

Pagamentos por serviços ambientais perspectivas para a Amazônia Legal



PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS PERSPECTIVAS PARA A AMAZÔNIA LEGAL

República Federativa do Brasil

Presidente - *Luiz Inácio Lula da Silva*

Vice-Presidente - *José Alencar Gomes da Silva*

Ministério do Meio Ambiente

Ministro – *Carlos Minc Baumfeld*

Secretaria Executiva

Secretária – *Izabella Mônica Vieira Teixeira*

Departamento de Articulação de Ações da Amazônia

Diretor – *Mauro Oliveira Pires*

Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil

Coordenadora – *Nazaré Lima Soares*

Secretaria Executiva – SECEX

Departamento de Articulação de Ações da Amazônia – DAAM

Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil

Projeto de Apoio ao Monitoramento e Análise – AMA

SEPN 505 bloco B – Edifício Marie Prendi Cruz – 2º andar – Asa Norte

70.730-542 Brasília - DF

Tel.: 55 61 3105-2093

Fax: 55 61 3105-2094

E-mail: ama@mma.gov.br

PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS PERSPECTIVAS PARA A AMAZÔNIA LEGAL

**Sven Wunder (Coord.)
Jan Börner
Marcos Rügnitz Tito
Lígia Pereira**



Brasília, 2008

Série Estudos é uma publicação do Projeto de Apoio ao Monitoramento e Análise do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, vinculado ao Departamento de Articulação de Ações da Amazônia, da Secretaria Executiva do Ministério do Meio Ambiente.

Conceitos emitidos e informações prestadas nesta publicação são de inteira responsabilidade dos autores, e não refletem, necessariamente, a posição do Ministério do Meio Ambiente.

Projeto de Apoio ao Monitoramento e Análise – AMA
Coordenadora: Onice Dall’Oglio

Estudos

*Egaz Ramirez de Arruda
Kelerson Semerene Costa*

Monitoramento

*Rosiane de Jesus Pinto
Sonia Maria de Brito Mota*

Disseminação

*Célia Chaves de Sousa
Larissa Ribeiro Barbosa*

Cooperação Técnica Alemã – GTZ
Monika Röper

Apoio administrativo

*Deise da Silva Damião
Francisco da C. Rodrigues Araujo
Marilza Ferreira*

Responsáveis por esta edição

*Egaz Ramirez de Arruda
Larissa Ribeiro Barbosa
Onice Dall’Oglio*

Revisão Técnica

*Egaz Ramirez de Arruda
Kelerson Semerene Costa
Monika Röper
Onice Dall’Oglio*

Projeto Gráfico: *Formato 9*

© Ministério do Meio Ambiente

Diagramação: Cidart

Distribuição Dirigida: 2.000 exemplares

Ribamar Teixeira e Marcos Viana Túlio

Venda proibida

Capa: Edições Ibama

Denys Márcio

Orelha da capa (arte original): *Isabela Lara*

Normalização Bibliográfica:

Edições Ibama

Helionídia Carvalho de Oliveira

Catalogação na Fonte
Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

P128 *Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal / Sven Wunder, Coordenador; Jan Börner, Marcos Rügnitz Tito e Lígia Pereira. – Brasília: MMA, 2008.*
 136 p. : il. color.; 28 cm + 11 lâms. (Série Estudos, 10)

Bibliografia
ISBN 978-85-7738-

1. Política ambiental. 2. Planejamento ambiental. 3. Amazônia Legal. I. Wunder, Sven. II. Börner, Jan. III. Tito, Marcos Rügnitz. IV. Pereira, Lígia. V. Título. VI. Série.

CDU(2.ed.)502.33

LISTA DE SIGLAS

AMA	Projeto de Apoio ao Monitoramento e Análise
APP	Área de Preservação Permanente
CCX	Chicago Climate Exchange (Bolsa do Clima de Chicago)
CF	Constituição Federal
CGPG	Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIFOR	Center for International Forestry Research (Centro Internacional de Pesquisa Florestal)
CIM	Centro de Migração Internacional
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
COP	Conferência das Partes
CRP	Conservation Reserve Program
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESPA-AA	Ecosystems Sustainably for Poverty Alleviation - Andes / Amazon
FMAM	Fundo para o Meio Ambiente
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
FUNBIO	Fundo Brasileiro para a Biodiversidade
FNP	FNP Consultoria
GEF	Global Environment Facility (Fundo para o Meio Ambiente Global)
GHG	Greenhouse Gas (Gases de efeito estufa)
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Cooperação Técnica Alemã)
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços
ICRAF	International Centre for Research in Agroforestry (Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal)
IMAZON	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
Incra	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
ISA	Instituto Socioambiental
ITERPA	Instituto de Terras do Pará
ITR	Imposto Sobre a Propriedade Territorial Rural
IVVC	Imposto sobre Vendas a Varejo de Combustíveis Líquidos e Gasosos
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Cooperação Financeira Alemã)
MBRE	Mercado Brasileiro de Redução de Emissões
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente

	MP	Medida Provisória
	ONG	Organização Não-Governamental
	PA	Projeto de Assentamento
	PAE	Projeto de Assentamento Agroextrativista
	PAF	Projeto de Assentamento Agroflorestal
	PAM	Produção Agrícola Municipal
	PDS	Projeto de Desenvolvimento Sustentável
	PEV	Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura
	PICD	Projeto Integrado de Conservação e Desenvolvimento
	PL	Projeto de Lei
	PLANTAR	Empresa Plantar S.A.
	PLP	Projeto de Lei Complementar
	PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
	PPM	Produção Pecuária Municipal
	PROAMBIENTE	Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural
I	PRODES	Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia
	PROFAFOR	Programa Face de Forestación
	PSA	Pagamentos por Serviços Ambientais
	RCE	Redução Certificada de Emissão
	RED	Redução de Emissões Provenientes do Desmatamento
	REDD	Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal)
	RISEMP	Regional Integrated Silvopastoral Ecosystem Management Project
	SAF	Sistemas Agroflorestais
	SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
	SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belém-PA
	SHIFT	Studies on Human Impact on Forest and Floodplains in the Tropics
	TI	Terra Indígena
	TQ	Terra Quilombola
	UC	Unidade de Conservação
	VPL	Valor Presente Líquido
	WWF	World Wildlife Fund

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Experiências nos moldes de PSA dentro e fora do Brasil
Tabela 2: Fontes e mecanismos de captação e gestão de recursos para PSA
Tabela 3: Características principais de mercados de carbono
Tabela 4: Categorias fundiárias na Amazônia e implicações para PSA
Tabela 5: Distribuição das categorias fundiárias na amazônia legal
Tabela 6: Infra-estrutura de meio ambiente nos municípios da Amazônia Legal
Tabela 7: Custos totais de oportunidade
Tabela 8: Fontes de dados espaciais utilizados neste estudo

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Modalidades genéricas de PSA
Figura 2: Representação esquemática do potencial de captação de benefícios num mercado de serviços ambientais.
Figura 3: Contribuição dos principais usos da terra na expansão da agropecuária na Amazônia Legal (2000–2006) com base em dados da PAM–IBGE e do Censo Agropecuário 1996.
Figura 4: Principais fontes para o cálculo do custo de oportunidade por hectare desmatamento evitado na Amazônia Legal
Figura 5: Ilustração esquemática do cálculo de custos de oportunidade de desmatamento evitado em âmbito municipal.
Figura 6: Oferta (quantidade e preços correspondentes) do desmatamento evitado na Amazônia Legal.

LISTA DE MAPAS

- Mapa 1: Pólos pioneiros do Proambiente no seu desenho original.
Mapa 2: Conteúdo de carbono na vegetação florestal presente na Amazônia Legal
Mapa 3: Espécies endêmicas de mamíferos e pássaros nas áreas de prioridade de conservação da biodiversidade
Mapa 4: Desmatamento histórico e cenário de desmatamento entre 2007 e 2050, segundo Soares–Filho *et al.* (2006)
Mapa 5: Potencial de adicionalidade para redução de emissões do desmatamento e da degradação (redd) na Amazônia Brasileira (2007–2050).
Mapa 6: Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade aquática e terrestre perdidas em função do desmatamento previsto até 2050.
Mapa 7: Custo médio de oportunidade do desmatamento evitado nos municípios da Amazônia Legal.
Mapa 8: Localização de UC e TI na Amazônia Legal.
Mapa 9: Situação fundiária nas áreas com adicionalidade de fato
Mapa 10: Competitividade e áreas de prioridade para PSA
Mapa 11: Competitividade e áreas de prioridades para PSA de conservação

Agradecimentos

Pelos valiosos comentários e sugestões para o aprimoramento deste estudo, especialmente à Dra. Monika Röper e Johannes Scholl – GTZ, Dr. Shigeo Shiki, Dra. Onice Dall’Oglio e Egaz Arruda – MMA.

Pelo apoio técnico, a Maren Hohnwald, Dr. Roberto Porro, Flavia Cunha, Zingara Azevedo, Sandra Velarde e Fabricio Boaventura – Iniciativa Amazônica.

Pelo apoio logístico, ao Dr. Adriano Venturieri e a Nathalia Nascimento (estagiária) – Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental, e ao Marcos Bauch – Ibama.

Pela contribuição de informações valiosas, ao Dr. Girolamo Treccani – Iterpa e à Dra. Ana Cláudia Cruz da Silva – Semma/Belém.

SUMÁRIO

RESUMO.....	11
INTRODUÇÃO.....	19
1 – TEORIA E EXPERIÊNCIAS.....	29
1.1 – MARCO TEÓRICO E CONCEITUAL	29
1.1.1 – DEFINIÇÕES E CONCEITOS	29
1.1.2 – DIFERENTES MODALIDADES POTENCIAIS DE PSA COM E SEM BENEFÍCIOS PARA MORADORES LOCAIS.....	30
1.2 – EXPERIÊNCIAS DE PSA NO BRASIL E NO EXTERIOR.....	33
1.2.1 – ESCOPO DE PSA PIONEIROS: ABRANGÊNCIA E DEFINIÇÃO DO SERVIÇO AMBIENTAL ..	34
1.2.2 – EFETIVIDADE DE PSA PIONEIROS	36
1.2.3 – CUSTOS DE PSA PIONEIROS.....	38
1.3 – LIÇÕES APRENDIDAS DE PSA PIONEIROS: CONDIÇÕES NECESSÁRIAS	38
1.3.1 – PRECONDIÇÕES ECONÔMICAS	39
1.3.2 – PRECONDIÇÕES COMPETITIVAS	39
1.3.3 – PRECONDIÇÕES CULTURAIS	39
1.3.4 – PRECONDIÇÕES INSTITUCIONAIS	40
1.3.5 – PRECONDIÇÕES INFORMACIONAIS E TÉCNICAS	41
1.4 – RESUMO E CONCLUSÕES PRELIMINARES.....	42
1.4.1 – IMPLICAÇÕES PARA INICIATIVAS DE PSA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA	43
1.4.2 – IMPLICAÇÕES PARA O DESENHO DE CONTRATOS DE PSA	44
2 – ANÁLISE DO POTENCIAL DE PSA NA FLORESTA AMAZÔNICA.....	47
2.1 – DEMANDA: MECANISMOS E OPORTUNIDADES	47
2.1.1 – TIPOS DE FONTES E MECANISMOS DE CAPTAÇÃO E GESTÃO DE RECURSOS	48
2.1.2 – OPORTUNIDADES NACIONAIS E INTERNACIONAIS PARA PSA NA AMAZÔNIA	49
2.1.3 – SÍNTSESE E IMPLICAÇÕES	54
2.2 – OFERTA: SERVIÇOS AMBIENTAIS E AMEAÇAS	55

2.2.1 – CUSTOS DE OPORTUNIDADE	59
2.2.2 – CUSTOS DE TRANSAÇÃO	65
2.2.3 – SÍNTSE E IMPLICAÇÕES	65
2.3 – SITUAÇÃO FUNDIÁRIA	66
2.3.1 – DIREITOS DE PROPRIEDADE E PSA	66
2.3.2 – PSA E A SITUAÇÃO FUNDIÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL.....	68
2.3.3 – RESUMO E IMPLICAÇÕES	72
2.4 LIMITAÇÕES PARA PSA: LEGISLAÇÃO, ESTRUTURA INSTITUCIONAL E ECONOMIA LOCAL.....	73
2.4.1 – LIMITAÇÕES LEGAIS	73
2.4.2 – LIMITAÇÕES INSTITUCIONAIS	76
2.4.3 – IMPLICAÇÕES DA ESTRUTURA DA ECONOMIA RURAL PARA PSA	77
2.4.4 – SÍNTSE E IMPLICAÇÕES	79
2.5 – PRINCIPAIS RESULTADOS: ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA PSA NA AMAZÔNIA LEGAL, CUSTOS E IMPLICAÇÕES PARA MORADORES LOCAIS	79
2.5.1 – ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA PSA E SEUS MORADORES LOCAIS.....	80
2.5.2 – CUSTO TOTAL DE CENÁRIOS DE PSA E POTENCIAIS BENEFÍCIOS PARA MORADORES LOCAIS.....	81
CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS.....	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS	
I – MODELOS DE CONTRATO PARA PSA PRIVADOS E PÚBLICOS.....	103
II – FONTES DE DADOS ESPACIAIS UTILIZADOS	105
III – ANÁLISE DE SENSITIVIDADE DE DIFERENTES PONTOS NA CURVA DE OFERTA DE EMISSÕES REDUZIDAS.....	107
IV – QUADRO-RESUMO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA COM RELEVÂNCIA PARA PSA NA ÁREA FLORESTAL	108
MAPAS	109

RESUMO

A Amazônia abrange a maior floresta tropical e uma das últimas grandes fronteiras de colonização do mundo. A expansão agrícola traz benefícios substanciais a moradores locais e contribui para o desenvolvimento da região. Por outro lado, o avanço da fronteira agrícola compromete os processos e as funções intrínsecos ao bioma Amazônia que contribuem para a sustentação da vida no planeta. O valor destes serviços ambientais providos pela floresta é consideravelmente alto, tendo em vista os grandes riscos ambientais associados à sua perda. Por exemplo, a floresta amazônica contém em quantidade de carbono armazenada o equivalente a uma década e meia de emissões antropogênicas globais e, portanto, apresenta um papel fundamental na regularização do clima global. A Amazônia também representa prioridade mundial para a conservação de biodiversidade.

A Amazônia Legal registrou os mais altos índices de desmatamento nas duas últimas décadas. Desde a década de noventa, o governo brasileiro passou a reconhecer a necessidade de conservação dos serviços ambientais providos pela floresta amazônica e vem implementando ambiciosos programas de conservação da floresta na região. Atualmente, em terras públicas, as áreas protegidas representadas por Unidades de Conservação – UC e Terras Indígenas – TI ocupam mais de 40% do território da Amazônia Legal. Em terras privadas, a legislação ambiental estabelece como áreas de preservação ambiental as Reservas Legais, que na região amazônica devem equivaler a 80% da superfície total de propriedades particulares, e as Áreas de Preservação Permanente – APP.

Recentemente, a crescente preocupação com o aquecimento global veio reacender a temática do desmatamento em arenas de debate internacional como a 13^a Conferência das Partes – COP 13 sobre as Mudanças Climáticas, em 2007. Paralelamente, observa-se que vários países no mundo já vêm experimentando novas abordagens de gestão ambiental. A Costa Rica foi um dos primeiros países a implementar esquema de Pagamentos por Serviços Ambientais – PSA para conservação de florestas. No Brasil, o Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural – Proambiente realizou experiências pioneiras, mas ainda incipientes, com compensações comunitárias pela prestação de um conjunto de serviços ambientais para pequenos produtores na Amazônia. Mais recentemente, foi instituído o programa Bolsa Floresta no estado do Amazonas, com enfoque na redução do desmatamento em unidades de conservação.

A literatura estabelece o conceito de PSA como:

1. *Uma transação voluntária, na qual,*
2. *um serviço ambiental bem definido ou um uso da terra que possa assegurar este serviço*
3. *é comprado por, pelo menos, um comprador*

4. de, pelo menos, um provedor

5. sob a condição de que o provedor garanta a provisão deste serviço.

Quase todos os PSA existentes compreendem serviços ambientais associados a uma das quatro categorias distintas representadas pela:

- 1. retenção ou captação de carbono;*
- 2. conservação da biodiversidade;*
- 3. conservação de serviços hídricos e*
- 4. conservação de beleza cênica.*

Por representarem as oportunidades mais freqüentemente discutidas no contexto da Amazônia, este trabalho limita-se a analisar PSA relacionados a carbono e biodiversidade. De maneira local, PSA são definidos como pagamentos diretos aos provedores de serviços, em contraposição a “PSA internacional”, em que um país ou entidade administrativa receberia pagamentos para implementar políticas voltadas à provisão de serviços ambientais sob seu domínio. Os PSA internacionais estão sendo discutidos como medidas para o desmatamento evitado ou Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal – REDD. Recursos internacionais que viabilizam REDD poderiam, também, financiar pagamentos diretos em âmbito local, mas uma grande parte seria aplicada pelos governos para reforçar mecanismos de comando e controle, de forma a assegurar a conservação ambiental em áreas com baixa governança.

Por que pensar em PSA na Amazônia brasileira?

A política ambiental na Amazônia brasileira tem se apoiado sobretudo em instrumentos de comando e controle. Apesar da rígida legislação, os índices de desmatamento continuam altos. As reduções detectadas nos anos de 2005 e 2006 parecem estar associadas mais aos baixos preços internacionais de commodities, como soja e carne bovina, do que a uma fiscalização mais eficiente do cumprimento da legislação ambiental. Em 2007, com a elevação dos preços dessas commodities, a taxa de desmatamento também voltou a subir. Diante da perspectiva da crescente demanda mundial por produtos agropecuários, é pouco provável que essa tendência possa ser revertida em um futuro próximo e meramente por meio dos instrumentos da política ambiental existentes.

A Amazônia brasileira abrange mais de cinco milhões de quilômetros quadrados em áreas muitas vezes de difícil acesso. Isso faz com que uma política ambiental que se ampare, principalmente, em controle e fiscalização, implique em altos custos de implementação. Além disso, muitos dos mais de 500 mil pequenos agricultores na Amazônia Legal não poderiam cumprir com a legislação ambiental sem comprometer, em muitos casos, sua baixa qualidade de vida.

Nesse contexto, a proposta de PSA traz duas inovações em relação à política de conservação e uso sustentável da floresta amazônica. Primeiramente, os esquemas de PSA têm um alto potencial de se auto-fiscalizarem. A participação é voluntária e os pagamentos podem ser simplesmente reduzidos ou dispensados, caso seja detectado o não cumprimento do contrato por parte do provedor. Segundo, os PSA não diminuem, ao contrário, podem resultar em provável aumento de renda dos provedores de serviços ambientais. Ao cumprir com a legislação ambiental, o provedor geralmente enfrenta custos de oportunidade, isto é, os valores que correspondem ao lucro perdido por não converter a floresta em outros tipos de uso do solo. Sendo voluntária, a participação em esquemas de PSA só é interessante se houver perspectiva de que os benefícios excedam os custos de oportunidade, aumentando assim a renda do provedor. Dessa forma, os PSA não funcionariam em situações nas quais os custos de oportunidade da provisão de serviços ambientais são muito altos.

Condições necessárias para o funcionamento de PSA

Experiências de PSA em várias partes do mundo têm mostrado que existe uma série de condições necessárias para sua implementação. A **precondição econômica** para PSA refere-se à existência de uma externalidade (um benefício externo ao provedor de serviços ambientais) que vale a pena ser compensada. Ou seja, PSA só se estabelecem caso exista disposição para o pagamento de um valor maior do que o custo da provisão da externalidade. Os nossos cálculos indicam que para cerca da metade da área de floresta ameaçada pelo desmatamento na Amazônia Legal, essa precondição seria satisfeita.

A **precondição cultural** consiste em que os provedores de serviços ambientais respondam positivamente a incentivos econômicos. Se os atores principais sentirem-se pouco motivados em receber pagamentos para mudar sua conduta em relação ao tipo de uso da terra, ou os considerarem socialmente inapropriados, os PSA não funcionarão. Na maioria dos contextos sociais, entretanto, PSA são atualmente aceitos – o que provavelmente incluiria também a maioria dos contextos amazônicos.

Uma **precondição institucional** para PSA refere-se à perspectiva de que se estabeleça uma condição de confiança mínima entre usuários e provedores de serviços apontando para uma expectativa de cumprimento mútuo de contrato e excluindo motivos ímpios. Usuários e provedores têm interesses conflitantes e, em poucas vezes, a confiança se desenvolve naturalmente. Dessa forma, um intermediador honesto poderia se mostrar necessário. Associada a essa condição, encontra-se a necessidade de uma infra-estrutura institucional capaz de administrar a transferência condicional do PSA de forma eficiente e transparente – fator que poderia constituir um entrave em partes da região amazônica. Porém, a precondição mais crítica na Amazônia, como em outras regiões de fronteira agrícola, é que exista ou possa ser estabelecida alguma forma de direito de uso da terra que assegure, de fato, direitos efetivos de exclusão de uso por terceiros. Se os direitos de propriedade, uso e exclusão se mostrarem inconsistentes e frágeis, em decorrência da indefinição de domínio,

sobreposição e conflitos da terra – ou, na pior das hipóteses, constituírem de fato um cenário de livre acesso – simplesmente não haverá condições para a implementação de esquemas de PSA.

*Finalmente, existem precondições **informacionais** relacionadas à necessidade de definição (e mensuração) dos serviços ambientais pelos quais os provedores seriam compensados, bem como monitoramento de sua provisão e negociação de contratos. Os custos de transação associados a essas tarefas podem, em alguns casos, representar verdadeiros pontos de estrangulamento para PSA, dependendo do serviço ambiental em questão, da infra-estrutura técnica e institucional e do número de provedores e compradores envolvidos. Porém, no caso de pagamentos por desmatamento evitado, por exemplo, não há indicação de que os custos de transação seriam necessariamente proibitivos.*

Barreiras a superar

A relação de condições necessárias pode, à primeira vista, parecer assustadora, mas em muitos casos apenas torna explícitas algumas complexidades que também se aplicam a outras ferramentas de conservação. No contexto de desmatamento evitado na Amazônia, conclui-se seriam as precondições institucionais, sobretudo as referentes à propriedade da terra, aquelas que representariam os impedimentos mais críticos. Não existem barreiras que tornem impossível a aplicação de esquemas de PSA em toda a Amazônia Legal, embora existam barreiras que possam limitar a escala de sua aplicação, sobretudo no curto prazo.

*Esquemas de PSA público – aqueles nos quais o governo atua como comprador ou intermediário – dependem de uma **base legal** que institua e regulamente a prática de pagamentos compensatórios, bem como a destinação de recursos orçamentários a serem alocados para esse fim. Poucos estados, como o Amazonas e o Acre, dispõem de uma legislação que estabeleça PSA como instrumento de gestão. A falta de uma base legal em âmbito federal tem sido o principal entrave para o Proambiente. Contudo, não existem limitações legais significativas para PSA privados – aqueles liderados por fundos ou outros intermediários, que transferem recursos de compradores como empresas privadas, doadores ou agências de cooperação internacional para o pagamento de serviços. A atual discussão sobre a aprovação de Projetos de Lei, como o PL 792/2007, para instituir serviços ambientais e sua compensação em âmbito federal, torna possível acreditar que essa barreira para PSA públicos possa vir a ser superada em um futuro próximo.*

*Outra barreira legal que limitaria a escala espacial de PSA públicos refere-se à legislação que estabelece a **Reserva Legal** em propriedades rurais. Sob esse aspecto, pagamentos públicos para proprietários com passivos florestais seriam difíceis de justificar, considerando que estes já se encontrariam no campo da ilegalidade. Tabela privados não seriam afetados por esta limitação.*

Embora o Brasil já venha desenvolvendo experiências promissoras com o maior programa social de transferências condicionais do mundo, o Bolsa Família, a proposta de PSA apresenta novos desafios para administrações públicas na região amazônica. Poucos municípios na Amazônia

*dispõem de órgãos ambientais com **capacidade institucional** suficiente para administrar pagamentos diretos e condicionados em grande escala. Além disso, os processos de contratação, monitoramento e sanções demandam esforços adicionais de coordenação interinstitucional.*

*Finalmente, coloca-se a questão dos **impactos de PSA na economia local**. Em alguns contextos econômicos, PSA por desmatamento evitado poderiam ter efeitos negativos – nos casos em que o desmatamento e as atividades a ele associadas representem as principais fontes de emprego, por exemplo, em pólos madeireiros e a sua redução não for acompanhada de um aumento da demanda de mão-de-obra propiciado por outras atividades produtivas. Análises da estrutura da economia local devem preceder a implantação de um PSA, de modo a avaliar seus possíveis impactos e políticas a eles associadas.*

Potencial para PSA na Amazônia Legal

*A Amazônia brasileira apresenta um grande potencial de **oferta** de serviços ambientais relacionados à biodiversidade e retenção de carbono em florestas naturais. Esta análise indica que apenas os PSA de conservação (desmatamento evitado) seriam economicamente competitivos. No que se refere a preços considerados plausíveis de serem pagos por compradores de serviços ambientais em um futuro próximo, PSA voltados à conservação poderiam cobrir os custos de oportunidade em uma área entre 8,3 e 13 milhões de hectares na Amazônia Legal. Estas áreas se caracterizam pelo predomínio da pecuária extensiva e sistemas de produção itinerantes. A agricultura comercial em larga escala (por exemplo, produção de soja) geralmente apresenta custos de oportunidade demasiadamente altos.*

Devido à situação fundiária, entretanto, pagamentos não serão possíveis na totalidade dessas áreas. De acordo com os dados espaciais disponíveis para este estudo, 17% das áreas potencialmente aptas para implantação de PSA encontram-se em UC de proteção integral que, pelo fato de já constituírem áreas de proteção, não deveriam ter que recorrer a PSA para existirem. No entanto, nada impede pagamentos a moradores locais que apóiam o manejo e a proteção dessas UC. Das áreas aptas para PSA, 16% estão localizadas em UC de uso sustentável e TI, onde PSA são possíveis desde que orientados por planos de manejo ou licenciamentos ambientais que essas categorias fundiárias geralmente exigem. Mais de 10% da oferta para PSA se origina em terras de projetos de assentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – Incra que, por terem sua situação fundiária relativamente bem estabelecida, poderiam representar as oportunidades mais tangíveis para PSA num futuro próximo.

Finalmente, a maior parte da área competitiva para PSA (53%) está localizada em terras com pouca ou nenhuma informação confiável a respeito de sua situação fundiária. Estas áreas abrangem propriedades privadas (teoricamente os principais alvos de PSA) e terras devolutas (onde PSA não são recomendáveis). PSA nessas áreas dependerão da regularização da situação fundiária e do cadastramento efetivo das propriedades privadas.

A falta desses dois importantes pré-requisitos para o funcionamento efetivo de PSA, portanto, faz com que pagamentos para muitos dos grandes produtores, na Amazônia Legal, não sejam recomendados – pelo menos, até que o processo de recadastramento seja concluído.

Benefícios para moradores locais e modalidades de PSA

*Os PSA não podem substituir uma política social ou investimentos em serviços públicos básicos, cuja falta ou deficiência é muitas vezes a causa central das situações de pobreza existentes na Amazônia. Observado isso, os **benefícios para moradores locais** que participariam de PSA como provedores seriam, de certa forma, assegurados, porque os PSA são voluntários. A proporção dos benefícios que podem ser captados pelos provedores depende da forma de pagamento de um esquema de PSA. Preços fixos implicariam em mais benefícios para os provedores do que pagamentos de forma diferenciada (de acordo com os custos da provisão). Porém, preços fixos também tornariam o esquema de PSA mais caro, isto é, menos custo-eficiente do ponto de vista do comprador. Por exemplo, supondo que existisse uma demanda correspondente grande, PSA poderiam reduzir de 8,3 milhões de hectares (estimativa conservadora) a 13 milhões de hectares (estimativa otimista) a área de desmatamento na Amazônia Legal até 2016 (baseado em taxas históricas de desmatamento). O valor total dos custos de oportunidade, no caso de pagamentos diferenciados, giraria em torno de R\$ 11 a 16 bilhões, respectivamente. Entretanto, o custo total do esquema de PSA poderia atingir entre R\$ 18 e 36 bilhões, caso fossem pagas taxas uniformes por cada hectare de floresta protegida.*

Pagamentos diferenciados pelo custo de oportunidade dos provedores podem, portanto, aumentar o custo-efetividade do PSA. Em contrapartida, pagamentos diferenciados diminuiriam os benefícios captados pelos provedores. Os provedores poderiam captar um lucro entre R\$ 670 (estimativa conservadora) e R\$ 1450 (estimativa otimista) por hectare de desmatamento evitado, num cenário de pagamentos uniformes. Os benefícios num cenário de pagamentos diferenciados seriam menores e dependeriam da capacidade de determinar os custos de oportunidade dos provedores.

*Um critério-chave de impacto ambiental dos PSA a ser considerado é a **adiconalidade**, que corresponde ao grau de sucesso de um programa de PSA em aumentar a provisão de serviços ambientais em comparação com um cenário sem PSA. Para obter adiconalidade, um programa de PSA deve focar, primeiro, em áreas verdadeiramente ameaçadas, ao invés de áreas mais remotas que não sofrem pressão real de desmate. Por outro lado, estas áreas devem cobrir uma superfície suficiente para impedir o vazamento de pressões para outras áreas. Em segundo lugar, é necessário escolher áreas com alto valor do(s) serviço(s) enfocado(s), quer dizer, com alto conteúdo de carbono florestal ou alto grau de endemismo de espécies. Finalmente, para a implementação de PSA, é importante haver alta condicionalidade do esquema, a qual é assegurada por uma combinação de monitoramento eficiente (detectando o seu não-cumprimento) e sanções estritas (redução ou dispensa de pagamentos) àqueles provedores que não cumprirem com o estipulado em seus contratos.*

Do ponto de vista conceitual, os PSA são mais apropriados para proprietários privados da terras e para moradores em terras públicas com direitos de fato de uso e exclusão sobre as terras que ocupam. Devido à alta concentração da terras na Amazônia Legal, é provável que isto se aplique de maneira desproporcional a grandes proprietários. Porém, a incerteza sobre a situação fundiária na maioria das áreas sob risco de desmatamento dificulta uma definição detalhada, por não existirem dados acurados que permitam estimar a área total da terras que cumpririam essa precondição.

No entanto, TI e UC de uso sustentável também estão ameaçadas pelo desmatamento. Estas, tanto quanto os projetos de assentamentos do Incra e alguns dos mais antigos projetos de colonização encontram-se com sua situação fundiária relativamente bem definida. Portanto, com uma política pública que privilegie a recompensa de pequenos agricultores e povos tradicionais, os PSA para moradores locais nestas categorias fundiárias poderiam ser factíveis. Também é necessário estabelecer claramente quais os serviços adicionais de proteção que estão sendo pagos e identificar melhoramentos sobre uma linha de base bem definida.

Há que se reconhecer, porém, que ainda não existe uma demanda estabelecida em âmbito internacional suficiente para aportar esquemas de PSA em escala regional na Amazônia brasileira. Por exemplo, o mercado voluntário atual de carbono não comportaria nem 10% dos créditos da Amazônia brasileira sem produzir um colapso total nos preços. É irrealista pensar num sistema de PSA em larga escala, financiado predominantemente com recursos domésticos. Por outro lado, desdobramentos recentes indicam que futuras oportunidades de maior escala surgirão principalmente para PSA do tipo REDD. Quase todos os PSA existentes se construíram a partir de uma demanda específica, como aquela decorrente da preocupação sobre mudanças climáticas em âmbito mundial.

É importante, portanto, valer-se da experiência do Proambiente para evitar construir serviços e “regras de oferta” de forma independente da demanda (por exemplo, por REDD), inviabilizando, assim, o uso de novas fontes de financiamento. Para que seja possível tirar proveito das oportunidades que surgem da crescente demanda por serviços ambientais prestados pela Amazônia, duas precondições mostram-se essenciais: a regularização do caos fundiário e a instituição de um sistema de licenciamento de propriedades rurais. Não atender a estes requisitos de boa governança inviabilizaria investimentos em PSA em grande parte da região. A planificação de uma política nacional de serviços ambientais deveria estar orientada para atingir estes dois objetivos no sentido de poder demonstrar capacidade de implementar PSA do tipo REDD, por exemplo, com os recursos internacionais do Forest Carbon Partnership Fund e a partir da perspectiva de novos acordos bilaterais. Assim, os PSA não devem ser considerados como puras alternativas de substituição dos sistemas de comando e controle existentes, mas apresentam uma interdependência que deve ser considerada.

INTRODUÇÃO

Pagamentos por Serviços Ambientais – PSA estão sendo discutidos em âmbito global, tendo sido apontados como promissores instrumentos para gestão ambiental em diferentes escalas. Experiências pioneiras como, por exemplo, o esquema nacional de PSA na Costa Rica ou mecanismos locais em várias microbacias hidrográficas na região andina apontam que PSA podem ser uma alternativa efetiva e economicamente eficaz para complementar tradicionais instrumentos de comando e controle que ainda dominam a política ambiental da região (Serôa da Motta *et al.*, 1996; Southgate e Wunder, 2007). Atualmente, uma nova modalidade de PSA está sendo discutida como medida para o desmatamento evitado ou REDD, que poderiam financiar PSA diretos a moradores locais e, também, o fortalecimento de outras políticas ambientais.

Além da suposta eficácia de PSA em atingir objetivos de conservação, vários autores defendem a idéia de que esquemas de PSA podem trazer benefícios substanciais para a melhoria da qualidade de vida dos potenciais provedores de serviços (Landell Mills e Porras, 2002). Contudo, evidências empíricas que comprovem estas duas hipóteses ainda são escassas. Prevalece, em muitos casos, o desconhecimento sobre quais serviços podem ser negociados e como poderiam vir a ter acesso a mercados.

A partir de 2000, iniciou-se no Brasil uma discussão mais intensa sobre o potencial de PSA com o lançamento do programa Proambiente¹, cuja experiência pioneira em várias localidades da região amazônica mostrou uma série de barreiras a serem superadas na implementação de esquemas de PSA na Amazônia (Hall, 2007). Desde então, vários projetos de lei foram propostos² visando à inclusão de PSA no portfolio de instrumentos de política ambiental do país. Esse portfolio atualmente tem como principal componente instrumentos de comando e controle e a criação de áreas protegidas, que vêm a contribuir direta ou indiretamente para a manutenção de serviços ambientais na Amazônia.

Superar a principal barreira legal, que é o estabelecimento de uma base legislativa para a inserção de PSA no orçamento federal, é apenas o primeiro passo. Além disso, há muitas peculiaridades, numa região tão grande e diversa como a Amazônia brasileira, que precisam ser levadas em consideração no desenho de mecanismos públicos de transferência de recursos em prol do meio ambiente. Muitas destas peculiaridades continuam sendo

¹ O Proambiente ou Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural surgiu a partir de reivindicações de setores da sociedade civil (mais especificamente ligados à produção familiar rural), que culminaram com o evento Grito da Amazônia, em 2000. Transformado em política pública nacional, atrelada ao MMA, o programa tem como objetivo conciliar conservação e desenvolvimento com base no incentivo à produção rural sustentável, por meio da compensação pela provisão de serviços ambientais. O Proambiente, em andamento em 11 Pólos Pioneiros de Agricultura Familiar distribuídos por todos os estados da Amazônia Legal, será abordado mais adiante (seção 1.2) em nossa revisão de experiências de PSA.

² Os projetos de lei, seus proponentes e sua situação atual estão documentados em: www2.camara.gov.br/proposicoes

relevantes quando se trata de acordos privados entre fornecedores de serviços ambientais e potenciais compradores, dentro ou fora do Brasil.

Este estudo tem como objetivo caracterizar, contextualizar e, onde for possível, quantificar os fatores que delimitam o potencial para PSA, tanto para manter ou aumentar a provisão de serviços ambientais relacionados a carbono e biodiversidade, quanto para melhorar as condições de vida da população rural na Amazônia brasileira. Com base nisso, pretende-se delinear as perspectivas para uma aplicação de PSA na região, como medida complementar à política ambiental atual, além de identificar ingredientes essenciais para o desenho dessa aplicação.

Os serviços ambientais das florestas tropicais na Amazônia brasileira

Na literatura científica que trata dos benefícios obtidos pelo homem mediante os ecossistemas, há duas correntes relevantes para um estudo sobre PSA. Com a publicação da Avaliação dos Ecossistemas do Milênio (2005)³, grande parte da literatura passou a adotar o termo “serviço ecossistêmico” para referir-se àquilo que, de acordo com Daily (1997), abrange as condições e os processos pelos quais os ecossistemas sustentam a vida humana. Enquanto Daily distingue produtos de serviços dos ecossistemas, o marco conceitual da Avaliação dos Ecossistemas inclui produtos dos ecossistemas na sua categoria de “serviços de provisão”. Produtos dos ecossistemas incluem, por exemplo, produtos madeireiros e não-madeireiros das florestas ou frutos do mar.

A literatura sobre pagamentos e compensações ambientais, no entanto, segue empregando o termo “serviço ambiental”. Alguns autores adotam o conceito de serviço ambiental como uma atividade humana que contribui para manter ou aumentar a provisão de benefícios por meio do ambiente (Chomitz *et al.*, 1999). Outros usam conceitos equivalentes à definição de Daily mencionada acima (Smil, 2002; Wunder, 2005). Daqui em diante, o estudo emprega o termo “serviços ambientais” segundo a definição de Daily por duas razões. Primeiro, porque nem todos os serviços são igualmente sistêmicos; a captura de carbono, por exemplo, depende mais de condições ambientais gerais do que de características específicas dos ecossistemas, como é o caso da função de habitat natural para uma alta diversidade de espécies. Segundo, porque o termo “serviço ambiental” é mais comumente empregado tanto na literatura em língua portuguesa como espanhola sobre o tema, como também em arenas de debate político na América Latina.

Os processos pelos quais os ecossistemas sustentam a vida humana são múltiplos e seu detalhamento situa-se além do escopo deste estudo. Com relevância para PSA são apenas os serviços ambientais afetados por externalidades, ou seja, serviços cujos benefícios são capturados fora do domínio dos atores que modificam sua provisão (veja também seção 2.1).

³ Os PL, seus proponentes e sua situação estão documentados em: www2.camara.gov.br/proposicoes

Os esquemas de PSA florestais documentados até hoje, na maioria das vezes, se encaixam em uma ou várias das seguintes categorias (veja, por exemplo, Landell-Mills e Porras, 2002):

1. Captura e retenção de carbono

Exemplos: captura de carbono por vegetação em crescimento, ou a condição de retenção de carbono no solo e na vegetação.

Benefício pelo qual se paga: efeito potencial de mitigação das mudanças climáticas causadas por emissões antropogênicas;

2. Biodiversidade

Exemplos: regulação e estrutura do ecossistema, diversidade genética e de espécies.

Benefícios pelos quais se paga: valor de opção (uso futuro) e existência (conhecimento da existência e importância);

3. Proteção hídrica

Exemplos: purificação da água, regulação de fluxo e sedimentação.

Benefícios pelos quais se paga: qualidade e quantidade de água;

4. Beleza cênica

Exemplos: paisagens naturais (e, em alguns casos, culturais).

Benefício pelo qual se paga: recreação e opções para turismo.

Por representarem as oportunidades mais freqüentemente discutidas no contexto da Amazônia, este estudo limita-se aos primeiros dois itens desta lista – captura e retenção de carbono; biodiversidade. Esquemas de pagamento por proteção hídrica e beleza cênica têm surgido principalmente em regiões montanhosas, como nos Andes. Além dessas quatro categorias, outros serviços prestados por florestas tropicais (veja também Myers, 1997) como, por exemplo, o controle de riscos (inundações e deslizamentos) e a regulação de clima (local e regional) são geralmente afetados por externalidades ambientais, uma precondição importante para PSA. Estudos recentes indicam, ainda, que a floresta amazônica tem um papel importante também na regulação da precipitação em outras regiões, podendo afetar, por exemplo, a produtividade da agricultura no Sul do país. Serviços ambientais como a regularização do clima são difíceis de localizar espacialmente (ESPA-AA, 2008). Sua análise baseia-se geralmente em abordagens de modelagem complexa que fogem do escopo deste estudo. Da mesma forma, não existe uma base de dados suficientemente refinada para avaliar o potencial da beleza cênica de atrair PSA.

A maior floresta tropical do mundo, a floresta amazônica, sem dúvida, assume papel importante na prestação de todos esses serviços. Soares-Filho *et al.* (2006), por

exemplo, estimam que a quantidade de carbono armazenada na vegetação da floresta amazônica equivale a uma década e meia de emissões antropogênicas. Além disso, estudo global recente (Turner *et al.*, 2007) situa na Amazônia a maior área contínua prioritária para conservação de biodiversidade do mundo. Estudos de valoração de serviços ambientais são, em geral, altamente questionados, mas ao mesmo tempo julgados necessários como insumos para o desenho de estratégias visando à conservação. Costanza *et al.* (1997), numa tentativa de valorar os serviços ambientais globais, sugerem que o seu valor em grande parte da floresta amazônica seja cinco vezes maior do que a média das florestas tropicais no mundo. Fearnside (1997), enfocando principalmente serviços relacionados à água, mitigação de mudanças climáticas e biodiversidade, argumenta que o custo de manutenção desses serviços é muitas vezes menor do que a potencial disposição dos seus beneficiários a pagar por esses serviços. Isso leva a contemplar as principais ameaças à provisão de serviços ambientais na Amazônia brasileira e às potenciais oportunidades para a sua gestão, relacionadas a seguir.

Serviços ambientais: ameaças e oportunidades

Recursos naturais da floresta representam a principal fonte provedora de serviços ambientais na Amazônia. O desmatamento acelerado da floresta natural em favor de atividades pecuárias, agrícolas e de extração madeireira tem sido, portanto, a tônica de trabalhos científicos, como os de Cattaneo, 2002; Fearnside, 2005; Ferreira *et al.*, 2005; Margulis, 2004; Vosti *et al.*, 2003. A extração de madeira e conversão de floresta para outros fins têm, indiscutivelmente, gerado benefícios substanciais para a economia local e nacional (Andersen *et al.*, 2002). Contudo, Soares-Filho *et al.* (2006) postulam que até 40% da floresta amazônica poderá ser desmatada nos próximos 42 anos. Além do desmatamento, outras atividades como, por exemplo, grandes projetos para geração de energia hidroelétrica, também representam ameaças à provisão de serviços ambientais pela floresta Amazônica (Fearnside, 1989).

Vários estudos recentes identificam a mudança climática como uma das grandes ameaças atuais para a manutenção dos serviços ambientais na Amazônia (Betts *et al.*, 2004; Oyama e Nobre, 2003). Segundo esses autores, vastas áreas da Amazônia Oriental podem estar sujeitas à savanização até o final do século em função de mudanças no regime de precipitação e temperatura da região. Além da perda de habitat natural da flora e fauna nativas relacionada a esse cenário, Alencar *et al.* (2005) apontam que a intensificação de períodos de seca na Amazônia virá associada a altas taxas de emissão de carbono em decorrência de incêndios accidentais.

Existem, portanto, duas ameaças principais aos serviços ambientais florestais na Amazônia:

1. a modificação e degradação da base da sua provisão (vegetação natural) para fins de geração de benefícios econômicos locais, regionais e nacionais;
2. impactos da mudança climática global.

Oportunidades existem tanto para aumentar a provisão de serviços ambientais – em face de um cenário de perda perpetuada – em forma de estratégias de conservação (por exemplo, desmatamento evitado) e uso de tecnologias e práticas de impacto reduzido (por exemplo, sistemas de produção mais intensivos ou sistemas agroflorestais); como também em forma de recuperação de áreas já alteradas, revitalizando sua potencial função na provisão de serviços ambientais (reflorestamento) (Perz, 2003; Börner *et al.*, 2007a). No entanto, observa-se que a disseminação dessas tecnologias ainda é relativamente baixa (Mercer, 2004). O desafio para o desenvolvimento sustentável consiste, portanto, na criação de condições favoráveis à conservação e uso de tecnologias e práticas sustentáveis, dentro de uma estratégia de conciliação entre desenvolvimento econômico e conservação ambiental.

Necessidade de internalizar externalidades ambientais para o manejo sustentável de serviços ambientais na Amazônia

Uma estratégia de integração de objetivos de conservação ao crescimento econômico, sem dúvida, deve reconhecer que desenvolvimento muitas vezes implica no comprometimento de estoques de recursos naturais e seus serviços (Lee e Barrett, 2001). Porém, alguns serviços ambientais vêm sendo comprometidos em excesso, ao passo que a manutenção desses serviços poderia trazer benefícios adicionais tanto em âmbito nacional como global. Embora longe de ser resolvido, esse fenômeno é bastante conhecido e estudado pela economia ambiental (Pearce e Turner, 1990). Trata-se geralmente de serviços ambientais afetados por externalidades. Ou seja, os benefícios da provisão desses serviços, ou os custos relacionados à redução da provisão, estão sendo captados externamente ao meio do modificador. Agricultores, por exemplo, se preocupam pouco com os benefícios potenciais da retenção de carbono na floresta para o clima global ou o valor da fauna e flora ainda desconhecidas para os fins das indústrias cosmética e farmacêutica.

Para o produtor, individualmente, tende a prevalecer o benefício direto do uso de recursos naturais pelos meios acessíveis a ele. Isso pode ser verificado, no âmbito da Amazônia brasileira, pela comparação entre os preços da terras nos mercados fundiários. Os preços da terras com floresta em pé encontram-se geralmente abaixo do valor da terras desmatadas com características semelhantes. Por exemplo, no ano de 2005, os preços da terras no estado do Amazonas variavam entre R\$ 39/ha e R\$ 102/ha para terras com cobertura florestal, enquanto que áreas com pastagens valiam entre R\$ 204/ha e R\$ 918/ha. No mesmo ano, em Mato Grosso, terras florestadas eram cotadas entre R\$ 208/ha e

R\$ 1441/ha, em contraste com a cotação de R\$ 689/ha a R\$ 3793/ha para pastagens⁴. Isso implica que grande parte dos compradores da terras atribuem um valor negativo à floresta em pé (dependendo do custo da sua conversão para outros usos).

Numa região tão extensa e pouco acessível como a Amazônia, esta situação sempre representará um desafio para políticas ambientais, cuja efetividade depende do controle e da fiscalização de medidas reguladoras e/ou desincentivos fiscais. No caso de haver disposição ao pagamento pela manutenção de um determinado serviço ambiental florestal, o valor deste serviço poderia ser internalizado na avaliação custo/benefício de alguém que contempla ações com impactos negativos para a sua provisão. Da mesma forma, espera-se que a atratividade de tecnologias e práticas alternativas que permitam elevar ou restituir a provisão de serviços ambientais em áreas degradadas aumente na medida em que estes serviços possam trazer benefícios reais a quem investir neles. Em contraste com políticas ambientais de comando e controle e taxas de uso ou impostos ambientais, esquemas de PSA incentivam a provisão (ou não degradação) dos serviços ambientais remunerados e, portanto, podem contribuir para o aumento da renda de moradores rurais. Estas noções têm levado a uma série de expectativas e constatações associadas à proposta de PSA:

“...os pagamentos por serviços ambientais constituem uma das medidas mais apropriadas que devem adotar e aplicar os países da América Latina e Caribe, em caráter prioritário, como forma de mitigar, controlar e reverter os acelerados processos de deterioração do meio ambiente...” (Espinoza et al., 1999, p. 50)

“...apesar das barreiras ao desenvolvimento de um sistema de contratos de conservação em países de baixa renda, minha análise sugere que pagamentos de desempenho têm o potencial de melhorar a forma em que ecossistemas estão sendo manejados nestas nações.” (Ferraro, 2001, p. 1)

Por outro lado, há críticas:

“...o uso do chamado ‘menor custo de conservação’ nos países mais pobres, [...] permite a rentabilidade de operações de grande escala para os investidores ecológicos, [...] e levanta também questões éticas, já que esta prática implica o pagamento de indenizações aos grupos

⁴ Consultora FNP: Análise do mercado de terra. Ano 2005. Disponível em: <http://www.fnp.com.br/terrass>. Acessado 17.04.08

interessados [mantendo-os] em seu nível atual de pobreza". (Karsenty, 2007, p.1)

"Essa estratégia [pagamentos pelo desmatamento evitado] para reduzir a emissão de carbono não vai beneficiar o desenvolvimento regional da Amazônia nem ajudar a incorporar a Amazônia à economia nacional, se for usada apenas como forma de compensação econômica voltada só para um agente econômico, os produtores rurais". (Costa, apud Fioravanti, 2007)⁵

Como Wunder (2006b) nota, as principais preocupações de críticos consistem em que pagamentos diretos (por exemplo, para produtores rurais) possam desatrelar conservação de desenvolvimento, no sentido de consolidar o estado atual de desenvolvimento em que se encontram os moradores locais; que uma assimetria na distribuição de poder de negociação na elaboração de contratos de conservação comprometerá os direitos de uso dos recursos naturais pelas comunidades locais; que os esforços na área de manejo florestal sustentável tenham sido em vão; e que uma estratégia comercial de conservação corrompa valores tradicionais de conservação sem fins lucrativos.

Essas críticas não se dirigem ao instrumento de PSA em geral, mas a aspectos do seu desenho e contextos de aplicação que precisam ser avaliados e discutidos em cada caso. Sugerem-se, portanto, as seguintes hipóteses opostas como pontos norteadores para o presente estudo:

1. Por terem a vantagem de uma intervenção direta, esquemas de PSA se tornarão cada vez mais instrumentos de preferência para conservação de florestas na maioria dos países tropicais. Além de serem mais eficientes do que os instrumentos tradicionais, eles trarão benefícios consideráveis para usuários e provedores de serviços ambientais.

2. Esquemas de PSA são apenas um conceito teórico com pouco potencial para gerar impactos significativos nos trópicos. Sua aplicação é severamente limitada por pré-requisitos específicos, custos de transação subestimados e pela limitada disposição a pagar por serviços ambientais.

Este estudo pretende delimitar, no contexto da Amazônia brasileira, o campo aberto entre esses dois tipos de discurso e assim contribuir para desmistificar o conceito de PSA que vem sendo discutido há anos, em vários contextos, enquanto a sua aplicação na maioria dos países tropicais é ainda incipiente (Wunder, 2007a). Trata-se, porém, de uma avaliação *ex ante* e com base em informações muitas vezes incompletas. Desde já se registra a necessidade de dar continuidade a experiências pioneiras, incorporando

⁵ Pesquisa Fapesp 139, 2007 "Ventos Verdes"

lições aprendidas a fim de entender melhor as possíveis implicações da introdução desse instrumento para o desenvolvimento regional.

Objetivos do estudo

O objetivo geral deste estudo é identificar as oportunidades e as limitações para o desenvolvimento de mecanismos de pagamentos por serviços ambientais prestados pela população na Amazônia brasileira. Para considerar os aspectos mais relevantes que determinam estas oportunidades e limitações, o Projeto de Apoio ao Monitoramento e Análise – AMA do Ministério do Meio Ambiente – MMA definiu os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar o potencial de ofertas de serviços ambientais pelos moradores locais da floresta Amazônica, com enfoque em seqüestro de carbono, desmatamento evitado (e emissões evitadas) e proteção da biodiversidade;
- b) avaliação crítica das metodologias existentes de avaliação e monitoramento dos serviços ambientais prestados pelos moradores locais, destacando os procedimentos de medição e verificação baseados nas experiências nacionais e internacionais;
- c) identificar obstáculos como fatores técnicos, institucionais e legais, para implantação de esquemas de remuneração por serviços ambientais no Brasil e apontar as possíveis soluções;
- d) avaliar implicações de custos de transação e oportunidade para a viabilidade de esquemas de compensação por serviços ambientais;
- e) avaliar a situação de demanda por estes serviços amazônicos e identificar os requerimentos para sua inserção nos mercados existentes e futuros;
- f) avaliar modelos de mecanismos financeiros para disponibilizar recursos para remuneração por serviços ambientais e para realizar a transferência desses recursos aos moradores locais.

Para atender ao objetivo “a”, foram utilizados como instrumentos principais a visualização de indicadores para serviços ambientais em forma de mapas e uma análise da situação fundiária na Amazônia Legal (seções 2.2, 2.3 e 2.5).

Para o objetivo “b”, foram avaliados estudos em vários contextos com base em uma revisão de casos existentes de esquemas de PSA (seções 1.2 e 1.3). Foram analisados dados secundários e informações da literatura para atender ao objetivo “c” (seções 1.3 e 2.4).

Quanto ao objetivo “d”, por falta de dados, este estudo se concentra na questão dos custos de oportunidade e avalia as implicações potenciais de custos de transação quando possível (subseções 1.2.3, 1.3.5 e 2.2.2).

O trabalho revisa a situação da demanda por serviços ambientais – objetivo “e” – juntamente com os mecanismos financeiros – objetivo “f” – que podem ser utilizados para viabilizar PSA na Amazônia (seção 2.1).

Estrutura do livro

A parte analítica do livro está dividida em dois capítulos. O primeiro se dedica aos fundamentos teóricos e conceituais de PSA (seção 1.1) e extraí lições aprendidas a partir de uma revisão de casos de PSA existentes (seções 1.2 e 1.3). A seção 1.4 apresenta conclusões preliminares para PSA na Amazônia e para o desenho de contratos de PSA.

O segundo capítulo está dividido em cinco seções. A seção 2.1 trata das fontes e dos mecanismos de captação e gestão de recursos para PSA e identifica as oportunidades de demanda para viabilizar PSA. As seções 2.2 e 2.3 caracterizam a oferta potencial de PSA e as implicações da situação fundiária para o aproveitamento dessa oferta. A seção 2.4 revisa potenciais limitações para PSA na Amazônia Legal. A seção 2.5 conclui o segundo capítulo do estudo destacando os resultados mais relevantes.

As recomendações, perspectivas e lacunas de conhecimento para PSA na Amazônia Legal são apresentadas na última parte do livro, intitulada Conclusões e perspectivas.



1 TEORIA E EXPERIÊNCIAS

Este capítulo do livro está dividido em quatro seções. A seção 1.1 define e explica os termos e conceitos utilizados neste relatório e serve como base para a interpretação e discussão dos resultados. A seção 1.2 apresenta uma revisão de experiências com características de PSA, realizadas dentro e fora do Brasil, destacando pontos críticos para o desenho de esquemas de PSA. A seção 1.3 aborda lições extraídas dessas experiências, apontando condições necessárias para o funcionamento de PSA, como referencial para possíveis cenários de PSA na Amazônia.

1.1 – Marco teórico e conceitual

Além da definição de PSA (subseção 1.1.1), tratamos aqui das potenciais modalidades em que moradores locais podem se beneficiar de esquemas de PSA (subseção 1.1.2).

1.1.1 – Definições e conceitos

Segundo Wunder (2005), um pagamento por serviços ambientais é:

Uma transação voluntária na qual um serviço ambiental bem definido ou uma forma de uso da terra que possa garantir este serviço é comprado por pelo menos um comprador de pelo menos um provedor sob a condição de que o provedor garanta a provisão deste serviço.

Foi adotada esta definição neste estudo por ser a mais aceita e atualmente empregada na literatura.

Em princípio, pode ser **comprador** de um serviço ambiental qualquer pessoa física ou jurídica que tenha disposição a pagar pelo mesmo. Isto inclui empresas privadas, setor público e Organizações Não-Governamentais – ONG nacionais ou internacionais, entre outros. Uma distinção básica relacionada ao tipo de comprador pode ser feita, por um lado, entre PSA privados (aqueles financiados diretamente pelos usuários dos serviços) e, por outro lado, por PSA públicos (onde o Estado atua como comprador, representando os usuários de serviços ambientais). Existem várias fontes e mecanismos distintos de captação, gestão e transferência de recursos para PSA, de que será tratado mais adiante (seção 2.1), na discussão sobre a potencial demanda por serviços ambientais na Amazônia brasileira.

Provedor de serviços ambientais pode ser apenas quem demonstra domínio sobre o serviço ambiental, no sentido de poder garantir sua provisão durante o período definido no contrato de transferência. Isto faz com que o grupo de potenciais provedores se limite a pessoas ou entidades com capacidade e direito de excluir terceiros do acesso e/ou uso da terra que provê o serviço ambiental em questão.

Segundo a definição acima, um esquema de PSA deve ser uma transação voluntária e o objeto da transação deve ser “bem definido”. Nisso ele difere da maioria dos instrumentos tradicionais de gestão ambiental. Principalmente no que se refere à segunda exigência, a definição do serviço representa um desafio para sua operacionalização, pois quanto menos tangível mais difícil torna-se a atribuição de unidades mensuráveis a um determinado serviço. Por exemplo, a captura de carbono pode ser satisfatoriamente medida por toneladas de biomassa, sendo que duas toneladas valem mais do que uma. Porém, torna-se mais difícil estipular um índice que capte as diversas formas em que a conservação da biodiversidade pode gerar benefícios ao homem. Por isso, observa-se que muitos PSA já existentes definem unidades da terras sob determinados tipos de uso ou características específicas como unidade de transação.

Uma transação do tipo PSA apenas faz sentido se ela aumenta a provisão de um serviço ambiental em comparação com um cenário hipotético sem o PSA (**adicionalidade**). Este cenário de referência geralmente é chamado cenário linha de base e representa o segundo desafio na elaboração de propostas de PSA (Sathaye e Andrasko, 2007; Wunder, 2005). A necessidade de estabelecer uma linha de base implica em pressuposições que ser feitas sobre a provisão do serviço em questão no futuro. Especificamente, para serem elegíveis junto ao Mecanismo de Desenvolvimento – MDL⁶, projetos de reflorestamento devem demonstrar não apenas que o projeto proposto irá aumentar a captura de carbono, em comparação com usos alternativos da terra que possam surgir na ausência do projeto durante o período previsto, mas é necessário comprovar também que o investimento do projeto não seria rentável sem a contribuição do MDL.

A discussão sobre a linha de base está também relacionada ao conceito de **vazamento**, ou seja, o fenômeno em que os fatores responsáveis pela perda de serviços ambientais (por exemplo, o desmatamento) podem ser deslocados para fora da área de abrangência de esquemas de PSA. O estabelecimento de uma linha de base deve levar este fenômeno em conta.

1.1.2 – Diferentes modalidades potenciais de PSA com e sem benefícios para moradores locais

Adota-se o termo “**moradores locais**” de forma genérica para designar a população rural, sendo estes potenciais provedores de serviços ambientais ou não, incluindo agricultores, pecuaristas, populações tradicionais e outros grupos ou indivíduos com algum papel na manutenção ou modificação destes serviços na região amazônica. Será feita referência, porém, a grupos específicos quando for oportuno.

Como mostrado na figura 1, num esquema de PSA os compradores podem ser os próprios beneficiários ou intermediários (por exemplo, governo, organizações não-governamentais ou agências internacionais). Como notam Pagiola e Platais (2007), a compra de serviços ambientais por governos e outras fontes financiadoras freqüentemente ocorre quando se trata de serviços ambientais com caráter de bem público (por exemplo, captação de carbono), que se caracterizam por trazerem benefícios a serem usufruídos pela sociedade como um todo, sem possibilidade de exclusão de determinados grupos. Os beneficiários desses serviços geralmente não têm informação suficiente para a sua valoração, nem podem controlar sua provisão. Teoricamente existem três modalidades de PSA compatíveis com a definição mencionada na seção anterior (ver figura 1). Estas se referem à compra direta e sem intermediação; à compra direta com intermediação e à compra indireta de serviços ambientais. Na realidade, no entanto, a modalidade em que os compradores pagam diretamente aos provedores praticamente ainda não se estabeleceu.

Tomando como exemplo o caso do esquema nacional de PSA na Costa Rica (Rojas e Aylward, 2003), o governo pode ser visto como comprador principal, ainda que parte dos recursos provenha de fontes externas. Neste esquema, a transação de serviços ambientais entre comprador (governo) e provedor (moradores locais com domínio sobre terras que provêem serviços ambientais) ocorre via intermediação de um fundo nacional.

Na terceira modalidade, os serviços ambientais não são comprados diretamente do provedor, mas de uma entidade (por exemplo, o governo local) com poder de implementar medidas e políticas que aumentem a provisão de serviços na região sob seu domínio. Neste último caso, os moradores locais não se beneficiam diretamente da transação e o “efeito líquido” do PSA no bem-estar local depende da forma por meio da qual o governo local investe os recursos recebidos. Alguns moradores podem se beneficiar indiretamente de investimentos na melhoria da qualidade ambiental (por exemplo, com saneamento básico e tratamento de águas residuais), enquanto outros (principalmente provedores) podem perder frente a uma implementação rígida de regulamentações ambientais que restrinjam atividades com impactos negativos na provisão de serviços ambientais.

Dentre estas modalidades, então, há duas formas pelas quais moradores locais podem se beneficiar de PSA:

1. mediante a venda de serviços ambientais (benefícios diretos);
2. mediante impactos positivos de um PSA no meio ambiente ou na economia local (benefícios indiretos).

Nos esquemas de PSA com benefícios diretos, a captação destes benefícios pelos

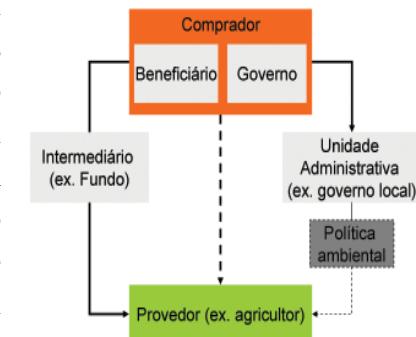


Figura 1: Modalidades genéricas de PSA

provedores depende da diferença entre o preço pago por determinado serviço e o **custo de oportunidade** decorrente da sua provisão, ou seja, o lucro que o provedor deixa de ter por adotar atividade alternativa que não seja prejudicial à manutenção do serviço ambiental em questão. Para ilustrar este aspecto, é oportuno aqui uma breve incursão terminológica (figura 2).

Suponha-se por um momento que o PSA funcione como um mercado em que se estabeleça um preço de equilíbrio (p) pelo qual compradores adquirem um serviço ambiental, cuja quantidade comercializada seja (q). Numa situação como esta, geralmente há provedores que conseguem proporcionar o serviço a um custo mais baixo do que o preço único pago (p) captando, assim, um excedente econômico como benefício da transação. O total desse excedente está simbolizado pela área B na figura 2. O termo “pagamento” abrange essa forma de captação de benefícios por parte dos provedores.

O termo “compensação”, entretanto, implica que os provedores apenas sejam resarcidos pelo custo da provisão do serviço (**custo de oportunidade**) representado pela área “A” na figura 2. Neste caso, admitidamente teórico, a renda dos provedores não sofreria alteração em relação ao *status quo* (as implicações práticas disso serão discutidas na seção 2.5).

Do ponto de vista do comprador, a mera compensação se tornaria mais atrativa se fosse possível eliciar o custo de oportunidade individual de todos os provedores, pois os compradores, além de captar o seu respectivo excedente (área “C” na figura 2), captariam também o potencial excedente do provedor (área “B” na figura 2). Do ponto de vista de uma política pública direcionada a PSA, portanto, seria desejável estipular pagamentos diferenciados, de acordo com os custos de oportunidade dos provedores, já que a adoção de um preço fixo poderia implicar em perda de recursos potenciais para a geração de serviços ambientais adicionais.

Quais seriam os possíveis benefícios para terceiros (não participantes no PSA)? Não há resposta definitiva para esta pergunta, uma vez que estes benefícios geralmente dependem do encadeamento econômico do PSA. Provedores de serviços (por exemplo, proprietários da terras) podem investir os recursos obtidos via PSA em tecnologias mais intensivas no que se refere à mão-de-obra, gerando assim novos empregos. Porém, nada impede que a maioria dos recursos seja investida fora do local de aplicação do PSA. Portanto, críticos de pagamentos pelo desmatamento evitado temem que, sem medidas

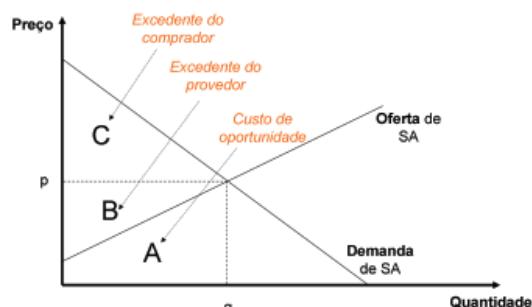


Figura 2: Representação esquemática do potencial de captação de benefícios num mercado de serviços ambientais. Onde p = preço de mercado, q = quantidade de serviço proporcionado no nível de p .

colaterais para o fortalecimento da economia local, esta forma de PSA possa comprometer o crescimento da economia local, com efeitos desfavoráveis para moradores locais.

Entendem-se os fatores aqui apresentados como base conceitual para elucidar a forma como PSA podem ou não gerar benefícios para moradores locais. Na prática, entretanto, existe uma série de outros fatores que determinam a captação de fato destes benefícios. Vários estudos trataram de identificar condições necessárias para a incorporação de benefícios, principalmente para a população de baixa renda (veja, por exemplo, Bracer *et al.*, 2007; Pagiola *et al.*, 2005; Wunder, 2007b). Os principais resultados desses estudos enfatizam os seguintes fatores como tendo um papel importante de repartição de benefícios de PSA:

1. garantia de direitos de propriedade;
2. plataformas e instituições adequadas assegurando a participação de atores locais;
3. redução dos custos de transação para participação efetiva desses atores;
4. medidas colaterais de redução de pobreza.

Sem entrar em detalhe, ressalta-se que esses pontos estarão considerados na análise realizada no restante deste estudo, quando for oportuno. Apenas cabe mencionar de antemão que uma das principais conclusões obtidas pela maioria dos estudos que avaliaram o potencial de PSA para a redução de pobreza foi a constatação de que PSA consiste principalmente em um instrumento de gestão ambiental. Ele não é um substituto para políticas básicas de redução de pobreza e a atribuição desse objetivo a PSA pode comprometer a eficácia em atingir seu objetivo principal.

1.2 – Experiências de PSA no Brasil e no exterior

Apesar de ser relativamente inovadora a idéia de realizar pagamentos condicionais pela provisão de serviços ambientais, o conceito de transferências financeiras condicionais já foi implementado em vários países. O Brasil, inclusive, é reconhecido em âmbito global por manter um dos maiores programas de transferências condicionais (Hall, 2006). O Programa Bolsa Família segue a tendência de outros países da América Latina de destinar transferências financeiras de assistência social condicionais, por exemplo, ao atendimento escolar e de serviços públicos de saúde. Obviamente, esta política apenas funciona quando as condições de famílias de baixa renda permitem o cumprimento das exigências do programa. Em princípio, a introdução de PSA no Brasil implicaria apenas na substituição das condições às quais se encontram atrelados os pagamentos nos programas de cunho social. Na prática, entretanto, existe uma série de condições necessárias para que isto possa ser realizado.

O objetivo principal da presente e da próxima seção é a identificação dessas condições necessárias (econômicas, institucionais, culturais, informacionais e técnicas) para que PSA possam emergir e funcionar. Há uma série de experiências de PSA e do “tipo PSA” dentro

e fora do Brasil. A tabela 1 resume uma seleção dessas experiências, destacando algumas das suas características básicas. Ainda que nem todas elas se enquadrem perfeitamente na definição de PSA adotada acima, decidiu-se incluí-las por ilustrarem aspectos relevantes para a análise subsequente.

1.2.1 – Escopo de PSA pioneiros: Abrangência e definição do serviço ambiental

A maioria de esquemas pioneiros de PSA é estabelecida em âmbito local, embora experiências com esquemas nacionais já estejam sendo implementados desde 1985, nos Estados Unidos (CRP), e em 1996, na Costa Rica. O projeto Risemp é o primeiro esquema de PSA incluindo três países na América Latina (ver tabela 1).

A área de abrangência da maioria dos esquemas de PSA existentes é relativamente pequena, especialmente quando se trata de esquemas em bacias hidrográficas, como no caso do esquema Pimampiro, que abrange uma área menor do que 500 ha. Porém, experiências de PSA também existem em escala maior. Os programas de PSA da Costa Rica e o CRP nos Estados Unidos, em escalas nacionais, abrangem 0,27 e 14,5 milhões de hectares respectivamente, sendo que este último valor corresponde aproximadamente à área desmatada na Amazônia brasileira em 2006.

Tabela 1: Experiências “tipo PSA” dentro e fora do Brasil

Esquema	País(es)	Serviço(s)	Pagamentos por	Comprador	Escala de transação	Tamanho	Fonte(s)
RISEMP	Colômbia Costa Rica Nicarágua	Biodiversidade Carbono	Recuperação (Silvopastoril)	Agência internacional (GEF)	Internacional (3 países)	3500 ha	Pagiola et al (2005, 2007)
Pimampiro	Equador	Água	Conservação/ Recuperação	Gov Municipal	Local	495 ha	Echavarria et al. (2004), Wunder & Albán (no 2008)
Conservation Reserve Program (CRP)	USA	Água Biodiversidade Solo, etc	Recuperação (práticas agrícola e retirada de terras da produção).	Gov Central	Nacional	14,500,000 ha	Claassen et al. (no 2008)
PROFAFOR	Equador	Carbono	Restauração (plantação)	Cias. Privadas	Regional (provincias selecionadas)	22,300 ha	Albán & Argüello (2004), Wunder & Albán (2008)
PSA program	Costa Rica	Carbono, água, biodiversidade, beleza cênica	Conservação / Recuperação	Setor Público +	Nacional	270,000 ha	Pagiola (2008)
Vittel	França	Água	Conservação / Recuperação (práticas agrícolas)	Cia. Privada	Local	5100 ha	Perrot-Maitre (2006)
ProAmbiente	Brasil	Vários (carbono, água, qualidade do solo, etc.)	Desmatamento evitado e práticas agrícolas	Governo Federal	Nacional	4000 famílias em 10 pólos pioneiros	Hall (2007), Viana et al. (2006), Medeiros et al. 2007)
Bolsa Floresta	Brasil	Carbono Biodiversidade	Desmatamento evitado	Governo Estadual	Estadual (Áreas protegidas)	Até 8500 famílias	Governo do Amazonas (2007)
PLANTAR	Brasil	Captura de carbono	Toneladas de carbono capturado	Agência Internacional (Prototype Carbon Fund)	Local	23100 ha	May et al. (2003)

Além da área de abrangência, observa-se que muitos esquemas contemplam vários serviços ambientais. Como foi discutido na seção 1.1, o PSA requer uma definição explícita do serviço ambiental remunerado, o que geralmente implica na necessidade de desenvolver medidas e indicadores para os mesmos. Os projetos resumidos (tabela 1) adotaram diferentes metodologias de quantificação de serviços, sendo que metodologias padronizadas apenas existem para projetos florestais de captura de carbono no âmbito do MDL.

No projeto Risemp, por exemplo, desenvolveu-se um sistema de pontuação (para biodiversidade e conteúdo de carbono) para os atuais e potenciais tipos de uso da terra nas regiões abrangidas. Com base nesse sistema, construiu-se um índice de serviços ambientais segundo o qual os pagamentos são efetuados. A atribuição de pontuação de serviços ambientais associados a determinados usos da terra (também praticada no programa CRP) em vez da medição direta dos serviços tem se tornado uma prática comum por permitir um monitoramento a custos razoáveis. Porém, esta prática não é igualmente adequada para todos os serviços ambientais. Em programas de proteção hídrica (por exemplo, Vittel e Pimampiro), a atribuição de serviços ambientais a usos da terra é geralmente mais complicada. A consequência é um custo maior de monitoramento e avaliação de serviços, como mostra principalmente a experiência do programa Vittel.

De maior relevância para a Amazônia brasileira são os programas Proambiente e Bolsa Floresta. Por ser um programa ainda incipiente, pouca informação sobre a metodologia de medição e monitoramento de serviços ambientais existe no caso do Bolsa Floresta. Fica claro, no entanto, que o objetivo principal do programa, no âmbito da política de mudanças climáticas do estado do Amazonas, consiste na redução de emissões causadas pelo desmatamento. O Proambiente, por outro lado, não estabelece uma clara distinção entre os serviços ambientais abrangidos pelo programa. Enquanto os objetivos de redução do desmatamento, captura de carbono, restabelecimento de funções hídricas e conservação de biodiversidade apresentam potencial para serem abordados por esquemas de PSA (por constituirão serviços tipicamente afetados por externalidades), a conservação dos solos geralmente produz apenas benefícios internalizados⁶.

Como medida de verificação da provisão de serviços, o Proambiente desenvolveu uma abordagem ambiciosa de certificação de serviços ambientais que envolve, além da certificação por instituição externa, processos de auto-certificação com a participação das famílias provedoras de serviços ambientais. O sistema de certificação, documentado por Medeiros *et al.* (2007), abrange um total de 29 critérios em diferentes categorias. Este sistema, embora válido como instrumento de avaliação da qualidade de vida e sustentabilidade junto a comunidades rurais, torna-se problemático quando relacionado a esquemas

⁶ O fato de se observar preocupante degradação dos solos na região amazônica deve-se, em muitos dos casos, a condições como a falta de definição de direitos de propriedade ou de acesso a técnicas de menor impacto, condições sob as quais a aplicação de PSA muitas vezes não é indicada ou não pode atacar a raiz do problema.

de PSA. Compradores de serviços ambientais, sejam eles governos ou beneficiários individuais, precisam de informação específica sobre a qualidade e quantidade dos serviços ambientais a serem comprados. É pouco provável que o sistema de certificação do Proambiente seja capaz de convencer potenciais compradores da sua capacidade de garantir a provisão de serviços ambientais pelas seguintes razões:

1. contrária à maioria dos esquemas de PSA existentes, a abordagem de certificação do Proambiente mescla critérios internalizados, como a “otimização da produção e uso de recursos”, com indicadores potencialmente relevantes para PSA (mas difíceis de monitorar), como “controle do uso de fogo”, agregando-os ainda por meio de coeficientes de ponderação, o que dificulta sua interpretação;
2. a abordagem de auto-certificação, embora possa ser útil para outros fins, contradiz o princípio comumente adotado em casos de transações de serviços pouco tangíveis, que geralmente requerem uma certificação independente (como é o caso, por exemplo, dos inúmeros esquemas de certificação de produtos orgânicos em diferentes partes do mundo). Arranjos do tipo *“lobo guardando cordeiros”*, portanto, parecem problemáticos também no contexto de PSA.

1.2.2 – Efetividade de PSA pioneiros

Para a maioria dos casos apresentados na tabela 1, ainda não é possível tecer conclusões definitivas a respeito da sua efetividade no que se refere às expectativas de conservação. Um dos casos melhor estudados corresponde ao Programa de PSA na Costa Rica. Pagiola (2007), numa revisão de vários estudos que avaliam a efetividade deste programa em aumentar a cobertura de floresta do país, conclui que o esquema de PSA representa apenas um dos fatores no conjunto das mudanças definidas pela política nacional de meio ambiente, que tem contribuído para atingir este objetivo.

Porém, a adoção de esquemas de PSA em maior escala sempre dependerá de evidências empíricas que comprovem sua efetividade e, portanto, sua superioridade em relação a intervenções alternativas. O conceito de adicionalidade é crucial neste contexto. O ponto de partida para avaliar a adicionalidade potencial de um esquema de PSA é a linha de base. Atualmente existem metodologias criadas para estabelecer linhas de base, principalmente para projetos relacionados à captura de carbono. Com a perspectiva de incluir o desmatamento evitado como instrumento da política internacional de combate à mudança climática, o debate mais recente se concentra no estabelecimento de linhas de base para projetos e programas de conservação de carbono armazenado em florestas naturais.

Existem métodos estabelecidos para medir e monitorar estoques de carbono associados a diferentes usos da terra como, por exemplo, por meio da combinação de imagens de sensoriamento remoto com verificações e medições no campo. Sathaye e Andrasko (2007) recomendam empregar a abordagem de estratificação na construção

de linhas de base em âmbito regional para considerar heterogeneidades de vegetação e armazenamento de carbono.

Para serem úteis na construção de uma linha de base, projeções de desmatamento evitado teriam que indicar onde e quando o desmatamento possivelmente acontecerá. A precisão espacial e temporal da metodologia utilizada determinará a efetividade da intervenção planejada. Por exemplo, se a linha de base superestima a taxa de desmatamento num determinado local, apenas uma parte da intervenção seria de fato verdadeiramente adicional e o comprador do serviço ambiental pagaria por uma redução de desmatamento não constatada efetivamente.

O desmatamento é incentivado por interesses econômicos que continuam existindo a despeito de projetos de pagamentos por desmatamento evitado. Uma grande preocupação, portanto, é a de que PSA apenas provoquem um deslocamento do desmatamento (vazamento) para regiões não atingidas por ele. Sohngen e Brown (2004) mostram para o caso do projeto de desmatamento evitado no Parque Noel Kempff (Bolívia), que este vazamento pode ser estimado em modelos utilizados para estabelecer linhas de base. Isto permitiria computar eventual perda no cálculo da adicionalidade do esquema de PSA.

Além disso, é possível que os fatores externos que determinam a definição da linha de base mudem de forma inesperada ao longo da execução do projeto. Metodologias que consideram estes fatores (taxa de câmbio e mudanças no sistema de fiscalização, entre outros) permitem ajustes na linha de base, por exemplo, em períodos pré-estabelecidos.

Finalmente, coloca-se a questão do cálculo da adicionalidade de PSA. Uma vez estabelecida a linha de base, a adicionalidade da intervenção pode ser verificada com “exatidão” apenas *ex post*. Uma comprovação *ex ante* da adicionalidade apenas garante o potencial de efetividade de PSA. Tanto o programa Bolsa Floresta quanto o Proambiente não têm demonstrado seu potencial de adicionalidade de forma explícita. Realizado, na sua fase inicial, em unidades de conservação, o programa Bolsa Floresta ainda precisa demonstrar que os serviços ambientais remunerados são adicionais sob restrições decorrentes da regulamentação de uso dos recursos naturais dessas unidades.

O Proambiente estabeleceu seus pólos pioneiros inicialmente em 12 localidades com diferentes situações fundiárias (mapa 1). Considerando que a maioria dessas localidades se encontra em regiões ameaçadas pelo desmatamento (veja também mapa 4 na seção 2.2), constata-se um potencial de adicionalidade nessas áreas, com exceção daquelas em que o programa remunere por serviços ambientais já protegidos pela categoria fundiária em que um determinado polo está localizado.

Por fim, é a condicionalidade de pagamentos, através do monitoramento periódico e a opção de sancionar o não cumprimento de contratos de provisão de serviços ambientais, que determinará a efetividade do resultado esperado do PSA.

A maioria dos esquemas de PSA da tabela 1 prevê pagamentos condicionados à provisão de serviços ambientais. Por exemplo, no caso do CRP, o pagamento está

condicionado à entrega, enquanto o Bolsa Floresta prevê sanções, com a exclusão de famílias do programa em caso de repetida violação de contrato. No Proambiente, considera-se que os critérios para aplicar sanções sejam elaborados de forma participativa. Pelas mesmas razões expostas no caso da auto-certificação (seção anterior) consideramos esta abordagem pouco indicada a PSA de maior escala.

1.2.3 – Custos de PSA pioneiros

O custo total de um esquema de PSA é composto pelo valor repassado como pagamento e pelos custos de transação relacionados à implantação e manutenção do esquema. Estes últimos incluem, por exemplo, custos de informação, procura, negociação e certificação anteriores ao início do projeto, como também os custos de negociação entre vendedores e compradores, monitoramento, controle, fiscalização e validação dos serviços providos durante o período de execução do projeto (Cacho *et al.*, 2005; Milne, 1999).

No caso do projeto Plantar, por exemplo, a contribuição do *Prototype Carbon Fund* é de R\$ 9,8 milhões⁷ (May, 2003). Os dados documentados por May indicam ainda que o valor total dos créditos emitidos pelo projeto é suficientemente alto para cobrir os custos totais. No caso do Proambiente e do Bolsa Floresta, não é garantido que os pagamentos previstos de cerca de R\$ 600 por família ao ano possam cobrir os custos de oportunidade da conservação que as regras dos programas estabelecem. Como foi mostrado em Börner *et al.* (2007b), por exemplo, o requerimento do Proambiente de não utilizar fertilizantes químicos implica em custos de oportunidade exorbitantes para estabelecimentos típicos na região em que se encontra o pólo do Rio Capim (mapa 1).

Em relação aos custos de transação, há dados preliminares referentes a vários esquemas de PSA. No CRP nos Estados Unidos, por exemplo, estes custos foram estimados abaixo de 1% das transferências de PSA. No caso do programa Pimampiro (Equador), estima-se valores ao redor de R\$ 141/ha, no início, e R\$ 13/ha, anualmente, durante o período de execução do programa. Custos de transação no projeto Vittel têm sido consideravelmente altos (R\$ 428/ha/ano) devido ao controle e acompanhamento necessários para garantir a qualidade da água mineral produzida pela companhia e também em decorrência de um patamar de custos gerais mais elevado num país industrializado como a França.

1.3 – Lições aprendidas de PSA pioneiros: condições necessárias

Neste capítulo, definimos precondições para que PSA possam funcionar, com base nas teorias e revisão de experiências de PSA expostas nas duas seções anteriores. Os resultados e informações acerca do potencial de PSA com benefícios para moradores locais na Amazônia brasileira, apresentados no segundo capítulo deste livro, serão avaliados de acordo com essas condições.

⁷ Utilizou-se um fator de 0.54 para conversão de US\$ a Reais.

1.3.1 – Precondições econômicas

O fundamento econômico chave para PSA é que exista uma “externalidade”, um serviço ambiental que a terra (e seu proprietário) potencialmente ou *de fato* presta a beneficiários externos. PSA reconhece assim difíceis impasses relacionados à conservação: o proprietário e os beneficiários externos (usuários de água, compradores globais de carbono etc.) têm interesses divergentes e, a menos que o último compense o primeiro, o serviço será perdido.

Em segundo lugar, o valor dos serviços disponíveis deve exceder os custos de oportunidade de provedores de serviços ambientais, isto é, o lucro perdido por abandonar uma opção lucrativa de uso do solo, mais os custos de transação. O valor dos serviços ambientais está associado à disposição dos usuários de serviços ambientais a pagar por eles, enquanto que os custos de oportunidade estão atrelados à disposição dos provedores para aceitar PSA. Em algumas situações, os lucros sobre determinados usos da terra podem ser demasiadamente altos para competir com a disposição dos usuários a pagar pelos serviços afetados por estes usos; ou ainda os custos de transação para realizar PSA podem ser proibitivos. Nestas situações, o esquema de PSA não é o instrumento de conservação adequado.

1.3.2 – Precondições competitivas

Um mal-entendido freqüente é o de que PSA requerem “mercados” para funcionar. Apenas para serviços relacionados ao carbono, um serviço ambiental homogêneo sendo provido universalmente, alguns mercados (como por exemplo, Bolsa do Clima de Chicago) se desenvolveram. Os outros três serviços ambientais comumente abordados em PSA (biodiversidade, água, beleza cênica) são, na maioria dos casos, localmente específicos. Isto dificulta o surgimento de condições competitivas sob as quais os beneficiários possam interagir com os provedores que ocupam a terra onde se originam os serviços ambientais alvos. A maioria dos PSA auto-organizados são, assim, monopsônios (transações com um único comprador, em geral, o Estado ou uma usina hidroelétrica) ou oligopsônios (poucos compradores). Sob condições de mercado com múltiplos provedores e compradores espacialmente dispersos, a maioria dos esquemas de PSA não iria surgir, pois os custos de transação de acordos de negociação de PSA seriam extremamente altos. Nestas situações, as chamadas “ferramentas baseadas em mercado” (direitos comerciais de desenvolvimento) podem às vezes ajudar a atingir a meta ambiental. Contudo, mercados e competição não são precondições necessárias ou suficientes para PSA. Portanto, desenhos de PSA precisam basear-se muito mais na teoria de contratos do que em literatura sobre *marketing*.

1.3.3 – Precondições culturais

Incentivos econômicos constituem o ponto central de esquemas de PSA. Se provedores de serviços ambientais sentem-se pouco motivados em receber pagamentos, ou os consideram

socialmente inapropriados, então os PSA não funcionarão. Quando sistemas de valores não-econômicos são importantes e funcionam, pode haver forte resistência à introdução de PSA. Em nenhum outro aspecto isso é tão aparente quanto aquele relacionado ao acesso à água, sendo este freqüentemente considerado um direito humano ameaçado pela monetarização de PSA. A chamada “Visão de Água Andina”, construída sobre sistemas indígenas de reciprocidade “rio-acima-rio-abaixo”, tem particularmente provado ser conflitante com PSA de água, sendo localmente considerada um Cavalo de Tróia neoliberal. De acordo com experimentos psicológicos, introduzir (pequenos) pagamentos monetários sobre (fortes) valores intrínsecos pré-existentes (pagando pessoas para proteger suas próprias florestas sagradas) pode, na pior das hipóteses minar, ao invés de fortalecer, a conservação.

Na maioria dos contextos sociais, PSA são atualmente aceitos. Onde sistemas tradicionais tornam-se disfuncionais (devido ao aumento de pressões por recursos), PSA podem também gradualmente adquirir aceitação. Usar pagamentos não-monetários por serviços ambientais pode, em algumas circunstâncias culturais, ser preferível. O mecanismo de PSA pode assim ser desenhado adaptativamente, de forma a complementar valores pré-existentes e sistemas de manejo de recursos naturais.

1.3.4 – Precondições institucionais

Apesar de externalidades do uso de recursos naturais serem onipresentes, em poucos lugares PSA têm sido desenvolvidos localmente de forma independente. Esquemas de PSA requerem confiança entre usuários e provedores de serviços – na expectativa de cumprimento mútuo de contrato, e excluindo motivos ímpios (por exemplo, usuários incorporando terras de provedores). Já que usuários e provedores têm inerentes interesses conflitantes, confiança raramente se desenvolve naturalmente entre eles; e um intermediário honesto torna-se necessário. De fato, a idéia de implementar PSA na maioria dos casos parte de intermediários externos. Entretanto, em situação de intenso conflito, e quando direitos ligados à terra que provêm esse serviço não são – e nem podem se tornar – exclusivos, PSA não podem ser aplicados. Dada a freqüência dessas situações no Hemisfério Sul, limitações institucionais de PSA são geralmente inevitáveis.

Por outro lado, o desenho dos PSA freqüentemente permite responder a deficiências institucionais, sob dificuldades particulares para aplicar políticas de comando e controle em países em desenvolvimento. Em países desenvolvidos, muita proteção de mananciais tem ocorrido mediante efetiva proteção legal da terra. Em outras palavras, onde ferramentas de comando e controle estão funcionando bem, PSA pode ser menos necessário como incentivo para uma mudança voluntária. Contudo, PSA pode ainda ser usado aqui como compensação para mudanças obrigatórias, assegurando justiça e igualdade, ou condicionalmente, pode ser introduzido por meio de subsídios produtivos dependentes de conformidade com comando e controle ambiental, como é o caso de muitos esquemas agroambientais no Hemisfério Norte.

Em países em desenvolvimento, a eficiência de mecanismos de comando e controle é freqüentemente restringida por instituições frágeis e pouca governança, especialmente em fronteiras agrícolas. Há ainda o imperativo moral de não prejudicar agricultores pobres por meio de proibições estritas, tradicionalmente ocupando terras produtivamente marginais e ambientalmente frágeis. Terra é geralmente considerada mais abundante, e sua ocupação e transformação são comumente aceitas como uma estratégia de vida para os pobres, tornando a fiscalização de comando e controle politicamente inviável. PSA pode, portanto, ser uma proposta mais efetiva e igualitária de conservação frente a essas limitações institucionais.

Como se daria, então, a fiscalização efetiva de PSA? Em princípio, contratos podem ser associados ao sistema jurídico existente, de forma que provedores não-cumpridores de determinações estabelecidas possam ser legalmente punidos. “Servidões ambientais”⁸ é uma das ferramentas com características de PSA, satisfazendo os cinco critérios da sua definição (subseção 1.1.1). Entretanto, sua efetividade depende da condição de o sistema judicial estar disposto e apto a assumir os custos de transação para implementar efetivamente o contrato de PSA. Em países em desenvolvimento, servidões ambientais podem assim esbarrar em alguns dos mesmos obstáculos de implementação como os sistemas de comando e controle. Pela mesma razão, servidões ambientais têm sido aplicadas muito mais freqüentemente em países desenvolvidos do que em países em desenvolvimento. Nesses últimos, geralmente é preferível ter contratos independentes, ou ao menos não completamente dependentes do sistema judicial. O principal ponto crítico aqui seria a existência de um sistema de pagamentos contingentes recorrentes, que são interrompidos/ reduzidos/ suspensos no caso de não-cumprimento (dependendo da severidade da infração). Esse sistema pode ser bastante eficiente, mas pode incorrer em problemas quando os custos iniciais de implementação são altos (em geral, no caso de plantação de árvores): pagamentos recorrentes não serão, então, suficientemente atrativos para o vendedor de serviços ambientais, ao mesmo tempo em que pagamentos altos farão o comprador perder poder de influência.

1.3.5 – Precondições informacionais e técnicas

PSA são relativamente intensivos em informações, o que desencadeia custos de transação. Entretanto, custos de transação tendem a ser comparativamente mais altos no início, anteriormente ao primeiro pagamento (devido à negociação de custos, avaliação de linha de base do serviço ambiental, desenho do sistema etc.) do que na fase operacional (monitoramento, implementação, aprovação, administração), quando a implementação de esquemas de PSA normalmente eleva o custo-efetividade. Por exemplo, nos dois casos equatorianos de Pimapiro (água) e Profafor (carbono), custos iniciais eram de R\$ 141/

⁸ Traduzido do inglês “conservation easements”, o termo é utilizado para designar a transferência de direitos de uso do proprietário de terra aos beneficiários de serviços ambientais

ha e R\$ 342/ha, respectivamente, ao passo que os custos de transação recorrentes na fase operacional eram de R\$/ha 13 e R\$ 6/ha (Wunder e Albán, 2008).

Custos de transação podem representar um ponto real de estrangulamento para PSA dirigido à conservação, especialmente quando há múltiplos compradores e vendedores de serviços ambientais, com composição social diversificada, e quando o serviço alvo é biofisicamente complexo. Por exemplo, a medição e comprovação de relações entre usos da terra e propriedades hídricas em padrões científicos pode implicar em custos que excedam exageradamente os próprios pagamentos necessários, o que na maioria dos casos irá constituir uma quebra de contrato.

Embora existam metodologias relativamente consolidadas⁹ para quantificar e monitorar o conteúdo de carbono na vegetação em diferentes usos do solo, a medição de carbono subterrâneo apresenta-se mais complicada e sua associação com usos da terra deve considerar não apenas a cobertura atual, mas também tecnologias anteriormente empregadas em determinados usos do solo (Wiesemannüller, 1999). Indicadores que podem ser monitorados por meio de sistemas de informação geográfica e com base em imagens de satélite ou fotografias aéreas (com poucas intervenções no campo) são geralmente preferíveis, em função do seu custo-efetividade (Brown, 1996).

A medição de serviços relacionados à biodiversidade requer uma definição específica do serviço a ser conservado para permitir o desenvolvimento de indicadores adequados. Quando se trata de valores referentes à fauna endêmica, por exemplo, é necessário caracterizar condições mínimas de habitat, o que pode implicar no uso de indicadores como a fragmentação da floresta ou características dos usos da terra que asseguram esta função de habitat (Debinski e Holt, 2000). A consequência é que, especialmente, esquemas em pequena escala sofrem os efeitos de altos custos iniciais para demonstrar que a intervenção proposta pode, de fato, aumentar a provisão de serviços ambientais.

1.4 – Resumo e conclusões preliminares

À primeira vista, os obstáculos para implementação de PSA podem parecer desalentadores. Porém, em muitos casos, PSA apenas tornam transparentes as contradições que, implicitamente, se aplicam a outras ferramentas de conservação. Por exemplo, se potenciais provedores de serviços se recusam a mudar para atividades produtivas ambientalmente benignas porque seus custos de oportunidades não são cobertos – obstáculo econômico –, isso será claramente caracterizado durante as negociações de PSA; em muitas outras ações de conservação, isso pode permanecer uma razão subjacente real de fracasso, que não é abertamente reconhecida. Direitos de exclusão e de acesso à terra – obstáculo institucional – constituem condição *sine qua non* para PSA, mas também o são indiretamente para outras ações. Por exemplo, os chamados Projetos Integrados de Conservação e

⁹ <http://cdm.unfccc.int/methodologies/index.html>

Desenvolvimento – PICD podem ser bastante efetivos em engajar uma comunidade na mudança de seu meio de vida para uma direção mais ambientalmente amigável. Mas, se uma ocupação local mais frágil da terra destinada à conservação induzir estranhos a tomar controle sobre ela, a linha PICD de ação irá falhar, devido à mesma limitação original. Finalmente, linhas de base de provisão de serviço são fundamentais para PSA, e podem ser difíceis e custosas de implantar – obstáculos informacionais. Contudo, como tem sido corretamente frisado, **qualquer** conservação de fato deve cuidadosamente definir e monitorar “o que aconteceria na ausência da intervenção almejada” (Ferraro e Pattanayak 2006).

Quais campos e cenários em que PSA provavelmente irão enfrentar então obstáculos de implementação, que são genuinamente superiores àqueles de outras ferramentas de conservação?

Como mencionado, provavelmente alguns custos iniciais são mais altos e alguns obstáculos mais evidentes, simplesmente porque PSA requer um maior grau de explicitação. Aqueles casos acima de tudo reafirmam que conservação *per se* é uma tomada de trajetória com obstáculos. Entretanto, um campo onde PSA verdadeiramente deixa a desejar em relação a outras ferramentas são os altos custos de negociação de contratos, ao menos em esquemas auto-financiados pelos usuários, com completa voluntariedade de ambas as partes. Onde muitos compradores e vendedores (de talvez vários serviços de uma mesma parcela da terra) estão presentes, esquemas de PSA são improváveis de emergir, a menos que as partes da negociação sejam extremamente bem organizadas desde o início. Contudo, o próprio processo de negociação de PSA poderia, por sua vez, também prover benefícios adicionais em termos de plataformas para democratização e melhor governança, que constitui um dos motivos pelos quais doadores tendem a estar interessados em PSA. Portanto, alguns custos de transação não são piores, na verdade, por também serem positivos em algum aspecto.

1.4.1 – Implicações para iniciativas de PSA na Amazônia brasileira

Grande parte da preocupação em relação ao desmatamento da floresta surge das externalidades dessa atividade na provisão de serviços ambientais do bioma amazônico, cujos benefícios são usufruídos fora da região e do Brasil. Na medida em que esta preocupação aparece cada vez mais justificada por resultados científicos, ela se manifesta também em compromissos financeiros para a conservação da floresta nativa, numa disposição maior a pagar pela conservação.

Em situações como essas, as experiências de PSA revisadas aqui, e muitas outras, mostram que a atratividade de PSA para potenciais compradores/beneficiários de serviços ambientais depende criticamente da transparência e clareza na definição dos serviços ambientais abordados e da capacidade de comprovar adicionalidade na sua provisão em face de uma linha de base. Da mesma forma, cabe ressaltar que a credibilidade de um esquema de PSA é função da sua capacidade de garantir a condicionalidade da provisão de

serviços, mediante regras bem estabelecidas e da perspectiva real de sanções (por exemplo, em forma da suspensão de pagamentos) em casos de não-cumprimento de contrato.

Deve-se ainda evitar tentativas de vender pacotes de serviços ambientais (mesmo que bem definidos) que incluem serviços cujos benefícios geralmente são internalizados pelos provedores (por exemplo, fertilidade de solo). Primeiramente, porque não há motivos para que atores externos demonstrem disposição a pagar pelos mesmos. Segundo, porque a falha em manter a provisão desses serviços está freqüentemente associada a fatores que PSA podem ou não influenciar ou que fazem com que PSA não possam trazer os benefícios esperados (por exemplo, a ausência de serviços públicos básicos e a falta de direitos assegurados de uso e acesso às terras que dão origem aos serviços ambientais).

1.4.2 – Implicações para o desenho de contratos de PSA

O caráter da maioria dos serviços ambientais, hoje abrangidos por esquemas de PSA (intangíveis, difíceis de medir) diretos aos provedores, geralmente exige o estabelecimento de acordos formais entre compradores e provedores para instituir regras sobre assuntos como:

1. a definição do serviço ambiental ou o uso da terra e tecnologia necessários para assegurar o serviço;
2. condicionalidade da provisão monitorada e sanções, em caso de diferentes graus de não cumprimento (e da atribuição de responsabilidades);
3. a duração da transação que envolve assuntos de permanência na provisão dos serviços ambientais e nos usos da terra;
4. as modalidades de pagamento (forma, freqüência, momento de entrega, receptores etc.).

Börner *et al.* (2007b) sugerem, no caso de pequenos agricultores na Amazônia, que se conceda ao provedor a decisão de como fornecer um determinado serviço para atingir um mais alto nível de eficiência econômica. Esta recomendação teve como contexto o plano do Programa Proambiente de atrelar os benefícios do programa ao uso de determinadas tecnologias de preparação da terra. Há várias formas e tecnologias disponíveis para utilização de uma determinada unidade da terra. Contudo, programas de PSA que pressupõem o pagamento por tipos de uso da terra devem avaliar até que ponto agricultores têm acesso ao conhecimento e à tecnologia necessária para adotar determinado procedimento de uso do solo. Neste sentido, a proposta do Proambiente pode servir como um bom exemplo para o acompanhamento de transferências do tipo PSA com atividades de extensão rural.

Segundo a definição de PSA aqui adotada, é imprescindível que pagamentos sejam condicionais à provisão de serviços. A regulação da **condicionalidade** no contrato e sua

realização, na prática, pode ser um dos maiores desafios para esquemas de PSA (Gouyon, 2002). Principalmente quando se trata de provedores de baixa renda, o adiantamento de recursos torna-se necessário nos casos em que investimentos iniciais sejam exigidos para garantir a provisão de serviços. Neste caso, a dificuldade consiste em desenhar o acordo de uma forma que viabilize o investimento inicial sem comprometer o incentivo à provisão do serviço ambiental no futuro. A previsão inicial do Proambiente de resolver esta questão por meio de um esquema de créditos subsidiados ainda representa uma saída atrativa.

A regulamentação da condicionalidade envolve geralmente a definição de medidas a serem tomadas como forma de sanções, caso uma das partes não cumpra com o que foi estipulado em contrato. Sanções representam um tema delicado, especialmente quando afetam pagamentos já feitos para grupos ou pessoas de baixa renda. De forma ideal, no caso de esquemas de PSA, a sanção se efetiva mediante o não pagamento do valor ou parcelas do total, se assim for estipulado, quando se observa que o serviço não está sendo devidamente provido. A atratividade deste mecanismo de sanção é que ele não requer os mecanismos de fiscalização necessários para garantir a efetividade de instrumentos de comando e controle. O incentivo para cumprir o contrato é a perspectiva de não receber a remuneração pelo serviço ambiental. Bastaria, então, monitorar a provisão do serviço e cancelar o pagamento quando ele deixa de ser provido.

Como mencionado acima, a provisão de serviços ambientais na maioria dos esquemas de PSA existentes é garantida apenas pelo período de duração do próprio contrato. Exceções seriam, por exemplo, PSA para o estabelecimento de novas unidades de conservação ou a construção de terraços para cultivos em regiões montanhosas, desde que, após instalação, os serviços ambientais se auto-financiem. Portanto, acordos sobre PSA devem definir principalmente a duração do período em que provedores receberão pagamentos pela provisão de serviços ambientais. Os desafios relacionados a este ponto, porém, estão mais intimamente relacionados ao ponto anterior – condicionalidade – e ao próximo ponto a ser abordado – forma de pagamento. Acordos de longa duração são mais vulneráveis a alterações decorrentes de fatores externos como, por exemplo, o surgimento de novas tecnologias, políticas ou mudanças nas condições econômicas em geral. Estes tipos de mudanças podem tornar necessária uma renegociação das condições do contrato se elas implicarem em prejuízos para, pelo menos, uma das partes. Nas experiências revisadas aqui, um período de cinco anos tem mostrado ser, tipicamente, uma boa solução prática, considerando-se o compromisso inevitável relacionado à flexibilidade, estabilidade e aos custos de transação envolvidos no desenvolvimento dos contratos.

Finalmente, o contrato deve especificar a forma de pagamento, se ele será realizado *ex ante* ou *ex post* a verificação da provisão de serviços, de forma parcelada ou integral, com que periodicidade e para quem (o Bolsa Floresta, por exemplo, prevê que os pagamentos sejam feitos para a esposa da família). Wunder (2005) ainda nota que

existem casos excepcionais em que o pagamento em mercadoria poderia ser mais eficaz do que em dinheiro, embora na prática essa forma de pagamento apresente problemas de flexibilidade reduzida por parte do receptor.

Cabe ressaltar que contratos podem ser feitos com provedores de forma individual ou coletiva. A opção coletiva pode se tornar interessante no caso, por exemplo, de comunidades quilombolas, onde a posse da terra é coletiva, como se verá adiante, ou em casos de recursos comumente manejados por comunidades em assentamentos diferenciados, como Projetos de Desenvolvimento Sustentável ou em UC de uso sustentável.

Neste sentido, o Programa Bolsa Floresta no estado do Amazonas tem criado modalidades interessantes que envolvem pagamentos a comunidades e associações, incentivando a participação coletiva. O Programa Bolsa Floresta Associação, por exemplo, transfere 10% do valor total pago por cada família à associação comunitária local para o Programa, de forma que o valor dessa contribuição aumenta de forma diretamente proporcional ao número de famílias participantes.

Em síntese, não existe um padrão único de contrato para todos os casos. Elaboradores e negociadores de contratos devem levar em conta os cinco critérios da definição de PSA (seção “Conclusões e perspectivas”) e se ater, especialmente, à maneira como é regulada a questão da condicionalidade, de forma a viabilizar o cumprimento do contrato pelo provedor. No anexo I, são apresentados dois modelos de contratos (privados e públicos) sobre transações de serviços ambientais que apresentam esses componentes. O modelo para contratos públicos chama atenção especial à necessidade de implementação de políticas públicas que prevejam a participação do poder público como comprador ou intermediador em acordos de PSA.



2 ANÁLISE DO POTENCIAL DE PSA NA FLORESTA AMAZÔNICA

Neste segundo capítulo do livro são analisadas informações existentes na literatura, estatísticas oficiais e dados espaciais, com o objetivo de avaliar o potencial de PSA, principalmente como instrumento de conservação da floresta na Amazônia brasileira. Essa questão é abordada com um enfoque específico nas possíveis implicações da aplicação deste instrumento no bem-estar dos moradores locais em propriedades rurais na região amazônica. As principais fontes de dados estão documentadas no anexo II. Conforme mencionado na introdução, limita-se, aqui, aos serviços ambientais relacionados a carbono e biodiversidade.

Este capítulo está dividido em cinco seções. A primeira (2.1) trata da demanda por serviços ambientais oriunda da Amazônia, destacando as diferentes modalidades e combinações de fontes e mecanismos de captação e gestão de recursos com relevância para a viabilidade de PSA na região. A segunda seção (2.2) apresenta uma avaliação quantitativa do potencial de oferta de serviços ambientais, relacionados a carbono e biodiversidade, para PSA. Uma questão de fundamental importância para o funcionamento de PSA foi contemplada na terceira seção (2.3). Trata-se da situação fundiária nas áreas com adicionalidade de serviços ambientais da Amazônia brasileira, bem como suas implicações para a aplicação de esquemas de PSA na região. A quarta seção (2.4) aborda as condições institucionais e legais enfrentadas por iniciativas voltadas à introdução de PSA na Amazônia e identifica possíveis barreiras para sua implementação. A última seção (2.5) destaca os resultados principais deste segundo capítulo, delineando áreas prioritárias a serem consideradas, com base nas oportunidades de PSA na Amazônia Legal identificadas por esse estudo.

2.1 – Demanda: mecanismos e oportunidades

PSA geralmente se iniciam pela manifestação de uma demanda por serviços ambientais afetados por externalidades. Uma discussão sobre a situação da demanda por serviços ambientais deve, portanto, preceder a avaliação da oferta de serviços ambientais na Amazônia. Esta discussão é iniciada com uma breve revisão dos diferentes tipos de

fontes e mecanismos de captação e gestão de recursos para PSA (subseção 2.1.1), seguida por uma caracterização das atuais oportunidades para a realização de PSA na Amazônia brasileira (2.1.2).

2.1.1 – Tipos de fontes e mecanismos de captação e gestão de recursos

De forma simplificada, um esquema de PSA representa o pagamento em dinheiro em troca de um serviço ambiental prestado. Para viabilizar esta troca, é necessário criar mecanismos que permitam que os benefícios obtidos por esses serviços se transformem em uma demanda real. As características de oferta e demanda dos serviços ambientais relacionados ao carbono e à biodiversidade (por exemplo, múltiplos provedores e beneficiários, veja também subseção 1.3.2) fazem com que PSA geralmente dependam de intermediação para concretizar-se. Exceções seriam usos diretos da biodiversidade como, por exemplo, a bioprospecção e o ecoturismo, que dependem de uma interação mais direta entre usuários específicos e provedores. Ambas podem vir a ter relevância em contextos locais e específicos, mas a grande maioria dos esquemas de PSA para conservação de biodiversidade tem sido implementada em função de benefícios indiretos como, por exemplo, valores de existência. Caso os benefícios da biodiversidade para turismo ou bioprospecção não possam ser captados e, portanto, internalizados por proprietários da terras privadas, eles podem ainda adquirir relevância, como acontece com mecanismos de financiamento para a criação de áreas protegidas em terras públicas (veja também Wunder *et al.*, 2008).

Quais as principais fontes de recursos e modalidades de gestão com potencial para a construção de esquemas com características de PSA?

Distinguem-se aqui, por um lado, fontes e mecanismos de captação de recursos por meio dos quais podem ser gerados recursos financeiros para fins ambientais e, por outro lado, mecanismos de gestão de recursos utilizados para administrar a aplicação de recursos. A - resume as principais categorias de fontes e mecanismos de captação e gestão de recursos que podem ter relevância para esquemas com características de PSA.

Tributos (impostos, taxas e cobranças) são os mecanismos mais comuns de captação de recursos em esquemas de PSA públicos. Impostos representam o clássico mecanismo de captação de recursos utilizados por governos, enquanto taxas (sobre serviços prestados) e cobranças (sobre usos diretos de serviços e produtos ambientais) podem também ser utilizadas por entidades privadas, provedoras de serviços ou com domínio sobre recursos naturais. Impostos podem ainda ser empregados para corrigir externalidades quando for possível atribuí-los às mesmas como, por exemplo, no caso de impostos sobre poluição e uso da água.

Acordos representam um importante e flexível mecanismo de captação de recursos financeiros para fins ambientais e podem se consumar por meio de mecanismos como doações, acordos de cooperação internacional, parcerias públicas e privadas e troca de títulos de dívidas, entre outros.

Mercados podem ter características de PSA caso os bens comercializados representem serviços ambientais **bem definidos** como, por exemplo, mercados que comercializam certificados de carbono. Nestes mercados, a participação dos provedores e compradores é voluntária¹⁰ e a provisão condicionada ao pagamento, preenchendo assim os requisitos intrínsecos à definição de PSA.

A gestão de recursos para fins ambientais é muitas vezes organizada por entidades específicas, na esfera da **administração pública**, como ministérios e secretarias de meio ambiente em diferentes níveis de administração – estadual ou municipal. Em princípio, estas administrações podem também assumir responsabilidade ou participação na gestão de recursos financeiros em esquemas de PSA. Porém, uma prática freqüente consiste em delegar a gestão de recursos financeiros a **fundos** – dependentes ou independentes –, tanto no âmbito nacional como no internacional. Desde que começaram a ser estabelecidos, no início da década de 90 – principalmente a partir da criação do *Global Environment Facility* – GEF (Fundo para o Meio Ambiente Global) –, os grandes fundos ambientais internacionais vêm alocando recursos a programas e projetos de preservação e conservação ambiental e à promoção do desenvolvimento sustentável. Tais fundos usualmente recebem doações do setor público e privado, agências de cooperação e ONG. Entretanto, atualmente, os fundos ambientais são constituídos por complexas instituições de gestão ambiental, com atribuições que extrapolam a de captação e gestão de fundos.

Órgãos e agências internacionais, alguns com características de fundos, também assumem um papel importante na gestão de recursos para fins ambientais, com alta relevância para experiências pioneiras de PSA.

Finalmente, existem arranjos pioneiros com caráter de PSA administrados por ONG, principalmente internacionais, indicando que a gestão de recursos por ONG representa uma alternativa viável em esquemas de PSA privados.

2.1.2 – Oportunidades nacionais e internacionais para PSA na Amazônia

As principais limitações e potencialidades dos mecanismos de gestão de recursos estão documentadas na tabela 2. A seguir, algumas dessas questões serão abordadas, com enfoque na identificação de potenciais fontes de recursos nacionais e internacionais para PSA, tendo como referência os mecanismos de gestão relacionados.

O uso de tributos como fontes e mecanismos de captação de recursos para fins ambientais não é uma novidade no Brasil. O instrumento conhecido como ICMS Ecológico, que se baseia no Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços, há anos vem sendo empregado como forma de incentivo a investimentos ambientais em vários municípios

¹⁰ Mesmo que a decisão do comprador esteja vinculada à metas obrigatorias de redução de emissões (através da compra certificados de redução), esta pode ser considerada voluntária sempre que existir a opção de não comprar certificados e reduzir as próprias emissões.

Tabela 2: Fontes e mecanismos de captação e gestão de recursos para PSA

Função	Categoria	Exemplos/Típos	Limitações para PSA	Potencialidades para PSA
Fontes e Captação de recursos	Tributos	Impostos	Lento processo de aprovação ; Alocação de recursos atrelada à opinião pública e a processos políticos	Institucionalização da fonte de recursos, fluxo de recursos relativamente estável
		Cobrança	Vinculação a usos diretos de produtos e serviços ambientais	Fonte complementar de recursos
		Taxas	Destinação específica (por exemplo, manutenção de serviços prestados)	Fonte complementar de recursos
	Acordos bi- e multilaterais	Cooperação internacional; Parcerias nacionais/internacionais; Doações; Troca de títulos de dívidas		Principal fonte de experiências pioneiras quando as condições ainda não são favoráveis para investimento privado; Menores custos de transação; Flexibilidade na alocação de recursos
		Cotas e comércio	Alto custo administrativo; Privilégio a grupos com maior poder de barganha; Sustentabilidade do recurso determinada por incentivos econômicos (ex. metas de redução de emissões)	
	Mercados	Altos custos de transação; Mecanismo complexo para pequenos e médios produtores; Alta variabilidade de preços (ex. mercados de carbono)		Institucionalização da fonte de recursos; Alocação eficiente de recursos
	Administração pública (Nacional, local)	Ministério / Secretaria do Meio Ambiente (Estado/ Município)	Suscetibilidade a tendências políticas; Altos custos de administração, poucas vezes eficiente;	Potencialmente importante em etapas iniciais de implementação de PSA
	Fundos Independentes (Nacionais ou Internacionais)	Fundos de Caixa	Recurso não sustentável	
		Fundos Fiduciários	Menor disponibilidade de desembolso	
		Fundos Rotativos	Montante de recurso desembolsado determinado pelo risco do projeto	
	Órgãos e Agências Internacionais	Vários	Alto custo administrativo;	Maior propensão para a atração de recursos internacionais
	ONG (Nacionais e Internacionais)	Vários	Nem sempre aceitos como gestores de recursos	Maior propensão para a atração de recursos internacionais

do país. Na Amazônia, o ICMS Ecológico tem sido utilizado como medida compensatória para municípios afetados pela criação de áreas protegidas (Loureiro, 2002).

O já extinto Imposto sobre Vendas a Varejo de Combustíveis Líquidos e Gasosos – IVVC, de âmbito municipal¹¹, por sua vez, constitui um exemplo estrito de imposto ambiental (relacionado à fonte poluidora), estratégia utilizada pela Costa Rica para co-financiar o programa nacional de PSA. Tanto taxas (por exemplo, cobradas pelo acesso a áreas protegidas), como cobranças (uso da água¹² ou concessões florestais¹³) são mecanismos

¹¹ Art.156, III, da Constituição Federal. O IVVC foi extinto pela Emenda Constitucional nº 3, de 1993. Atualmente se encontra arquivado o Projeto de Lei Complementar (PLP) 304/2002, que dispõe sobre normas gerais aplicáveis ao Imposto sobre Vendas a Varejo de Combustíveis Líquidos e Gasosos (exceto o óleo diesel) de competência dos municípios.

¹² Com a aprovação da Lei de Recursos Hídricos (no. 9433/97), foi introduzida legislação específica prevendo a cobrança pelo uso da água..

¹³ A Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei 11.284 /2006) estabelece que as florestas públicas devem ser conservadas e utilizadas de forma sustentável. Entre os instrumentos instituídos para garantir a cobrança

comuns de captação de recursos em âmbito nacional. Porém, a decisão de utilizar recursos públicos, captados pelo governo em âmbito nacional, depende de debates e arenas de decisões em esferas políticas, e precisa também ser justificada diante do pagador de impostos ou outros tributos. Os serviços ambientais localmente não internalizados e relacionados a carbono e biodiversidade geram, em sua maioria, benefícios fora do Brasil. Portanto, o uso de tributos nacionais para financiar pagamentos por estes serviços desponta apenas como uma medida complementar no contexto de PSA.

A experiência do estado do Amazonas (seção 1.2) demonstra que a estratégia de comprometer recursos públicos como contrapartida para atrair recursos de terceiros, por meio de acordos, apresenta alto potencial para captação de recursos internacionais e do setor privado em âmbito nacional (Governo do Amazonas, 2007). A maioria das contribuições destinadas pelo setor privado, porém, ainda assume caráter de doação. Isto decorre do fato de inexistirem mecanismos nacionais de incentivo a investimentos privados que revertam em benefícios ambientais. São exceções as compensações obrigatórias por danos ambientais, que assumem característica de multa. Entretanto, mesmo na ausência de incentivos explícitos, como impostos, isenções fiscais ou medidas para regulamentação da produção, uma maior inserção em determinados nichos de mercados pode vir a se tornar uma fonte de recursos para PSA. Por exemplo, uma imagem “verde” pode trazer vantagens a alguns segmentos de mercado, o que faz com que algumas empresas se interessem em investir na conservação de ecossistemas naturais. Dessa forma, acordos nacionais e internacionais entre provedores públicos ou privados e compradores (setor privado) podem se tornar uma fonte significativa para transações com caráter de PSA, como demonstram alguns exemplos de atuação de empresas privadas e outras entidades na Amazônia brasileira.

Com a decisão assumida na 13^a Conferência das Partes (COP 13) sobre o clima, em dezembro de 2007, de incluir a opção de REDD em futuras negociações envolvendo instrumentos de política internacional para mitigação de mudanças climáticas, novas oportunidades para PSA baseados em carbono estão surgindo. Estas oportunidades se verificam, por exemplo, em forma de novos acordos bilaterais que podem surgir do comprometimento de recursos significativos por governos de países industrializados, como Noruega, para incentivar a conservação de florestas naturais. Na COP 13, foi também lançado um novo fundo de carbono, o *Forest Carbon Partnership Facility*, constituído por recursos provenientes de ONG e vários países industrializados, destinado à conservação de florestas.

A criação de mercados é um mecanismo potencialmente eficiente de captação de recursos. Mas para funcionar como mecanismo de financiamento direcionado à conservação e provisão de serviços ambientais, ele depende de políticas de incentivo à demanda –

pelo uso ou exploração de recursos naturais, figuram também os contratos de concessão florestal, de até 40 anos, com empresas brasileiras por meio de processo de licitação pública..

como no caso do mercado de carbono, que surgiu em função de metas de redução de emissões adotadas por vários países industrializados no âmbito da política internacional do clima. Porém, na medida em que a criação de um mercado pode oferecer incentivos para conservação, ele também dependerá do cumprimento, por parte dos compradores, das metas estabelecidas. Considerando que a fiscalização representa o maior ponto de estrangulamento para as políticas de comando e controle para conservação de florestas no Brasil, este requerimento representa uma limitação para o funcionamento dos esquemas de cotas de arrendamento de reserva florestal no Brasil que vem sendo discutidas por diferentes autores há alguns anos (por exemplo, Chomitz, 2006; Serôa da Motta, 2006).

Com o cumprimento das regras estabelecidas para o mercado podendo ser controlado de forma efetiva, ou com mercados que surgem em decorrência de acordos multilaterais, as experiências mostram que a criação de mercados pode funcionar. A tabela 3 ilustra as principais características de três dos maiores mercados que comercializam créditos de carbono. Além desses mercados, vários países têm estabelecido plataformas para comercialização de reduções de emissões com caráter de mercado, como é o caso do Mercado Brasileiro de Reduções de Emissões – MBRE¹⁴.

Com 1101 Mt de CO₂eq, volume de carbono comercializado em 2006, o mercado europeu superou as transações realizadas em projetos no âmbito dos instrumentos do Protocolo de Kyoto (492 Mt CO₂eq).

Tabela 3: Características principais de mercados de carbono

	European Union Emissions Trading Scheme	Chicago Climate Exchange	New South Wales GHG Abatement Scheme
Participação	Voluntária (com metas)	Voluntária (sem metas)	Voluntária (com metas)
Volume anual Mt/CO₂eq (2006)	1101	10	20
Preço médio R\$/\$t CO₂ (2006)	41	7	21

Fonte: Adaptado de Rughnitz e Coto (2006) e World Bank: State and Trends of the Carbon Market 2007. <http://carbonfinance.org/>

Porém, a experiência do mercado europeu também demonstra uma das desvantagens da abordagem de mercado. Devido à instável oferta e demanda, ocasionada pela situação de indefinição do futuro da política internacional sobre o clima, o preço de carbono encontra-se sujeito a altas flutuações e não representa, portanto, uma boa base de planejamento para investidores privados¹⁵. Em geral, grandes diferenças nos preços de carbono são observadas entre os mercados, o que se deve apenas em parte aos diferentes padrões na certificação dos créditos comercializados nestes mercados. No mercado *Chicago Climate Exchange* – CCX, o fato de que a participação não seja induzida por metas obrigatórias de redução de emissões contribui para a manutenção de preços em níveis mais baixos.

¹⁴ www.bmf.com.br/portal/pages/MBRE/conheca.asp

¹⁵ The Economist: Doffing the Cap. 14.06.07

A comercialização de certificados de carbono gerados pelo desmatamento evitado ainda é praticamente inexistente nos mercados de carbono e mercados semelhantes, para valores de existência da biodiversidade que, atualmente, também inexistem. Porém, os atuais e futuros mercados de carbono têm o potencial de se tornar as oportunidades mais tangíveis para a comercialização de certificados de carbono oriundos de PSA do tipo REDD, se esta modalidade for institucionalizada em âmbito internacional.

Além de serem relevantes para a gestão de recursos, fundos independentes também podem representar fontes de financiamento para preparação e execução de projetos de PSA. Exemplos em âmbito nacional são o Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA, criado em 1989 com o objetivo de contribuir para o financiamento da implementação da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA e o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – Funbio. Em 2006, o Funbio criou a Carteira Fauna Brasil, voltada para projetos de conservação da fauna e de recursos pesqueiros, que promove a captação permanente de recursos necessários para o financiamento desses projetos. Com esse objetivo, foi criado pelo Ibama, Ministério Público Federal e Funbio o Fundo Fauna Brasil, com um aporte inicial de R\$ 2,7 milhões. Este fundo receberá recursos oriundos de multas e sanções aplicadas por crimes ambientais contra a fauna. Os recursos deverão ser aplicados na recuperação de espécies ameaçadas e na proteção da fauna.

Dentre os fundos internacionais destaca-se o Fundo para o Meio Ambiente Mundial – FMAM¹⁶. Desde 1991, este Fundo alocou cerca de R\$ 13,7 bilhões em doações e mais de US\$ 52 bilhões em co-financiamento com outras fontes para apoiar mais de 1.950 projetos que produzem benefícios ambientais globais em 160 países em desenvolvimento¹⁷.

Além dos fundos especiais da Convenção sobre Mudança Climática, que assumem funções de apoio, por exemplo, a projetos de adaptação e mitigação de mudanças climáticas, existe uma série de fundos que representam uma oportunidade para projetos florestais de MDL na região da América Latina. Entre eles, estão o *Bio Carbon Fund*, o *European Carbon Fund*, o *Japan Carbon Finance* e o *KfW Carbon Fund*, totalizando um montante superior a US\$ 400 milhões (Rugnitz e Coto, 2006). Contudo, o MDL tem se mostrado extremamente limitado no que se refere à promoção de projetos florestais¹⁸ para mitigação de mudanças climáticas. Isto não decorre necessariamente do teto estabelecido no Protocolo de Kyoto para certificados de emissões reduzidas provenientes de projetos florestais. Mas são os altos custos de transação, resultantes em grande parte de requerimentos administrativos necessários à aprovação de projetos florestais que, por sua vez, representam a principal barreira para a implantação especialmente de projetos de menor escala.

¹⁶ Do inglês: Global Environment Facility (GEF)

¹⁷ <http://www.gefweb.org/interior.aspx?id=44>

¹⁸ Este teto foi estabelecido em 1% das reduções de emissões totais no ano base (1990), o que equivale a 137.283.060 tCO₂ (Pedroni, 2004).

2.1.3 – Síntese e implicações

Várias fontes e mecanismos de captação e gestão são potencialmente aptos para viabilizar PSA. Porém, em função da atual demanda e discussão em âmbito público, fica claro que a maioria das oportunidades para PSA atualmente está voltada para serviços ambientais relacionados ao carbono. Considerando que o MDL, com seus mecanismos de apoio, tem sido pouco efetivo em promover projetos de mitigação de mudanças climáticas na área florestal, espera-se que as lições aprendidas contribuam para um desenho mais atrativo de novos mecanismos como REDD, mas também para a reestruturação dos existentes, em função de futuras negociações internacionais.

Contudo, experiências pioneiras, como aquela do programa Bolsa Floresta, demonstram que não é necessário esperar para que mudanças na política internacional aconteçam. Opções existentes e recentes desdobramentos (por exemplo, *Forest Carbon Partnership Facility*, que tem comprometimento de recursos por vários países industrializados) oferecem amplas oportunidades para experiências de caráter pioneiro, como também para investimentos com objetivo de criar condições necessárias (veja também subseções 1.3.4 e 1.3.5) ao funcionamento de PSA já existentes. O aproveitamento destas oportunidades pode ser visto como forma de demonstrar, a investidores e tomadores de decisão política, que PSA podem de fato ser opções custo-efetivas para provisão de serviços ambientais, principalmente por meio da conservação, como sugerido na seção seguinte.

A escolha das fontes e mecanismos de captação e gestão de recursos depende do contexto local em que se aplica o PSA. Por exemplo, a criação de fundos ambientais pode representar, em âmbito nacional ou estadual, uma opção atrativa para garantir e institucionalizar o fluxo financeiro de PSA na Amazônia. Porém, um fundo nacional para implementar PSA em larga escala demandará um financiamento inicial extremamente alto. Mecanismos de PSA em grande escala podem, alternativamente, vir a ter seus custos iniciais parcialmente cobertos por fontes externas como os grandes fundos internacionais.

No entanto, no cenário atual, parece ser mais promissora uma estratégia que integre:

1. a criação de fundos de escala menor para definidos serviços ambientais e contextos de provisão;
2. com a participação em mercados internacionais voluntários e formais (o que inclui a competição por recursos disponibilizados por fontes internacionais de financiamento); e
3. o estabelecimento de parcerias nacionais e internacionais com o setor privado, por intermédio de convênios bilaterais em prol da conservação ambiental.

Esta estratégia e o seu componente de fundos podem (e devem) ser alimentados e co-financiados por mecanismos tributários nacionais ou estaduais, como é o caso da política estadual contra a mudança climática do estado do Amazonas.

2.2 – Oferta: serviços ambientais e ameaças

Esta seção pretende responder a duas perguntas-chave para o desenho de esquemas de PSA na Amazônia brasileira:

1. quais as áreas que mais contribuem para a provisão de serviços ambientais na Amazônia Legal?
2. onde PSA teria o maior potencial de gerar serviços ambientais adicionais?

Apesar do enfoque maior em PSA para conservação de florestas, trata-se aqui, também, do potencial para provisão de serviços ambientais adicionais em áreas já desmatadas.

Com base em dados publicados por Saatchi *et al.* (2007), a figura 2 apresenta a distribuição do conteúdo de carbono na vegetação florestal na Amazônia Legal.

O mapa sugere que as áreas com densidade de biomassa bastante alta e, portanto, alto teor de carbono (até cerca de 200 toneladas por hectare) concentram-se na parte ocidental da Amazônia Legal, no estado do Amazonas. Algumas áreas com esta característica também podem ser encontradas na ilha de Marajó e no noroeste paraense. O mapa mostra também que, em função de intervenções no passado, no chamado Arco de Desmatamento e ao redor de aglomerações de centros urbanos – identificados pelas sedes municipais no mapa –, o conteúdo médio de carbono na vegetação é geralmente menor que 100 toneladas por hectare.

Com relação à biodiversidade, não existem dados concretos para realizar um mapeamento da diversidade genética na Amazônia. Porém, um trabalho recentemente realizado pelo *World Wildlife Fund – WWF* (Rodrigues *et al.*, 2008), utiliza técnicas de modelagem e simulação espacial com dados considerados aproximados para biodiversidade terrestre e aquática (por exemplo, vegetação, bioclima, geomorfologia etc.) e indicadores de vulnerabilidade para identificar áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, principalmente de espécies, na Amazônia. Na figura 3, estas áreas estão sobrepostas com dados sobre números de espécies endêmicas de mamíferos e pássaros¹⁹. Observa-se que áreas com muito alta concentração de espécies endêmicas se encontram geralmente afastadas de centros urbanos, no sudoeste da Amazônia Legal e ao Norte, na fronteira entre Pará e Amapá, mas também na região central, entre os estados do Pará, Amazonas, Mato Grosso e Rondônia.

¹⁹ www.worldwildlife.org/wildfinder

Pode-se, então, entender todas essas áreas como possibilidade real de oferta de serviços ambientais com potencial para PSA? Economistas geralmente definem “oferta” como a quantidade e qualidade de produtos e serviços que um produtor (provedor) está disposto a fornecer por um determinado preço. Em outras palavras, para gerar oferta são necessários agentes econômicos e, no âmbito de PSA, a oferta se torna dependente da existência de uma externalidade.

No contexto da Amazônia, as áreas com potencial para PSA não são a totalidade daquelas que mostram um alto índice de carbono armazenado, indicadores de biodiversidade ou áreas com potencial para captura de carbono. São principalmente as áreas em que estes serviços ambientais são ameaçados pelo desmatamento (ou áreas já desmatadas nas quais poderiam ser gerados serviços ambientais adicionais com externalidades positivas) sob domínio de potenciais provedores.

A disponibilidade de dados sobre o desmatamento na Amazônia possibilita uma identificação relativamente acurada, em escala regional, das ameaças históricas relacionadas ao armazenamento de carbono em florestas nativas. No mapa 4, estão sobrepostos os dados de desmatamento no período entre 2000 e 2006, segundo Inpe-Prodes²⁰, aos do cenário de desmatamento chamado *Business as usual* (sem mudanças no regime de governança e planejamento do desenvolvimento de infra-estrutura), publicado por Soares-Filho *et al.* (2006), para o ano 2050.

A simulação de Soares-Filho *et al.* sugere que se perderia uma área de aproximadamente 1,5 milhões km² entre 2007 e 2050 em toda Amazônia Legal (mais de 60% disso apenas nos estados do Amazonas e Pará). Segundo este cenário, o desmatamento se

estenderá a outras regiões além daquelas ao redor de áreas recentemente desmatadas. A abertura de novas estradas e a consolidação da agricultura nas atuais margens florestais permitirão ainda a chegada de agentes do desmatamento em novas fronteiras agrícolas.

A figura 3 indica os principais tipos de usos da terra que vêm ocupando áreas desmatadas na Amazônia Legal entre 2000 e 2006.

Estes dados confirmam observações anteriores de que as pastagens ocupam a maior parte das terras desmatadas na Amazônia (Chomitz e Thomas, 2001). Entretanto, dados fornecidos pelo IBGE para o período de



Figura 3: Contribuição dos principais usos da terra na expansão da agropecuária na Amazônia Legal (2000-2006) com base em dados da PAM-IBGE²² e do Censo Agropecuário 1996

²⁰ O Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE) publica estimativas do desmatamento da Amazônia no seu Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (PRODES).

²¹ O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publica anualmente os dados das pesquisas Produção Agrícola Municipal (PAM), Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) e Produção Extrativa Vegetal (PEV).

2000 a 2006 apontam para aceleradas taxas de crescimento de áreas destinadas a culturas anuais. Estudos de imagens de satélites confirmaram que, no caso de MT, estas taxas se devem ao aumento da soja em áreas recém-desmatadas (Morton *et al.*, 2006).

De acordo com duas importantes condições necessárias para PSA (existência de uma externalidade e potencial de adicionalidade, ver seção 1.1), pode-se considerar a totalidade dessas áreas sob risco de desmatamento como potencialmente aptas para PSA. Porém, verifica-se adiante, na seção 2.3, que a aplicabilidade de PSA depende também da situação fundiária dessas áreas.

Box 1: Potencial de captura de carbono adicional em áreas já desmatadas

A identificação de áreas com potencial para captura adicional de carbono (sem geração de externalidades negativas) é mais complexa. Ela se daria pela identificação de áreas em que as condições biofísicas e socioeconômicas fossem favoráveis para provisão destes serviços por meio de PSA. Na Amazônia brasileira, vários estudos isolados e extensos programas de pesquisa foram realizados e forneceram informações úteis para esta identificação. Nepstad *et al.* (1994), por exemplo, demonstraram que existem vastas áreas, principalmente na Amazônia Oriental, cuja vegetação primária e secundária apresenta raízes profundas e, por esse motivo, representam um papel fundamental na fixação subterrânea de carbono.

O projeto de cooperação científica *Studies on Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics* (Shift) confirmou a importância dessa vegetação para a sustentabilidade de sistemas de produção baseados na agricultura familiar, em áreas desmatadas desde a metade do século passado, no nordeste paraense. Börner *et al.* (2007b) demonstram que PSA podem fazer parte de uma estratégia integrada para aumentar a provisão de serviços ambientais nessa região e trazer benefícios econômicos para pequenos agricultores. Antes ainda, Carpentier *et al.* (2002) chegaram a conclusões semelhantes analisando áreas semi-abertas na Amazônia Ocidental.

Estima-se, com base nos dados do Censo Agropecuário de 1996, que aproximadamente 13 milhões de hectares (11% da área no universo censitário) estejam ocupados por estabelecimentos agrícolas menores que 100 ha. Em grande parte dessas áreas, predominam sistemas de produção itinerante caracterizados pelo uso de técnicas tradicionais de corte-e-queima. Estudos pontuais sugerem que um melhor manejo destes sistemas (por meio do uso controlado do fogo, por exemplo) pode resultar em ganhos significativos de carbono fixado em florestas secundárias (capoeiras), o que tornaria estas áreas particularmente interessantes para um estudo de viabilidade de PSA.

Os mapas 5 e 6 indicam a potencial adicionalidade de medidas de conservação nessas áreas com risco de serem desmatadas até 2050, apontando o conteúdo de carbono na vegetação florestal e a distribuição de espécies endêmicas nas áreas prioritárias a serem atingidas.

O mapa 6 sugere que haja adicionalidade de REDD, principalmente na região do norte paraense e nordeste amazonense, mas também no sul do Amazonas, em áreas de fronteira com Rondônia e Mato Grosso, onde as emissões por hectare de floresta desmatada podem ser muito altas. Porém, o fato de que a maioria das terras desmatadas acaba sendo convertida em pastagens, implica que as emissões do desmatamento em áreas com baixo conteúdo de carbono na vegetação (50 - 100 toneladas por hectare) também serão consideráveis. Um alto conteúdo de carbono da vegetação implica em um alto valor monetário, de acordo com a cotação de preços nos mercados de carbono. Isto pode indicar uma oportunidade para conservar estas áreas por meio de esquemas de PSA.

O mapa 6 mostra que uma proporção significativa das áreas prioritárias (mais de 42 milhões de hectares, áreas verdes no mapa) para conservação de biodiversidade encontra-se ameaçada pelo desmatamento futuro. Grande parte das áreas com alto índice de espécies endêmicas, especialmente no sudeste do Amazonas e no Acre, mas também no noroeste do Pará, na fronteira com Amapá, desapareceriam em função do desmatamento projetado até 2050. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade também diminuiriam no centro do Pará e Amazonas, onde a sua maior parte encontra-se legalmente sob proteção. Como também no caso do carbono, a manutenção da biodiversidade em paisagens alteradas depende dos tipos de uso da terra que se seguem ao desmatamento. Mosaicos que tipicamente se originam em função de atividades agrícolas tradicionais, como a agricultura familiar, geralmente registram níveis mais altos de manutenção da biodiversidade do que aqueles associados à pecuária extensiva e à monocultura de soja, atividades dominantes na expansão da fronteira agrícola.

Finalmente, o mapa 6 considera apenas as áreas com alta biodiversidade em florestas com conteúdo de carbono na vegetação acima de 50 t/ha. Isto implica que um esquema de pagamentos pelo desmatamento evitado (tipo REDD) poderia gerar “co-benefícios” substanciais em termos de biodiversidade conservada, caso seja possível priorizar as áreas aqui destacadas.

A sobreposição de cenários espaciais de desmatamento com indicadores de serviços ambientais é útil para a identificação de áreas prioritárias para conservação em geral. Entretanto, não é suficiente detectar onde serviços ambientais de alto valor se encontram ameaçados por externalidades para poder concluir que, neste caso, PSA seja efetivamente a solução do problema. É necessário caracterizar as condições da oferta para fazer conclusões mais definitivas. Neste sentido, são analisados, como primeiro passo, os custos de oportunidade da redução do desmatamento na subseção seguinte.

2.2.1 – Custos de oportunidade

Existem várias abordagens metodológicas para estimar os custos de oportunidade, isto é, o valor perdido por não se optar por atividade econômica considerada lucrativa, em prol da conservação de florestas. Cattaneo (2002) utiliza um sistema de modelagem de equilíbrio geral em âmbito local, enquanto Börner *et al.* (2007b) e Carpentier *et al.* (2002) utilizam modelos econômicos. Outros estudos estimam os custos de oportunidade com base em preços da terra (Micol *et al.*, 2008). Nepstad *et al.* (2007), por sua vez, calcularam os custos de oportunidade de conservação na região amazônica utilizando retornos econômicos simulados, provenientes de atividades como o cultivo de soja, extração de madeira e pecuária.

Atualmente, não existem modelos econômicos ou de simulação, que permitam analisar os custos de oportunidade em âmbito regional incluindo sistemas de produção com relevância para a agricultura familiar (por exemplo, corte e queima). Portanto, o cálculo de custos está embasado em dados municipais fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, nas suas bases de dados sobre produção agrícola, pecuária e vegetal por município (PAM, PPM e PEV). Estes dados não são medidos em campo, mas representam estimativas feitas por profissionais e técnicos geralmente alocados em sedes municipais. Uma comparação com dados do Censo Agropecuário do IBGE de 1996, proporciona a segurança de que estes dados, pelo menos historicamente, têm sido razoavelmente realísticos no que se refere a preços e produtividade média das culturas agrícolas. Há menos confiança, no entanto, nos dados sobre expansão das pastagens e culturas anuais e perenes, uma vez que as taxas de desmatamento publicadas pelo Inpe e calculadas com base em imagens de satélite são geralmente mais altas do que aquelas sugeridas nos bancos de dados do IBGE. A figura 4 esquematiza os principais passos e fontes de dados utilizados no cálculo do custo de oportunidade.

A distribuição dos usos da terra por município foi calculada com base nos dados da PAM e PPM do IBGE. Pressupõe-se que o número de cabeças de gado por hectare de pastagem no ano de 1996, segundo o Censo Agropecuário conduzido neste ano pelo IBGE, se aplica da mesma forma no período de 2000 a 2006. Com base nesse dados, são calculadas as taxas de expansão das culturas perenes e anuais em âmbito estadual para identificar as culturas que mais se expandiram no período entre 2000 a 2006. Definem-se, a partir disso, categorias de uso da terra

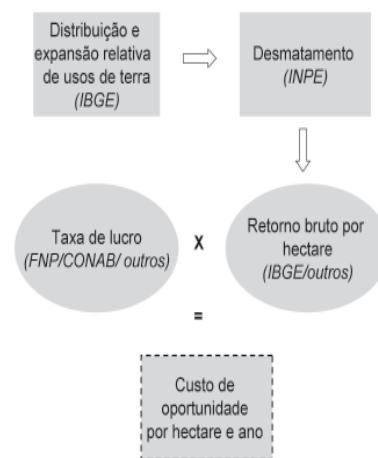


Figura 4: Principais fontes para o cálculo do custo de oportunidade por hectare de desmatamento evitado na Amazônia Legal

como, por exemplo, culturas anuais de subsistência, culturas anuais comerciais, culturas perenes e pastagens extensivas representadas pelas atividades dominantes na expansão total das áreas agrícolas. Uma projeção linear do desmatamento anual entre 2001 e 2006 serve como linha de base para um período de 10 anos (2007-2016), no qual estas categorias de uso da terra se repetiriam anualmente em proporções históricas nas áreas anualmente desmatadas.

Devido à falta de informação sobre os custos de produção, tem-se como base estatísticas oficiais publicadas anualmente pela Conab²² e FNP (2007), no caso de culturas anuais e perenes; em cálculos de custos publicados por Margulis (2004), para pecuária; e Barreto *et al.* (1998) e Holmes *et al.* (2004) para extração madeireira. Tendo em vista que estas informações correspondem a estudos de caso que não podem ser considerados representativos para toda a Amazônia brasileira, uma maior acuracidade dos cálculos de custo dependerá de estudos futuros com maior representatividade de levantamentos de campo.

Os principais passos do cálculo de custos de oportunidade anual por hectare de desmatamento evitado consistem, então, em:

1. identificação dos usos da terra que mais se expandiram historicamente em cada estado (IBGE);
2. cálculo da linha de base de desmatamento por município (Inpe) e a pressuposição de que os usos da terra, identificados no passo 1, se repitam nas suas proporções atuais nas áreas a serem desmatadas no futuro (período 2007 a 2016);
3. cálculo do retorno bruto por hectare em relação aos usos da terra, identificados no passo 1 (IBGE), multiplicado posteriormente pelo valor da taxa de lucro, obtido por meio das várias fontes mencionadas acima, de forma a estimar o retorno líquido²³ (lucro) associado a cada uso da terra.

O objetivo do PSA é a manutenção ou recuperação de serviços ambientais durante um período prolongado. Para poder calcular o custo de oportunidade, este período precisa antes ser definido. Supõe-se aqui um contrato de PSA por um período de 10 anos²⁴.

A figura 5 ilustra o cálculo do custo de oportunidade total durante este período para um determinado município, de forma esquemática.

Supõe-se que, anualmente, serão desmatadas áreas com o mesmo tamanho total, de

²² Companhia Nacional de Abastecimento

²³ O retorno líquido é ajustado por um índice de custos de transporte, que, de forma simplificada, adota valores altos (max. 20% do retorno líquido) quando dados do Departamento Nacional de Trânsito apontam para pequenas frotas municipais de veículos.

²⁴ Do ponto de vista da conservação, seria favorável definir um período mais longo. Porém, a possibilidade de mudanças estruturais e de mercado pode tornar contratos mais prorrogados pouco atrativos tanto para compradores como para provedores de serviços ambientais.

acordo com a taxa histórica municipal. Este processo se repete dez vezes, sendo que a cada ano se iniciam nas áreas recém-desmatadas as mesmas trajetórias de usos da terra, de acordo com as proporções históricas destes usos no município. Assume-se que todas as categorias de uso da terra se iniciam pela extração de madeira, seguidas por um ciclo de culturas anuais (veja Vosti *et al.*, 2002 para uma descrição das trajetórias típicas do uso da terra na Amazônia). Após esse ciclo inicial, seria introduzida (dependendo das proporções históricas dos usos da terra em cada município) a pecuária extensiva (1), ciclos de produção de culturas de subsistência intercalados por períodos de pousio (2), culturas anuais comerciais (3) como a soja, ou culturas permanentes (não ilustrado). O custo de oportunidade da conservação das áreas anualmente desmatadas é estimado em função do Valor Presente Líquido – VPL²⁵ total dos usos da terra que ocupam estas áreas (VPL_t na figura 5), enquanto que o custo de oportunidade para o município é representado pelo VPL de todas as novas trajetórias de usos da terra estabelecidas durante o período de 10 anos (VPL_T na figura 5).

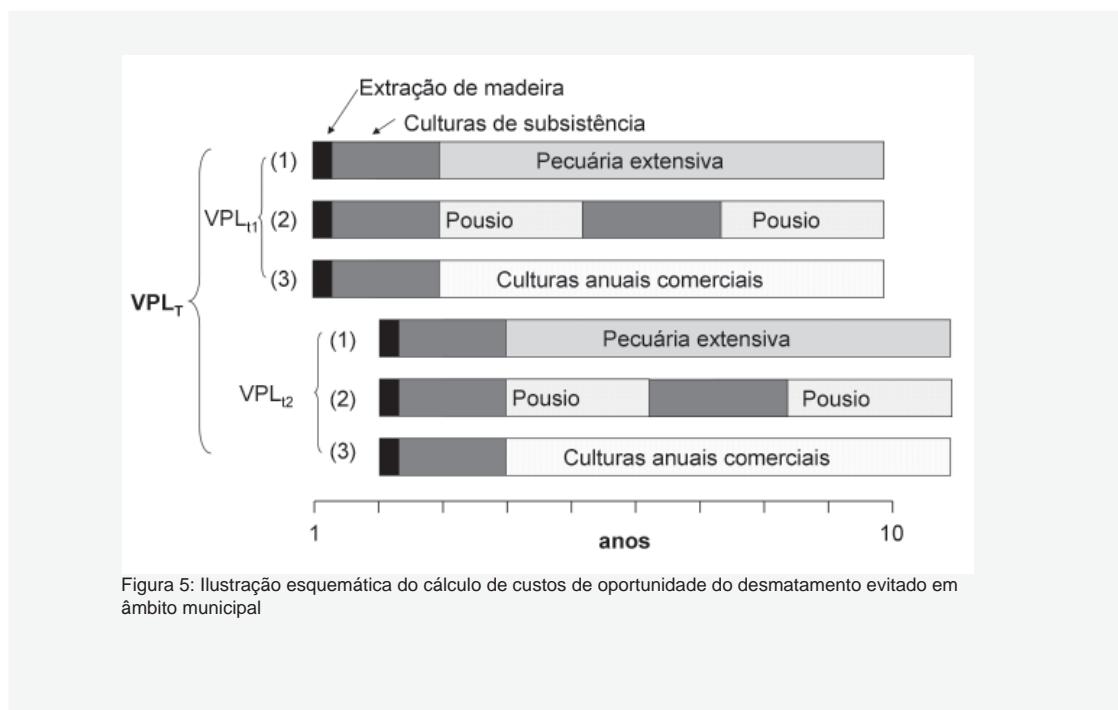


Figura 5: Ilustração esquemática do cálculo de custos de oportunidade do desmatamento evitado em âmbito municipal

Com base nesta metodologia e considerando a totalidade das áreas do universo censitário do Censo Agropecuário 2006 (dados preliminares do IBGE), é apresentado a seguir um cálculo aproximado dos custos de oportunidade do desmatamento evitado em escala municipal. O cálculo se concentra na redução de emissões de carbono, sendo que não existem preços estabelecidos para serviços relacionados à biodiversidade. O mapa 7 mostra a distribuição dos custos de oportunidade em âmbito municipal na Amazônia Legal.

²⁵ O VPL é a soma de um fluxo de lucros futuros multiplicados por uma taxa de desconto, reconhecendo que lucros atuais tenham geralmente mais alto valor do que o mesmo lucro no futuro. Aplicamos aqui uma taxa de desconto de 10%, reconhecendo que as taxas de juro no Brasil são tradicionalmente altas.

Os custos médios de oportunidade por tonelada de dióxido de carbono²⁶ nos municípios são altamente variáveis (entre R\$ 0,22 a R\$ 123). Porém, o mapa 7 destaca apenas os municípios com custos médios de oportunidade entre 0 e R\$ 30/tCO₂, uma vez que valores acima de R\$ 30/tCO₂ são, na maioria, causados por um baixo conteúdo médio de carbono na vegetação florestal (áreas em cor cinza). O mapa 7 mostra claramente que, considerando o atual nível do preço da bolsa de carbono CCX, a maioria das áreas competitivas para esse mercado se encontra na parte ocidental do Pará e nos estados do Amazonas, Roraima e Acre. No Mato Grosso, bem como no sul e leste do Pará e leste de Rondônia, os custos de oportunidade estimados são geralmente mais altos. Altos custos de oportunidade se devem, por um lado, a conteúdos mais baixos de carbono na vegetação florestal e, por outro lado, a retornos econômicos maiores do que aqueles provenientes da extração de madeira e agricultura intensiva (por exemplo, soja). Além disso, custos de oportunidade são também determinados em função da proximidade de infra-estrutura como rodovias e centros urbanos. Da mesma forma, observa-se que baixos custos de oportunidade se verificam em áreas com alto conteúdo de carbono na vegetação, porém, com acesso limitado a rodovias (transporte) ou preponderância de pastagens e agricultura de corte e queima.

A figura 6 apresenta a oferta do desmatamento evitado no universo censitário da Amazônia Legal.

A figura 6 é a representação empírica do esquema de oferta e demanda para PSA introduzido na subseção 1.1.2 do primeiro capítulo deste livro. O eixo horizontal representa a quantidade (área/hectares) de desmatamento evitado, e o eixo vertical, os preços por tonelada de dióxido de carbono (unidade tipicamente comercializada no

mercado de carbono). A linha preta representa a curva de oferta de carbono, indicando o preço de dióxido de carbono necessário para compensar a conservação de uma determinada área (quantidade em hectares).

Destaca-se como primeira observação que os lucros obtidos por mais de 40% do desmatamento previsto no universo

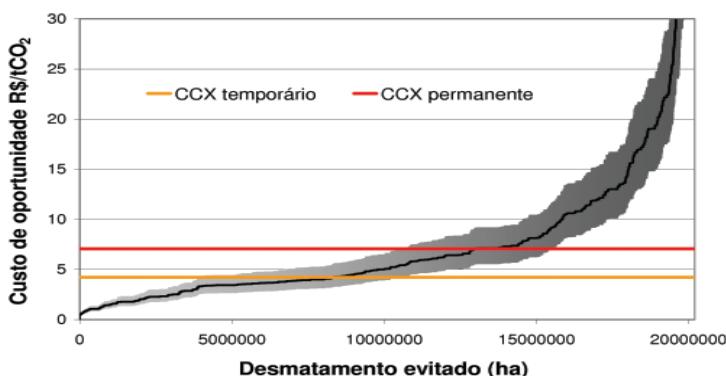
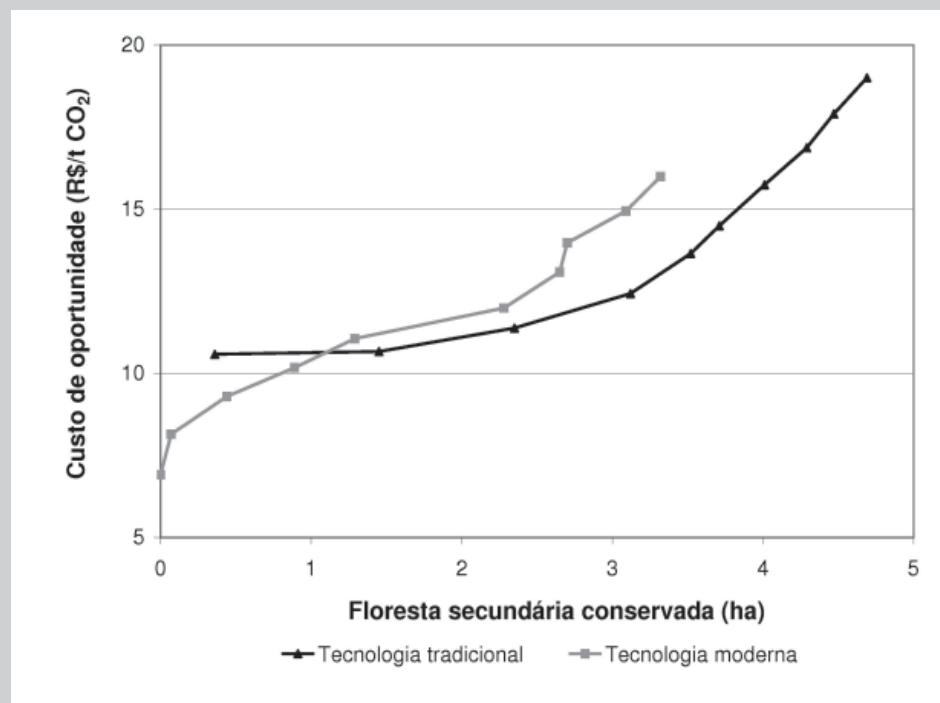


Figura 6: Oferta – quantidade e preços correspondentes – do desmatamento evitado na Amazônia

²⁶ Para estimar a quantidade de dióxido de carbono emitida através do desmatamento, calculamos o conteúdo médio de carbono por hectare presente na biomassa florestal de cada município com base em Saatchi et al. (2007). Segundo Nepstad et al. (2007), supomos ainda que, em função do desmatamento, se perca também a biomassa existente no solo (21% da biomassa aérea) e a biomassa em decomposição (9% da biomassa aérea).

Box 2: Custo de oportunidade da captura de carbono adicional

Com base no estudo publicado por Börner *et al.* (2007b), foram calculados os custos de oportunidade da captura de carbono e conservação da biodiversidade nas florestas secundárias de sistemas de produção da agricultura familiar, no nordeste paraense. Em função da alta dependência desses sistemas de produção em relação ao uso das florestas secundárias como acumuladoras de nutrientes para a agricultura itinerante, o custo de oportunidade por tonelada de CO₂ nestes sistemas é elevado. Em sistemas sem acesso a tecnologias modernas (por exemplo, mecanização no preparo de solo), um mínimo de R\$ 10/tCO₂ capturada é necessário para compensar um estabelecimento típico da agricultura familiar, de forma a permitir que uma maior porção das suas florestas secundárias atinja um estágio mais avançado de crescimento e, portanto, mais altos conteúdos de carbono seqüestrado (veja figura abaixo).



O acesso a tecnologias modernas reduz a dependência em relação à vegetação secundária e permite níveis baixos de conservação da mesma e preços menores. Porém, estabelecimentos com acesso a tecnologias modernas tendem a aumentar sua escala de produção, o que faz com que o nível total de carbono fixado na vegetação e no solo destes estabelecimentos seja geralmente menor em comparação com estabelecimentos tradicionais.

censitário, durante os próximos 10 anos, estariam compensados por pagamentos abaixo de R\$ 4,21 por tonelada de dióxido de carbono. Este valor representa uma base de cálculo extremamente conservadora, assumindo o preço mais baixo atualmente existente nos mercados de carbono e aplicando ainda uma taxa de desconto devido à natureza não permanente da redução de emissões pelo desmatamento evitado, segundo proposto por Dutschke e Schlamadinger (2003). Como visto na subseção 2.1.2, o preço de carbono pode atingir valores bem mais altos em mercados obrigatórios. Como a curva de oferta apenas sobe em flecha quando atinge altos níveis de preços, pequenos acréscimos causam aumentos significativos na área total competitiva no início da curva. Por exemplo, supondo preços médios da bolsa CCX para créditos permanentes (R\$ 7,05) de carbono, a área competitiva aumentaria ainda para 64% do total de desmatamento esperado no universo censitário até 2016.

Uma análise de sensitividade (veja também anexo III) revela os fatores que influenciam a variabilidade dos custos de oportunidade (área cinza na figura 6). O conteúdo de carbono na vegetação florestal tem a maior influência na variabilidade dos custos em todos os níveis de preços, indicando que a margem de erro em função desse fator pode ser relativamente grande. Da mesma forma, mantém-se a taxa de desconto como fator de influência média em todos os níveis da curva. O valor da taxa de desconto é uma pressuposição necessária para este tipo de cálculo e este resultado mostra que a escolha da mesma é um fator importante. Uma taxa de desconto maior diminuiria os custos de oportunidade estimados e *vice versa*. Além desses dois fatores, é analisado o efeito de variações no lucro das atividades que promovem o desmatamento. Este lucro pode variar, por exemplo, em função de mudanças de preços para insumos ou produtos e está, portanto, sujeito a incertezas. No início da curva de oferta, os custos de oportunidade são influenciados principalmente por variações no lucro da pecuária e da cultura de arroz. O lucro do sistema de produção do tipo corte e queima tem ainda uma influência razoável nos custos de oportunidade até que estes atinjam o patamar de preço CCX (permanente). Neste nível, os fatores que mais determinam o custo médio de oportunidade são os lucros da extração de madeira e da pecuária e, cada vez mais, o lucro de culturas permanentes e da soja.

Estes resultados são geralmente consistentes com valores calculados por outros estudos recentes da viabilidade de PSA do tipo REDD na Amazônia (veja, por exemplo, Nepstad *et al.* 2007; Swallow *et al.* 2007).

Os cálculos de custos de oportunidade apresentados aqui abrangem na sua maioria terras privadas, mas também terras cuja situação fundiária não está regularizada. Embora não se espere que os lucros obtidos pelo desmatamento ilegal em terras públicas sejam muito diferentes dos lucros em terras privadas, não foi possível incluir, por exemplo, terras devolutas em nossos cálculos por falta de informação.

O cálculo dos custos de oportunidade para captura de carbono em terras já

desmatadas também requer informação adicional e não disponível para ser realizado em âmbito regional.

2.2.2 – Custos de transação

Os custos de transação relacionados ao desenho e execução de um PSA na Amazônia dependem de fatores que fogem do escopo da análise deste livro (veja também subseções 1.2.3 e 1.3.5). Porém, as experiências de outros programas dentro e fora do Brasil que envolvem o repasse de recursos – condicional ou incondicionalmente – indicam que esses custos não são insuperáveis, especialmente para esquemas de PSA em larga escala. Por exemplo, a tecnologia de monitoramento na Amazônia encontra-se em estágio bastante avançado. Alguns estados, como o Mato Grosso e Rondônia, por exemplo, já dispõem de sistemas de licenciamento ambiental que poderiam permitir o monitoramento anual do desmatamento em âmbito estadual, com investimentos adicionais relativamente baixos (por exemplo, compra de imagens de satélite e análise mais freqüente). Altos custos surgem em função da necessidade do recadastramento e licenciamento de propriedades rurais ainda não incorporados por estes sistemas. Estes investimentos, no entanto, são também necessários para viabilizar qualquer outra forma de política ambiental, inclusive a atual.

Além dos custos da gestão, os custos de transação a serem arcados pelos provedores podem ser significativos para moradores locais em áreas remotas. Viagens de um dia ou mais apenas para chegar à sede municipal representam a realidade de uma parte significativa da população rural na Amazônia. Nestes casos, os custos de transação podem aumentar o valor necessário para estimular uma mudança de comportamento em prol da provisão de serviços ambientais. Neste contexto, apresenta-se como desafio, em âmbito local, a criação de um mecanismo flexível, ao mesmo tempo eficiente e pouco vulnerável à corrupção, para viabilizar o repasse (condicional) de PSA. Especialmente no caso de esquemas de PSA de caráter público, as administrações locais assumiriam, assim, um papel crucial para a superação deste desafio, como mostram as experiências do Programa Bolsa Família (Hall, 2006) (veja também subseção 2.4.2).

2.2.3 – Síntese e implicações

Segundo estimativas atuais, o desmatamento de florestas naturais continuará sendo a maior causa de emissões e perda de biodiversidade na Amazônia Legal. Isto não se deve apenas ao fato de que o desmatamento tem avançado rapidamente, mas também porque o conteúdo de carbono por hectare (e os valores de existência e opção da biodiversidade) em florestas naturais é maior do que na maioria das terras destinadas a outros tipos de cobertura do solo na região.

A estimativa mais conservadora dos custos de oportunidade da conservação de florestas na Amazônia Legal sugere que os mais baixos preços nos atuais mercados de carbono poderiam compensar mais do que 40% do desmatamento esperado em terras privadas até 2016. Custos de transação implicam em uma redução desse potencial, mas é pouco provável que o comprometam completamente. Pagamentos para reduzir emissões do desmatamento de florestas naturais, além de enfrentar custos de oportunidade claramente mais competitivos do que os custos da captura de carbono em áreas já abertas, ainda podem trazer o benefício adicional da conservação da biodiversidade (com endemismos em muitas regiões), cuja recuperação em terras já desmatadas se torna pouco viável tanto ecológica quanto economicamente.

2.3 – Situação fundiária

Conforme assinalado acima, a identificação de áreas prioritárias para a implementação de esquemas de PSA na Amazônia Legal, bem como a análise de potencial participação dos moradores locais nestes esquemas demanda consideração sobre a estrutura fundiária na região. Isto porque um dos pontos cruciais relacionados à viabilidade de esquemas de PSA refere-se à garantia que o provedor tem que dar ao comprador sobre a provisão de serviços ambientais (condicionalidade, ver subseção 1.1.1). Esta garantia envolve condições diretamente relacionadas ao tipo de ocupação da terra e ao direito de propriedade dos moradores locais sobre a área que dá origem a estes serviços.

Esses aspectos serão abordados nas duas subseções seguintes. A primeira (2.3.1) revisa brevemente as principais categorias de direitos de propriedade de moradores em diferentes categorias fundiárias existentes na Amazônia Legal. A segunda subseção (2.3.2) analisa a distribuição das categorias fundiárias na região e suas implicações para a aplicação de PSA nas áreas ameaçadas pelo desmatamento.

2.3.1 – Direitos de propriedade e PSA

Quais seriam, então, os critérios específicos atrelados a aspectos de direitos de propriedade que condicionariam a implementação de esquemas de PSA e a participação de potenciais provedores entre os moradores locais?

Em primeiro lugar, para um esquema de PSA com caráter privado, normalmente são apenas os direitos de fato de propriedade – aqueles que se verificam na prática, em detrimento dos direitos de propriedade *de jure* adquiridos por lei –, que são considerados decisivos para que potenciais provedores sejam elegíveis a participar nesses esquemas. Porém, para um programa financiado ou co-financiado com verbas públicas, além dos direitos de fato, também devem ser considerados os direitos *de jure*. Isto porque é difícil de imaginar que governos, seja

em esfera federal, estadual ou municipal, façam pagamentos para moradores que ocupam terra sem a devida legitimação (título de propriedade ou permissão de uso).

Schlager e Ostrom (1992) identificam cinco níveis distintos de direito de propriedade com relevância para PSA:

1. **acesso:** direito de entrar em uma determinada propriedade e apenas usufruir – e não extrair – benefícios (por exemplo, áreas destinadas a atividades recreativas etc);
2. **extração:** direito de extraír recursos naturais (madeira, plantas medicinais etc);
3. **manejo:** direito ao uso e transformação de recursos;
4. **exclusão:** direito de determinar quem terá direito de acesso e extração de recursos e a forma como estes podem ser transferidos a terceiros;
5. **alienação:** direito de transferir um ou vários direitos de propriedade

Em princípio, estes diferentes níveis de direitos de propriedade podem ser entendidos como dimensões cumulativas. Assim, quem apresenta direito de manejo (3) também deve possuir, ao menos, o direito de extração (2), assim como direito de acesso (1). Porém, há exceções. Por exemplo, moradores de UC podem ter o direito de acesso (1) e de exclusão (4), mas terem limitados os direitos de extração (2), manejo (3) e alienação (5).

Essas dimensões devem ser cuidadosamente analisadas antes da elaboração de qualquer proposta de PSA em terras amazônicas. Afinal, será o direito de exclusão (4) que determinará a efetividade da provisão de serviços ambientais (Wunder, 2005). Assim, aqueles que não possuem algum tipo de direito (*de jure* e de fato) de excluir terceiros – sejam madeireiros, grileiros, pequenos agricultores ou populações tradicionais – também não serão capazes de garantir a manutenção ou acréscimo de estoques de carbono ou valores de biodiversidade. Restrições aos direitos de acesso, extração e manejo, como no caso de moradores locais de UC de uso sustentável e algumas categorias de assentamentos, podem também reduzir a adicionalidade *de jure*²⁷ da provisão de serviços ambientais, embora não representem um impedimento para PSA. Isso, da mesma forma, também vale para o direito de alienação.

Em terras públicas na Amazônia Legal, os moradores locais (por exemplo, em UC, Projetos de Assentamentos – PA e TI) não possuem o direito de alienação das terras que ocupam, por estas constituírem áreas de patrimônio público – de domínio do Estado, seja em esfera federal, estadual ou municipal. Entretanto, em algumas dessas categorias fundiárias, moradores locais podem, teoricamente, alienar os direitos de manejo e exclusão

²⁷ Por exemplo, o desmatamento numa unidade de conservação integral pode ser alto, implicando em uma alta adicionalidade de fato de medidas de conservação como PSA. Porém, se o desmatamento nesta UC for ilegal, não haverá adicionalidade de jure, uma vez que esse desmatamento, segundo a lei ele não deveria acontecer.

adquiridos, como também gozar dos demais direitos relacionados acima: acesso, manejo, uso e exclusão nos limites estabelecidos para cada categoria fundiária.

Em terras privadas, comunidades locais (por exemplo, quilombolas) e proprietários particulares também partilham de todas as formas de direito especificadas anteriormente. A diferença com relação às populações em terras públicas refere-se ao fato de que proprietários com título definitivo individual têm o direito adicional de transferência dominial de suas terras. No caso das Terras Quilombolas – TQ, onde a titulação é coletiva, a alienação de parcelas da terras deve reverter em favor da coletividade, caso alguém decida retirar-se da comunidade.

Os direitos inerentes à ocupação legítima tanto da terras públicas como privadas estão sujeitos, contudo, a normas e restrições legais definidas pelo poder público, devendo o uso do solo obedecer a planos de utilização e manejo, bem como licenciamento ambiental. Em terras devolutas ou de domínio indefinido, embora inexistam direitos de propriedade *de jure*, estes podem vigorar de fato, sendo exercidos na prática de forma menos restrita do que previsto por lei.

2.3.2 – PSA e a situação fundiária na Amazônia Legal

A tabela 4 resume as principais categorias fundiárias existentes na Amazônia, indicando as implicações dos direitos *de jure* de propriedade de moradores locais sobre as respectivas categorias da terras para a aplicabilidade de PSA.

Tabela 4: Categorias fundiárias na Amazônia e implicações para PSA

Categorias Fundiárias	Situação Fundiária	Destinação das Terras	Dominio	Titulação		Gestão / Manejo de Recursos	Potencial PSA Direito de Propriedade <i>de Jure</i> (Uso/Exclusão)
				Título Definitivo	Concessão de Direito Real de Uso		
Terras Públicas	Unidades Conservação Proteção Integral	Poder Público	Público	Não se aplica	Não se aplica	Gestão pelo Poder Público/ Plano Manejo	Potencial PSA apenas para eventuais proprietários particulares na UC ou para manejo e proteção
	Unidades Conservação Uso Sustentável	Populações Tradicionais	Público	Não se aplica	Posse Coletiva em terras públicas	Gestão Compartilhada (população residente sociedade civil e poder público)/ Plano Manejo	PSA a moradores com concessão de direito de uso
	Terras Indígenas	Populações Indígenas	Público (União)	Não se aplica	Posse Coletiva Permanente	Gestão Comunitária Exploração comercial de recursos naturais limitada por normas/restricções legais	PSA a povos indígenas em TI aprovadas pela FUNAI
	Projetos Assentamento	Agricultores Familiares/ Trabalhadores Rurais	Público	Titulação apenas em assentamentos emancipados	Posse Coletiva	Gestão compartilhada (população residente e poder público)/ Plano de Manejo/Desenvolvimento	PSA a assentados em PA homologados pelo INCRA
Terras Privadas	Terras Quilombolas (Federais/Estaduais)	Comunidades Quilombolas	Particular	Coletivo e Pró-indiviso	Não se aplica	Autogestão	PSA a Quilombolas em terras tituladas
	Unidades Conservação	Proprietários Particulares	Particular	Individual	Não se aplica	Autogestão (compatível com Plano de Manejo/ Normas Jurídicas e Restrições Uso)	PSA a Proprietários Particulares – principalmente aqueles com “ativo florestal”
	Propriedades Particulares	Proprietários Particulares	Particular	Individual	Não se aplica	Autogestão	PSA a Proprietários Particulares com títulos definitivos
Terras Devolutas	Terras Apossadas	Trabalhadores Rurais/ Pequenos Produtores	Público	Não se aplica	Não se aplica	Autogestão	Na maioria dos casos, PSA público não é factível
	Terras Griladas	Grileiros	Público	Sem título legitimado	Não se aplica	Autogestão	PSA não desejável
	Terras devolutas sem ocupação efetiva	União/ Estados/ Municípios	Público	Não se aplica	Não se aplica	Áreas sem governança/ gestão Ameça latente de ocupação	PSA não desejável

A primeira coluna da tabela 4 distingue três grandes categorias fundiárias (terras públicas, terras privadas e terras devolutas) dentro das quais se identifica diferentes categorias de ocupação por moradores locais (segunda coluna) e seus respectivos domínio e titulação (colunas três a cinco). A coluna seis indica restrições relacionadas à gestão e manejo em cada uma dessas categorias fundiárias e a coluna sete, implicações para a aplicabilidade de PSA.

De acordo com a tabela 4, conclui-se que, tabelas são possíveis nas três grandes categorias fundiárias (coluna 1). Porém, existem limitações que dependem das situações fundiárias dentro de cada uma delas. É difícil justificar PSA públicos para moradores locais com situação fundiária não regularizada (sem título juridicamente legitimado e, portanto, desprovidos de direito de propriedade *de jure*). Isso desqualificaria, praticamente, todos os moradores locais em terras devolutas e também alguns moradores em terras públicas e privadas, com exceção eventualmente daqueles cujo direito de propriedade possa reconhecidamente vir a ser juridicamente legitimado pelo Estado (por exemplo, quilombolas em TQ já aprovadas e em vias de titulação pelo Incra). Por outro lado, ainda que em situação de posse sujeita à efetiva regularização, alguns moradores locais – posseiros em terras devolutas, assentados em projetos de assentamentos ainda não homologados etc. – também seriam elegíveis para participar de PSA de origem privada, desde que capazes de demonstrar de fato direitos de exclusão. Em contrapartida, PSA públicos e privados para grileiros ou para conservação em terras devolutas não permanentemente ocupadas não seriam desejáveis, pois poderiam gerar incentivos perversos para a titulação irregular e o desmatamento ilegal da terras.

Dentro das limitações fundiárias, distinguem-se, então, três diferentes modalidades de PSA, de acordo com os diferentes níveis de direitos de propriedade e de uso inerentes às categorias fundiárias acima descritas:

1. PSA sem restrições de direito de uso: por conservação ou recuperação de serviços ambientais por moradores locais em terras privadas (não protegidas) e para posseiros em terras devolutas com direitos de exclusão de fato;
2. PSA com restrições de direito de uso: por conservação ou recuperação de serviços ambientais por moradores locais em terras públicas com direitos de exclusão de fato. Com a restrição de que apenas serviços com adicionalidade *de jure* (dependendo da categoria fundiária, por exemplo, usos permitidos em UC de uso sustentável) podem ser remunerados;
3. pagamentos/compensações para atividades de apoio: por manejo e proteção ambiental, para moradores em diversas situações fundiárias em terras públicas.

Dados sobre o tamanho e distribuição das **terras privadas** fornecidos pelas duas fontes oficiais disponíveis (em escala regional) não permitem uma conclusão definitiva e de grande utilidade para o desenho de esquemas de PSA na Amazônia Legal. Na tabela 5, as terras privadas fazem, portanto, parte da categoria “Áreas Restantes” que também inclui terras devolutas. Os dados preliminares do Censo Agropecuário do IBGE sugerem que a totalidade das áreas de estabelecimentos rurais no seu universo censitário (cerca de 800 mil estabelecimentos), teria aumentado de 121 para 130 milhões de hectares entre 1996 e 2006. Estes valores incluem terras com diferentes tipos de ocupação, mas não permitem uma comparação com dados oficiais do Incra, por se basearem em conceitos diferentes para definição de categorias fundiárias. Em sua página na internet, o Incra disponibiliza um cadastro rural apenas declaratório²⁸ e, segundo a versão oficial divulgada para o ano de 2005, a área total das terras cadastradas como imóveis rurais somaria 330 milhões de hectares – um valor superior ao dobro daquele estimado pelo IBGE –, com aproximadamente 650 mil imóveis. Estes dados do Incra, porém, não são consistentes com os limites municipais em alguns casos, especialmente no estado do Mato Grosso, onde, segundo o cadastro rural declaratório, a área dos imóveis rurais excede a área total do estado.

Tabela 5: Distribuição das categorias fundiárias na Amazônia Legal

	Área do Estado	UC integral	UC uso	TI	PA total	PAc*	PDS	PAE	PAF	Áreas Restantes
	milhões km ²	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Acre (AC)	0,15	10,6	23,5	21,4	37,6	90,1	3,0	5,1	1,8	6,9
Amapá (AP)	0,14	33,8	29,9	8,0	15,1	95,8	0,5	3,7	-	13,1
Amazonas (AM)	1,57	5,6	11,0	30,2	12,3	73,3	1,5	25,2	-	40,9
Maranhão (MA)	0,33	4,0	0,2	5,8	13,4	-	-	-	-	76,6
Mato Grosso (MT)	0,9	3,1	0,1	17,1	6,6	-	-	-	-	73,1
Pará (PA)	1,25	10,1	14,6	25,1	14,8	81,8	12,0	-	-	35,4
Rondônia (RO)	0,24	8,0	15,6	14,0	24,2	96,8	0,8	-	2,4	38,3
Roraima (RR)	0,22	4,8	1,7	18,4	7,0	96,3	3,7	-	-	68,0
Tocantins (TO)	0,28	3,8	-	8,5	4,2	100,0	-	-	-	83,5
Amazônia Legal	5,1	7,0	9,3	21,6	12,7	69,3	4,3	8,1	0,4	49,0

Fontes: ISA, INCRA, AMAZON, IBAMA (consultas diretas ou páginas WEB entre Janeiro e Março 2008)

*PAc = PA convencionais

O recadastramento e consequente regularização de grande parte dessas áreas passaram assim a exigir, a partir de 2004²⁹, além de outros aspectos, a planta e o memorial

²⁸ Cadastro elaborado pelo INCRA com base em dados declarados pelo respectivo proprietário do imóvel. Segundo a diretoria do Dpto. de Estatísticas Cadastrais em Brasília, apenas cerca de 10% dos imóveis chegaram a ser vistoriados, até o presente, para comparação entre área declarada e a área real do imóvel

²⁹ Após instituição da Portaria Conjunta N°10 do MDA e INCRA

descritivo georreferenciado dos imóveis pelo Incra, suspendendo o cadastro de imóveis rurais irregulares e definindo novos parâmetros para titulação da terras públicas em 352 municípios da Amazônia³⁰. Estudo mais recente (Barreto *et al.*, 2008) estima, no entanto, que a área total de propriedades privadas regularizadas até o presente na Amazônia Legal totaliza apenas 4%, enquanto que 31% (o equivalente à área do estado do Amazonas) não dispõem ainda de cadastro válido. Devido a esses entraves técnicos e institucionais, a associação espacial entre áreas privadas e áreas ameaçadas pelo desmatamento constitui, portanto, tarefa para estudos futuros. Informações mais acuradas sobre terras privadas, no entanto, existem a respeito de TQ federais e estaduais. Localizadas em sua maioria no estado do Pará, TQ atualmente tituladas pelo Incra contemplam um total de aproximadamente 5000 famílias, distribuídas sobre uma superfície total de 580 mil hectares (>1% da Amazônia Legal). Outras TQ encontram-se ainda em vias de titulação.

Com relação às **terras públicas**, grande parte (cerca de 40%) encontra-se sob proteção em diferentes categorias de conservação, atualmente eqüitativamente distribuídas entre UC e TI na Amazônia Legal (tabela 5). 46% das TI e 74% das UC, no entanto, estão concentradas nos estados do Acre, Pará, Amazonas e, especialmente, no Amapá, onde mais de 70% do território estadual foi declarado sob a forma de áreas protegidas em UC ou TI. Com relação aos dados populacionais, estimativas baseadas em fontes de dados do Instituto Socioambiental – ISA indicavam, em 2007, um total de aproximadamente 173 mil pessoas em TI oficiais na Amazônia Legal. Dados populacionais referentes a UC federais e estaduais não se encontram oficialmente disponíveis. Segundo dados do Incra do mesmo ano, PA ocupavam aproximadamente uma área de 65 milhões de hectares, abrigando uma população total de mais de meio milhão de habitantes. A maioria dos PA foram criados em moldes convencionais (sem algum “apelo ecológico”), embora aproximadamente cerca de 12% do total atual tenha sido posteriormente estabelecido em projetos diferenciados, como os Projetos de Desenvolvimento Sustentável – PDS, Projetos de Assentamentos Agroextrativistas – PAE ou Projetos de Assentamentos Agroflorestais – PAF, que pressupõem a elaboração de planos de manejo além do cumprimento da Reserva Legal.

A primeira coluna da distingue três grandes categorias fundiárias (terras públicas, terras privadas e terras devolutas) dentro das quais se identifica diferentes categorias de ocupação por moradores locais (segunda coluna) e seus respectivos domínio e titulação (colunas três a cinco). A coluna seis indica restrições relacionadas à gestão e manejo em cada uma dessas categorias fundiárias e a coluna sete, implicações para a aplicabilidade de PSA.

O mapa 8 ilustra a distribuição de TI, UC e PA na região amazônica. Por falta de dados espaciais mais atualizados, entretanto, não inclui, em números absolutos, a

³⁰ Estabeleceu-se ainda que o INCRA só deve emitir Certificados de Cadastro de Imóveis Rurais mediante documentação comprobatória de propriedade efetiva da área, de acordo com normas específicas estipuladas pelo órgão.

totalidade das terras atualmente existentes nestas diferentes categorias fundiárias. A comparação com o desmatamento histórico, indica que, entre 2000 e 2006, perdas de florestas ocorreram principalmente em áreas de assentamentos, terras sobre as quais não há informações fundiárias consistentes disponíveis, e em UC e TI no centro-sul do Pará, em Mato Grosso e Rondônia.

Supondo-se que haja adicionalidade, PSA “sem restrições de uso” seriam teoricamente possíveis em projetos convencionais de assentamento (8% da Amazônia Legal), TQ (>1%) e nas “Áreas Restantes” indicadas na tabela 5, em que proprietários ou posseiros da terra pudesse demonstrar direitos de exclusão de fato. No entanto, a dificuldade de identificar estes proprietários, em contraposição a grileiros, na maior parte dos cerca de 50% da Amazônia Legal apontados na tabela 5, limitaria esta última opção em um futuro próximo.

Tanto em UC de uso sustentável, quanto em TI e assentamentos diferenciados, que ocupam 9,3%, 21,6% e 1,6%, respectivamente, da Amazônia Legal, seria possível implementar PSA “com restrições de direito de uso”. Nesta modalidade de PSA, seriam apenas adicionais os serviços ambientais não sujeitos à proteção, de acordo com os dispositivos estabelecidos em planos de manejo ou licenciamento ambiental que estas categorias da terras públicas geralmente exigem. Aproximadamente 26 milhões de hectares em UC, que permitem o uso sustentável de recursos naturais e TI na Amazônia Legal, encontram-se ameaçados pelo desmatamento no cenário previsto até 2050.

A terceira modalidade de PSA para o “apoio a manejo e proteção ambiental” se aplicaria às UC de proteção integral (7% da Amazônia Legal), área que quase em sua totalidade se encontra em zonas sob risco de desmatamento.

2.3.3 – Resumo e implicações

O funcionamento efetivo de PSA depende da capacidade do provedor em garantir a provisão dos serviços ambientais. Portanto, PSA para moradores locais são factíveis apenas quando estes são capazes de assegurar direitos de exclusão de fato sobre a terra que dá origem aos serviços em questão. Além disso, é possível pagar moradores locais pelo apoio ao manejo e proteção de áreas fora de seu domínio ou posse, como UC, por exemplo.

A indefinição da situação fundiária em grande parte da Amazônia Legal, resultando na sobreposição de títulos e entre diferentes categorias da terras públicas e privadas, no entanto, representa um verdadeiro entrave para PSA. No caso de provedores com propriedades em situação fundiária não regularizada, por exemplo, PSA de caráter público não seriam viáveis. Por outro lado, desde que provedores possam demonstrar direitos de exclusão de fato, PSA privados, financiados por fontes externas, ainda seriam possíveis. Em quase metade da Amazônia Legal, PSA enfrentariam dificuldade de implementação,

pelo fato de que propriedades particulares não podem ser facilmente identificadas em decorrência da inconsistência de informações cadastrais.

Assentamentos, UC de uso sustentável, TI e também TQ, em terras privadas, emergem como oportunidades mais tangíveis a curto prazo para experiências pioneiras de PSA na Amazônia Legal. No entanto, em UC e TI e também em projetos de assentamentos diferenciados (com “restrição de uso”), planos de manejo e o requerimento do licenciamento ambiental podem limitar a adicionalidade *de jure* para PSA. Assim, além da questão fundiária, o desenho de PSA deve considerar também restrições ambientais determinadas pelo tipo de uso do solo permitido em diferentes áreas, de forma a viabilizar sua efetiva implementação.

A longo prazo, porém, parece impossível dissociar a ameaça de desmatamento da necessidade de um efetivo ordenamento territorial na Amazônia Legal. Assim, considera-se que o potencial de PSA como contribuição significativa para a redução do desmatamento dependerá, entre outros aspectos, de esforços adicionais direcionados à regularização fundiária na região. Primeiramente, estes esforços deveriam ser orientados ao recadastramento das propriedades rurais com domínio ou posse passíveis de serem legitimados, mas cujas extensões não podem ser definidas com exatidão. Posteriormente, é necessário regularizar a situação fundiária em situações de sobreposição ou conflito.

2.4 – Limitações para PSA: legislação, estrutura institucional e economia local

O mero potencial de demanda e oferta não é suficiente para concluir onde e de que forma PSA podem contribuir para aumentar a provisão de serviços ambientais e, ao mesmo tempo, trazer benefícios para moradores locais. Nesta seção, as implicações do contexto legal (2.4.1), institucional (2.4.2) e da economia local (2.4.3) são avaliadas em relação ao funcionamento de PSA na Amazônia brasileira.

2.4.1 – Limitações legais

Uma análise exaustiva do contexto legal para PSA no Brasil não é o objetivo principal deste estudo. São avaliados, no entanto, os seguintes pontos como potenciais limitações para o desenho, abrangência e funcionamento de PSA na Amazônia, além daqueles já discutidos anteriormente:

1. ausência de base legal para PSA em âmbito nacional, instituindo mecanismos para inserção de PSA no orçamento da União (limitação para PSA públicos);
2. deficiência na implementação de legislação ambiental existente. Por exemplo: dificuldade de fiscalização e cumprimento de legislação vigente, ocasionando

uma discrepância entre adicionalidade de fato e *de jure* em áreas de proteção ambiental, dentro de propriedades rurais, como Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente (limitação principalmente para PSA públicos);

3. sobreposição de mecanismos legais e adicionalidade de áreas protegidas por lei – limitação, mas não impedimento para PSA;
4. tratamento de propriedades “improdutivas” pela reforma agrária (limitação geral para PSA nestas terras).

Um resumo da legislação com potencial relevância para PSA se encontra no anexo IV.

(1) A inexistência de uma **base legal para PSA** em âmbito nacional, que permitisse PSA no orçamento da União, representa notadamente o principal ponto de estrangulamento do programa Proambiente. Em âmbito estadual, o Amazonas veio a criar sua própria base legal para viabilizar PSA dentro das diretrizes de sua política estadual de mudança climática e, no estado do Acre, foi instituído instrumento legal semelhante. Segundo Viana *et al.* (2006), a aprovação de lei que institua PSA em âmbito federal, estabelecendo a alocação de verbas públicas para tal, representa uma precondição para a viabilidade de um programa nacional de serviços ambientais e de PSA públicos. Cabe ressaltar que PSA privados, financiados por outras fontes, não requerem bases legais em âmbito nacional para a sua implementação.

(2) O Código Florestal prevê a conservação de 80% da floresta em todas as propriedades rurais na Amazônia Legal, como **Reserva Legal**, e a proteção de florestas nas margens de rios e igarapés como **Área de Proteção Permanente**. A deficiência na implementação efetiva da legislação ambiental no país e da fiscalização para o cumprimento da lei representa um outro entrave para PSA públicos. Em princípio, esta limitação não se aplicaria a PSA privados não integrados à política ambiental do país, uma vez que PSA privados voltados à conservação de florestas legalmente protegidas poderiam minar esforços federais de fiscalização para o cumprimento do Código Florestal. Porém, é necessário reconhecer que, diante da atual ausência de um sistema de fiscalização eficiente, PSA para conservação de remanescentes de Reserva Legal poderiam aumentar a área efetivamente conservada. Nesse sentido, valeria a pena considerar soluções que combinem elementos de PSA com esforços adicionais de fiscalização. Por exemplo, proprietários com passivos florestais poderiam receber incentivos menores (em vez de não receber) do que proprietários com ativos florestais ou PSA poderiam ser estabelecidos, como incentivo para legalização de propriedades mediante reflorestamento etc.

A legislação ainda prevê que, teoricamente, a Reserva Legal pode ser diminuída para 50% havendo zoneamento ecológico-econômico e agrícola, mas não especifica sob quais condições³¹. Esse fato e a constante pressão para uma redução da Reserva Legal

³¹ Lei nº 4.771/65-Código Florestal e Medida provisória nº 2.166-67, de 2001

indicam que poderá haver futuros incrementos na potencial adicionalidade *de jure* para REDD nas propriedades rurais da Amazônia Legal.

(3) Estabelecer um programa de PSA em áreas protegidas ou atingidas por outros mecanismos da política ambiental pode ser vista como **sobreposição** de instrumentos jurídicos nacionais ou internacionais. Um bom exemplo disto é a discussão sobre elegibilidade de áreas protegidas, tema de intenso debate no âmbito da política internacional de mudanças climáticas. Desde a retirada da premissa de que: “*projetos florestais somente seriam adicionais se fossem além dos requerimentos institucionais e legais do país hospedeiro do projeto*” do documento oficial que institui as regras do MDL, áreas protegidas (tanto privadas como públicas), que cumpram outros critérios de MDL e que permitam o reflorestamento, passaram a ser elegíveis para a implementação de projetos florestais MDL. Como foi esclarecido em parecer jurídico elaborado por Frangetto e Lima (2003): “*Desde que não haja uma lei específica que proíba a implantação de projetos de MDL florestais em áreas protegidas, uma lei que obriga o proprietário a recompor áreas degradadas não elimina a adicionalidade do ponto de vista do MDL.*” Ou seja, áreas protegidas são potencialmente elegíveis para implementação desta modalidade de PSA. Neste sentido, levando em consideração o prazo de máximo 30 anos para recomposição da Reserva Legal, o reflorestamento em um período mais curto poderia ser considerado adicional. A mesma lógica que possibilita a elegibilidade de projetos MDL florestais em áreas protegidas poderá ser utilizada para viabilizar também projetos de desmatamento evitado em áreas protegidas, uma vez definidas as regras para este tipo de mecanismo.

No caso de Florestas Públicas em UC, as legislações relacionadas não apresentam caráter restritivo, dispondo que a exploração de produtos, subprodutos ou serviços nessas áreas deve ser compatível com os objetivos de cada categoria de UC estabelecidos em plano de manejo. Entretanto, a legislação referente à concessão de áreas para gestão de florestas públicas, em seu artigo 16, veda a outorga dos direitos à bioprospecção e à comercialização de créditos decorrentes da emissão evitada de carbono nestas áreas, limitando assim a negociação de tais serviços em UC sob concessão. O direito de comercializar créditos de carbono de reflorestamento nas áreas degradadas poderá ser incluído no objeto da concessão, dentro dos termos estabelecidos em regulamento.

(4) Em função do artigo 185 da Constituição Federal, produtores que negociem serviços ambientais em **propriedades consideradas “improdutivas”**, por exemplo, por terem características de abandono ou uso inadequado, podem sofrer constante pressão da reforma agrária. Esta situação pode abranger pequenos e médios produtores com mais de uma propriedade e grandes produtores em geral. Embora esta prática possa fazer sentido do ponto de vista da reforma agrária, ela pode limitar a predisposição de proprietários para destinar suas terras a provisão de serviços ambientais. Numa política nacional de serviços ambientais deve-se assegurar que terras não utilizadas não possam ser consideradas “improdutivas” pela reforma agrária.

2.4.2 Limitações institucionais

Serviços públicos relacionados à saúde, educação e à área ambiental, estão cada vez mais sujeitos a um processo de descentralização, por meio do qual a responsabilidade administrativa de órgãos federais passa a ser alocada em esferas estaduais e municipais do poder público (Philippi Junior *et al.*, 1999; Souza, 1998). Porém, esta descentralização nem sempre é acompanhada pelas devidas atividades de fortalecimento da capacidade institucional dos governos locais. Toni e Kaimowitz (2003) mostraram, por meio de uma série de estudos de caso em municípios da Amazônia brasileira, a importância da capacidade institucional e administrativa dos municípios para a efetividade da gestão ambiental. Na tabela 6, são indicados alguns índices referentes à estrutura administrativa dos municípios nos respectivos estados da região amazônica.

Tabela 6: Infra-estrutura de meio ambiente nos municípios da Amazônia Legal

	Municípios com Secretaria de Meio Ambiente %	Servidores na estrutura de meio ambiente por km ² desmatado entre 2000 e 2006 %	Municípios com conselhos municipais de meio ambiente %	Conselhos com participação de associações de moradores locais %	Municípios com fontes financeiros para o meio ambiente %
Acre	72	0,04	27	83	13
Amapá	100	1,80	31	40	43
Amazonas	85	0,13	24	73	19
Maranhão	70	0,09	16	60	6
Mato Grosso	81	0,01	33	59	20
Pará	78	0,02	28	50	19
Rondônia	55	0,01	25	54	19
Roraima	73	0,03	27	50	33
Tocantins	41	0,13	10	36	5

A porcentagem de municípios que dispõem de Secretaria de Meio Ambiente varia entre 41% em Tocantins e 100% no Amapá, entre os estados da Amazônia brasileira. A probabilidade de se encontrar uma Secretaria de Meio Ambiente nos municípios da região aumenta em proporção direta com o número de habitantes. O número de servidores ambientais por área desmatada (terceira coluna da tabela 6) indica que a maioria dos municípios nos estados da Amazônia conta com uma capacidade administrativa relativamente pequena e provavelmente insuficiente para atender a demanda administrativa de um esquema público de PSA. Mesmo com um nível relativamente alto de participação de moradores locais, apenas entre 10 e 33% dos municípios lograram instalar um conselho municipal de meio ambiente para a gestão ambiental participativa. A porcentagem de municípios com fontes de recursos financeiros específicos é altamente variável (5-43%) e mostra que as estruturas municipais de meio ambiente ainda dependem, na maioria dos casos, de recursos provenientes do orçamento geral administrado pelos governos estaduais. Apenas 34 municípios na região contam com convênios, por exemplo, de cooperação técnica internacional, e só dois relataram ter recebido recursos do ICMS

ecológico. No Pará, há ainda 13 municípios que arrecadaram verbas mediante multas ambientais.

Condições necessárias para o funcionamento efetivo de pagamentos condicionados à provisão de serviços ambientais num esquema de PSA público, envolvem mecanismos de comunicação direta entre os órgãos locais que efetuam os pagamentos e os órgãos estaduais ou federais responsáveis pelo seu monitoramento. A capacidade de processar o fluxo de informação de acordo com a periodicidade dos pagamentos que, especialmente no caso de contratos com famílias de baixa renda, seria relativamente alta, também depende de comunicação interinstitucional eficiente. Manter os custos de transação em níveis toleráveis também implica na necessidade de maiores esforços colaborativos entre órgãos locais, no sentido de coordenar visitas de campo de agentes do serviço de saúde público ou de representações institucionais dos moradores locais, com as atividades relacionadas à execução de PSA.

2.4.3 – Implicações da estrutura da economia rural para PSA

A estrutura e o funcionamento da economia rural, em princípio, não representam limitações para o funcionamento efetivo de PSA. Porém, ela tem implicações importantes para a captação de benefícios por moradores locais como pequenos produtores e trabalhadores rurais. Destaca-se aqui a distribuição da propriedade da terras e os potenciais efeitos de encadeamento econômico em função de diferentes contextos econômicos locais como pontos importantes a serem considerados no desenho de PSA.

Devido ao contexto histórico de ocupação, a estrutura da economia rural na Amazônia Legal se caracteriza por uma alta concentração da terras. Chomitz (2006) demonstra que apenas 19% do desmatamento observado entre 2000 e 2003 ocorreu em parcelas com área total inferior a 20 hectares, ou seja, em pequenas propriedades. Estas propriedades são tipicamente caracterizadas por estabelecimentos onde predomina a atividade agrícola baseada na mão-de-obra familiar e poderiam ser consideradas potencialmente acessíveis à maioria da população rural da Amazônia. O restante do desmatamento no período 2000-2003, mais de 45 mil km², ocorreu em maior escala em áreas entre 20 e 200 hectares. Isto faz suspeitar que a maior parte da potencial adicionalidade de serviços ambientais, proporcionados pela redução do desmatamento, caracterizaria-se efetivamente como principal oferta junto a agropecuaristas, isto é, produtores em escala comercial. O fato de que estes potenciais provedores de serviços ambientais muitas vezes se encontram melhor organizados e estabelecidos em áreas de mais fácil acesso, em comparação com pequenos agricultores individuais ou famílias estabelecidas em assentamentos, pode ainda contribuir para a captação da maioria dos benefícios relacionados a programas de PSA na Amazônia. Isto não representa necessariamente um argumento contra PSA como instrumento efetivo de incentivo

à provisão de serviços ambientais, especialmente se os recursos utilizados provêm de fontes exteriores. Com isso, é válido questionar a prioridade da destinação de verbas públicas, para compensação pela provisão de serviços ambientais em grandes propriedades rurais, em detrimento de outras prioridades de investimento de recursos arrecadados por meio de impostos nacionais.

Críticos de pagamentos diretos a provedores de serviços ambientais têm levantado a questão do impacto destes pagamentos nas economias locais e regionais – **encadeamento econômico de PSA**. Na realidade, estes impactos podem se dar de formas distintas, tanto positivas como negativas. O efeito líquido da intervenção dependerá, contudo, da estrutura da economia local e conclusões mais definitivas requerem estudos de caso específicos. Aqui resume-se, brevemente, os impactos potenciais no contexto dos serviços ambientais considerados neste estudo.

1. Pagamentos pelo desmatamento evitado

Este tipo de pagamento implica em uma redução da expansão espacial das atividades de potenciais provedores, mas não necessariamente em uma redução da escala de produção atual. Os provedores do desmatamento evitado podem decidir investir o pagamento recebido na intensificação da produção em sua área e, dependendo da tecnologia adotada, isto pode gerar efeitos positivos em mercados de trabalho locais e, de forma mais ampla, em outros setores. Em contrapartida, se a expansão da atividade em questão for a principal demanda de mão-de-obra (por exemplo, pólos madeireiros), devem ser esperados impactos negativos na economia local. Da mesma forma, impactos locais negativos devem ser previstos, se o receptor de PSA decidir investir esses recursos fora da região em que os serviços ambientais são gerados.

2. Pagamentos pela captura adicional de carbono

A captura de carbono adicional pode ser estabelecida por meio da implantação de formas alternativas de uso do solo, seja pela introdução de culturas com maior capacidade de captação de carbono do que as atuais ou pelo aumento do tempo de pousio em sistemas de agricultura itinerante. No primeiro caso, Sistemas Agroflorestais – SAF ou plantações florestais seriam exemplos de atividades que captariam carbono adicional em comparação com a maioria dos sistemas de produção agropecuária na região. Os SAF, entretanto, em comparação com as plantações apenas de espécies florestais, geralmente exigem um maior volume de mão-de-obra e apresentam menor potencial de captação de carbono por hectare.

A simulação da introdução de PSA em sistemas de produção itinerante sugere uma pequena redução da mão-de-obra contratada, como consequência da diminuição da demanda por trabalhadores no período de corte e queima. Por outro lado, boa parte da demanda por mão-de-obra é mantida, em função do aumento da área cultivada, em culturas perenes, viabilizadas pela aplicação de recursos do PSA. Quando esta forma de

intensificação do uso da terra não for possível, efeitos sobre o mercado local de mão-de-obra podem vir a ser negativos.

Se os efeitos de encadeamento econômico dependem de contextos específicos, conclusões gerais sobre o impacto de PSA no bem-estar de moradores locais não-provedores de serviços ambientais na Amazônia seriam antecipadas. Portanto, sugere-se tal abordagem para futuros estudos de viabilidade de PSA.

2.4.4 – Síntese e implicações

Em algumas limitações legais para PSA relacionados a carbono e biodiversidade, mas nenhuma dessas limitações deve ser considerada inteiramente proibitiva. Enquanto a falta de base legal para PSA com verbas públicas limita as modalidades de PSA a transações de caráter privado, as outras limitações legais podem apenas afetar a proporção da oferta de serviços ambientais, a ser efetivamente disponível para PSA. Por exemplo, a preservação efetiva da Reserva Legal diminui a adicionalidade *de jure* de serviços ambientais prestados pela floresta em pé, em comparação com a adicionalidade de fato, isto é, na ausência de fiscalização que garanta o cumprimento efetivo da legislação.

Limitações na capacidade institucional são identificadas, principalmente em âmbito municipal, e podem vir a ter relevância para esquemas de PSA com pagamentos diretos a moradores locais. Estes esquemas dependem de mecanismos flexíveis e eficientes para o repasse de pagamentos a moradores em localidades remotas, o que representa um desafio para administrações locais com pouca ou sem infra-estrutura para a implementação de políticas ambientais.

Finalmente, deve ser considerado o fato de que PSA podem ter efeitos negativos ou positivos na economia local, dependendo da sua estrutura e principalmente da atividade que gera a externalidade que o PSA pretende internalizar. Estudos *ex ante* de viabilidade de PSA deveriam, portanto, incluir a análise dos contextos em que as externalidades-alvo emergem, de forma a evitar que efeitos negativos venham a prevalecer.

2.5 – Principais resultados: áreas prioritárias para PSA na Amazônia Legal, custos e implicações para moradores locais

Conforme apresentado, dentro das limitações fundiárias, institucionais e legais, existe um potencial considerável e economicamente competitivo de adicionalidade para PSA voltados à conservação (desmatamento evitado). Esta seção caracteriza esse potencial mais detalhadamente (subseção 2.5.1) e ilustra as implicações de diferentes cenários de PSA para a captação de benefícios pelos moradores locais (subseção 2.5.2).

2.5.1 – Áreas prioritárias para PSA e seus moradores locais

“Áreas prioritárias para PSA” são todas aquelas sob risco de desmatamento até 2050 e com custos de oportunidade competitivos no atual nível de preços do mercado de carbono CCX. Esta definição exclui, portanto, terras já desmatadas, uma vez que os custos da provisão de serviços ambientais nessas áreas são geralmente mais altos. As áreas prioritárias incluem, por outro lado, locais em que PSA não serão viáveis, na maioria dos casos, por se encontrarem situações fundiárias não recomendáveis para implementação de PSA (como terras griladas, áreas com sobreposição de categorias fundiárias etc. veja subseção 2.3.2). Em outros casos podem existir limitações legais para PSA ou restrições determinadas pela estrutura da economia local, situações em que sua aplicação também não seria recomendável (subseções 2.4.1 e 2.4.3). Não se dispõe de informações conclusivas para definir onde cada uma dessas limitações possa ser relevante ou não. Como, porém, nem todos esses entraves são insuperáveis a longo prazo, baseia-se aqui na totalidade das áreas com potencial de adicionalidade de fato. O mapa 9 caracteriza a situação fundiária nas áreas sob risco de desmatamento (153 milhões de hectares até 2050).

A cor laranja no mapa 9 representa os 88 milhões de hectares da terras sob risco de desmatamento (53% do total) para os quais não há informação precisa sobre sua situação fundiária. Isso não permite determinar qual proporção dessas áreas seria de domínio público (terra devoluta) ou particular. Supõe-se, no entanto, que o desmatamento nestas áreas futuramente será causado principalmente por grandes proprietários da terra, grileiros e posseiros promovendo a pecuária e atividades agrícolas em diferentes escalas. Os estados do Amazonas, Pará e Mato Grosso concentram 85% dessas áreas em seus territórios (26,7; 26,3 e 16,1 milhões de hectares, respectivamente).

Mais que 10% (15,9 milhões de hectares) das áreas sob risco de desmatamento encontram-se em projetos de assentamentos do Incra e, na sua maioria, nos estados do Pará e Amazonas. Finalmente, segundo o cenário de desmatamento futuro, TI e UC de uso sustentável contribuiriam cada qual com cerca de 9% da área total desmatada no período de 2007 a 2050. Muitas TI estão situadas em regiões afastadas e distantes das principais vias de transporte. As oportunidades para PSA em TI, portanto, recaem sobre áreas mais esparsas e localizadas principalmente no Pará e no Amazonas (6 e 2,5 milhões de hectares, respectivamente).

O mapa 10 destaca as áreas sob risco de desmatamento até 2050, nas quais PSA para REDD e conservação de biodiversidade poderiam ser competitivos (cor verde). Estas áreas correspondem a 122 milhões de hectares, sendo que 37 milhões de hectares se encontram em terras desprovidas de informações acuradas sobre sua situação fundiária. Os custos de oportunidade são competitivos também em 43 milhões de hectares de floresta ameaçada, sob proteção em UC e TI, e em 13 milhões de hectares em projetos de assentamento. Cerca de 25% (38,7 milhões de hectares) das florestas ameaçadas que

apresentam baixos custos de oportunidade encontram-se em áreas de prioridade para conservação de biodiversidade (83% disso no Amazonas e no Pará). Isto poderia ainda aumentar seu valor de conservação do ponto de vista de potenciais investidores.

Conforme indicado no mapa 10, áreas especialmente competitivas para PSA (cor verde escuro) estão localizadas, na sua maioria, no centro, norte e nordeste do Amazonas. Há também oportunidades extremamente competitivas no centro-leste do Pará e na fronteira entre Acre e Amazonas. Áreas não competitivas (cerca de 15 milhões de hectares no cenário até 2050) encontram-se predominantemente no Mato Grosso, em Rondônia e no leste do Pará, representadas pelo atual arco de desmatamento.

2.5.2 – Custo total de cenários de PSA e potenciais benefícios para moradores locais

Os resultados seguintes se baseiam no cálculo dos custos de oportunidade da provisão de serviços ambientais relacionados ao desmatamento evitado no período 2007-2016, apresentado na subseção 2.2.1. Como demonstrado, o tamanho total da área florestal passível de conservação neste período dependerá do preço pago pelos serviços ambientais; no caso, o preço de certificados de redução de emissões de dióxido de carbono no mercado voluntário CCX. Aqui, calculam-se os custos totais em dois cenários distintos de PSA, que envolveriam potenciais provedores localizados em terras privadas, assentamentos e terras devolutas (áreas de cor laranja e rosa no mapa 9).

Um fator importante para captação de benefícios por moradores locais consiste na determinação do valor do pagamento. Caso este pagamento se estabelecesse como compensação apenas capaz de cobrir os custos de oportunidade – pagamento de valores acima da curva de oferta –, os moradores locais (provedores) não captariam o excedente econômico de produção, como seria observado em um mercado ideal (veja subseção 1.1.2). Porém, se o valor do pagamento fosse estabelecido, por exemplo, com base no preço CCX temporário (tabela 7), os ganhos poderiam ser significativos para provedores, cujos custos de oportunidade encontram-se na parte inicial da curva de oferta. Na tabela 7, encontram-se resumidas as implicações dessas duas formas de pagamento, tanto em relação aos benefícios potenciais para os provedores de serviços ambientais, quanto para o custo total de um esquema de PSA no universo censitário do Censo Agropecuário de 2006.

Tabela 7: Custos totais de oportunidade

	Área conservada <i>Milhões ha</i>	Custo total de oportunidade <i>milhões R\$</i>	Excedente econômico (médio)
			<i>R\$/ha</i>
Compensação até CCX temporário <i>R\$/tCO₂ 4,21</i>	8,3	10.670	0
Preço fixo (CCX temporário)	8,3	16.270	671
Compensação até CCX permanente <i>R\$/tCO₂ 7,05</i>	13,0	17.938	0,00
Preço fixo (CCX permanente)	13,0	36.763	1.452

Se todas as áreas de florestas, incluindo Reservas Legais, nos estabelecimentos do universo censitário fossem contempladas por esquemas de PSA, um preço de carbono de R\$ 4,21/tCO₂ poderia cobrir os custos de oportunidade em uma área total equivalente a 8,3 hectares. Os custos totais variariam entre R\$ 10,6 e 16,2 bilhões, e os benefícios captados pelos provedores, entre 0 e R\$ 671/ha, dependendo da forma de pagamento (compensação ou preço fixo). Se o preço de carbono correspondesse ao preço médio no mercado CCX em 2006, os benefícios para provedores poderiam chegar até R\$ 1.452/ha, com um custo total de quase R\$ 37 bilhões.

Este cálculo preliminar mostra os dois lados extremos do *tradeoff*³² entre custo-efetividade e benefícios sociais enfrentado por tomadores de decisão. Do ponto de vista do comprador, Wünscher *et al.* (2008) confirmam esta observação para o caso do PSA nacional da Costa Rica. Segundo os autores o programa poderia atingir níveis de conservação mais altos utilizando abordagens que diferenciam espacialmente o valor do PSA, de acordo com os custos de oportunidade dos provedores.

Finalmente, há de se reconhecer que os cálculos de custo de oportunidade baseiam-se em pressuposições que têm implicações na validade dos resultados:

1. valoriza-se a quantidade produzida pela agricultura de corte e queima, por meio da utilização de preços de venda. Porém, os agricultores que empregam este sistema de cultivo agrícola muitas vezes consomem grande parte da produção, de forma que estes custos adicionais deveriam ser valorizados em preços de compra, o que não é possível em todos os municípios da Amazônia Legal (potencial subestimação dos custos de oportunidade do desmatamento, causado pela agricultura itinerante);
2. pressupõe-se também que os benefícios das florestas em pé, compatíveis com REDD (por exemplo, extração de produtos florestais não-madeireiros) seriam equivalentes a zero (potencial superestimação dos custos de oportunidade, onde provedores dependem do extrativismo);
3. assume-se que a atual distribuição municipal de diferentes tipos de usos da terra e respectivos lucros obtidos se repetiria integralmente em áreas futuramente desmatadas – o que pode resultar tanto em uma subestimação, quanto em uma superestimação dos custos de oportunidade, dependendo de fatores como fertilidade do solo, oscilações de preços, restrições de liquidez monetária e mudanças nas políticas públicas.



³² Termo utilizado em inglês para caracterizar uma decisão que implica o comprometimento de um objetivo em favor de um outro.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Estabeleceu-se, neste estudo, um marco conceitual para a análise do potencial de PSA na Amazônia. Com base nesse marco, o estado atual do potencial de demanda por serviços ambientais do bioma amazônico foi verificado dentro e fora do Brasil e a legislação em relação a estes serviços. Foram abordadas também as condições necessárias para sua provisão, com base em uma síntese de estudos de caso realizados em diferentes contextos, e a situação fundiária foi contextualizada. Com o objetivo de caracterizar a oferta destes serviços ambientais, foram mapeados dados espaciais que indicam sua existência e possíveis ameaças para a sua conservação. Além disso, foi elaborada uma estimativa preliminar do potencial custo de oportunidade da provisão dos serviços ambientais relacionados à floresta em pé (e da provisão adicional de serviços de captação de carbono por florestas em regeneração) e determinaram-se os fatores que mais influenciam o custo de provisão. A seguir, foram apresentados e analisados os principais resultados deste estudo que apontaram para conclusões a respeito do potencial e perspectivas de introdução de PSA na Amazônia brasileira.

Ao retomar as duas hipóteses levantadas no final da introdução desse estudo, conclui-se que, de forma geral, PSA para conservação de serviços ambientais prestados por florestas são viáveis na Amazônia brasileira. Além de factíveis, PSA representam um mecanismo inovador, complementar aos atuais instrumentos da política ambiental existentes nessa região. Experiências com PSA e outros programas de pagamentos condicionais (por exemplo, Bolsa Floresta) mostram que custos de transação constituem obstáculos superáveis. Da mesma forma, a maioria das condições necessárias para o funcionamento de PSA na região amazônica brasileira é favorável, ainda que isso não se aplique a toda a Amazônia Legal, mas ao menos a dimensões relevantes para lograr uma redução significante do desmatamento.

Janelas de oportunidade para PSA na Amazônia e implicações para moradores locais

- 1. Demanda:** Atualmente, não há demanda internacional suficiente para implementar PSA em larga escala na Amazônia. Mercados atuais entrariam em colapso diante do potencial de oferta da região. Ao mesmo tempo, é difícil acreditar que o Brasil possa arcar com toda a responsabilidade (embora deva assumi-la em parte) e custos associados à conservação dos serviços ambientais da floresta na Amazônia Legal, de forma a corresponder a níveis desejáveis do ponto de vista da sociedade

global. A conservação de serviços ambientais neste patamar implicaria não apenas em custos administrativos, mas também em custos de oportunidade, tanto em âmbito nacional como localmente, para as populações que mais dependem dos recursos naturais da região. A demanda por proteção de serviços ambientais relacionados à biodiversidade é muitas vezes citada, embora, na prática, ainda não tenha se manifestado em maior escala. A decisão da COP 13, em Bali, de incluir a opção da redução de emissões de desmatamento e degradação (REDD) em futuras negociações, envolvendo instrumentos da política internacional de clima, representa, portanto, uma das oportunidades mais próximas e tangíveis para pagamentos pelo desmatamento evitado no Brasil. Esta decisão induziu investimentos consideráveis na infra-estrutura financeira existente (veja seção 2.1) e na criação de novos mecanismos de financiamento para provisão de serviços ambientais. Compatibilizar o aproveitamento desta infra-estrutura financeira com uma estratégia e política nacional de conservação ambiental representa, assim, uma janela de oportunidade que merece ser considerada. Os passos iniciais podem e devem ser dados apenas em pequena escala, na medida em que atuais e novas experiências pioneiras venha gradualmente a revelar informações valiosas para afinar o desenho de uma estratégia de PSA na Amazônia brasileira e demonstrar sua efetividade.

2. **Oferta:** A Amazônia brasileira é a maior floresta tropical e com a menor densidade populacional do mundo. Este e outros estudos do retorno econômico resultante da conversão de florestas indicam que o custo de oportunidade da conservação, em grande parte das zonas rurais na região amazônica, seja inferior à disposição a pagar por emissões reduzidas nos atuais mercados de carbono. Com base em cenários de desmatamento futuro até 2050, o total das áreas competitivas e sob risco de desmatamento seria de 122 milhões de hectares. Este potencial abrange grandes áreas prioritárias para conservação de biodiversidade, o que contribuiria ainda mais para o aumento do valor da sua conservação, sob o ponto de vista de potenciais compradores de serviços ambientais. Cálculos sugerem que os mais baixos preços de créditos de carbono no mercado voluntário poderiam compensar quase 40% (8,3 milhões de hectares) do desmatamento projetado (com base em taxas históricas de desmatamento) para o período de dez anos, entre 2007 e 2016, em estabelecimentos do universo censitário definido pelo IBGE. Neste período, a ameaça de desmatamento atingiria predominantemente zonas de expansão de pastagens extensivas e sistemas agrícolas de corte e queima, cujo potencial para extração madeireira seria baixo ou já teria se exaurido. Num cenário mais otimista (que pressuponha preços superiores pagos por emissões reduzidas), 64% das áreas sob risco de desmatamento até 2016 (13 milhões de hectares) poderiam ser

compensadas. O custo total para compensar a conservação dessas áreas em âmbito local variaria entre R\$ 11 e 16 (baixos preços de dióxido de carbono) ou 18 e 37 bilhões (mais altos preços), dependendo da eficiência do PSA em cobrir apenas os custos de oportunidade dos provedores. O retorno da exploração madeireira constitui um dos principais fatores que determinam a oferta. Considerando que muitas vezes são diferentes os atores que se beneficiam da extração madeireira e aqueles que se beneficiam do corte raso das florestas para outros usos, torna-se oportuno enfatizar pagamentos que incentivem uma menor degradação. Este incentivo se efetivaria por meio da compensação de práticas de manejo sustentável em florestas que contêm madeira de alto valor para pagamentos pelo desmatamento evitado. Alternativamente, seria possível pensar em promover uma estratégia do tipo “extrair e proteger”, isto é, aquela em que os custos de oportunidade da preservação seriam muito mais baixos (enquanto que os ganhos advindos do carbono armazenado ainda seriam consideráveis) após a retirada das espécies de maior valor comercial, mediante o emprego de técnicas de impacto reduzido.

3. Benefícios para moradores locais: Em concordância com outros analistas, o objetivo principal de PSA deve ser a provisão adicional de serviços ambientais. Um PSA não pode substituir uma política social ou investimentos em serviços públicos básicos, cuja ausência ou deficiência representa, muitas vezes, a causa central das situações de pobreza encontradas na Amazônia. Contudo, moradores locais que provêem serviços ambientais num esquema de PSA podem captar excedentes econômicos significativos, sendo que um PSA deve ser de caráter voluntário e que o valor exato do custo de oportunidade nem sempre pode ser determinado individualmente. No cenário de PSA para o período de 2007 a 2016, os benefícios – além da compensação dos custos de oportunidade – para moradores locais variam entre 0 e R\$ 670/ha (preços baixos de dióxido de carbono) e 0 e R\$ 1470/ha (maiores preços). Sendo assim, quais os moradores locais que poderiam se beneficiar de PSA e em quais dimensões?

a. Em princípio, PSA sem restrições de direitos de uso seriam possíveis em uma área de aproximadamente 10 milhões de hectares, sob risco de desmatamento até 2050, localizada em projetos de assentamentos e em Terras Quilombolas. Moradores locais com direitos de fato de exclusão nos 81 milhões de hectares ameaçados, porém desprovidos de informação fundiária consistente, também poderiam participar dessa modalidade de PSA; diferentemente daqueles que não dispõem deste direito adquirido. A alta concentração da terras fora de assentamentos, faria com que a maioria dos benefícios fosse prioritariamente captada por grandes proprietários. A exigência relacionada a áreas protegidas de Reservas Legais e APP limita

o potencial de PSA onde o governo assumiria a função de comprador principal, mas não em áreas com ativos florestais;

- b. PSA com restrições de direitos de uso seriam possíveis em UC de uso sustentável, TI e projetos de assentamentos diferenciados, onde o requerimento de planos de manejo ou licenciamento ambiental restringiria os direitos de uso de recursos naturais por moradores locais. Nestas categorias fundiárias, as áreas sob risco de desmatamento totalizam mais de 26 milhões de hectares;
- c. Finalmente, existe também a possibilidade de remunerar o apoio de moradores locais em UC de proteção integral no manejo e na proteção dessas áreas. Considerando as inevitáveis ameaças de desmatamento nesta categoria fundiária, esperam-se benefícios significativos para a conservação dessa modalidade de pagamento.

Barreiras a superar para PSA em larga escala

Existem barreiras que limitam o tamanho real das janelas de oportunidade sugeridas acima. Aqui, destacam-se aquelas essenciais, segundo análise sobre as condições necessárias para viabilizar PSA.

- 1. Situação (e incerteza) fundiária:** PSA não devem servir para consolidar a posse ilegal da terra por grileiros ou para compensar o desmatamento ilegal em terras públicas. A falta de um sistema de cadastramento rural que permita a localização exata e a identificação do estado legal de títulos de grande parte dos imóveis rurais na Amazônia representa um ponto crítico para PSA em grande escala. Nesta situação, PSA se limitariam a estados ou regiões cobertas por sistemas mais sofisticados de licenciamento de propriedades rurais ou a assentamentos regulares, cujas extensões seriam bem delimitadas. Porém, quanto menor a cobertura de um esquema de PSA, maior o risco do deslocamento do desmatamento para outras áreas – vazamento. Neste sentido, seria preferível adotar a maior área de abrangência possível e utilizar parte de recursos disponíveis para fortalecer os instrumentos de comando e controle ao redor da terras abrangidas pelo PSA.
- 2. Questões legais e governança:** Espera-se que a inserção de PSA como instrumento opcional de política ambiental em âmbito federal venha a ocorrer a curto ou médio prazo. As disposições estabelecidas no Código Florestal com relação à conservação de áreas florestadas limitam a área em que PSA públicos podem efetivamente ser aplicados sem sobreposição com a legislação ambiental. Propostas visando uma remuneração do proprietário pela área instituída como Reserva Legal, de forma a permitir que proprietários com ativos florestais possam vir a se beneficiarem

por meio da cessão destes ativos para compensar passivos florestais em outras propriedades, num sistema de quota e comércio, parecem interessantes neste contexto. Existe ainda a opção de雇用 estes sistemas como veículo para PSA. Além disso, o Código Florestal permite uma flexibilização da Reserva Legal em áreas indicadas pelo zoneamento econômico-ecológico e agrícola. Para que esquemas públicos de PSA possam abranger também o desmatamento que ocorre de fato, estas e outras formas de tornar a Reserva Legal como ativo econômico (sem comprometer seu objetivo principal) parecem inevitáveis. Contudo, além da necessidade de uma fiscalização mais rígida da legislação ambiental na Amazônia, para reduzir o potencial de vazamento, PSA em maior escala dependerão também do fortalecimento institucional em âmbito municipal, uma vez que mecanismos flexíveis e pouco vulneráveis à corrupção são necessários para o funcionamento efetivo de PSA”.

3. **Alternativas de produção sustentável:** A viabilidade de PSA para reduzir a perda de serviços ambientais relacionados à floresta depende também da disponibilidade de alternativas tecnológicas para a substituição de práticas agropecuárias que requerem a conversão periódica de florestas nativas (e secundárias). PSA podem ajudar a financiar o acesso a essas tecnologias quando elas não se mostram rentáveis diante dos lucros esperados advindos do emprego de tecnologias de produção extensiva. Porém, poucas alternativas tecnológicas adequadas existem para a agricultura familiar. Nestes casos, estudos feitos em outros contextos sugerem que os efeitos de encadeamento econômico de PSA podem ser negativos e a efetividade do PSA comprometida. Pesquisa e desenvolvimento na Amazônia têm gerado uma gama de tecnologias potencialmente mais amigáveis ao meio ambiente do que as práticas atuais. Porém, a realização desses benefícios depende das condições socioeconômicas de cada local, que são geralmente menos estudadas.

Perspectivas

Se quisermos fazer desabrochar PSA de seu atual estado incipiente, o que poderia ser feito para contornar as limitações e aproveitar as oportunidades que se apresentam?

A maioria dos aspectos técnicos, relacionados à medição e monitoramento de serviços ambientais, ou às deficiências de desenvolvimento e adaptação ou disseminação de tecnologias alternativas, por terem se mostrado superáveis, não devem ser consideradas limitações estruturais para PSA. Visto que as precondições econômicas e competitivas (seção 1.3), referentes aos serviços ambientais aqui analisados, se cumprem na maioria das situações, parecem ser as precondições informacionais – relacionadas a custos de transação

– e institucionais – em primeiro lugar, a situação fundiária – aquelas que potencialmente representam as principais limitações para PSA na Amazônia brasileira.

Estas limitações apenas podem ser superadas se o poder público federal e estadual assumir o papel de facilitador e intermediador nesse processo, propiciando assim um clima favorável para investimentos de terceiros. Os desdobramentos recentes – por exemplo, perspectivas de convênios bilaterais para REDD e a possível inclusão desse mecanismo como instrumento da política internacional de mudanças climáticas representam oportunidades de financiamento que merecem ser consideradas para este fim. Uma regularização da situação fundiária, sem dúvida representaria esforços e custos adicionais de colaboração interinstitucional entre entidades governamentais e setores da sociedade civil brasileira. Isto se aplicaria também a esforços com objetivo de aprimorar a governança na implementação efetiva das políticas ambientais atuais (Código Florestal, SNUC), condição que se demonstra necessária para fazer PSA florescer. Estes esforços potencialmente resultariam em uma série de benefícios associados não apenas para PSA como, por exemplo, a melhoria do bem-estar de moradores locais, que atualmente se encontram sujeitos aos múltiplos conflitos relacionados à insegurança fundiária.

Experiências realizadas no contexto do Proambiente precisam ser consideradas. Deve-se evitar construir serviços e ‘regras de oferta’ de forma independente da demanda, comprometendo em última instância o uso de novas fontes de financiamento. O mesmo perigo paira sobre experiências-piloto implementadas em áreas que não atendem as precondições necessárias para PSA como, por exemplo, aquelas que não preenchem as exigências de adicionalidade e competitividade da oferta de serviços. Alguns dos pólos pioneiros do Proambiente (Rio do Capim, Imperatriz e Bico do Papagaio) foram estabelecidos em regiões identificadas aqui como não competitivas para PSA de conservação (compare os mapas 1 e 11). Outros pólos (Transamazônica, Juína, Ouro Preto D’Oeste, Xapuri, Manaus e Vale do Apiaú) parecem estar localizados em áreas com condições econômicas favoráveis para PSA.

Resumidamente, PSA para conservação em larga escala na Amazônia não irá funcionar sem essas condições mínimas. Dadas essas condições, as perspectivas parecem promissoras. Porém, ainda antes de embarcar em esquemas de PSA de grande porte, há que se considerar algumas lacunas de conhecimento que necessitam ser abordadas em experiências-piloto em menor escala.

Lacunas de conhecimento

Além do conhecimento insuficiente a respeito da situação fundiária da maioria dos potenciais provedores de serviços ambientais, existem lacunas de conhecimento em relação a aspectos de PSA, que podem ou não se tornar barreiras significativas para sua implementação na Amazônia.

1. Custos de transação: Os custos de transação de um PSA podem ser consideráveis e, em alguns casos, até inviabilizar sua operacionalização. Especialmente no caso de programas públicos, faltam ainda análises mais detalhadas do componente de custo de transação dessas intervenções. Avalia-se, portanto, ser necessária uma análise dos potenciais custos de transação de uma intervenção pública com base em PSA. Esta análise deve levar em consideração as estruturas de administração existentes e contemplar potenciais efeitos de sinergia da colaboração entre diferentes entidades administrativas em todos os níveis. Ressalta-se mais uma vez, que as experiências realizadas em programas de transferências condicionais de assistência social representam um bom ponto de partida para avaliar potenciais custos de transação de PSA. Porém, experiências-piloto de PSA na Amazônia ainda precisam ser conduzidas para que seja possível entender melhor os fatores-chave que determinam os custos de transação.
2. Custos de oportunidade: O cálculo de custos de oportunidade se baseia numa série de pressuposições que implicam em altas margens de erro, tanto positivas como negativas. Por exemplo, as taxas de desmatamento em áreas privadas são geralmente maiores do que as taxas médias oficiais, dados dos quais a análise na falta de informações disponíveis mais refinadas (o que implicaria em custos totais maiores do que estipulados aqui). Mudanças nos preços de *commodities* agrícolas podem modificar a composição dos usos da terra e, com isso, também os custos de oportunidade. Além disso, não é possível considerar as relações de custo/benefício adotadas como representativas para toda Amazônia – o que pode implicar maiores ou menores custos. Contudo, observa-se que as experiências com leilões, como mecanismo que permite a revelação dos custos de oportunidade por parte dos provedores, têm demonstrado tanto a utilidade em determinar os custos verdadeiros, quanto o potencial para aumentar a eficiência de esquemas de PSA (Ferraro, 2004). Acredita-se, portanto, que experimentos com base em leilões deveriam fazer parte de metodologias empregadas para estabelecer os custos reais e individuais para a implementação de futuros esquemas de PSA na Amazônia.
3. Efeitos de encadeamento: Finalmente, poucos estudos analisaram os efeitos de encadeamento de PSA existentes de forma sistematizada. No planejamento de PSA em grande escala, coloca-se ainda a necessidade de executar este tipo de análise *ex ante* na forma de um estudo de viabilidade. Ferramentas existentes de análise e novos dados gerados pelo Censo Agropecuário do IBGE para o ano de 2006 podem se mostrar úteis neste contexto e ajudar num desenho de PSA que permita compatibilizar objetivos de desenvolvimento econômico com objetivos de conservação ambiental.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBÁN, M.; ARGUELLO, M. The socio-economic impacts of carbon projects in Ecuador: A case study of PROFAFOR-FACE. **IIED Catalogue**. 2004.
- ALENCAR, A. A. C.; NEPSTAD, D.; MOUTINHO, P. Carbon emissions associated with forest fires in Brazil. In: **Tropical Deforestation and Climate Change**. Washington D.C.: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia IPAM, 2005. p. 23-36.
- ANDERSEN, L. E.; J., GRANGER. C. W.; REIS, E. J.; WEINHOLD, D; WUNDER, S. **The dynamics of deforestation and economic growth in the Brazilian Amazon**. Cambridge, UK.: Cambridge University Press, 2002.
- AUKLAND, L.; MOURA, P. C.; BASS, S.; HUQ, S.; LANDOL-MILLS, N.; TIPPER, R.; CARR, R. **Criando as bases para o desenvolvimento limpo**: preparação do setor de gestão de uso da terra, um guia rápido para o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL). 2002. Disponível em: <http://www.cdmcapacity.org/CDM_Booklet_Por.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2008.
- BARRETO, P.; AMARAL, P.; VIDAL, E.; UHL, C. Costs and benefits of forest management for timber production in Eastern Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 108, p. 9-26. 1998.
- BARRETO, P.; PINTO, A.; BRITO, B.; HAYASHI, S. **Quem é dono da Amazônia?** Uma análise do recadastramento de imóveis rurais. Belém-PA: Imazon, 2008. p. 74.
- BETTS, R. A.; COX, P. M.; COLLINS, M.; HARRIS, P. P.; HUNTINGFORD, C.; JONES, C. D. The role of ecosystem-atmosphere interactions in simulated Amazonian precipitation decrease and forest dieback under global climate warming. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 78, p. 157-175, 2004.
- BOLZANI V. S. Biodiversidade e bioprospecção como estratégias para a descoberta de drogas a partir de plantas e fungos endofíticos – a experiência do Biota-Fapesp. In: REUNIÃO ANUAL SOBRE EVOLUÇÃO, SISTEMÁTICA E ECOLOGIA MICROMOLECULARES INSTITUTO DE QUÍMICA, 26, 2004. Universidade Federal Fluminense, 1 a 3 dez. Disponível em: <<http://www.uff.br/lapromar/RESEMFiles/Resumos/Vanderlan%20da%20Silva%20Bolzani.pdf>> Acesso em: 14 mar. 2008.
- BORGES, S. H.; IWANAGA, S.; MOREIRA, M.; DURIGAN, C. C. Uma análise geopolítica do atual sistema de unidades de conservação na Amazônia brasileira. **Revista Política Ambiental**, n. 4 agos. 2007. 42 p. Conservação Internacional – Brasil. Acesso em: 11 out. 2007. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/politica_ambiental_4_agosto_2007.pdf>
- BÖRNER, J.; DENICH, M.; MENDOZA-ESCALANTE, A.; HEDDEN-DUNK-HORST, B.; ABREU SÁ, T. Alternatives to slash-and-burn in forest-based fallow systems of the eastern Brazilian Amazon region: Technology and policy options

to halt ecological degradation and improve rural welfare. In: **Stability of Tropical Rainforest Margins**, p. 333-361. 2007a.

BÖRNER, J.; MENDOZA, A.; VOSTI, S. A. 2007b. Ecosystem services, agriculture, and rural poverty in the Eastern Brazilian Amazon: Interrelationships and policy prescriptions. **Ecological Economics**, v. 64, p. 356-373.

BRACER, C.; SCHERR, S. J.; MOLNAR, A.; SEKHER, M.; OCHIENG, B.; SRISKANTHAN, G. Organization and governance for fostering pro-poor compensation for environmental services. **World Agroforestry Centre** 2007.

BRANDÃO, A. S. P.; REZENDE, G. C. D.; MARQUES, R. W. D. C. **Agricultural growth in Brazil in the period 1999-2004**: Outburst of soybeans and livestock and its impact on the environment. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2005.

BROWN, K. The utility of remote sensing technology in monitoring carbon sequestration Agroforestry Projects. **Winrock International Institute for Agricultural Development**. 1996.

BRUTTI, R. S. **O novel instituto da biopirataria dentro do ordenamento jurídico pátrio**. 2007. Disponível em: <<http://www.apriori.com.br/cgi/for/o-novel-instituto-da-biopirataria-t6655.html?sid=240784c0018699d6e0dc62da573ddc9a#p11331>> Acesso em: 14 mar. 2008.

CACHO, O.; MARSHALL, G. R.; MILNE, M. Transaction and abatement costs of carbon-sink projects in developing countries. **Environment and Development Economics**, v. 10, p. 597-614, 2005.

CARPENTIER, C. L.; VOSTI, S.; WITCOVER, J. **Small-scale farms in the western Brazilian Amazon**: can they benefit from carbon trade? Washington D.C.: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 2002.

CARVALHO, I. L. Créditos de carbono: breve perfil e conotações jurídicas. **Jornal Carta Forense**. Direito Ambiental edição - 6 / 2007. Disponível em: <<http://www.cartaforense.com.br/v1/index.php?id=colunas&idcoluna=62&idmateria=780>> Acesso em: 14 mar. 2008.

CATTANEO, A. **Balancing agricultural development and deforestation in the Brazilian Amazon**. Washington D.C.: International Food and Policy Research Institute (IFPRI), 2002.

CHOMITZ, K. M.; THOMAS, T. S. **Geographic patterns of land use and land intensity in the Brazilian Amazon**. Development Research Group. The World Bank Washington D.C., 2001.

CHOMITZ, K. M. **At loggerheads? Agricultural expansion, poverty reduction, and environment in the tropical forests**. World Bank, Washington D.C., 2006.

- CHOMITZ, K. M.; BRENES, E.; CONSTANTINO, L. Financing environmental services: the Costa Rican experience and its implications. **The Science of The Total Environment**, v. 240, p. 157-169, 1999.
- CLAASSEN, R.; CATTANEO, R.; JOHANSSON, R. Cost-effective design of agri-environmental payments: US experience in theory and practice. **Ecological Economics**, v. 65, n. 4, p. 737-752, 2008.
- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253, 1997.
- DAILY, G. C. **Nature's services**: Societal dependence on natural ecosystems. Washington D.C.: Island Press, 1997.
- DANARI, Z. **Curso de direito tributário**. 8. ed. São Paulo : Atlas, 2002. 96 p.
- DEBINSKI, D. M.; HOLT, R. D. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. **Conservation Biology**, v. 14, p. 342-355, 2000.
- DUTSCHKE, M.; SCHLAMADINGER, B. Practical issues concerning temporary carbon credits in the CDM. **HWWA – Diskussionspapier**, Nr. 227. 2003.
- ECHAVARRIA, M.; VOGEL, J.; ALBÁN, M.; MENESES, F. The impacts of payments for watershed services in Ecuador. **IIED Catalogue**, 2004.
- ESPA-AA 2008. **Challenges to Managing Ecosystems Sustainably for Poverty Alleviation**: Securing Well-Being in the Andes/Amazon. Situation Analysis prepared for the ESPA Program. Belém, Brazil: Amazon Initiative Consortium. Disponível em: <http://www.ecosystemsandpoverty.org/wp-content/uploads/2008/05/espa-aa-final-report-_small-version_.pdf>
- ESPINOZA, N.; GATICA, J.; SMYLE, J. **El pago de servicios ambientales y el desarrollo sostenible en el medio rural**. 1999.
- FEARNSIDE, P. M. Brazil's Balbina dam: Environment versus the legacy of the Pharaohs in Amazonia. **Environmental Management**, v. 13, p. 401-423, 1989.
- _____. Environmental services as a strategy for sustainable development in rural Amazonia. **Ecological Economics**, v. 20, p. 53-70, 1997.
- _____. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates, and consequences. **Conservation Biology**, v. 19, p. 680-688, 2005.
- FERRARO, P. Global habitat protection: Limitations of development interventions and a role for conservation performance payments. **Conservation Biology**, v. 15, p. 990-1000, 2001.
- _____. Direct payments to protect endangered ecosystems and experimental methods to estimate payment costs. In: BIANNUAL WORKSHOP OF THE ECONOMY AND

ENVIRONMENT PROGRAM FOR SOUTHEAST ASIA (EEPSEA), 21., 2004. Hanoi, May 2004.

FERRARO, P.; KISS, A. Direct payments to conserve biodiversity. **Science**, v. 298, n. 5599, p. 1718-1719, 2002.

FERRARO, P.; PATTANAYAK, S. Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. **PLoS Biology**, v. 4, n. 4, p. 105, 2006.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v. 19, 2005.

FIORAVANTI, C. 2008. Ventos verdes. Estímulo à produção pode ser combinado a créditos de carbono para evitar estagnação da economia. **Revista Pesquisa Fapesp Online**. Edição impressa 139, set/07. [Http://www.revistapesquisa.fapesp.br/?art = 3331 &bd = 1& 1g=](http://www.revistapesquisa.fapesp.br/?art=3331&bd=1&1g=) acessado em 24/11/2008 18:33

FNP. AGRIANUAL. **FNP Consultoria & Comercio**, São Paulo, Brazil, 2007.

FRICKMANN C. E. Y. **Pagamentos por serviços ambientais no Brasil e nos Andes tropicais**. Disponível em: <http://katoombagroup.org/documents/events/event12/P2_1CarlosYoung.ppt>

FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE (Funbio). **Ibama, Ministério Público Federal e Funbio lançam fundo**. 2006. Disponível em: <http://www.funbio.org.br/publique/web/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from_info_index=31&infoid=4164&sid=26> Acesso em: 03 mar. 2008.

GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY (GEF) **Avaliation of experience with conservation trust funds GEF Secretariat Monitoring and Avaliation Team**. 1999. November. 89 p. Disponível em: <http://www.gefweb.org/M&E/Eval_TF/eval_all.pdf> Acesso em: 14 fev. 2008.

GOUYON, A. **Rewarding the upland poor for environmental services**: a review of initiatives from developed countries. Puncak, Indonesia: World Agroforestry Center (ICRAF), International Fund for Agricultural Development (IFAD), 2002.

GOVERNO DO ESTADO DE AMAZONAS. **Amazonas initiative on climate change, forest conservation, and sustainable development**. Government of Amazonas, Manaus, Brazil, 2007.

GUTERRES J. A. **Indicadores de acesso à água no Brasil**. Terra de Direitos. Capítulo Brasil. 2006. 13 p. Disponível em: <http://www.iniciativamerkosur.org/agua_br.pdf> Acesso em: 08 jan. 2008.

HALL, A. From Fome Zero to Bolsa Família: Social policies and poverty alleviation under Lula. **Journal of Latin American Studies**, v. 38, p. 689-709, 2006.

_____. Better RED than dead: paying the people for environmental services in Amazonia. **Philosophical Transactions of The Royal Society B**, p. 1471-297, 2007.

- HOLMES, T. P.; BLATE, G. M.; ZWEEDER, J. C.; PEREIRA JUNIOR, R.; BARRETO, P.; BOLTZ, F. **Custos e benefícios financeiros da exploração florestal de impacto reduzido em comparação com a exploração florestal convencional na Amazônia Oriental.** Belém: Fundação Floresta Tropical, 2004.
- ITURREGUI, P; DUTSCHKE, M. **Liberalisation of environmental goods & services and climate change.** Hamburg Institute of International Economics HWWA. 2005.
- KARSENTY, A. Questioning rent for development swaps: new marketbased instruments for biodiversity acquisition and the land-use issue in tropical countries. **International Forestry Review**, v. 9, p. 503-513, 2007.
- KAXIANA (Agência de Notícias da Amazônia). 2006. 2008. Disponível em: <<http://www.kaxi.com.br/noticias.php?id=285>> Acesso em: 14 mar.
- LAMBERT, A. **Fundos ambientais.** Bem mais do que simples mecanismos financeiros: uma ferramenta de gestão ambiental. Elaborado para o workshop do DFID sobre Ferramentas de gestão Ambiental que não sejam do tipo clássico de “comando e controle”. Cuiabá (Brasil) 22-23 mar. 2000. Disponível em: <http://www.conservationfinance.org/Documents/CF_related_papers/Fundos_Ambientais_-_Portuguese.pdf> Acesso em: 14 fev. 2008.
- LANDELL MILLS, N.; PORRAS, I. Silver buller or fool's gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. **IIED Catalogue.** 2002.
- LEE, D.R.; BARRETT, C. B. **Tradeoffs or synergies?** Agricultural Intensification, Economic Development and the Environment. CAB International Publishing. 2001.
- LOUREIRO, W. **Contribuição do ICMS ecológico à conservação da biodiversidade no Estado do Paraná.** Curitiba, 2002. 206 p. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao/seminarios/wilson/contribuicao_do_icms.pdf> Acesso em: 14 fev. 2008.
- MARGULIS, S. **Causes of deforestation of the Brazilian Amazon.** Washington D.C.: World Bank, 2004.
- MAY, P. H.; BOYD, E.; VEIGA, F.; CHANG, M. Local sustainable development effects of forest carbon projects in Brazil and Bolivia. **IIED Catalogue.** 2003.
- MAYRAND, K; PAQUIM, M. **Payments for environmental services:** A survey and assessment of current schemes. Montreal, Canada: Commission for Environmental Cooperation of North America, 2004.
- McNEELY, J. A.; SCHERR, S. J. **Ecoagriculture:** Strategies to feed the world and save Wild. Washington D.C.: Island Press, 2003.

MEDEIROS, C. B.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C.; RODRIGUES, G. S. **Avaliação de serviços ambientais gerados por unidades de produção familiar participantes do programa ProAmbiente no estado do Pará.** São Paulo: Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna, 2007.

MERCER, D. E. Adoption of agroforestry innovations in the tropics: A review. **Agroforestry Systems**, n. 61/62, p. 311-328, 2004.

MICOL, L.; ANDRADE, J.; BÖRNER, J. **Pacto pela valorização da floresta e pelo fim do desmatamento na Amazônia brasileira:** potencial de aplicação no estado de Mato Grosso. ICV. Disponível em: <http://www.icv.org.br/publique/media/redd_icv.pdf> Acesso em: 06 maio 2008.

MILNE, M. **Transaction costs of forest carbon projects Center for International Forestry Research (CIFOR) Bogor,** 1999.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). **Lei N° 9.985.** Brasília, Brasil, 2000.

MORTON, D. C.; DEFRIES, R. S.; SHIMABUKURO, Y. E.; ANDERSON, L. O.; ARAI, E.; ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; FREITAS, R.; MORISSETTE, J. Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 103, p. 14637-14641, 2006.

MOTTA, R. S.; RUITENBEEK, J.; HUBER, R. **Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe:** lições e recomendações. Texto para discussão N° 440. IPEA. 1996. 66 p. Acesso em: 03 mar. 2008. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/td/td0440.pdf>>

MYERS, N. The world's forests and their ecosystem services. In: DAILY, G. C. (Ed.). **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems.** Washington D.C.: Island Press, 1997. p. 215-236.

NEPSTAD, D. C.; CARVALHO, C. R.; DAVIDSON, E. A.; JIPP, P. H.; LEFEBVRE, P. A.; NEGREIROS, G. H.; SILVA, E. D.; STONE, T. A.; TRUMBORE, S. E.; VIEIRA, S. The role of deep roots in the hydrological and carbon cycles of Amazonian forests and pastures. **Nature**, v. 372, p. 666-669, 1994.

NEPSTAD, D.; SOARES-FILHO, B. S.; MERRY, F.; MOUTINHO, P.; RODRIGUES, H. O.; BOWMAN, M.; SCHWARTZMAN, S.; ALMEIDA, O.; RIVERO, S. **The costs and benefits of reducing carbon emissions from deforestation and forest degradation in the Brazilian Amazon.** 2007.

OYAMA, M.D; NOBRE, C. A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America. **Geophys. Res. Lett.**, v. 30, p. 2199, 2003.

PAGIOLA, S. Payments for environmental services in Costa Rica. **Ecological Economics**, v. 65, n. 4, p. 712-724, 2008.

- PAGIOLA, S.; PLATAIS, G. **Payments for environmental services:** From theory to practice. Washington D.C.: World Bank, 2007.
- PAGIOLA, S.; ARCENAS, A.; PLATAIS, G. Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. **World Development**, v. 33, p. 237-253, 2005.
- PAGIOLA, S.; AGOSTINI, P.; GOBBI, J.; DE HAAN, C.; IBRAHIM, M.; MURGUEITIO, E.; RAMIREZ, E.; ROSALES, M.; RUIZ, J. P. Paying for Biodiversity conservation services – Experience in Colombia, Costa Rica, and Nicaragua. **Mountain Research and Development**, v. 25, p. 206-211, 2005.
- PEARCE, D. W.; TURNER, K. T. **Natural resource and environmental economics.** Johns Hopkins University Press, 1990.
- PEDRONI, L. Conceptos básicos de las actividades de proyecto MDL. In: CURSO INTERNACIONAL “CAMBIO CLIMÁTICO Y DISEÑO DE PROYECTOS MDL EN LOS SECTORES FORESTAL Y BIO-ENERGÍA”. 5., 2004. CATIE, Turrialba (Costa Rica), 4 -8 de Octubre, 2004.
- PERROT-MAÎTRE, D. The Vittel payments for ecosystem services: a ‘perfect’ PES case? **Project Paper**, n. 3. London, IIED. 2006.
- PERZ, S. Social determinants and land use correlates of agricultural technology adoption in a forest frontier: A case study in the Brazilian Amazon. **Human Ecology**, v. 31, p. 133-165, 2003.
- PHILIPPI JUNIOR, A.; MAGILO, I. C.; COIMBRA, J. A.; FRANCO, R. **Municípios e meio ambiente:** perspectivas para a municipalização da gestão ambiental no Brasil. Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente, São Paulo, 1999.
- RODRIGUES, S.; RIVEROS, J. C.; GOULART-SILVA, W.; PINAGÉ, E. R.; POWELL, G.; SOTO, A.; SCARAMUZZA, C. A. D. M.; SUAREZ, C. F. **Prioridades de conservación biológica y análisis de vacíos de ecosistemas terrestres y acuáticos de la región amazónica.** World Wildlife Fund, 2008.
- ROJAS, M.; AYLWARD, B. What are we learning from experiences with markets for environmental services in Costa Rica? **IIED Catalogue**. 2003.
- RUGNITZ, M. T.; COTO, O. **Situación del MDL Forestal en América Latina y el Caribe.** Informe para el Proyecto FORMA. 2006. 25 p.
- RUGNITZ, M. T.; PEDRONI, L. CATIE y las Convenciones Ambientales Internacionales. **Informe para la Junta Directiva do CATIE.** 2006. 41 p.
- SAATCHI, S. S.; HOUGHTON, R. A.; DOS SANTOS ALVALA, R. C.; SOARES, J. V.; YU, Y. Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. **Global Change Biology**, v. 13, p. 816-837, 2007.

SALES, L. M. M. A realidade da comunidade do Dendê e a isenção do imposto predial e territorial urbano (IPTU), em função do valor venal do imóvel: direito efetivo? **Revista Humanidades**, Fortaleza, v. 19, n. 1, jan./jul. p. 55-58, 2004. Disponível em: <<http://www.unifor.br/notitia/file/1554.pdf>> Acesso em: 14 fev. 2008.

SALES, R. **A discussão da natureza jurídica de redução certificada de emissão em outros países Seminário Internacional “Mercado de Reduções de Emissões” – CVM**. Rio de Janeiro, 26 mar. 2007. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/port/public/publ/seminario/PAINEL03/Rodrigo_Trench-Rossi_e_Watanabe.pdf> Acesso em: 14 mar. 2008.

SANTOS, A. S. R. **Biodiversidade, bioprospecção, conhecimento tradicional e o futuro de vida**. Disponível em: <<http://www.ccuec.unicamp.br/revista/infotec/artigos/silveira.html>> Acesso em: 14 mar. 2008.

SATHAYE, J.; ANDRASKO, K. Special issue on estimation of baselines and leakage in carbon mitigation forestry projects. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, v. 12, p. 963-970, 2007.

SCHLAGER, E.; OSTROM, E. Property-rights regimes and natural resources: A conceptual analysis. **Land Economics**, v. 68, p. 249-262, 1992.

SERÔA da MOTTA, R.; RUITENBEEK, J.; HUBER, R. **Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe**: lições e recomendações. IPEA, 1996.

SERÔA da MOTTA, R. A experiência com o uso dos instrumentos econômicos na gestão ambiental. **Megadiversidade**, v. 2, p. 10-12, 2006.

SMIL, V. Population and environmental services. **Population and Development Review**, v. 28, p. 187-198, 2002.

SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C.; CURRAN, L. M.; CERQUEIRA, G. C.; GARCIA, R. A.; RAMOS, C. A.; VOLLM, E.; McDONALD, A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P. Modelling conservation in the Amazon basin. **Nature**, v. 440, p. 520-523, 2006.

SOHNGEN, B; BROWN, S. Measuring leakage from carbon projects in open economies: A stop timber harvesting project in Bolivia as a case study. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 34, p. 829-839, 2004.

SOUTHGATE, D.; WUNDER, S. **Paying for watershed services in Latin America**: A review of current initiatives. Sustainable Agriculture and Natural Resource Management Collaborative Research Support Program (SANREM CRSP) and Office of International Research, Education, and Development (OIRED), Virginia Tech, 2007.

SOUZA, C. Intermediação de interesses regionais no Brasil: o impacto do federalismo e da descentralização. **Dados**, v. 41, 1998.

SOUZA, C. S.; MILLER, D. S. **O Protocolo de Kyoto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**: as Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), sua natureza jurídica e a regulação do mercado de valores mobiliários, no contexto estatal pós-moderno. 2003. Disponível em: <http://www.escola.agu.gov.br/revista/Ano_IV_julho_2004/ClovisSouza%20-%20ProtocolodeQuioto.pdf> Acesso em: 14 mar. 2008.

_____. Natureza jurídica da Redução Certificada de Emissão (RCE). In: APRESENTAÇÃO NO SEMINÁRIO “MERCADO DE REDUÇÕES DE EMISSÕES”. Rio de Janeiro, 26 e 27 mar. 2007. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br/port/public/publ/publ.asp>> Acesso em: 14 mar. 2008.

SWALLOW, B.; NOORDWIJK, M. V.; DEWI, S.; MURDIYARSO, D.; WHITE, D.; GOCKOWSKI, J.; HYMAN, G.; BUDIDARSONO, S.; ROBIGLIO, V.; MEADU, V.; EKADINATA, A.; AGUS, F.; HAIRIAH, K.; MBILE, P.; SONWA, D.; WEISE, D. **Opportunities for avoided deforestation with sustainable benefits**. An Interim Report by the ASB Partnership for the Tropical Forest Margins, Nairobi, Kenya, 2007.

SWINBANK, A. CAP reform and the WTO: compatibility and developments. **European Review of Agricultural Economics**, v. 26, p. 389-407, 1999.

TIEPOLO, G. **Secuestro de carbono en los Bosques do Atlántico, Brasil. Servicios de Ecosistemas en América Latina Lecciones Aprendidas en Agua, Bosques y ecoturismo**. Cartagena de Colômbia. Colômbia, Febrero 14-16, 2007. p. 38-47. Disponível em: <<http://www.katoombagroup.org/documents/tools/ServiciosdeEcosistemasenLATNC.pdf>> Acesso em: 14 fev. 2008.

TONI, F.; KAIMOWITZ, D. **Municípios e Gestão Florestal na Amazônia**. Natal, RN: A. S. Editores, 2003.

TURNER, W. R.; BRANDON, K.; BROOKS, T. M.; COSTANZA, R.; FONSECA, G. A. B.; PORTELA, R. Global conservation of biodiversity and ecosystem services. **Bioscience**, v. 57, p. 868 2007.

VEIGA, F. **Edificando el pagos por los esquemas de servicios ambientales basados en servicios forestales-de agua en los Bosque do Atlántico, Brasil. Servicios de Ecosistemas en América Latina Lecciones Aprendidas en Agua, Bosques y ecoturismo**. Cartagena de Colômbia. Colômbia, Febrero 14-16. p. 30-37. 2007. Acesso em: 14 fev. 2008. Disponível em: <<http://www.katoombagroup.org/documents/tools/ServiciosdeEcosistemasenLATNC.pdf>>

VIANA, G.; VIZENTIN, R.; SHIKI, S. **Bases conceituais para uma política de serviços ambientais para o desenvolvimento** Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2006.

VOSTI, S. A.; BRAZ, E. M.; CARPENTIER, C. L.; D'OLIVEIRA, M. V. N.; WITCOVER, J. Rights to Forest Products, Deforestation and Smallholder Income: Evidence from the Western Brazilian Amazon. **World Development**, v. 31, p. 1889-1901, 2003.

VOSTI, S. A.; WITCOVER, J.; CARPENTIER, C. L. **Agricultural intensification by smallholders in the Western Amazon:** from deforestation to sustainable land use. Washington D.C., 2002.

WIESENmüLLER, J. **Einfluß landwirtschaftlicher Flächenvorbereitung auf die Dynamik des Wurzelsystems und die oberirdische Regeneration der Sekundärvegetation Ostamazoniens.** Pará, Brasilien: University of Goettingen, Goettingen, 1999.

WUNDER, S. Payments for environmental services: some nuts and bolts. **CIFOR Occasional Paper**, n. 42, 2005. 24 p.

_____. Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales. **CIFOR Occasional Paper**, n. 42. 2006a. Disponível em: <http://www.cifor.cgiar.org/pes/publications/pdf_files/OP-42S.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2008.

_____. Are Direct Payments for environmental services Spelling doom for sustainable forest management in the Tropics? **Ecology and Society**, v. 11, 2006b.

_____. The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation. **Conservation Biology**, v. 21, p. 48-58, 2007a.

_____. Payments for environmental services and the poor: concepts and preliminary evidence. **Environment and Development Economics**. 2007b. Accepted.

WUNDER, S., ALBÁN, M. Decentralized payments for environmental services: The cases of Pimampiro and PROFAFOR in Ecuador. **Ecological Economics**, v. 65, n. 4, p. 685-698, 2008.

WUNDER, S., ENGEL, S., PAGIOLA, S. Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. **Ecological Economics**, v. 65, n. 4, p. 834-852, 2008.

WUNDER, S; THE, B.D.; IBARRA, E. **Payment is good, control is better:** why payments for forest environmental services in Vietnam have so far remained incipient. Indonesia: CIFOR, 2005.

WÜNSCHER, T.; ENGEL, S.; WUNDER, S. Spatial targeting of payments for environmental services: A tool for boosting conservation benefits. **Ecological Economics**, v. 65, n. 4, p. 822-833, 2008.

Anexos

ANEXO I - Modelos de contratos para PSA privados e públicos

A - MODELO DE CONTRATO PARA PSA ENTRE PESSOAS FÍSICAS OU JURÍDICAS DE DIREITO PRIVADO

Entre os abaixo-assinados a saber, de um lado o senhor _____, maior de idade, identificado com o registro de identidade _____ de _____ domiciliado na cidade de _____, que atua na qualidade de proprietário ou possuidor do terreno localizado em _____ e que para efeitos deste contrato se denominará **PROVEDOR DO SERVIÇO**, de uma parte, e da outra _____, maior de idade, identificado com o registro de identidade _____ de _____, atuando por conta própria* e que para efeitos deste contrato se denominará **COMPRADOR DO SERVIÇO**, celebra-se o seguinte contrato que será regido pelas seguintes cláusulas:

PRIMEIRA. OBJETO. O **COMPRADOR DO SERVIÇO**, mediante a celebração deste contrato, realiza um reconhecimento econômico do serviço ambiental ao **PROVEDOR DO SERVIÇO**, pelo desenvolvimento das atividades necessárias para o mantimento, conservação, ou incremento do serviço ambiental selecionado ou para prover um novo.

SEGUNDA: VALOR E FORMA DE PAGAMENTO. O valor deste contrato é de (*valor este associado diretamente com a utilidade da atividade produtiva que se deixará de realizar e do qual derivam-se as obrigações de fazer ou não fazer, às quais se compromete o provedor para garantir a prestação do serviço*)

TERCEIRA: PRAZO. É o tempo fixado para o cumprimento. O prazo estipulado deverá ser razoável, isto é, que permita o cumprimento do objeto do projeto ou desenho que se propôs para tal fim.

QUARTA: OBRIGAÇÕES DAS PARTES. DO PROVEDOR DO SERVIÇO. A de fazer ou não fazer algo que garanta o mantimento ou incremento do serviço.

DO COMPRADOR DO SERVIÇO

- a) Estabelecer a concordância entre o programa ou projeto e as políticas ou planos ambientais relevantes na área onde se situa;
- b) Registrar o programa ou projeto perante a Autoridade Ambiental;
- c) Reportar à Autoridade Ambiental as informações relacionadas com a execução com base em um formato pré-estabelecido.
- d) Verificar que por efeito e de conformidade com a metodologia estabelecida que a ação ou inação esteja diretamente relacionada com a prestação do serviço ambiental para poder ser efetuado o pagamento ou reconhecimento econômico correspondente.
- e) Realizar o reconhecimento econômico correspondente.

QUINTA. CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA. Este contrato deverá contar com cláusulas compromissórias, que assegurem não somente o cumprimento das obrigações mas também que em caso de não se cumprirem, possa a parte cumpridora exigir a indenização pelos prejuízos causados.

Para vigência se assina em _____ aos _____ (_____) dias do mês de _____ de dois mil ____ (20__).

* ou que atua na qualidade de representante legal e escrever qual.

B - MODELO DE CONTRATO PARA O PSA PÚBLICOS OU MISTOS

CONTRATO Nº. _____ de _____

CONTRATANTE: _____

CONTRATADO: _____

OBJETO: Reconhecimento econômico do serviço ambiental.

VALOR: _____

DURAÇÃO: _____

Entre os abaixo-assinados a saber _____ maior e morador da cidade _____ identificada com o registro de identidade número _____ de _____, trabalhando em sua qualidade de representante legal da Corporação Autônoma Regional _____ quem daqui em diante e para os efeitos do presente Convênio se chamará **COMPRADOR DO SERVIÇO**, ou a **CORPOERAÇÃO** e de outro lado, e _____ identificado o registro de identidade Nº. _____ de _____ que trabalha em representação de _____ identificado com Nit.* _____ e que daqui em diante se denominará simplesmente **O PROVEDOR DO SERVIÇO**, por outra parte, celebra-se o presente contrato, descrito e contido nas seguintes cláusulas, prévias as considerações que a seguir se assinalam: A) Que em desenvolvimento dos programas de política nacional ambiental e as obrigações que em virtude da Lei 99/93 encontram-se atribuídas à Corporação, é viável a participação conjunta entre entidades públicas e privadas para alcançar os objetivos e metas ambientais, B) Que a Corporação é uma Entidade Estatal de Ordem Nacional, criada pela lei 99 de 1993 e portanto sujeita a aplicar em seus processos contratuais o Decreto nº 2170 de 2002. C) Que de acordo com o estabelecido no Decreto 2170 de 2002, as Entidades Públicas devem cumprir com o princípio de publicidade em matéria contratual mediante a divulgação das etapas pré-contratual, contratual e pós-contratual na página eletrônica da entidade ou em um meio de divulgação que faça as suas vezes. D) Que dada a natureza jurídica, poderá contratar-se diretamente a uma pessoa Física ou Jurídica, para desenvolver o projeto de pagamento por serviços ambientais, de acordo com os delineamentos técnicos definidos no projeto formulado pela mesma Corporação. Feitas as anteriores considerações as partes acordam as seguintes

CLÁUSULAS: **PRIMEIRA: OBJETO:** O objeto do presente contrato é o reconhecimento econômico do serviço ambiental de _____. **PARÁGRAFO PRIMEIRO:** **O PROVEDOR DO SERVIÇO** se sujeitará totalmente aos termos estabelecidos pela Corporação e ao projeto formulado para tal fim que fazem parte integrante do presente contrato. **SEGUNDA: OBRIGAÇÕES DAS PARTES: OBRIGAÇÕES DO PROVEDOR DO SERVIÇO.** *de fazer ou não fazer algo que garanta o mantimento ou incremento do serviço.* **OBRIGAÇÕES DO COMPRADOR DO SERVIÇO.** a) realizar o reconhecimento econômico do serviço ambiental ao provedor. b). Verificar que por efeito e de conformidade com a metodologia estabelecida, que a ação ou inação esteja diretamente relacionada com o serviço ambiental para poder efetuar o pagamento ou reconhecimento econômico correspondente. **TERCEIRA PRAZO DO**

CONTRATO: O prazo do contrato se define como o tempo estabelecido para o cumprimento do contrato. O dito prazo deverá ser razoável, isto é, que permita o cumprimento do objeto do projeto ou desenho que se propôs para tal fim. **QUARTA. VALOR DO CONTRATO:** Para efeitos do presente contrato, o valor deste contrato estaria associado diretamente com a utilidade da atividade produtiva que se deixará de realizar e do qual derivam-se as obrigações de fazer ou não fazer, às quais se compromete o provedor para garantir a prestação do serviço **QUINTA: FORMA DE PAGAMENTO.** Esta deverá estar estipulada no contrato e as metodologias que se utilizarão para monitorar o uso do solo, que é o suporte técnico do valor a pagar **SEXTA: SUPERVISÃO E CONTROLE.** A Corporação supervisionará e controlará a correta execução do presente contrato, por meio do _____ dependência da Corporação Autônoma Regional de _____, que terá além das funções que pela índole e natureza do contrato lhe sejam próprias, as seguintes: a) Certificar a prestação do serviço contratado dentro das condições exigidas; b) Revisar os relatórios de trabalhos que deva render o **PROVEDOR DO SERVIÇO à CORPORAÇÃO;** c) Levantar e firmar as atas respectivas **SÉTIMA. TERMINAÇÃO, MODIFICAÇÃO E INTERPRETAÇÃO UNILATERAIS DO CONTRATO.** Em conformidade com o disposto no Artigo 14 da Lei 80 de 1993, o presente contrato poderá ser Terminado unilateralmente.

Em vigência, se assina na cidade de _____, aos _____

O COMPRADOR

O PROVEDOR DO SERVIÇO.

*Nit: Número de Inscrição do Trabalhador

ANEXO II - Fontes de dados espaciais utilizados

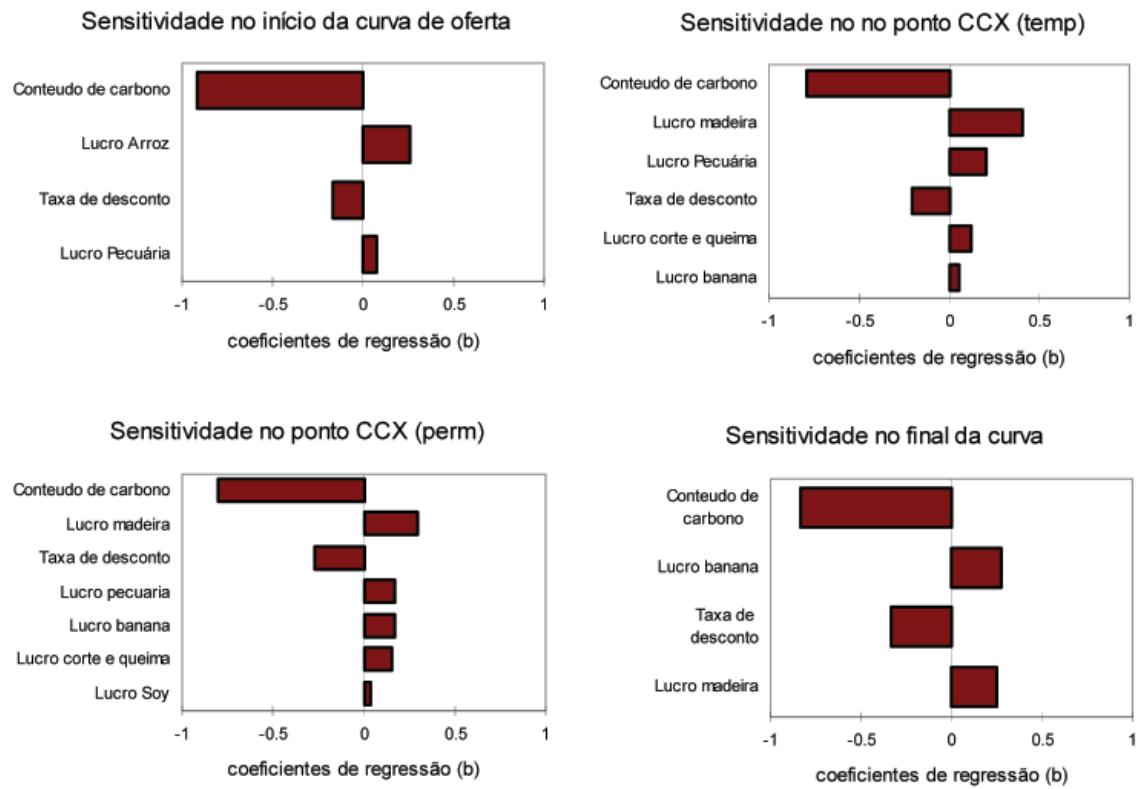
Informações a respeito da localização e distribuição espacial de serviços ambientais ou de seus indicadores e os fatores que determinam sua provisão são cruciais para o desenvolvimento de esquemas de PSA. Neste sentido, de forma a facilitar a visualização desses dados foi adotadas como metodologia o mapeamento do potencial de oferta para este instrumento de gestão ambiental. As fontes estão documentadas abaixo.

Tabela 8: Fontes de dados espaciais utilizados neste estudo

DADOS ESPACIAIS	FONTES
Dados em formato <i>shape</i> : - Sedes Municipais - Rodovias - Drenagem	IBGE (servidor de mapas)
Dados em formato <i>shape</i> : - Limite da Amazônia Legal - Limites Estaduais na Amazônia Legal - Limites Municipais na Amazônia Legal, - Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Projetos de Assentamentos	IBAMA (servidor de mapas), INCRA (2008) dados fornecidos ao MMA
Dados em formato <i>shape</i> (2000 a 2006): - Desmatamento - Desflorestamento - Áreas de Floresta Dados em tabelas: - Desmatamento - Áreas de Floresta	INPE (servidor de mapas)
Dados em tabela: - Área plantada e colhida - Quantidade de produção - Valor da produção para culturas anuais e perenes - Rebanho - Extração Vegetal	Bases de dados PAM, PPM e PEV do IBGE (Sistema SIDRA)
Dados em tabela: - Área e numero dos estabelecimentos - Cabeças de gado por ha de pastagem	Censos Agropecuários 1996 e 2006 (dados preliminares) IBGE
Dados em formato <i>raster</i> : - Distribuição de biomassa na Amazônia	Saatchi <i>et al.</i> (2007)
Dados em formato <i>raster</i> : - Cenário de desmatamento até 2050	Soares-Filho <i>et al.</i> (2006) Disponíveis em: www.csr.ufmg.br/simamazonia
Dados em formato <i>shape</i> : - Áreas de prioridade para conservação de biodiversidade terrestre e aquática	Rodrigues <i>et al.</i> (2008), WWF

Para o mapeamento foram utilizados os programas ArcView, ArcGis e SPRING. Os dados disponíveis em forma de tabela foram analisados e os resultados transformados em formato *shape* para visualização espacial. Em alguns casos, os dados espaciais foram quantificados (cálculo da área de polígonos) para apresentação em tabelas.

ANEXO III - Análise de sensitividade de diferentes pontos na curva de oferta de emissões reduzidas



Temp: *Temporary*

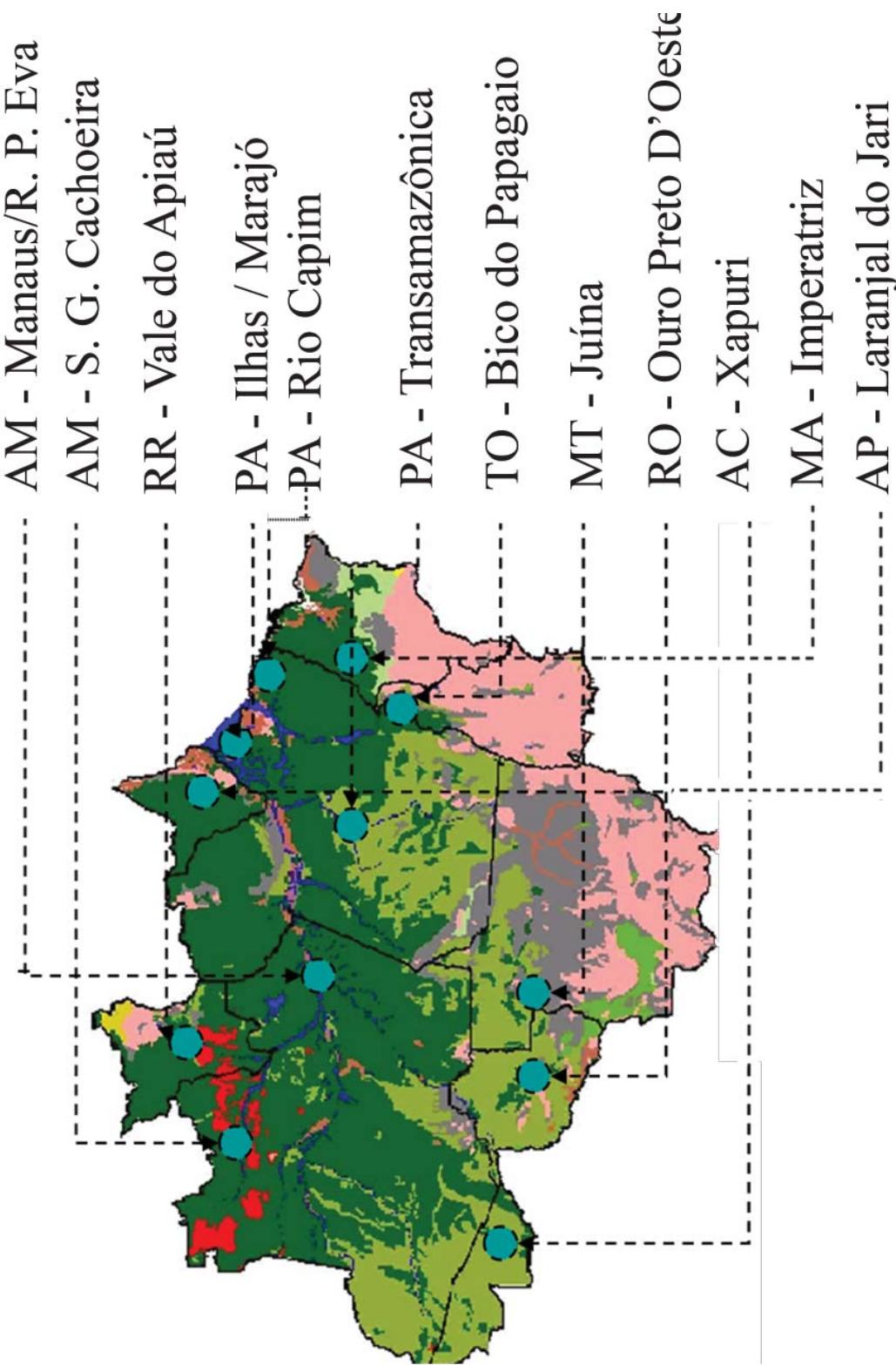
Perm: *Permanent*

ANEXO IV - Quadro resumo da legislação brasileira com relevância para PSA na área florestal

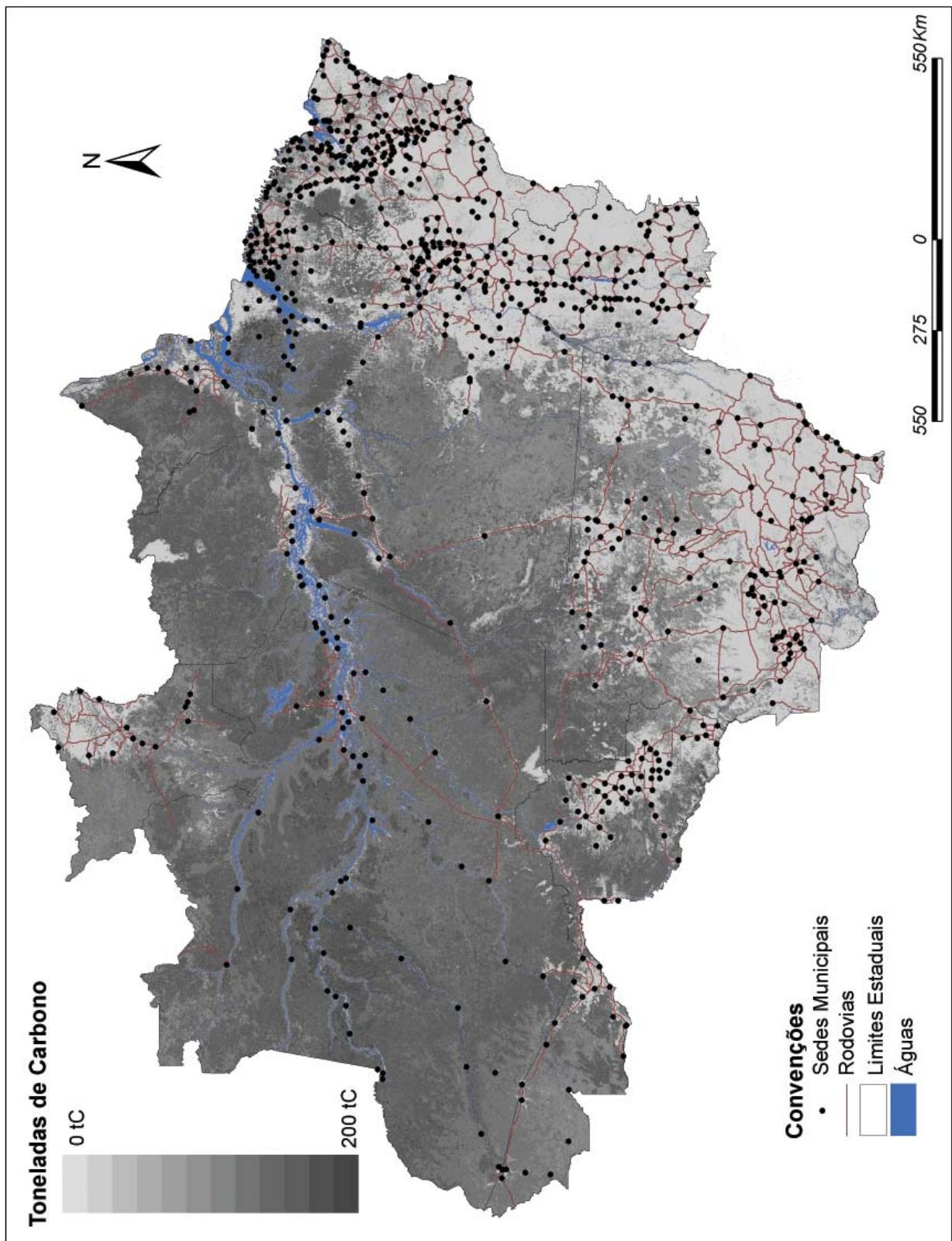
	Aspectos Legais	Pontos Críticos
PSA em Áreas Florestais Protegidas por Lei	Arts. 23, VII, 24, VI, e 225, § 4º CF, trata da proteção das florestas brasileiras; Código Florestal: Leis nº 4.771, nº 6.535 e 7.803 MP nº 1.956-50, Art. 16, inciso II, o limite do direito de uso da propriedade e os percentuais de Reserva legal; Lei 8.171 estabelece prazo para Recomposição da Reserva Legal. MP 2.166-67 alteração do tratamento legal das Áreas de Preservação Permanente (APP) Código Florestal de 1965, Lei 4.771, artigo 2º.	Boa parte das florestas brasileiras remanescente é protegida por lei.
Sobreposição de Mecanismos	Lei nº 9.393 Art. 10, § 1º, determina Isenção do ITR; Decreto nº 4.382, determina a exclusão de APP e RL do valor de área tributável pelo ITR. Imposto ecológico (ICMS - Ecológico): é um mecanismo adotado pelos estados do Brasil para subsidiar e incentivar as ações de conservação. Art. 156 CF, I, c/c art. 147, possibilita a Isenção do IPTU através da competência privativa dos municípios e do Distrito Federal (). Taxa de reposição florestal (Políticas Estaduais), cobrada quando a madeira nativa é explorada; Lei nº 7.990 que discrimina a distribuição de royalties a partir da compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural. Lei nº 9.433 - Recursos Hídricos, que possibilitada a cobrança pelo uso da água Lei 11.284 - Lei de Gestão de Florestas Públicas que permite as Concessões florestais	Pode ocorrer sobreposição entre instrumentos econômicos de compensação, incentivos ambientais, e mecanismos de financiamento de PSA.
Limitações Fundiárias	Lei nº 6.383 dispõe sobre o Processo Discriminatório de Terras Devolutas da União, e dá outras Providências. Em seu Art. 13 trata sobre arrecadação das terras pelo Poder Público. Lei Nº 11.481, prevê medidas voltadas à regularização fundiária de interesse social em imóveis da União; e dá outras providências.	Inexistência de informação sobre exata localização áreas privadas.
Direito de negociar serviços ambientais	Art. 1.228 lei nº 10.406 caracteriza o "proprietário". Art. 176 CF - garante ao concessionário a propriedade do produto da lavra. Art. 185 CF – determina patamares insuscetíveis de desapropriação para fins de reforma agrária. Art. 191 da CF - delimita o período para usucapião Art. 68 da CF - reconhece propriedade definitiva aos remanescentes das comunidades dos quilombos.	Provedores devem possuir o efetivo direito de propriedade de terra. Áreas consideradas "improdutivas" podem sofrer constante pressão da reforma agrária sobreposição de áreas devido à delimitação dúplice
Bioprospecção	Conhecimentos tradicionais são protegidos pela MP 2.186; Decreto nº 2.519 Art. 3 da ratifica a soberania da Nação sobre os seus recursos naturais; Artigo 15 que dispõe sobre o acesso a Recursos Genéticos, apresenta que o acesso aos recursos genéticos deve estar sujeito ao consentimento prévio fundamentado da Parte Contratante provedora desses recursos Art. 225 da CF trata do acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado Artigo 226 da CF protege o patrimônio cultural brasileiro, composto de bens portadores de referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira. Decreto nº 3.945 criação do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético Resoluções nº CGPG nº 2 e 16 estabelecem procedimentos para a remessa de amostra viva de componente do patrimônio genético de plantas, liquens, fungos, algas macroscópicos e microbianos para desenvolvimento de pesquisa, sem fins comerciais. Art. 3º da Resolução CGPG nº 8 - aclara que caso venha a ser identificado potencial de uso econômico, de produto ou processo, passível ou não de proteção intelectual, originado de amostra de componente do patrimônio genético, a instituição de pesquisa beneficiária obriga-se a comunicar este fato ao CGPG, bem como às demais partes interessadas, para a formalização de Contrato de Utilização do Patrimônio Genético e de Repartição dos Benefícios	Tema incipiente no cenário jurídico nacional Falta de transparência das negociações de contratos; Insuficiente e confusa regulação dos direitos de acesso; Legislação Nacional não prevê prisão para o crime de biopirataria.
Carbono	Definição dos valores de bosque para o MDL-F/R: Valor mínimo de 30 % coberta de copas; ha superfície arborizada; 5 m altura de árvores; PL nº 493, dispõe sobre a organização e regulação do mercado de Carbono na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro. Lei nº 6.385 - dispõe sobre o mercado de valores mobiliários Lei Estadual nº 3.135, que institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável; PL nº 755/2007 que institui a Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio de Janeiro	Inexistência de Regulamentação Tributaria para a Compra e Venda de créditos de carbono no País. Indefinição de natureza jurídica das RCEs

Mapas

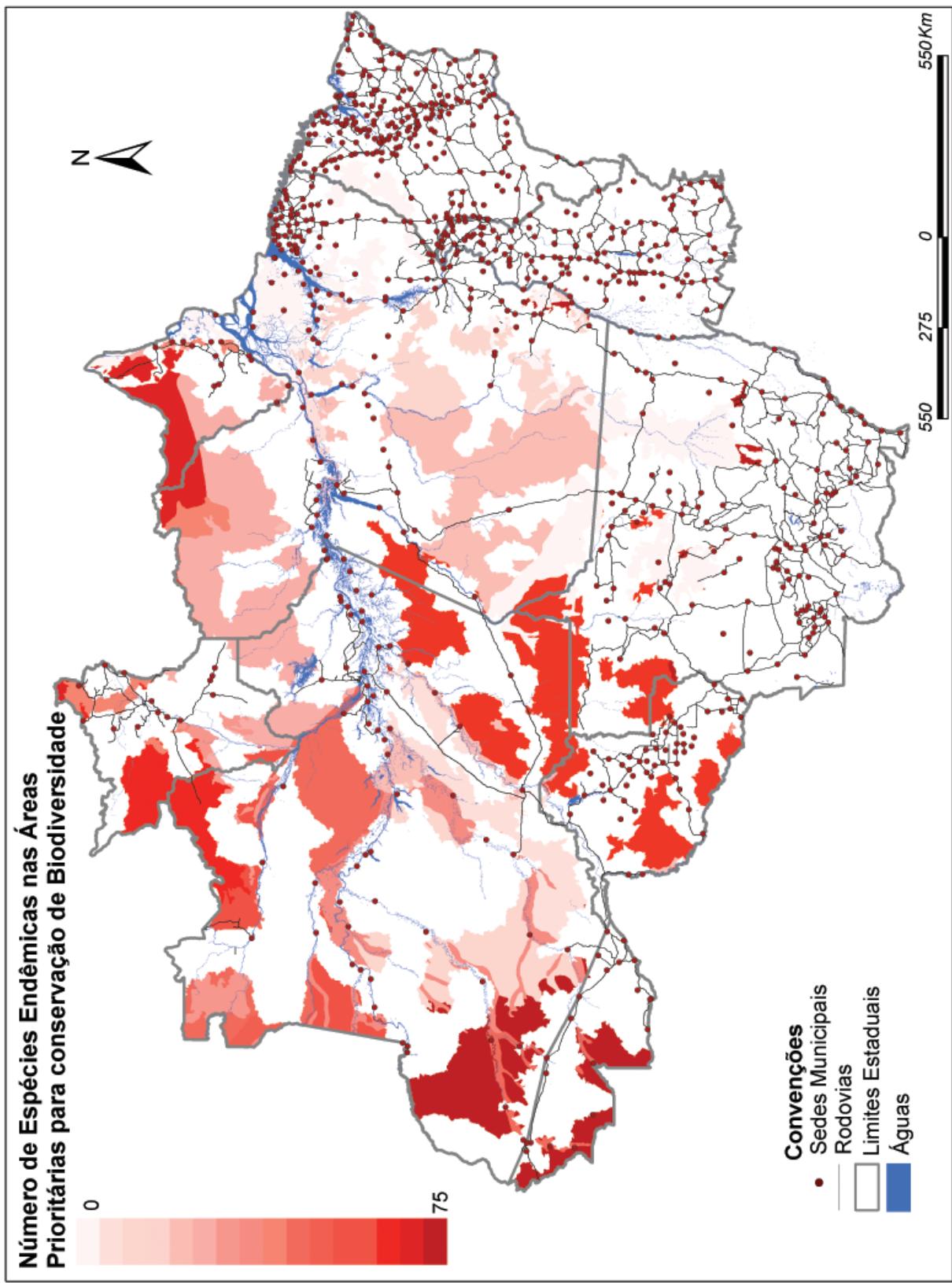
Mapa 1 – Pólos pioneiros do Proambiente no seu desenho original



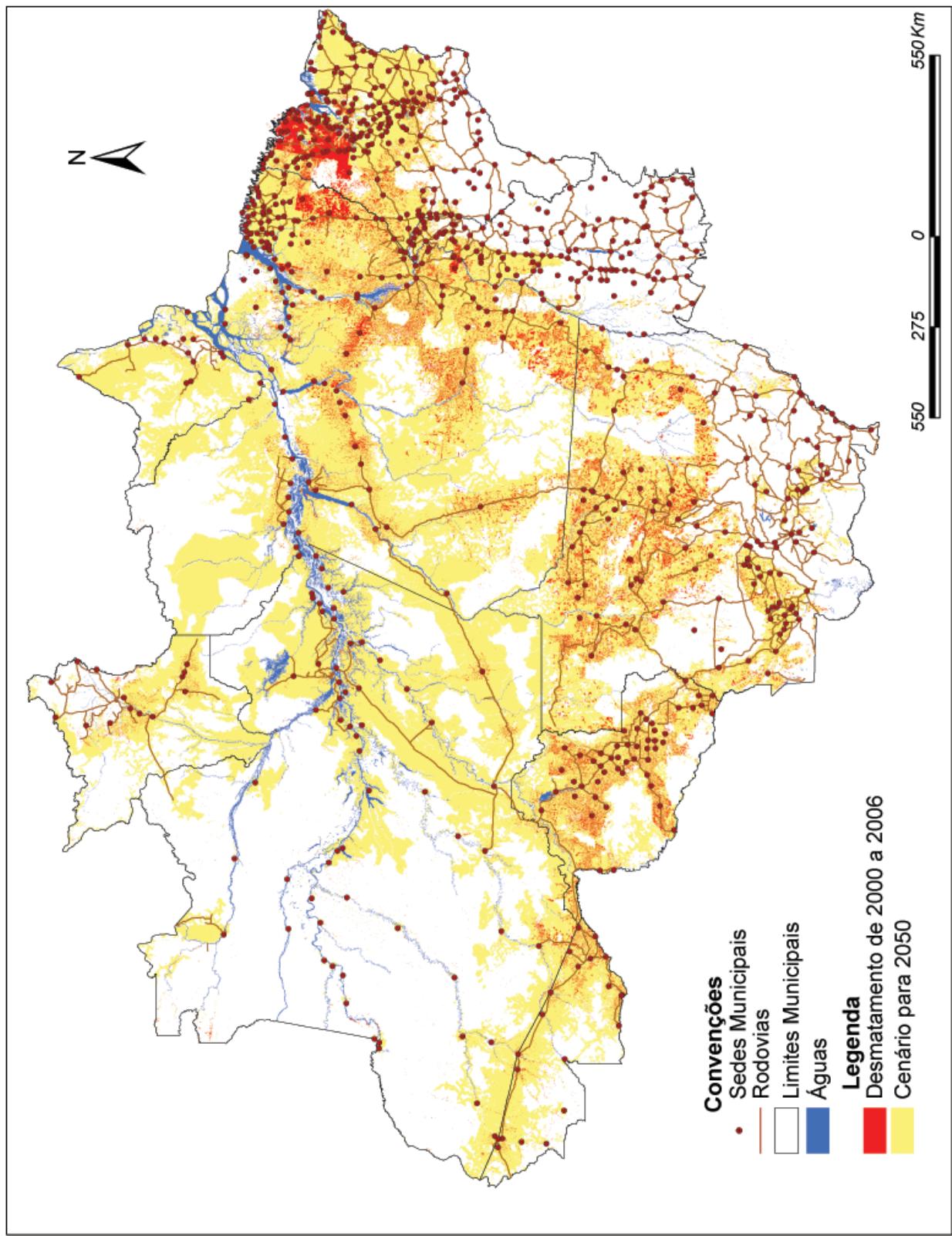
Mapa 2 – Conteúdo de carbono na vegetação florestal presente na Amazônia Legal



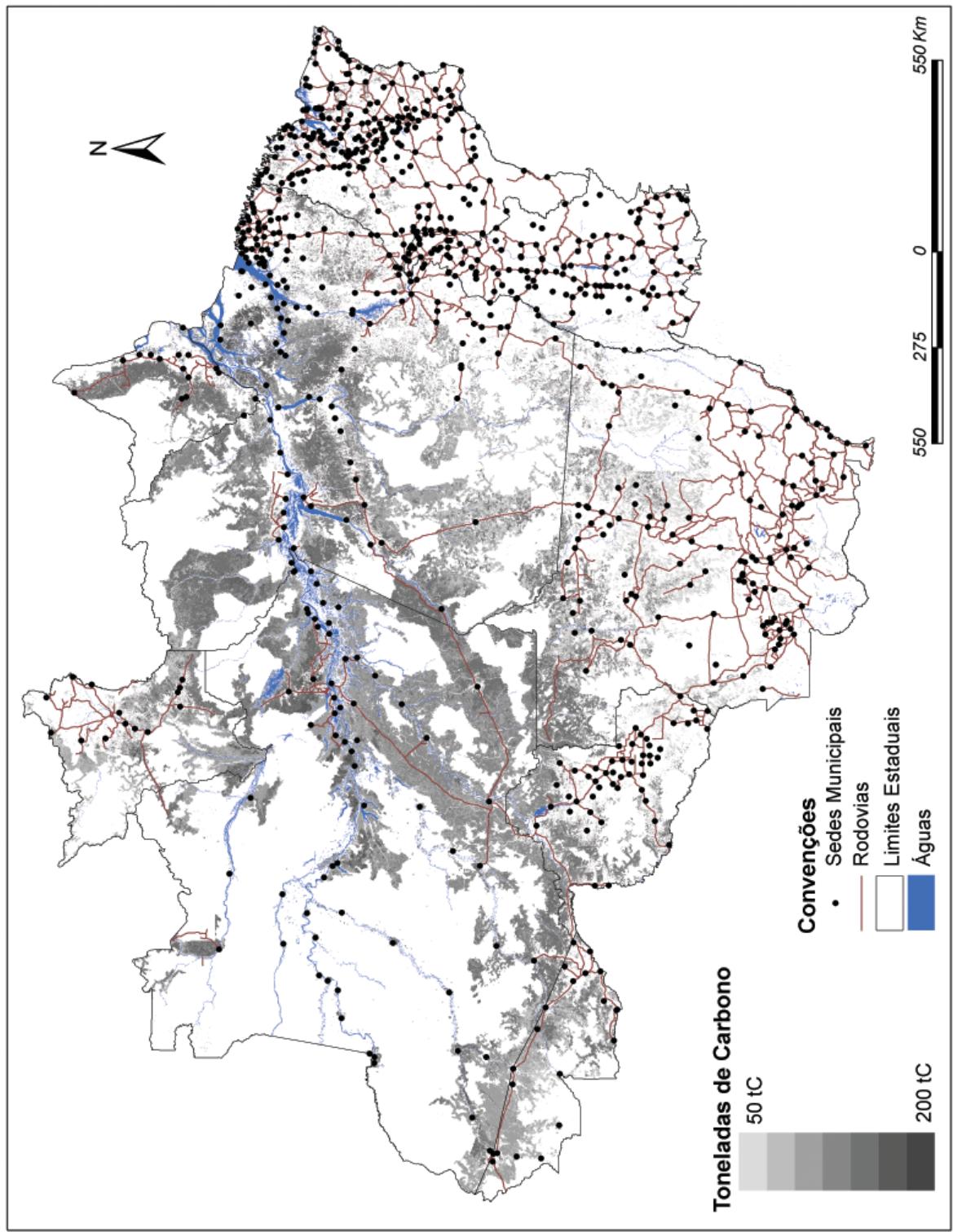
Mapa 3 – Espécies endêmicas de mamíferos e pássaros nas áreas de prioridade de conservação da biodiversidade



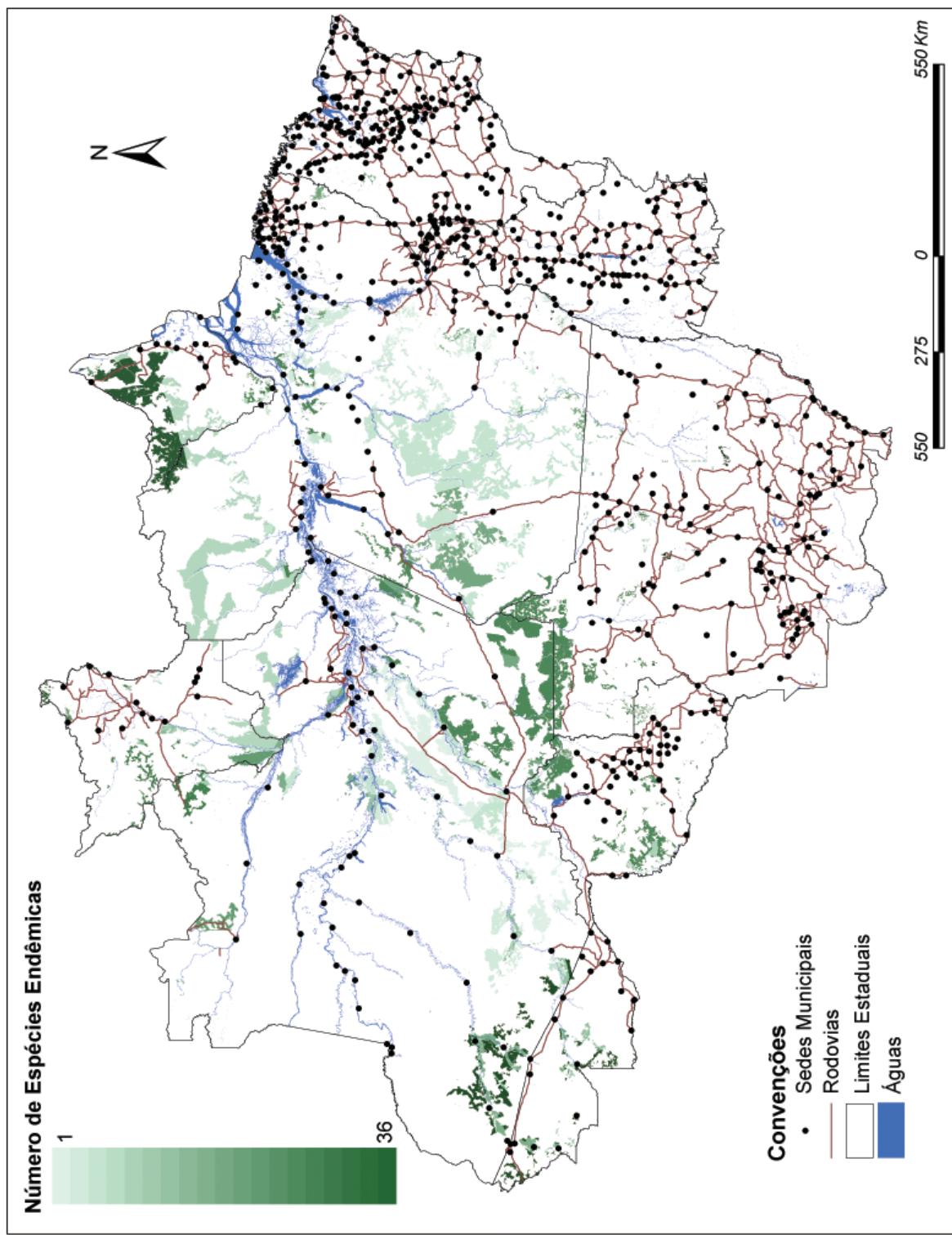
Mapa 4 – Desmatamento histórico e cenário de desmatamento entre 2007 e 2050, segundo Soares-Filho et al.(2006)



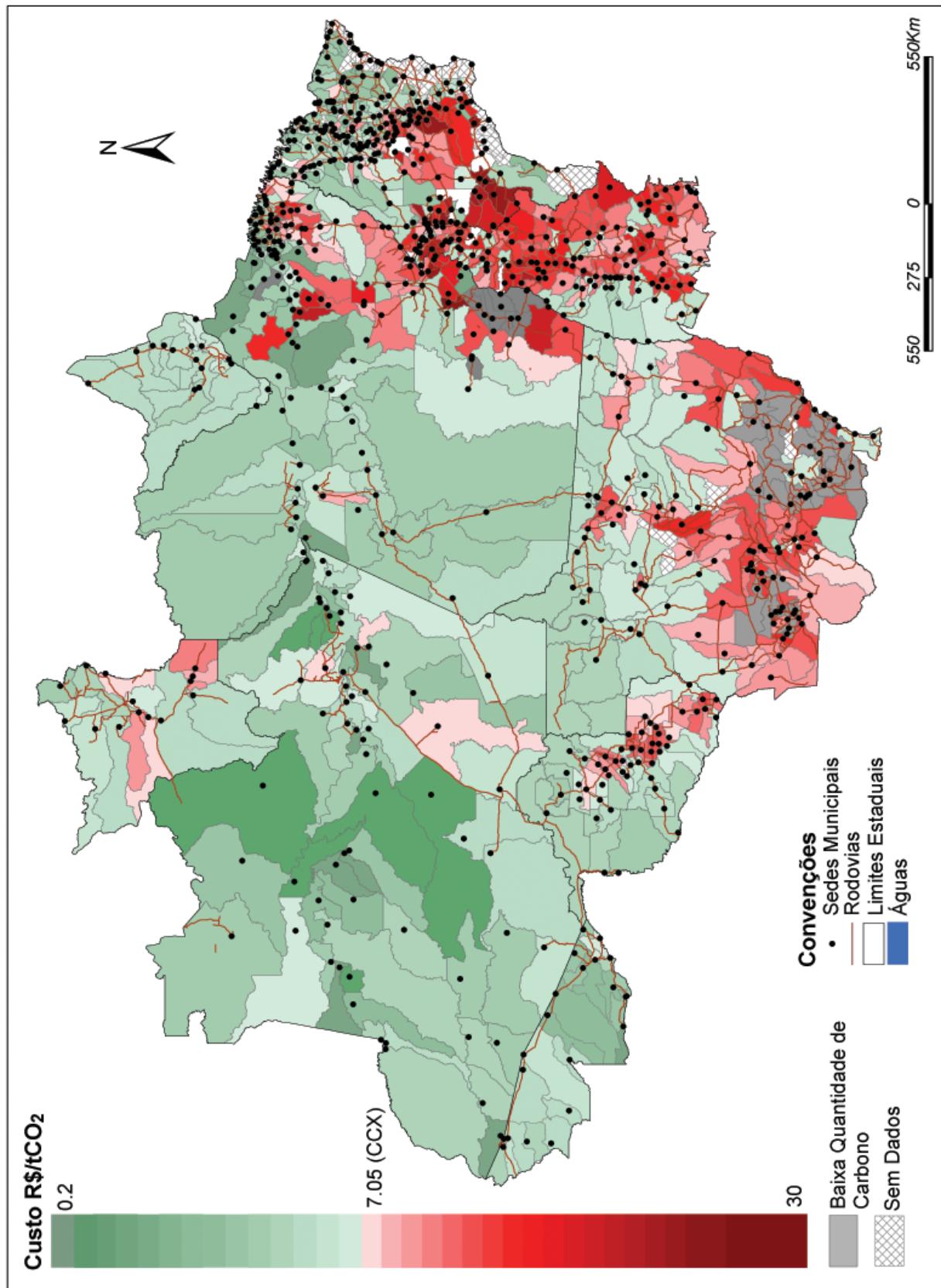
Mapa 5 – Potencial de adicionalidade para redução de emissões do desmatamento e da degradação (REDD) na Amazônia brasileira (2007-2050)



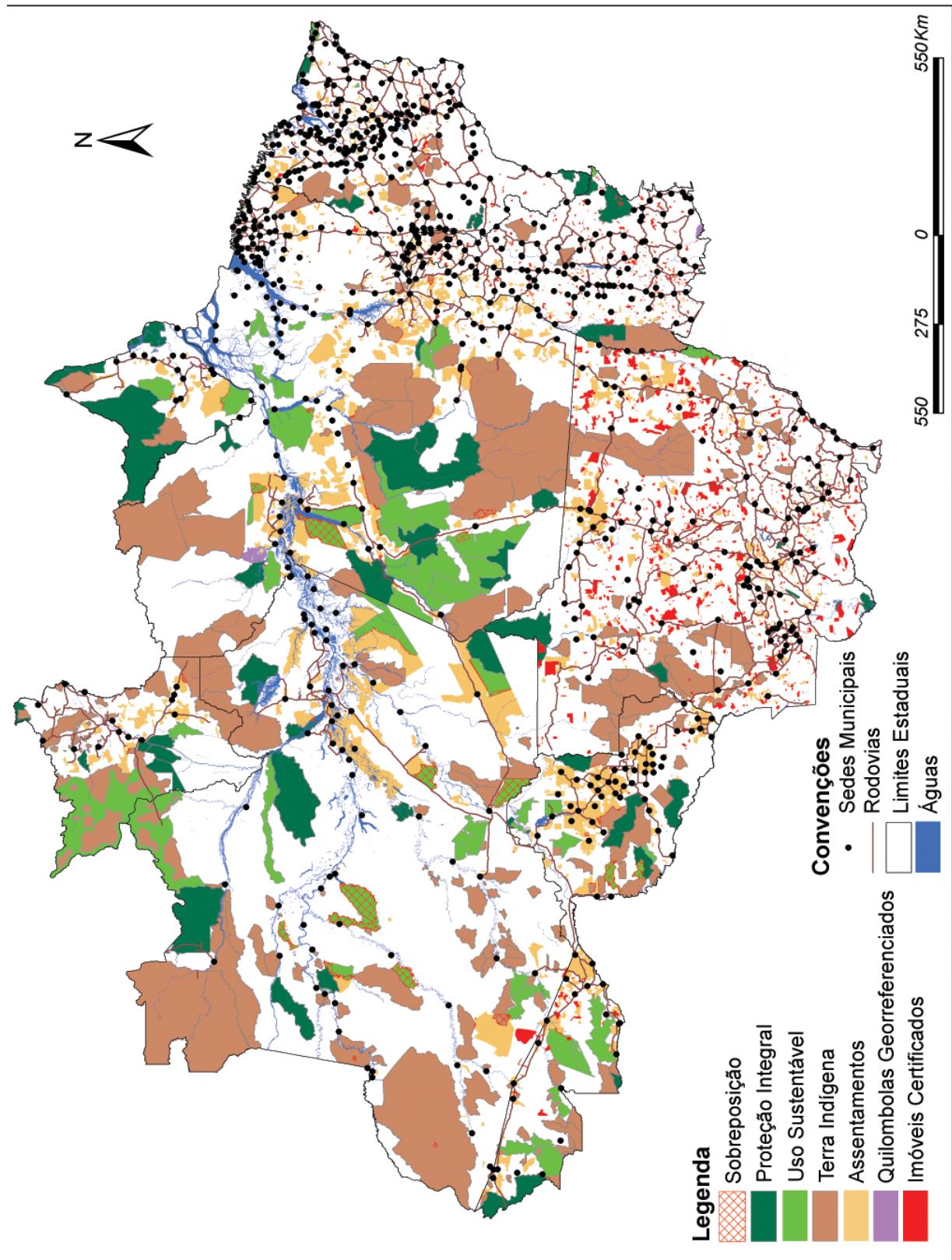
Mapa 6 – Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade aquática e terrestre perdidias em função do desmatamento previsto até 2050



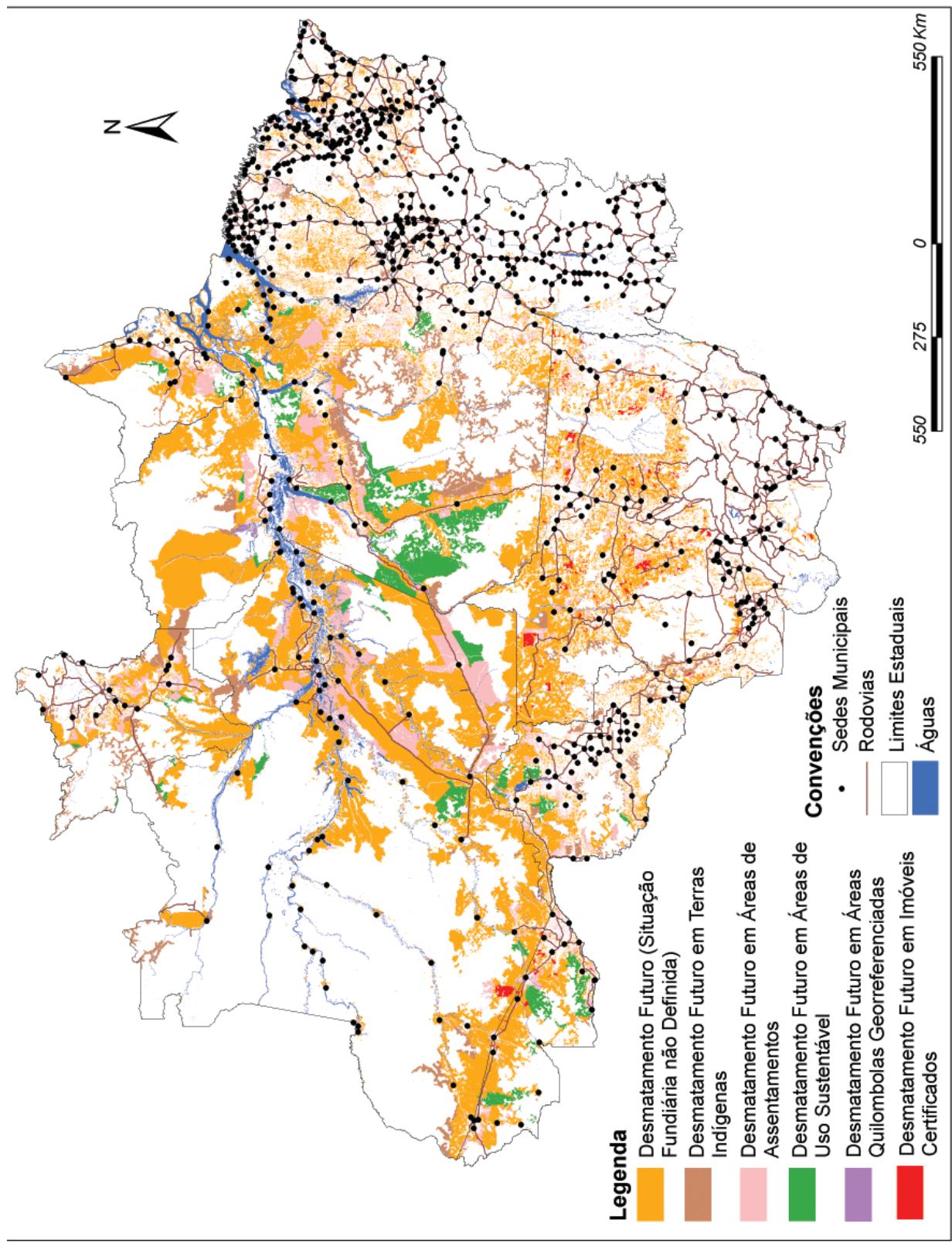
Mapa 7 – Custo médio de oportunidade do desmatamento evitado nos municípios da Amazônia Legal



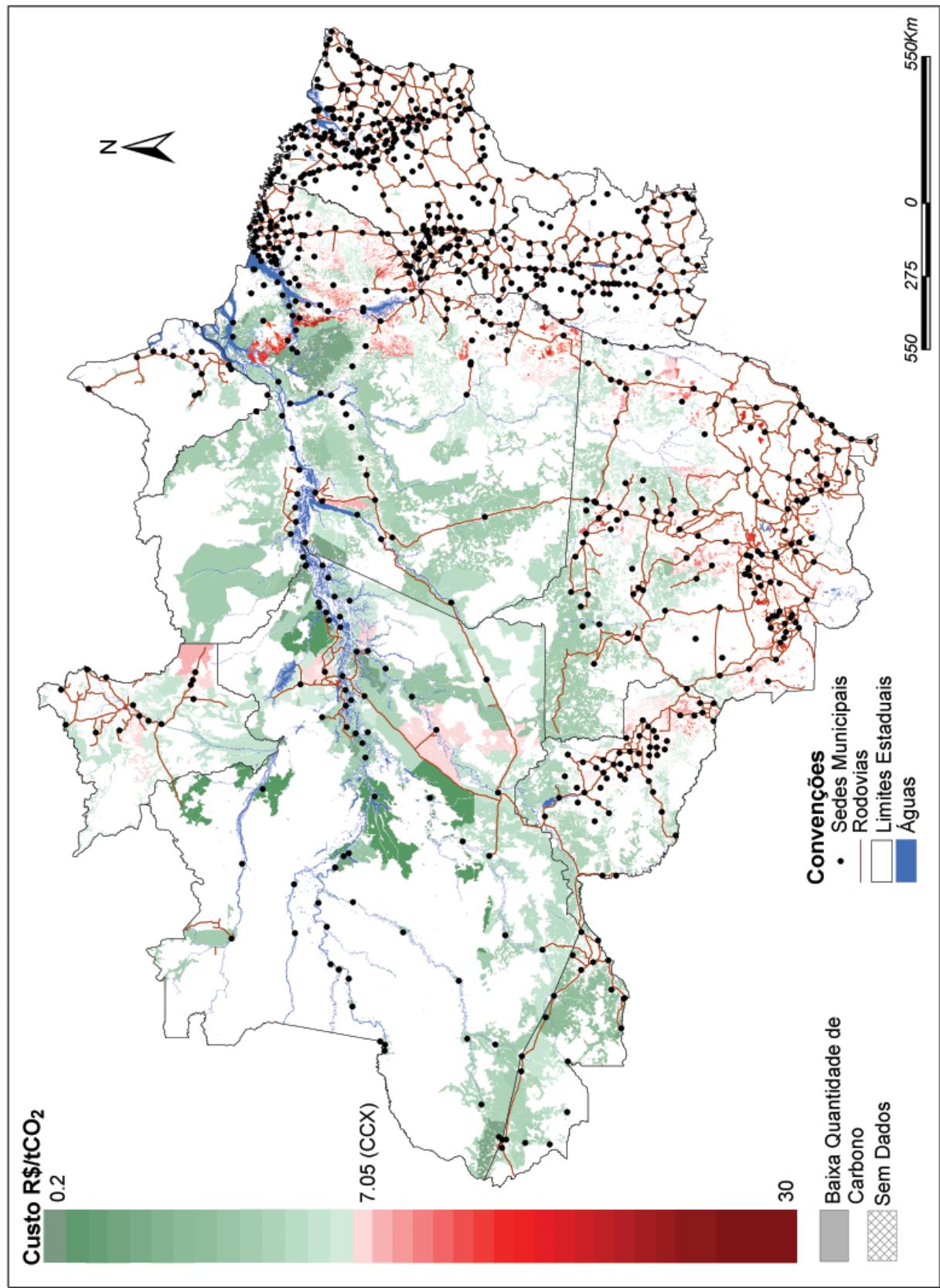
Mapa 8 – Localização de UIC e TI na Amazônia Legal



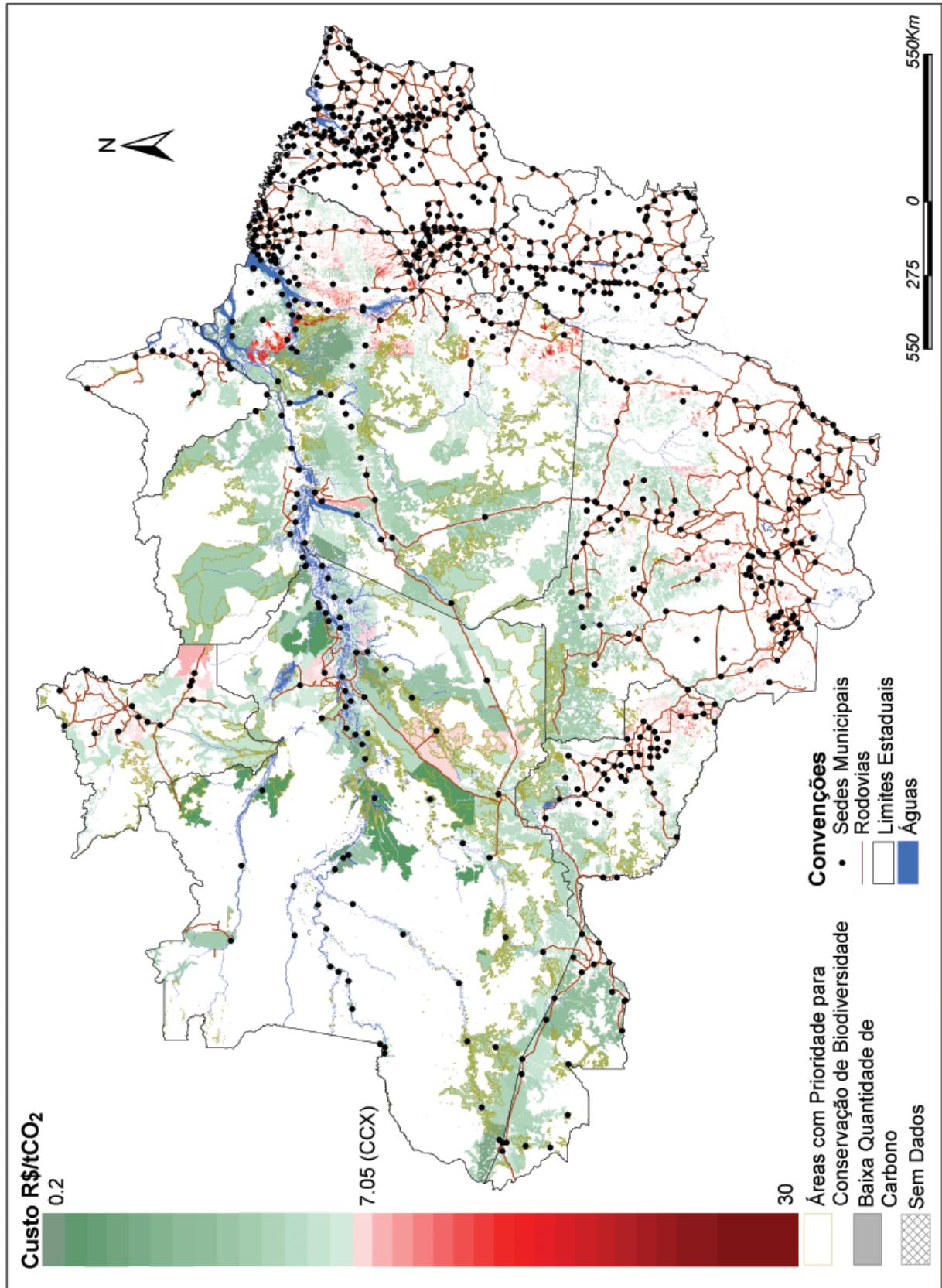
Mapa 9 – Situação fundiária nas áreas com adicionalidade de fato



Mapa 10 – Competitividade e áreas de prioridades para PSA



Mapa 11 – Competitividade e áreas de prioridades para PSA de conservação



OS AUTORES

Sven Wunder

Doutor em Macro-economia e em Economia de Meio Ambiente, pela Universidade de Copenhague, Dinamarca. Atua como economista principal do CIFOR. É autor de vários livros e artigos científicos a respeito de temáticas que envolvem florestas da América do Sul, África e Ásia, como pagamento por serviços ambientais, desmatamento, turismo, desenvolvimento e políticas macro-econômicas.

Jan Börner

Doutor em Economia Agrícola, pela Universidade de Bonn, Alemanha. Economista de Recursos Naturais e Agrícola, com experiência de pesquisa e trabalho na América do Sul e Central, África e Europa. Atua como Pesquisador em Serviços Ambientais do Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT e como perito integrado ao CIM/GTZ, no Consórcio Iniciativa Amazônica. Contato: j.borner@cgiar.org

Marcos Rügnetz Tito

Mestre em Agroflorestaria Tropical, pelo CATIE – *Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza*, em Turrialba, Costa Rica. Engenheiro Florestal, pela USP/ESALQ, em Piracicaba, SP. Pesquisador em Políticas Públicas, no consórcio ICRAF/Iniciativa Amazônica. Apresenta experiência em aspectos metodológicos relacionados com estimativas de gases de efeito estufa e mercados de carbono florestal.

Lígia Pereira

Mestra em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade de Freiburg, Alemanha. Bióloga com experiência em temas relacionados a políticas públicas, conservação de florestas e manejo de recursos naturais em países da América do Sul, Ásia e Europa. Antes de atuar no Centro Internacional de Pesquisa Florestal – CIFOR, trabalhou junto ao Ministério de Ciências e Tecnologia - MCT e Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM.

SÉRIE ESTUDOS

Os documentos reunidos na Série Estudos abordam grande diversidade de temas relacionados a fenômenos e processos envolvidos na construção de caminhos para o uso sustentável da Amazônia e da Mata Atlântica. São produzidos no âmbito do Projeto de Apoio ao Monitoramento e Análise (AMA), a partir da experiência do Programa Piloto, bem como por colaboradores eventuais. Com a Série Estudos, o Projeto AMA pretende divulgar conhecimentos, fundamentar a elaboração de políticas públicas específicas e convidar ao debate o leitor interessado pela conservação das florestas tropicais do Brasil

TÍTULOS PUBLICADOS

1. Prevenção de incêndios florestais na Amazônia: lições aprendidas no Projeto Proteger
Sérgio Sauer
2. Projetos Demonstrativos - PDA e sua influência na construção do Proambiente
Paul E. Little
3. Influência do Promanejo sobre políticas de manejo florestal sustentável na Amazônia
Adalberto Veríssimo
4. Aprendizados do Projeto de Manejo dos Recursos Naturais da Várzea - ProVárzea
Marli Teresinha dos Santos
5. Políticas de desenvolvimento sustentável no Acre: contribuições do SPRN
Olympio Barbanti Jr.
6. Gestão ambiental descentralizada: um estudo comparativo de três municípios da Amazônia brasileira
Fabiano Toni e Pablo Pacheco
7. Sistema de Licenciamento Ambiental em Propriedades Rurais do estado de Mato Grosso: análise de sua implementação
Instituto Socioambiental, Instituto Centro de Vida
8. A grilagem de terras públicas na Amazônia brasileira
Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
9. Experiências inovadoras em prevenção e controle de queimadas na Amazônia brasileira
Sérgio Sauer, Luciana Miranda Costa, Soraya Fernandes Martins e Arthur Oscar Guimarães.

