionais, e pode ser resolvido na escala de bacia hidrográfica, na verdade, a escala mais desejada, quando se trata deste assunto. Vimos também que os serviços ambientais hidrológicos prestados pelas florestas são divididos em quatro grandes grupos: a) qualidade de água; b) regulação de vazão; c) fornecimento de água; d) produtividade aquática e qualquer mercado ou esquema PSA que se pretenda desenvolver estará associado aos beneficiários destes serviços. A partir da percepção do papel que as florestas têm em relação à água tanto no aspecto qualitativo, quanto no quantitativo, uma série de experiências tem tomado lugar em diversas partes do mundo, dada a importância central da água para as sociedades humanas e o entendimento de que efeitos hidrológicos à jusante são causados pelas decisões dos produtores rurais à montante.

No caso brasileiro, foram discutidos vários instrumentos da legislação brasileira que podem subsidiar e dar amparo legal e/ou institucional para a formação de esquemas PSA no país, sendo a mais importante delas, a lei que regulamenta a Política Nacional de Recursos Hídricos, a qual prevê a cobrança pelo uso da água, a destinação destes recursos para a manutenção ou melhoria da saúde da bacia hidrográfica e dá ao Comitê de Bacia, o poder legal para decidir sobre a melhor forma de uso destes recursos. Outras possibilidades como os *royalties* e compensações financeiras, que são repassadas pelas usinas hidroelétricas, como compensação a estados e municípios, e artigos da Lei do SNUC também foram discutidas, assim como as possibilidades geradas por leis especificas de PSA municipais, estaduais e federais.

Os estudos de caso deste capítulo focaram na construção dos arranjos institucionais dos primeiros casos brasileiros de PSA, baseados no conceito do "Produtor de Água", desenvolvido pela Agência Nacional de Águas. Inicialmente foi apresentado o caso em que os recursos específicos para os pagamentos aos produtores rurais são originados dos recursos da cobrança, fazendo a ligação direta entre os provedores dos serviços e os usuários dos recursos hídricos. A outra experiência analisada é aquela nascida de uma iniciativa pioneira da Prefeitura Municipal de Extrema, MG, através da criação de uma Lei Municipal de Serviços Ambientais, que deu à Prefeitura a possibilidade de apoiar financeiramente os produtores rurais que cumprirem com metas determinadas de controle de erosão, saneamento rural e restabelecimento das Reservas Legais e APPs. Assumindo que um dos aspectos chave desta questão é o nível adequado de engajamento dos produtores rurais, potenciais provedores dos serviços, entender melhor a disposição a participar de esquemas como este a partir de determinados valores de pagamento são cruciais. Para tanto, também foi realizado um estudo de disposição a receber (DAR) com produtores rurais em uma bacia leiteira no norte do Estado do Rio de Janeiro.

No capítulo referente à biodiversidade, vimos que os instrumentos econômicos para a conservação da biodiversidade surgem e se desenvolvem graças a alguns fatores. O primeiro deles é a incapacidade das instituições públicas em todo o mundo de darem conta dos recursos necessários para a proteção desta que é considerada um bem público por excelência. O segundo fato é a evidência científica de que a biodiversidade não pode ser conservada somente através da antiga visão da criação de um pequeno número de áreas estritamente protegidas; ainda mais com o agravante de que estas áreas quando criadas em países em desenvolvimento, muitas vezes não são implementadas de acordo ("parques de papel"). Portanto, é preciso ir "além das fronteiras" e desenvolver a conservação da biodiversidade em um contexto de paisagem e com uma forte interação com aqueles que ocupam o solo e desenvolvem ali suas atividades, sejam comunidades tradicionais, grupos indígenas, produtores familiares ou grandes produtores de *commodities*.

Inicialmente buscamos apresentar os diversos instrumentos econômicos focados na conservação da biodiversidade existentes no mundo e na sequência voltamos as atenções para duas possibilidades bastante concretas em desenvolvimento no país. O primeiro deles, o retorno aos proprietários de RPPNs, de parte dos recursos do ICMS-Ecológico que suas propriedades geram aos municípios onde estão localizados. E o segundo, o desenvolvimento do mercado de servidão florestal a partir do estudo de caso da experiência em andamento no estado do Paraná.

Finalizando o trabalho, fizemos uma discussão baseada nas informações da literatura e dos estudos de caso, sob uma perspectiva de construção dos mercados de serviços ambientais fornecidos pelos ecossistemas florestais, e dos seus potenciais impactos ao desenvolvimento rural nacional. Desta discussão, podemos inferir que à

exceção dos mercados voluntários de carbono, que se apóiam em standards e diferentes processos de certificação, em todos os casos analisados há uma base legal que ampara de alguma forma os esquemas de pagamentos propostos. Também pareceu claro que a construção do arcabouço legal e regulatório não é absolutamente trivial. Esta construção envolve a discussão e elaboração de novas leis e regulamentos; a operacionalização da regulamentação nos órgãos ambientais ou instituições pertinentes; a criação, muitas vezes, de novas instituições para operá-las; e a capacitação de agentes públicos e privados para fazê-las funcionar.

Na discussão, chamou a atenção, o grande número de instituições participantes, tanto privadas, quanto públicas, e da variedade dos arranjos institucionais, fundamentais para que as experiências aconteçam e que os esquemas PSA sejam construídos. Foi possível identificar os diversos papéis a serem exercidos pelos agentes privados, pelas instituições governamentais, pelas ONGs e pelos produtores rurais e seus representantes, necessários para a expansão e consolidação do mercado.

Em relação aos instrumentos econômicos podemos ver a aplicação prática de alguns conceitos teóricos de formulação de mercados, como a criação de sistemas "cap and trade", no caso do carbono e da servidão florestal e o uso de esquemas "poluidor-pagador" para viabilizar esquemas "provedor-recebedor", como no caso do "produtor de água". Vimos também a combinação interessante de dois instrumentos como no caso da servidão, onde ao "cap and trade", se soma a figura do *easement*, permanente ou temporário, para aquele produtor, do lado da oferta. E confirmamos o importante papel dos instrumentos de compensação fiscal, agora com desdobramentos para o proprietário privado.

Em relação à demanda, interessantes conclusões puderam ser observadas. A primeira delas reforça o caráter global do mercado de carbono, enquanto salienta o mercado regional para a água, e mostra que apesar do caráter também global da biodiversidade, este mercado é gerado a partir de demandas induzidas por legislações nacionais, estaduais e municipais. No caso do carbono, a análise reforça o papel do mercado voluntário, especialmente para projetos com claros co-benefícios sociais e ambientais, para além das toneladas de carbono. No caso da água, chama a atenção a postura inovadora dos compradores, que ou trabalhando de forma pró-ativa, como no caso da Prefeitura Municipal de Extrema, ou aprovando os esquemas propostos, caso do Comitê PCJ, exercem o seu papel de "romper a inércia" e colocam em marcha esquemas PSA, que podem ter desdobramentos bastante expressivos nas regiões onde a disposição a pagar pela água seja alto. No caso da biodiversidade, salta aos olhos o que um mercado de "cap and trade" bem aplicado pode fazer para a conservação da biodiversidade no país, criando uma demanda antes não existente por áreas florestais, demanda esta que se corretamente alocada, em áreas prioritárias para a conservação, pode fazer o papel de dezenas de unidades de conservação, ao mesmo tempo em que reduz os custos de adequação ambiental, com todos os benefícios de mercado, e outros, que a legalidade traz para o produtor rural ligado ao agronegócio.

No que diz respeito à oferta, vimos que os custos de transação, particularmente os relacionados ao acesso ao mercado internacional, à elaboração de projetos segundo as normas determinadas, e à certificação dos mesmos, ainda é muito alto no mercado regulado de carbono, tornando-se uma barreira à entrada de produtores familiares ou mesmo produtores médios. Mesmo no mercado voluntário, a participação de outras instituições de apoio, como ONGs, ainda é fundamental para que projetos de pequena escala ou compostos por muitos produtores rurais pequenos e médios, tenham acesso aos compradores e aos standards de qualidade, cada vez mais requeridos por estes mercados. Em relação à água, a principal motivação dos produtores a participar dos

esquemas tem sido a percepção da escassez de água, associado a valores que remunerem total ou parcialmente seus custos de oportunidade. Para alguns produtores, a motivação também está baseada na redução dos custos de cumprimento da adequação ambiental, reproduzindo na prática, o casamento entre instrumentos de comando e controle e instrumentos econômicos. No caso da biodiversidade, a maior motivação, está na possibilidade de geração de renda para um uso do solo, que particularmente para aqueles produtores localizados na Mata Atlântica, não tem sido absolutamente atrativo, do ponto de vista econômico.

Em relação aos mecanismos de transferência, os contratos diretos entre compradores e vendedores ainda é o mecanismo predominante, confirmando assim uma das características dos mercados ainda não maduros. No que diz respeito às unidades de pagamento, ou as "moedas" negociadas, no caso do carbono é a unidade direta do serviço ambiental, ao passo que para a água e para a biodiversidade são as unidades de área, notadamente o hectare, que faz aqui um papel de *proxy* do serviço ambiental, na ausência de outras medidas diretas que cumpram melhor este papel, evidenciando particularmente no caso da água, a necessidade de maiores estudos nas bacias de interesse, que reflitam melhor os serviços ambientais pagos às práticas florestais realizadas. Em relação aos valores pagos em cada caso analisado, pode-se observar uma grande variação entre eles, decorrentes dos diferentes serviços e das diferentes formas de contratação dos mesmos, mas de toda forma, valendo ressaltar que ainda que de forma embrionária, já temos os primeiros sinais de preços para todos os três principais mercados de serviços ambientais.

Ao longo do trabalho, foi possível identificar as principais barreiras, as quais algumas delas também podemos considerar como importantes custos de transação, para a implantação, desenvolvimento e processo de expansão e consolidação de todos os esquemas estudados. A lista de barreiras não é pequena e mostra claramente que ainda há um grande caminho a percorrer para a consolidação destes mercados em uma escala relevante. No caso do carbono, a aprovação apenas recente das metodologias para projetos florestais e o alto custo de desenvolvimento dos projetos ainda é uma barreira a ser superada nos mercados regulados. Nos mercados voluntários, as principais barreiras a serem superadas serão as crescentes exigências dos padrões de certificação. No caso da água, o lento processo de implantação dos instrumentos da gestão de recursos hídricos nos Comitês de Bacia limita a replicação do modelo do produtor de água através dos Comitês para aqueles poucos que já fazem a gestão completa, incluindo a cobrança. Por outro lado, a replicação através de políticas municipais é potencialmente muito grande, necessitando porém do engajamento dos Poderes Legislativo e Executivo municipais, o que nem sempre é trivial. Para a servidão florestal, as principais questões a serem superadas são basicamente três: a certeza da manutenção das regras do jogo a nível federal; a operacionalização dos esquemas de compensação em cada estado, incluída a necessária base de dados cadastrais; e em determinados estados e regiões, a fragilidade dos títulos de terra. No caso do ICMS-E, as principais barreiras dizem respeito à ausência do instrumento em alguns estados e a não regulamentação da relação da RPPN com o município, nas leis estaduais de RPPN. Somam-se a todas estas, gargalos gerais relacionados com a difusão dos instrumentos relacionados aqui e à capacitação em relação à sua utilização pelos mais diversos stakeholders.

Para finalizar este item, vale fazer referência às conclusões encontradas referentes às principais contribuições dos esquemas PSA estudados para o desenvolvimento sustentável rural, nas suas três facetas, ambiental, social e econômico. Do ponto de vista ambiental, parece claro que todos os esquemas propostos geram

impactos não somente no seu mercado específico, mas também geram outros co-benefícios ambientais, em maior ou menor grau, dependendo da experiência analisada.

Do ponto de vista social, as principais contribuições estão associadas à geração de renda oriunda dos projetos em forma de pagamentos diretos aos produtores pelos serviços prestados, ou através da geração de empregos derivada de ações dos projetos, tanto para a implantação e manutenção dos plantios florestais, quanto na contratação de pessoal para a manutenção e fiscalização das áreas, no caso das RPPNs e áreas de excedentes florestais para servidão florestal. Também podemos incluir as atividades correlatas como a coleta de sementes e a produção de mudas, como fontes geradoras de receitas locais. Outros pontos que merecem ser citados é o processo de conscientização social do valor dos serviços ecossistêmicos decorrentes da discussão para a implantação dos esquemas e dos projetos pioneiros, inclusive gerando uma oportunidade única para uma nova relação entre o rural e o urbano na sociedade brasileira. Merece citação a grande participação de diferentes stakeholders neste processo de construção, inclusive de representantes do setor rural, normalmente pouco presentes nas discussões sobre meio ambiente. Também é digno de nota o avançar do conhecimento científico decorrente da necessidade de caracterização dos serviços ambientais e o processo de capacitação dos diferentes stakeholders necessário à implantação dos projetos. Há que se ter cuidado para que estes novos mercados não fortaleçam processos já existentes de concentração de terra no país e que os sistemas em processo de implantação permitam que os atores de todo o espectro rural participem dos mesmos, não somente aqueles com maior capacidade de fazer frente aos custos de transação.

Do ponto de vista econômico, o principal mérito destes novos esquemas baseados em PSA é repensar e gerar novos modelos de uso da terra, seguramente menos predatórios, através da incorporação da venda de serviços ambientais como mais uma fonte de receita às atividades rurais tradicionais. E a emergência de novas cadeias produtivas baseada na restauração de florestas, apoiadas por esquemas PSA, é um aspecto que deve ser considerado e acompanhado. Também merece ser ressaltado é a utilização de diversos instrumentos econômicos como forma de apoio ao cumprimento da legislação florestal brasileira, reconhecidamente uma das mais restritivas do mundo, com evidentes benefícios ambientais para a sociedade como um todo, e também para os produtores rurais que aumentam ainda mais a sua competitividade nos mercados agrícolas internacionais nos quais o Brasil é um dos principais *players*. E vale pensar que da mesma forma que o país possui esta enorme vantagem comparativa que o faz ser um dos maiores exportadores de produtos agrícolas do mundo, ele também ocupa um lugar ímpar na produção de serviços ambientais regionais e globais, haja visto, a sua condição de país megadiverso. Desta forma, com o aumento da conscientização global sobre as questões ambientais expostas nesta tese, a consolidação destes mercados de serviços ambientais pode significar para o Brasil, e seus produtores rurais, no médio prazo, a mesma importância que hoje é dada aos mercados agrícolas tradicionais.

Um ponto importante a ser ressaltado diz respeito às lacunas que não puderam ser preenchidas por este estudo e que poderiam ser objetos de estudos adicionais. Em relação à construção do arcabouço regulatório, vale uma discussão em relação às novas propostas de lei que estão sendo propostas no nível federal, algumas com viés de "bolsas" ao invés da lógica da prestação de serviços. Uma discussão em relação à quais poderiam ser as fontes de recursos para sustentar um esquema como este e qual o volume necessário a depender do público alvo, ainda não claramente determinado seria muito interessante. Em relação à consolidação dos PSA relacionados com água, é fundamental que possamos avançar não somente na delimitação de quais poderiam ser as microbacias prioritárias nos sistemas de água mais importantes do país, mas também

na elaboração de estudos de hidrologia florestal e valoração ambiental que sustentem de forma mais consistente, o nível dos pagamentos a serem realizados. Em relação aos mercados de servidão florestal, um dos principais gargalos aqui parece ser a construção de argumentos que ajudem a respaldar os parâmetros legais dados pelo Código Florestal, do ponto de vista de geração de serviços ambientais à sociedade brasileira, inclusive à grande produção agrícola. E de forma geral, estudos que possam ir acompanhando o estado da arte dos diferentes esquemas em processo de desenvolvimento são sempre muito bem vindos, porque atualizam o conhecimento e ajudam a informar às outras experiências.

E para finalizar este trabalho, e voltando ao início do mesmo, baseado no já razoável número de experiências internacionais de maior ou menor sucesso, mostradas aqui, aliadas às diversas experiências ainda em estágios bastante iniciais no país, somadas às outras possibilidades também levantadas e ainda não iniciadas, parece que podemos afirmar que estamos diante de uma tendência bastante forte de desenvolvimento de um novo mercado para os produtores rurais brasileiros, chamado genericamente de mercado de serviços ambientais, mercado este capaz de gerar novos impactos positivos ambientais, sociais e econômicos, e que pode (esperamos) conciliar definitivamente as tensões entre o desenvolvimento econômico e a conservação da natureza nas áreas rurais do país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Manual Operativo do Programa "Produtor de Água". Brasília, 2003. 65 p.

ANDERSEN, L.E. **A cost-benefit analysis of deforestation in the Brazilian Amazon.** Rio de Janeiro: IPEA, 1997. Texto para discussão nº 455.

APPLETON, A. F. **How New York City Used an Ecosystem Services Carried out Through an Urban-Rural Partnership to Preserve the Pristine Quality of Its Drinking Water and Save Billions of Dollars**. 2002. Trabalho apresentado no Encontro do Forest Trends, Tokyo, November 2002.

ARONSON, J; MILTON, S.; BLIGNAUT, J. Restoring Natural Capital: Definition and Rationale. In: ARONSON, J.; MILTON, S.; BLIGNAUT, J. (Eds.). **Restoring Natural Capital: Science, Business, and Practice.** Washington, DC: Island Press, 2007. Cap. 1. p. 3-8.

AYLWARD, B. Land-Use, Hydrological Function and Economic Valuation. In: FOREST-WATER-PEOPLE IN THE HUMID TROPICS, August, 2000, Kuala Lumpur, Malaysia. **Forest-Water-People in the Humid Tropics.** Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

BAILLIE, J.; HILTON- TAYLOR, C.; STUART, S. (Eds.). **2004 IUCN Red List of Threatened Species: A Global Species Assessment.** Gland, Switzerland: IUCN, 2004. 127 p.

BAYON, R.; HAWN, A.; HAMILTON, K. **Voluntary Carbon Markets: An International Business Guide to What They Are and How They Work.** London: Earthscan, 2007. 164 p.

BERNARDES, A.T. **Some Mechanisms for Protection of Biodiversity in Brazil with Enfasis on Their Application in the State of Minas Gerais.** Washington, D.C.: World Bank, 1999. Brazil Global Overlay Project.

BACHA, C. **Eficácia da Política de Reserva Legal no Brasil**. 2005. Trabalho apresentado ao 2º Workshop sobre Reserva Legal: Legislação, Uso Econômico e Importância Ambiental, Piracicaba, 2005.

BARROS, B. ICMS ajuda a manter floresta em pé no Paraná. **Valor Econômico**, São Paulo, agosto 2006.

BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. Forest Environmental Services: An Overview. In: PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. (Eds.). **Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development.** 1ª ed. London: Earthscan, 2002. Cap.2, p.15-35.

BLIGNAUT, J. et al. Restoring Natural Capital: A Reflection on Ethics. In: ARONSON, J.; MILTON, S.; BLIGNAUT, J. (Eds.). **Restoring Natural Capital: Science, Business, and Practice.** Washington, DC: Island Press, 2007. Cap.2, p. 9-16.

BRACER, C.; WAAGE, S.; INBAR, M. **Getting Started: An Introductory Primer to Assessing & Developing Payments for Ecosystem Service Deals**. Washington, DC: Katoomba Group, 2007. Disponível em: http://www.katoombagroup.org. Acesso em: 20 set. 2007.

BRASIL. Congresso Nacional. Comissão de agricultura, pecuária, abastecimento e desenvolvimento rural. Voto do Relator sobre o Projeto de Lei º 6424/05 que altera a Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal, para permitir a reposição florestal e a recomposição de reserva legal mediante o plantio de palmáceas em áreas alteradas. **Diário Oficial**, Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Lei Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Lei nº 11.284, de 02 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF. **Diário Oficial**, Brasília, DF, 2006.

BRUIJNZEEL, L.A. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for trees? **Agriculture Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 104, p.185-228, 2004.

CAPOOR, K.; AMBROSI, P. **State and Trends of the Carbon Market, 2007**. Washington, D.C.: The World Bank, 2007.

CEGANA, A. **Reservas Particulares do Patrimônio Natural do Estado do Paraná: Situação Atual e Perspectivas**. 2005. 86 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2005.

CHANG, H.; EVANS, P. **The Role of Institutions in Economic Change**. 2000. Trabalho apresentado ao Simpósio Other Canon, Oslo, Norway, 15-16 August, 2000.

CHAVES, H.M.L; BRAGA JR, B.; DOMINGUES, A. F.; SANTOS, D. G. Quantificação dos Beneficios e Compensações do "Programa Produtor de Água" (ANA): I. Teoria. **Revista da Associação Brasileira de Recursos Hídricos**, 2003a.

CHAVES, H.M.L; BRAGA JR., B; DOMINGUES, A. F.; SANTOS, D. G. Quantificação dos Benefícios e Compensações do "Programa do Produtor de Água" (ANA): II. Aplicação da Metodologia. **Revista da Associação Brasileira de Recursos Hídricos**, 2003b.

CHICHILNISKY, G.; HEAL, G. **Markets for Tradeable CO_2 Emission Quotas: Principles and Practice.** Paris: Organization for Economic Cooperation and Development - OECD, 1995. 31 p. (Economics Department, Working Paper.) v. 153.

CHOMITZ, K.; THOMAS, T.; BRANDÃO, A.S. **Creating Markets for Habitat Conservation When Habitats are Heterogeneous**. Washington, D.C: World Bank, 2003. (Working Paper).

CHOMITZ, K. **Transferable development rights and forest protection: an exploratory analysis**. 1999. Trabalho apresentado no Workshop on Market-Based Instruments for Environmental Protection, Kennedy School of Government, Harvard University, 1999.

CHOPRA, K. et al. (Eds.) **Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses**. Washington, D.C.: Island Press, 2005. (Millennium Ecosystem Assessment Series; vol. 3).

COASE, R. H. The Problem of Social Cost. **Journal of Law and Economics**, v.3, p. 1-44, Oct. 1960.

COSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253-260, 1997.

DAILY, G.C. (Ed.) **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems.** Washington, DC: Island Press, 1997. 392 p.

D`ALTÉRIO, C.F; VEIGA NETO, F.C.; CARVALHO, G; VALLADARES, G. **O Comitê para Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP à Luz da Legislação de Recursos Hídricos: Análise Comparativa das Leis Estaduais do RJ, SP E MG**. 2000. Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na Disciplina Gestão Ambiental, PPE – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

DALY, H. **A Economia Ecológica e o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1991.

DIEHL, J.; BARRET, T. **The Conservation Easement Handbook: Managing Land Conservation and Historic Preservation Easement Programs.** Washington, DC: Land Trust Alliance, 1988.

DUBOIS, J.C.L. **Relatório de Consultoria: Bases para um Desenvolvimento Agroflorestal no Noroeste do Estado do Mato Grosso**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Pesquisas e Estudos Ambientais - Pró-Natura, 2002. Projeto BRA/00/GR31.

ECOLÓGICA. **The Bananal Island Carbon Sequestration Project, Brazil.** Palmas: Ecológica, 1997. Technical Proposal.

ECOSECURITIES; PROTOTYPE CARBON FUND – PCF. **Baseline determination for Plantar: Evaluation of the emissions reduction potential of the Plantar project**. 2002. Disponível em: <http://www.prototypecarbonfund.com>. Acesso em: 30 jun. 2002.

ENCONTRO DO COMITÊ CIENTÍFICO DO PROJETO DE REFLORESTAMENTO PARA SEQUESTRO DE CARBONO DA PEUGEOT, 1., 2000, Chapada dos Guimarães. **Ata**... Chapada dos Guimarães: ONF Brasil, 2000.

FAEP/SENAR. Evento pioneiro abre discussão sobre servidão florestal. **Boletim Informativo,** Curitiba, n. 963, p.15, 2 a 8 jul. 2007.

FARLEY, J.; GADDIS, E. Restoring Natural Capital: An Ecological Economics Assessment. In: ARONSON, J.; MILTON, S.; BLIGNAUT, J. (Eds.). **Restoring Natural Capital: Science, Business, and Practice.** Washington, DC: Island Press, 2007. Cap. 3, p. 17-27.

FARLEY, J.; DALY, H. **Ecological Economics: Principles and Application**. Washington, D.C.: Island Press, 2003.

FEARNSIDE, P.M. Environmental services as a strategy for sustainable development in rural Amazonia. **Ecological Economics**, v. 20, p. 53-70, 1997.

FERNANDES, E.C.M. **Components and Management Strategies for Improved Agroforestry Systems and Biodiversity Conservation in NW Mato Grosso**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Pesquisas e Estudos Ambientais - Pró-Natura, 2003. Final Report.

FERRARO, P.J. **Performance Payments for Sea Turtle Nest Protection in Low-income Nations: a case study from Tanzania**. Atlanta: Andrew Young School of Policy Studies, Georgia State University, 2007. 29 p.

FERRARO, P.J.; KISS, A. Direct Payments to Conserve Biodiversity. **Science**, v. 298, p. 1718-1719, Nov. 2002.

FISHER, J.; MACDOWELL, M. **Land Trusts: Uma Nova Estratégia para a Conservação de Terras Privadas na América Latina.** Arlington, Virginia: The Nature Conservancy, 1999. 24 p.

FLIGSTEIN, N.; MARA-DRITA, I. **How to Make a Market: Reflections on the Attempt to Create a Single Market in the European Union**. 1993. Trabalho apresentado no Annual Meeting of the European Community Studies Association Meetings, Washington, D.C., May 1993.

FONAFIFO – FONDO NACIONAL DE FINANCIAMIENTO FORESTAL DE COSTA RICA. **Pagos de Servicios Ambientales (PSA)**. 2003. Disponível em: <http://www.fonafifo.com>. Acesso em: 10 dez. 2007.

FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio Paraíba do Sul (2007-2010)**. Resende: AGEVAP, 2006.

GANES, J. **Coffee Sustainability**. 2007. Apresentação realizada no Taste of the Harvest 2007, Brazil Specialty Coffee Association – BSCA, Paraty, dez. 2007.

GASCON, C. et al. Biodiversity Conservation in Deforested and Fragmented Tropical Landscapes: An Overview. In: SCHROTH, G. et al. (Eds.). **Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes.** Washington, DC: Island Press, 2004. Cap. 1, p. 15-32.

GICHOHI, H. Direct payments as a mechanism for conserving important wildlife corridor links between Nairobi National Park and its wider ecosystem: The Wildlife Conservation Lease Program In: WORLD PARKS CONGRESS: SUSTAINABLE FINANCE STREAM, Vth, 2003, Durban, South Africa. **Proceedings**... Durban: Conservation Finance Alliance, 2003.

GILLISON, A.N. **Avaliação biorregional, utilização da terra e zoneamento para conservação da biodiversidade no Noroeste do Mato Grosso: Pesquisa de Linha de Base para os Municípios de Castanheira, Cotriguaçu e Juruena**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Pesquisas e Estudos Ambientais - Pró-Natura, 2002. Projeto BRA/00/G31.

GINSBERG, W. Term and Termination: When Easements Aren't Forever. In: DIEHL, J.; Barret, T. **The Conservation Easement Handbook: Managing Land Conservation and Historic Preservation Easement Programs**. Washington, D.C.: Land Trust Alliance, 1988.

GOLDEMBERG, J. **The CDM in Brazil: Options and Opportunities**. 1998. Trabalho Apresentado no Post Kyoto Strategies for International Cooperation and Private Sector Participation. Aspen, 1998. 14 p. Mimeografado.

GONÇALVES, J.S.; CASTANHO FILHO, E. **Reserva Legal: Obrigatoriedade e Impactos na Agropecuária Paulista**. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, 2006. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br>. Acesso em: 11 dez. 2007.

GUTIERREZ, M.B.S. **A Equidade nas Negociações Internacionais entre Países Desenvolvidos e em Desenvolvimento para a Redução dos Gases de Efeito Estufa: Principais Critérios e Implicações**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. 16p. Texto para Discussão nº 550.

HAMILTON, K. et al. **State of the Voluntary Carbon Markets 2007: Picking up Steam**. Ecosystem Marketplace & New Carbon Finance, 2007. Disponível em: <http://www.ecosystemmarketplace.com>.

HAMILTON, L.; CASSELS, D. Hidrology overview. In: DUDLEY, N.; STOLTON, S. (Eds.). **Running Pure: The importance of forest protected areas to drinking water.** Washington, DC: World Bank/WWF Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, 2003. p. 58-62.

HARRIS, E. **The Voluntary Carbon Market: Current & Future Market Status, and Implications for Development Benefits**. London: International Institute for Environment and Development – IIED, 2006. Working Paper.

HAWKENS, P.; LOVINS, A.; LOVINS, L.H. **Capitalismo Natural: Criando a Próxima Revolução Industrial**. São Paulo: Editora Cultrix, 1999.

HAYES, P.; SMITH, K. **The Global Greenhouse Regime: Who pays?** London: Earthscan, 1993.

HEAL, G. **Nature and the Marketplace: Capturing the Value of Ecosystem Services.** Washington, DC: Island Press, 2000. 203 p.

HOUGHTON, R. A. As Florestas e o Ciclo de Carbono Global: Armazenamento e Emissões Atuais. In: SEMINÁRIO EMISSÃO X SEQUESTRO DE CO_2: UMA NOVA OPORTUNIDADE DE NEGÓCIOS PARA O BRASIL, 1994, Rio de Janeiro. **Anais**... Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce, 1994. p. 39-76.

IIED – INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Rural livelihoods and carbon management.** London: DFID - Department for International Development, Forest Research Program, Natural Resource, 2000. Issues Paper n.1.

INSTITUTO TERRA; THE NATURE CONSERVANCY. **Produtores de Água e Florestas – Projeto básico**. Miguel Pereira, R.J.: Instituto Terra, 2007.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Fourth Assessment Report: Summary for Policymakers**. 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr>.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC **Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

JENKINS, M.; SCHERR, S.; INBAR, M. Markets for Biodiversity Services: Potential Roles and Challenges. **Environment**, v. 46, n. 6, p. 32-42, July/August 2004.

JOHNSON, N.; WHITE, A.; PERROT-MAITRE, D. **Developing markets for water services from forests**. Washington, DC: Forest Trends/WRI/Katoomba Group, 2001.

JOHNSON, N.; PERROT-MAITRE, D. **Market-Based Instruments and Watershed Management: Overview. 2000**. Trabalho apresentado no Workhop "Developing Markets for Environmental Services of Forests", Vancouver, British Columbia, 4-6th October, 2000. 28p.

KRCHNAK, K. **Watershed Valuation as a Tool for Biodiversity Conservation: Lessons Learned from Conservancy Projects.** Arlington, Virginia: The Nature Conservancy, 2007. 48 p.

KRUG, T. **Modalidades e Procedimentos para Atividades de Projetos de Florestamento e Reflorestamento no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: uma Síntese**. São José dos Campos: Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2004.

LAIRD, S.; TEN KATE, K. Linking Biodiversity Prospecting and Forest Conservation. In: PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. (Eds.). **Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development.** 1ª ed. London: Earthscan, 2002. Cap. 9, p. 151-172.

LANDELL-MILLS, N.; PORRAS, I.T. **Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impacts on the poor.** London: International Institute for Environment and Development - IIED, 2002. 249 p.

LEWIS et al. **Alternatives to Slash-and-Burn in Brazil – Summary Report and Synsthesis of Phase II**. ICRAF, 2002. ASB Programme.

LIND, B. **The Conservation Easement Stewardship Guide: Designing, Monitoring and Enforcing Easements.** Washington, DC: Land Trust Alliance, 1991. 107 p.
LOCATELLI, B. **Bilan Carbone du Projet "Puits de Carbone" ONF-Peugeot (Fazenda São Nicolau, Mato Grosso, Brésil)**. Montpellier: Cirad Forêt, 2001. Rapport de mission du 17 juin au 2 juillet 2001.

LOUREIRO, W.; MARTINEZ, A. **ICMS Ecológico como Instrumento de Apoio às RPPN no Paraná**. 2004. Disponível em: http://www.rppnbrasil.org.br/icms. Acesso em: 10 dez. 2007.

LOUREIRO, W. **Incentivos Econômicos para Conservação da Biodiversidade no Brasil: ICMS Ecológico**. Curitiba, 1998.

MANFRINATO, W. et al. **Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal no contexto da mitigação de mudanças climáticas: Mudanças Climáticas, o Código Florestal, o Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**. Curitiba: The Nature Conservancy, 2005.

MARGULIS, S. **Quem são os agentes dos desmatamentos na Amazônia e por que eles desmatam**. Washington, D.C: Banco Mundial, 2001.

MATTOS, L.; HIRATA, M.; TURA, L. **Documento de Macapá**. 2001. Trabalho produzido no Seminário de Apresentação da Proposta do Proambiente, Macapá, 2001.

MAY, P. H., ANDERSON, A.; BOHRER, C. **Diagnóstico e Análise de Iniciativas para Conservação e Desenvolvimento nas Regiões Hidrográficas do Alto Paraguai e Paraná**. Brasília: The Nature Conservancy, 2007. Relatório.

MAY, P. H.; SANTOS, M.; PEIXOTO, S. **Gestão de Recursos Hídricos em Unidades de Conservação: O Caso do Parque Nacional de Tijuca.** Rio de Janeiro: Instituto Terrazul/IBAMA/Petrobrás Ambiental, 2006. 168 p.

MAY, P. H.; SANTOS, M. Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos para a Sustentabilidade de Unidades de Conservação: Opções para o Parque Nacional de Tijuca. In: MAY, P.; SANTOS, M.; PEIXOTO, S. (Orgs.). **Gestão de Recursos Hídricos em Unidades de Conservação: O Caso do Parque Nacional de Tijuca.** Rio de Janeiro: Instituto Terrazul/IBAMA/Petrobrás Ambiental, 2006. Cap. 1, p. 7-31.

MAY, P. H.; BOYD, E.; VEIGA NETO, F.; CHANG, M. **Local Sustainable Development Effects of Forest Carbon Projects in Brazil and Bolivia: A view from the field**. London: International Institute for Environment and Development - IIED, 2004. 115 p. Environmental Economics Programme.

MAY, P. H.; VEIGA NETO, F.; PASSOS, C.A. **Estudo de viabilidade de um projeto de carbono agroflorestal para pequenos produtores no Noroeste do Mato Grosso**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Pesquisas e Estudos Ambientais - Pró-Natura, 2003.

MAY, P. H. Valoração econômica e cobrança dos serviços ambientais de florestas: identificação, registro, compensação e monitoramento de benefícios sociais. In: ROMEIRO, A. (Org.) **Avaliação e contabilização de impactos ambientais**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

MAY, P.H.; VEIGA NETO, F; DENARDIN, V.; LOUREIRO, W. Using Fiscal Instruments to Encourage Conservation: Municipal Responses to the 'Ecological' Value-Added Tax in Parana and Minas Gerais, Brazil. In: PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. (Eds.). **Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development.** 1ª ed. London: Earthscan, 2002. Cap. 10, p. 173-199.

MAY, P. H.; VEIGA NETO, F.; POZO, O. **Valoração econômica da biodiversidade: estudos de caso no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1999. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>

MAY, P.H. Economia Ecológica e o Desenvolvimento Equitativo no Brasil. In: MAY, P.H. (Ed.) **Economia Ecológica: Aplicações no Brasil.** Rio de Janeiro: Campus, 1995. Cap. 1, p. 1-20.

McCAFFERY, K.A.; FERNANDES, E.C.M.; RONDON, M.A. Aboveground Biomass, Carbon and Nutrient Stocks in Three Agroforestry Systems and Secondary Forest in the Central Amazon. **Agroforestry Systems**, 2002.

MERKL, A.; CLAUSSEN, J.; THOMPSON, H. A Role for Effective, Efficient, and Equitable Conservation Concessions in Conserving Natural Resources in Indonesia. In: WORLD PARKS CONGRESS: SUSTAINABLE FINANCE STREAM, Vth, September 2003, Durban, South Africa. **Proceedings**... Durban: Conservation Finance Alliance, 2003.

MESQUITA, C.A.; VIEIRA, M.C.W. **RPPN: Reservas Particulares do Patrimônio Natural da Mata Atlântica**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2004. 96 p. (Série Conservação e Áreas Protegidas.) Caderno nº 28.

METZGER, J. P. Bases biológicas para a "reserva legal". **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v.31, n. 183, 2002.

MEYRAHN, H. **Prototype Carbon Fund (PCF) & Bio-Carbon Fund (BCF) of the World Bank: Pioneering Project Based Greenhouse Gas Emission Reductions and Carbon Sequestration**. 2002. Trabalho apresentado no workshop: "Monitoring, Certifying and Commercializing Sequestered Carbon In Hillside Areas With Indigenous Rural Communities", Oaxaca, México, June 18 – 20, 2002.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington, D.C.: Island Press, 2005.

MONTALVO, S.Q.; BAZÁN, E.E. **Scolel Té: Funcionamiento; administración y ventas de carbono**. 2003. Trabalho apresentado ao Taller Internacional de Experiencias Aplicadas del Monitoreo y Seguimiento del Mercado de Servicios Ambientales, Guadalajara, México, 2003.

MOONEY, H.; EHRLICH, P. Ecosystems Services: A Fragmentary History. In: DAILY, G.C. (Ed.) **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems**. Washington, D.C.: Island Press, 1997.

MUSTERS, K. et al. Breeding Birds as a Farm Product. **Conservation Biology**, v. 15, n. 2, p. 363-369, 2001.

OYARZUN, D.A.; PÉREZ, L.P. **Valoración económica de la calidad ambiental**. Madrid: McGraw-Hill, 1996.

OYARZUN, D. A. **Gestión de espacios naturales: la demanda de servicios recreativos**. Madrid: McGraw-Hill, 1994.

PAGIOLA, S.; LANDELL-MILLS, N.; BISHOP, J. Market-based Mechanisms for Forest Conservation and Development. In: PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. (Eds.). **Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development.** 1ª ed. London: Earthscan, 2002. Cap.1. p. 1-13.

PAGIOLA, S. Paying for Water Services in Central America: Learning from Costa Rica. In: PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. (Eds.). **Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development.** 1ª ed. London: Earthscan, 2002. Cap.3. p. 37-61.

PAGIOLA, S.; RUTHENBERG, I. Selling Biodiversity in a Coffee Cup: Shade-grown Coffee and Conservation in Mesoamerica. In: PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. (Eds.). **Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development.** 1ª ed. London: Earthscan, 2002. Cap.7. p. 103-126.

PARANÁ. Decreto Estadual nº 1529, de 02 de outubro de 2007. Dispõe sobre o Estatuto Estadual de Apoio à Conservação da Biodiversidade em Terras Privadas no Estado do Paraná, atualiza procedimentos para o incentivo a criação e consolidação das Reservas Particulares do patrimônio Natural – RPPN - e dá outras providências. **Diário Oficial**, Curitiba, Paraná, 2007.

PARANÁ. Decreto Estadual nº 3320, de 12 de julho de 2004. Aprova os critérios, normas, procedimentos e conceitos aplicáveis ao SISLEG – Sistema de manutenção, recuperação e proteção da reserva florestal legal e áreas de preservação permanente e dá outras providências. **Diário Oficial**, Curitiba, Paraná, 2004.

PARANÁ. Decreto Estadual nº 387, de 03 de março de 1999. Institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente, integrado ao Programa de Conservação da Biodiversidade

(Rede da Biodiversidade), Sistema Estadual de Reposição Florestal Obrigatória (SERFLOR), Programa Estadual de Desenvolvimento Florestal (PRODEFLOR) e Programa Florestas Municipais. **Diário Oficial**, Curitiba, Paraná, 1999.

PARANÁ. Portaria nº 232/98/IAP/GP, de 04 de novembro de 1998. Regulamenta o Decreto Estadual n.º 4.262 de 21 de novembro de 1994, que cria condições a manifestação de interesse público, declaração e reconhecimento, por parte do IAP, das Reservas Particulares do Patrimônio Natural no âmbito do território de Estado do Paraná e dá outras providências. **Diário Oficial**, Curitiba, Paraná, 1998.

PEARCE, D.W.; TURNER, R.K. **Economics of Natural Resources and the Environment**. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1990. Part II.

PERMAN, R. et al. **Natural Resource and Environmental Economics**. London: Longman, 1996. Caps. 8 e 9.

PERROT-MAITRE, D.; DAVIS, P. **Case Studies of Markets and Innovative Financial Mechanisms for Water Services from Forests**. Washington, D.C.: Forest Trends, 2001. Katoomba Group. Disponível em: <http://www.forest-trends.org>.

PIGOU, A. Divergences between Marginal Social Net Product and Marginal Private Net Product. In: PiGOU, A. **The Economics of Welfare**. London: McMillan, 1920. Parte II, cap. IX.

POLANYI, K. **A Grande Transformação: As origens da nossa época**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.

POWELL, I.; WHITE, A. **Conceptual Framework – Developing Markets and Market-Based Instruments for Environment Services of Forests**. Washington, D.C.: Forest Trends, 2001. Katoomba Group. Disponível em: <HTTP://www.forest-trends.org>.

POZO, O.C. **Relatório do Diagnóstico Rápido Participativo dos Municípios de Castanheira e Colniza**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Pesquisas e Estudos Ambientais - Pró-Natura, 2003. Projeto BRA/00/G31.

POZO, O.C. **Diagnóstico Rápido Participativo de Agroecossistemas dos Municípios de Juruena e Cotriguaçu**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Pesquisas e Estudos Ambientais - Pró-Natura, 2002. Projeto BRA/00/G31.

PREFEITURA MUNICIPAL DE EXTREMA – PME. **Projeto Água é Vida: Diagnóstico Sócioambiental em Sub Bacias Hidrográficas no Município de Extrema – Minas Gerais**. Extrema: Prefeitura Municipal, 2004.

PROBIO – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2002.

PROBIO. **Conservação do Bioma Floresta com Araucária: relatório final - Diagnóstico dos remanescentes florestais**. Curitiba, 2001. 2v. 456p.

REIS, L.V.S. **Cobertura Florestal e Custo do Tratamento de Águas em Bacias Hidrográficas de Abastecimento Público: Caso do Manancial do Município de Piracicaba**. 2004. 215 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - IPEF, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

REIS, M.G.F. et al. Sequestro e Armazenamento de Carbono em Florestas Nativas e Plantadas dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo. In: SEMINÁRIO EMISSÃO X SEQUESTRO DE CO_2: UMA NOVA OPORTUNIDADE DE NEGÓCIOS PARA O BRASIL, 1994, Rio de Janeiro. **Anais**... Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce, 1994. p. 155-195.

RESERVAS DO BRASIL. **Reservas do Brasil: O Seu Banco de Florestas**. Curitiba: Reservas do Brasil, 2007. Folder.

REUNIÃO ORDINÁRIA DA CT-PLANEJAMENTO, 21., 2007, Piracicaba. **Ata**... Piracicaba: Comitê PCJ, mar, 2007. Disponível em <http://www.comitepcj.sp.gov.br>. Acesso em: 03 nov. 2007

REUNIÃO CONJUNTA DA CT-PL E CT-PB, 1., 2006a, Extrema. **Ata**... Piracicaba: Comitê PCJ, set, 2006. Disponível em <http:// www.comitepcj.sp.gov.br>. Acesso em: 03 nov. 2007

REUNIÃO CONJUNTA DA CT-PL E CT-PB, 2., 2006b, Campinas. **Ata**... Piracicaba: Comitê PCJ, set, 2006. Disponível em <http:// www.comitepcj.sp.gov.br>. Acesso em: 03 nov. 2007

REUNIÃO ORDINÁRIA DA CT-RURAL, 18.,2007, Piracicaba. **Ata**... Piracicaba: Comitê PCJ, abr, 2007. Disponível em <http:// www.comitepcj.sp.gov.br>. Acesso em: 03 nov. 2007

REUNIÃO ORDINÁRIA DA CT-RURAL, 12., 2006, Campinas. **Ata**... Piracicaba: Comitê PCJ, ago, 2006. Disponível em <http:// www.comitepcj.sp.gov.br>. Acesso em: 03 nov. 2007

REZENDE, D.; MERLIN, S.; SANTOS, M. **Seqüestro de Carbono: Uma Experiência Concreta**. Palmas: Instituto Ecológica/Editora Eletrônica KIKIÔ, 2001.

RICE, R. Conservation Concessions: Concept Description. In: WORLD PARKS CONGRESS: SUSTAINABLE FINANCE STREAM, Vth, September, 2003, Durban, South Africa. **Proceedings**... Durban: Conservation Finance Alliance, 2003.

ROCHA, M. T. **Aquecimento Global e o Mercado de Carbono: Uma Aplicação do Modelo CERT**. 2003. 213 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

SANTOS, M. R. Cobrança pelo Uso da Água, Dispositivos Legais Aplicáveis à Gestão de Água em UC's e Propostas de Regulamentação dos Artigos 47 e 48 da Lei do SNUC.

In: MAY, P. H.; SANTOS, M.; PEIXOTO, S. (Orgs.) **Gestão de Recursos Hídricos em Unidades de Conservação: O Caso do Parque Nacional de Tijuca**. Rio de Janeiro: Instituto Terrazul/IBAMA/Petrobrás Ambiental, 2006.

SALZMAN, J.; RUHL, J. B. Paying to Protect Watershed Services: Wetland Banking in the United States. In: PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. (Eds.). **Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development.** 1ª ed. London: Earthscan, 2002. Cap. 5. p. 77-90.

SCHMIDLIN, D. **Construindo Paisagens Funcionais por meio de parcerias público/privadas: Compensação de Reserva Legal para Conservação da Biodiversidade no Setor Agrícola**. 2006. Trabalho apresentado na COP-8 (Biodiversidade), Curitiba, março 2006.

SCHNEIDER, R. **Trading in Legal Reserve Land to Meet Environmental Objectives**. Brasília: The Nature Conservancy, 2007. Relatório.

SEIDL, A. F.; MORAES, A.S. Analysis of sportfishing expenditures in the Pantanal. In: 1999. ENCONTRO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA – ECO-ECO, II, 1999, São Paulo. **Anais**... São Paulo: Eco-Eco, 1999.

SERÔA DA MOTTA, R. **Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1998.

SIMÕES, M. R. A. O Brasil e as Convenções do Clima e da Diversidade Biológica. In: SEMINÁRIO EMISSÃO X SEQUESTRO DE CO_2: UMA NOVA OPORTUNIDADE DE NEGÓCIOS PARA O BRASIL, 1994, Rio de Janeiro. **Anais**... Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce, 1994. p. 5-12.

SMA-SP – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Projeto de Recuperação de Matas Ciliares: Manual Operativo**. São Paulo: SMA-SP, 2006.

SMA-SP – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Projeto de Recuperação de Matas Ciliares: Cadastramento e Seleção de Microbacias para a Implantação de Projetos Demonstrativos**. São Paulo: SMA-SP, 2005.

SMA-SP – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Projeto de Recuperação de Matas Ciliares**. São Paulo: SMA-SP, 2004.

SMITH, J.; SCHERR, S. **Forest Carbon and Local Livelihoods: Assessment of Opportunities and Policy Recommendations**. Jakarta: Center for International Forestry Research, 2002. 45 p. (CIFOR Occasional Paper.). v. 37.

SONDOTÉCNICA. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim (PERH Guandu)**. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2006.

SOUZA, P. R. P. **Manual de Servidão Florestal**. Curitiba: The Nature Conservancy, 2004. 105 p.

STERN, N. **Stern Review: The Economics of Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

STROBEL, J. S. et al. Critérios econômicos para a aplicação do princípio do protetor-recebedor: estudo de caso do Parque Estadual dos Três Picos. **Megadiversidade**, v. 2, n. 1-2, p. 141-166, dez. 2006.

SWEDBERG, R.; GRANOVETTER, M. Introduction. In: GRANOVETTER, M.; SWEDBERG, R. (Eds.) **The sociology of economic life**. Oxford: Westview Press, 1992. p. 1 – 26.

THE NATURE CONSERVANCY. **Legal reserve set-asides: reconciling agbusiness and forestry sectors with biodiversity conservation**. Brasília: The Nature Conservancy, 2006. Relatório.

TILMAN, D. Biodiversity and Ecosystem Functioning. In: DAILY, G.C. (Ed.) **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems**. Washington, D.C.: Island Press, 1997.

TOLEDO, P. E. **Cobrança do Uso da Água e Pagamentos de Serviços Ambientais: Idéias para discussão**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – Departamento de Projetos da Paisagem, 2005.

TONI, F. ; KAIMOWITZ, D. **Municípios e Gestão Florestal na Amazônia**. Natal: A.S. Editores, 2003. 428 p.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION OF CLIMATE CHANGE. Decisão 14/CP.10. Modalidades e procedimentos simplificados para as atividades de projetos de pequena escala de florestamento e reflorestamento no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no primeiro período de compromisso do Protocolo de Kyoto e medidas para facilitar a implementação. 2004. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/climate>.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION OF CLIMATE CHANGE. Decision 19/CP.9. Modalities and procedures for afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism in the first commitment period of Kyoto Protocol. 2003. Disponível em: <http://www.unfccc.org>.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION OF CLIMATE CHANGE. **Protocolo de Kyoto**. 1997. 24p. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/climate>.

VALLS CONSULTORIA. **Cadastro de Proprietários de Remanescentes Florestais – Relatório Final – Fase 3**. Curitiba: The Nature Conservancy, 2007.

VEIGA NETO, F. et al. **Difusão e Experimentação de um Sistema de Pagamentos por Serviços Ambientais para restauração da "saúde ecossistêmica" de**

microbacias hidrográficas dos mananciais da sub-bacia do Cantareira. Piracicaba: Comitê PCJ, 2007. Termo de Referência.

VEIGA NETO, F. **Using Fiscal Instruments to Encourage Conservation: The "Ecological" Value Added Tax in Brazil**. 2006. Trabalho apresentado na "Conservation Strategies Conference", Austin, April 4th 2006. The Nature Conservancy.

VEIGA NETO, F. **Análise de Incentivos Econômicos nas Políticas Públicas para o Meio Ambiente – O caso do "ICMS Ecológico" em Minas Gerais**. 2000. 161 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) – CPDA, ICHS, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

VIANA, G. **Dossiê: O poço de carbono da Peugeot**. Cuiabá, 1999. Mimeo.

VÖRÖSMARTY, C.; LÉVÊQUE, C.; REVENGA, C. Fresh Water. In: HASSAN, R.; SCHOLES, R.; ASH, N. (Eds.). **Ecosystems and Human Well-being: Current Status and Trends**. Washington, D.C.: Island Press, 2005. v.1, cap.7. (Millenium Ecosystem Assessment Series).

WCED – WORLD COMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

WEBB, T.J. et al. Forest Cover-Rainfall Relationships in a Biodiversity Hotspot: The Atlantic Forest of Brazil **Ecological Applications**, v. 15, n. 6, p. 1968-1983, 2005.

WHATELY, M.; CUNHA, P. **Cantareira 2006: Um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007. 67 p.

WORLD DEVELOPMENT REPORT 2000/2001. **Making Markets Work Better for Poor People**. Washington, D.C.: World Bank, 2001a. Chapter 4.

WORLD DEVELOPMENT REPORT 2000/2001. **Removing Social Barriers and Building Social Institutions**. Washington, D.C.: World Bank, 2001b. Chapter 7.

WUNDER, S. **Payments for environmental services: Some nuts and bolts**. Jakarta: Center for International Forestry Research, 2005. 24 p. (CIFOR Occasional Paper.) v. 42.

Entrevistas Realizadas[228]

CANABRAVA FILHO, DALTON. Secretário de Planejamento do Município de Curvelo. Curvelo, MG. 18/07/2002

GOULART, LUIZ C. Gerente de Meio Ambiente, Plantar S.A. Curvelo, MG, 18/07/2002.

GRAFFIN, AMBROISE. Gerente, ONF Brasil. Cuiabá, MT, 19/08/2002.

MAEKAWA, LUIZ. Gerente, Floresta Viva. Juruena, MT, 23/08/2002.

MERLIN, STÉFANO. Diretor Executivo, Instituto Ecológica. Palmas, TO, 22/11/2002.

MOURA, GERALDO. A. Diretor/Acionista, Plantar S.A. Belo Horizonte, MG, 22/07/2002.

PAULINO, AFONSO H. P. Vice-Presidente do Sindicato das Indústrias de Ferro Guza - SINDIFER. Belo Horizonte, MG. 23/07/2002

REZENDE, DIVALDO. Presidente do Instituto Ecológica. Coordenador do Projeto de Seqüestro de Carbono da Ilha do Bananal. Centro Canguçu, Pium, TO, 16 -17/11/2002.

RIBEIRO, FLÁVIO J. Gerente de Campo, Plantar S.A. Curvelo, MG, 18/07/2002

SALVO, ANTÔNIO. Secretário de Agricultura e Turismo do Município de Curvelo. Curvelo, MG, 18/07/2002

SALVO, MÁRIO. Ex-Presidente do Sindicato Rural de Curvelo. Curvelo, MG, 20/07/2002

[228] Citadas no texto e referentes aos projetos de carbono analisados no Capítulo 2.