



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Economia

**A IMPLANTAÇÃO DO PAGAMENTO POR SERVIÇOS
ECOSSISTÊMICOS NO TERRITÓRIO PORTAL DA AMAZÔNIA:
UMA ANÁLISE ECONÔMICO – ECOLÓGICA**

João Paulo Soares de Andrade

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Economia da UNICAMP para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Econômico – área de concentração: Economia do Meio Ambiente, sob a orientação do Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro.

Este exemplar corresponde ao original da dissertação defendido por João Paulo Soares de Andrade em 05/03/2007 e orientado pelo Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro.

CPG, 05/03/2007

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "João Paulo Soares de Andrade", is written over a horizontal line.

Campinas, 2007

**Ficha catalográfica elaborada pela biblioteca
do Instituto de Economia/UNICAMP**

An24i	<p>Andrade, João Paulo Soares de. A implantação do pagamento por serviços ecossistêmicos no território Portal da Amazonia: uma análise econômico-ecológica / João Paulo Soares de Andrade. Campinas, SP : [s.n.], 2008.</p> <p>Orientador : Ademar Ribeiro Romeiro. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia.</p> <p>1. Economia ambiental. 2. Amazonia – Desmatamento. I. Romeiro, Ademar Ribeiro. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">08/019/BIE</p>
--------------	--

Título em Inglês: Establishment of payment of ecosystem services in Portal da Amazonia territory: an ecological analysis

Keywords: Environmental economics ; Deforestation, Amazonian

Area de Concentração : Economia do Meio Ambiente

Títuloção: Mestre em Desenvolvimento Economico

Banca examinadora: Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro

Prof. Dr. Bastiaan Philip Reydon

Prof. Dr. Mauricio de Carvalho Amazonas

Data da defesa: 05-03-2008

Programa de Pós-Graduação: Desenvolvimento economico

AGRADECIMENTOS

Fazer agradecimentos não é uma tarefa fácil. Como diz, meu irmão Ale, leva tempo escrever e lembrar de todos para não cometer injustiças. Por outro lado, é um exercício interessante, pois ajuda a lembrar este período enriquecedor como se fosse um filme. Sou daqueles que acredita que uma dissertação é fruto de uma interação com outros textos e com pessoas.

Os textos a serem consultados estão listados na bibliografia, no final deste trabalho, e as pessoas a serem agradecidas, no início, é uma forma de evidenciar que as pessoas continuam sendo as mais valorizadas deste processo.

Agradeço...

ao irmão mais velho, meu pai, que nunca deixou a peteca cair e sempre me incentivou a trilhar os meus próprios caminhos.

a Karin pelas reflexões de vida, pelas conversas acadêmicas, pelo companheirismo, pela identidade e pelo amor, que despertaram o voltar à essência.

a Chris, que sempre me incentivou e respeitou o momento do meu mestrado. Por ter dividido e acompanhado neste período a dor da doença e a perda da minha mãe.

a Val com quem compartilhei esta caminhada deste o seu início. Pelas sugestões, pela paciência e pelo apoio incondicional nas leituras prévias deste texto.

ao Gori, que me deu casa e comida em Campinas.

aos meus colegas de mestrado pela possibilidade da interlocução e troca de conhecimento, em especial a Giovanna pela irreverência impar e amizade.

ao casal, Guga e Roberta, grandes amigos que conheci nesta etapa final. Guga por ter mostrado a ferramenta multicriterial como um importante recurso de análise e a Roberta pelos mapas da região. Ambos, assim com outros desta lista, trabalham no Instituto Centro de Vida, uma instituição que cresce baseada na competência e comprometimento de seus profissionais com o desenvolvimento sócio-ambiental da Amazônia.

ao Maurício Amazonas, que abriu pela primeira vez, ainda na minha graduação, a caixa da economia ecológica.

ao meu orientador, Ademar Romeiro, que me acolheu e mostrou que economia ecológica deve ser um caminho a ser trilhado e perseguido.

ao Peter May por ter mostrado a porta do pagamento por serviços ecossistêmicos, mostrando um caminho possível para conservação da biodiversidade.

a Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (ECOECO), que possibilitou o intercâmbio de textos e de saber que o meio ambiente da economia é também megadiverso.

ao Professor Bastiaan, que me incentivou a entrar neste mestrado.

ao professor Wilson Cano que mostrou a importância do rigor e da aprendizagem como uma importante etapa neste processo.

a secretaria do Instituto de Economia pelo suporte na figura da Cida e do Alberto.

a CAPES que proporcionou uma bolsa de estudos possibilitando maior dedicação.

a minha família. Á querida Nanda, Junior, tia Neyde, Zico, Déia, Marcela e Luiz por estarem aí..... presentes na minha história.

Dedico esta dissertação a minha mãe. Uma grande mulher de personalidade única e que me ensinou desde pequenininho a cultivar o belo nas pessoas e na natureza.

RESUMO

ANDRADE, J. P. S; **A Implantação do Pagamento por Serviços Ecossistêmicos no Território Portal da Amazônia: uma análise econômico-ecológica.** 2007. 108f. Dissertação (Mestrado) – Desenvolvimento Econômico, Instituto de Economia, Universidade de Campinas, Campinas, 2007.

A conservação dos recursos naturais é importante dado os inúmeros serviços ecossistêmicos que estes proporcionam, como é o caso do Território Portal da Amazônia, localizado no Norte do Mato Grosso, Brasil. Esta área é classificada pelo Ministério do Meio Ambiente como de extrema importância biológica e por consequência recomendada para ações com o objetivo de conservação da biodiversidade. O Território registra as mais altas taxas de desmatamento na região amazônica em função da principal atividade agrícola, a pecuária, que ocupa mais de 90% da área aberta e que continua a se expandir aceleradamente. Este trabalho procurou responder sobre a viabilidade de aplicação de instrumento econômico, o Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE), para o fornecimento de dois serviços, o sequestro de carbono e a biodiversidade. O emprego da análise multicritério mostrou ser mais indicado para uma proposta de política ambiental para essa área, o estabelecimento de ação combinada de recuperação de matas ciliares com o reflorestamento de áreas degradadas. O *link* entre esse resultado e os princípios básicos que devem orientar a formulação de PSE permitiu concluir ser possível a implementação de um programa Território.

Palavras-chave: Pagamento por Serviços Ecossistêmicos; desmatamento e pecuária, território, Amazônia; serviços ecossistêmicos; análise multicritério.

ABSTRACT

ANDRADE, J.P.S.; “**Establishment of Payment of Ecosystem Services in Portal da Amazônia territory: an Ecological Economic Analysis**” 2007. 188 pag. Dissertation (Master) – Economic Development, Economy Institute, University of Campinas, Campinas, 2007.

The conservation of natural resources is important because of the innumerable ecosystem services that those can provide, as occurs in the Território Portal da Amazônia, located in the North of Mato Grosso, Brazil. This area is classified by the Ministry of the Environment as being of extreme biological importance and consequently recommended for action with the objective of conserving the biodiversity. The territory registers the highest rate of deforestation in the Amazonian area due to the main agricultural activity, livestock, which occupies more than 90% of the agricultural area and continues to expand quickly. This work tried to answer the question about the viability of applying the economical instrument, the Payment for Ecosystems Services (PES), in order to supply two services, the carbon sequestering and biodiversity. The use of the multicriterial analysis appeared to be more appropriate for a proposal of ambiental politics in this area, the establishment of combined action for recovery of cilliary forests with the reforestation of degraded areas. The union between this result and the analysis of the basic principles should orientate the formulation of the PES, permitted to conclude that it is possible to implement such a program in this Territory.

Key words: payment for ecosystems services, multicriterial analysis, deforestation, Amazonian, territory, ecosystems services.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização do Território Portal da Amazônia	4
Figura 2: Empresas colonizadoras no Território Portal da Amazônia	9
Figura 3: Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade	16
Figura 4: Mapa de distribuição das principais Classes de Cobertura Vegetal originais no território Portal da Amazônia	17
Figura 5: Frentes de desmatamento por municípios	31
Figura 6: Esquema de PSE na Costa Rica	52
Figura 7: Áreas selecionadas para conservação	77
Figura 8: Áreas prioritárias para conservação em verde escuro	77
Figura 9: Detalhe do mapa anterior. Cursos d'água em vermelho. Áreas em verde mais escuro são melhores para conservação da biodiversidade	79
Figura 10: Adaptação da estrutura do MT Floresta	87
Figura 11: Proposta de estrutura para o PSE no Portal da Amazônia	92

GRAFICOS

Gráfico 1 - Uso e ocupação do solo no território Portal da Amazônia	25
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Cobertura Vegetal no território Portal da Amazônia	19
Tabela 2: Área ocupada em hectares pela agropecuária no Portal da Amazônia	24
Tabela 3: Cobertura vegetal nativa, desflorestamento e áreas protegidas	28
Tabela 4: Área desmatada por município no Portal da Amazônia	29
Tabela 5: Legenda dos municípios no Território para localização na Figura 6	31
Tabela 6: Área ocupada em hectares segundo o uso do solo no sistema	34
Tabela 7: Efeito escala e efeito substituição, Portal da Amazônia, 1992-2005	35
Tabela 8: Serviços e funções ecossistêmicas fornecidos pela floresta adaptados ao território Portal da Amazônia	69
Tabela 9: Matriz de comparação pareada de Saaty, entre os fatores usados na modelagem das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e seqüestro de carbono no Território do Portal da Amazônia.	76
Tabela 10: Situação da cobertura vegetal existente na região analisada de Alta Floresta	81
Tabela 11: Calculo do valor de seqüestro de carbono segundo uso do solo	84

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Água
APP	Área de Preservação Permanente
BIRD	Banco para a Reconstrução e o Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAC	Cooperativa Agrícola de Cotia
CBERS	China Brazil Earth Resources
CCX	Chicago Climate Exchange
CDB	Convenção da Diversidade Biológica
CEAAF	Conselho Executivo de Apoio à Agricultura Familiar
CER	Certified Emission Reductions
CO ₂	Dióxido de Carbono
COOPERCANA	Cooperativa de Cana de Açúcar
COTREL	Cooperativa Titicola de Erichim
CRE	Cria Recria e Engorda
EDVI	Normalized Difference Vegetation Index
ETS	European Trade System
FAN	Fundação Amigos de la Naturaleza
FNO	Fundo Constitucional no Norte
FONAFIFO	Fundo Nacional Florestal
GEE	Gases do Efeito Estufa
GEF	Global environmental facility
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ICV	Instituto Centro de Vida
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INDECO	Integração Desenvolvimento e Colonização
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPTU	Imposto Patrimonial e Territorial Urbano
ITR	Imposto territorial Rural
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MT	Mato Grosso
OCDE	Organização do Comércio e Desenvolvimento Econômico
ONG	Organização Não Governamental
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PACNKM	Projeto de Ação Climática Noel Kempff Mercado
PDA	Projetos Demonstrativos
PIN	Plano de Integração nacional
PPG7	Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
PROMABIENTE	Prog. Desenv. Sócio Ambiental da Produção Familiar Rural na Amazônia brasileira
PRONABIO	Programa Nacional de Diversidade Biológica
PRONAF	Programa Nacional para a Agricultura Familiar
RADAM	Projeto de levantamento e mapeamento de recursos naturais do Brasil
RPPN's	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SDT	Secretaria de Desenvolvimento Territorial - MDA
SEPLAN	Secretaria de Estado e Planejamento e Coordenação Geral
SIG	Sistema de Informação Georeferenciada
VER	Verified Emission Reductions
ZSEE	Zoneamento Ecológico Econômico Social do Mato Grosso

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 – O Território Portal da Amazônia.....	3
1.1 - O Território Portal da Amazônia.....	3
1.2 - Conceito de Território.....	4
1.2.1 Dimensão Sócio-cultural ou Histórica-cultural.....	7
1.2.2 Dimensão Sócio-Econômica.....	10
1.2.3 – Dimensão Político-Institucional.....	13
1.2.4 - Dimensão Ambiental.....	15
1.2.4.1 Fauna.....	15
1.2.4.2 Flora.....	17
1.3 Importância da Sustentabilidade do Bioma.....	20
1.4 Princípio da Precaução.....	21
CAPÍTULO 2 - Relação Entre Atividade Agrícola e Desmatamento.....	23
2.1 Caracterização da Agropecuária no Portal.....	23
2.2 O desmatamento e a relação com a atividade pecuária.....	27
2.2.1 A Dinâmica do Desmatamento.....	29
2.2.2 Causas do desmatamento: modelo matemático para avaliação.....	32
2.3 Um modelo agropecuário a ser revisto para o Portal.....	35
CAPÍTULO 3 – Pagamento por Serviço Ecosistêmico.....	37
3.1 Serviços e funções ecossistêmicas.....	37
3.2 Pagamento por Serviços Ecosistêmicos (PSE).....	38
3.2.1 O que é o Pagamento por Serviço Ecosistêmico?.....	39
3.3 Análise dos princípios para aplicação de Pagamento por Serviços Ecosistêmicos.....	42
3.4 Aplicação de Pagamento por Serviços Ecosistêmicos em florestas tropicais.....	50
3.4.1 Caso 1: Análise do Programa de PSE da Costa Rica.....	50
3.4.2 Caso 2: A Experiência Boliviana: Projeto de Ação Climática no Parque Noel Kempff Mercado (PACNKM).....	54
3.4.3 O PSE em paisagens Silvopastoris na Colômbia, Costa Rica e Nicarágua....	56
3.4.4 O Caso Mexicano Scolel Té.....	60
CAPÍTULO 4 – Aplicação de um PSE no Território Portal da Amazônia.....	65
4.1 Os Serviços e Funções Ecosistêmicas presentes no Portal da Amazônia.....	67
4.2 Mensuração dos Serviços Ecosistêmicos segundo a Análise Multicriterial.....	69
4.3 Mecanismo para implementação de um PSE no Portal da Amazônia.....	80
4.3.1 Oferta.....	80
4.3.2 Demanda.....	81
4.3.3 Pagamento (“precificação”).....	83
4.3.4 Rede Institucional.....	85
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103

INTRODUÇÃO

A conservação dos recursos naturais é importante dado os inúmeros serviços ecossistêmicos que estes proporcionam. Entretanto, os recursos necessários para a preservação de áreas florestadas provenientes de fundos públicos são de modo geral insuficientes, dadas as demais prioridades das políticas públicas. Desse modo, criar um mecanismo de mercado com o objetivo de dar aporte financeiro à preservação do meio ambiente pode ser uma solução, mesmo que possa apresentar imperfeições quanto à valoração dos serviços ambientais a serem “*commoditizados*”.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo realizar uma análise econômico-ecológica das condições necessárias para implantação eficaz de um sistema de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos no Território Portal da Amazônia, isto é, que realmente se constitua numa estrutura de incentivos econômicos suscetíveis de induzir o estabelecimento de um modo de produção mais sustentável sócio-econômico e ambientalmente, contribuindo assim para diminuir a pressão sobre os recursos naturais no Território.

O trabalho é estruturado em quatro capítulos, além do tópico “Considerações finais”. No primeiro capítulo são analisadas, com base no conceito de território, as características sócio-econômicas, políticas, institucionais e culturais que definem a área de estudo como um Território específico. Está localizado no extremo norte do Estado de Mato Grosso, abrange 16 municípios que totalizam cerca de 108.000 km² e está inserido no Bioma Amazônico, na zona conhecida como arco do desmatamento. Do ponto de vista ecológico, o Território do Portal da Amazônia é considerado de extrema riqueza, sendo classificado pelo Ministério do Meio Ambiente, como de alta prioridade para a preservação, conservação e uso sustentável dos recursos naturais. Entretanto, sofre pressão devido à derrubada da floresta, provocada pela expansão da fronteira agrícola, o que implica em perda da biodiversidade e demais serviços ecossistêmicos.

O segundo capítulo é dedicado à análise da dinâmica de ocupação do solo na região, no tempo e no espaço. Conforme análise realizada, esta dinâmica é dominada

pela atividade pecuária, cuja expansão se constitui no principal vetor de desmatamento e, por conseguinte de pressão sobre a biodiversidade. Para captar a tendência dos movimentos na ocupação do solo foi empregado o modelo matemático desenvolvido por Zockun (1978).

No terceiro capítulo são discutidos os conceitos básicos para a formulação de uma política ambiental focada no Pagamento pelos Serviços Ecosistêmicos. Além disso, apresenta o conceito de Serviços Ecosistêmicos propostos por vários autores e as críticas quanto ao uso de Instrumentos de Comando e Controle como única ferramenta para conservação dos recursos naturais. A discussão apresentada procura demonstrar que cada vez mais o foco sai da visão do poluidor – pagador e entra na visão do protetor – receptor. Isso abre precedentes para a criação de Instrumentos Econômicos para a conservação de recursos naturais, mais especificamente o Pagamento por Serviços Ecosistêmicos (PSE). O capítulo ainda traz vários casos de sucesso de PSE em florestas tropicais decorrentes de ações implementadas na América Latina.

No quarto e último capítulo o estudo propõe responder sobre a viabilidade da aplicação de um PSE para o Portal da Amazônia, a partir de uma proposta de política ambiental que inclua todo o processo, isto é, desde a definição clara do serviço, passando pela captação de recursos, até a remuneração propriamente dita dos agentes envolvidos, no caso, os proprietários rurais. Para elaboração da proposta foram considerados dois serviços ecosistêmicos, quais sejam, o seqüestro de carbono e a biodiversidade.

Finalmente, são apresentadas as considerações finais, baseadas na discussão dos principais resultados gerados pelo estudo, com destaque para a viabilidade da implantação de PSE no Portal da Amazônia.

CAPÍTULO 1 – O Território Portal da Amazônia

1.1 - O Território Portal da Amazônia

A região conhecida como Portal da Amazônia está localizada no extremo norte do Estado de Mato Grosso, faz divisa com o território do Baixo Araguaia pelo Leste, com os municípios da região Noroeste do estado, com o centro-norte de Mato Grosso ao sul e com o Estado do Pará ao Norte. Esta região passou a ser reconhecida como Território, pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, em 2003.

É formada por 16 municípios que ocupam área de 108.000 km², o que corresponde a mais de 14% da área do estado (ligeiramente superior à área do Estado de Santa Catarina ou, ainda, equivalem a 44% da área do Estado de São Paulo) e integram duas importantes bacias hidrográficas do rio Amazonas, a de Tapajós e a do Xingu. Esta região está dentro do bioma amazônico segundo classificação do IBGE. Em termos de vegetação está localizada na área de transição do cerrado (savana) e da floresta amazônica, sendo o cerrado presente apenas em 16% da área.



Figura 1: Mapa de localização do Território Portal da Amazônia

Fonte: Instituto Centro de Vida – ICV, 2006.

1.2 - Conceito de Território

Não existe um consenso sobre o conceito de território¹, embora seja reconhecida sua importância para entender a relação entre a sociedade e seu espaço. Haesbaert (2004) agrupa as diferentes concepções em quatro vertentes, definidas com base na distinção entre as quatro dimensões com o que o território é usualmente focalizado:

1 – Política ou Jurídico-Política: é a mais difundida e refere-se às relações de espaço-poder institucionalizadas;

¹ O dicionário “Les mots de la Géographie” (1993), por exemplo, reúne seis definições para território.

2 – Cultural: trata-se de conceito mais subjetivo que prioriza a dimensão simbólica;

3 – Econômica: que enfatiza a dimensão espacial das relações econômicas;

4 – Natural: é baseada nas relações entre a sociedade e a natureza, especialmente, no comportamento “natural” dos homens em relação ao seu ambiente físico.

Para este autor, faz-se necessária

“... uma visão de território a partir da concepção do espaço como um híbrido. Híbrido entre sociedade e natureza, entre política, economia e cultura, e entre materialidade e “idealidade”... tendo como pano de fundo essa noção híbrida (e portanto múltipla, nunca indiferenciada) do espaço geográfico, o território pode ser concebido a partir da imbricação de múltiplas relações de poder, do poder mais concreto das relações econômico-políticas ao poder mais simbólico das relações de ordem mais estritamente cultural.” (Haesbaert, 2004:116).

Essa noção múltipla também está presente no pensamento de Saquet (2004), ao considerar que o desenvolvimento econômico não é uma questão puramente econômica, mas que, simultaneamente, têm determinantes e desdobramentos políticos e culturais, nos quais as quatro dimensões acima mencionadas estão sempre presentes. Assim, entende que *“...o território é natureza e sociedade simultaneamente, é economia, política e cultura, idéia e matéria, fixos e fluxos, enraizamento, conexão e redes, domínio e subordinação, degradação e proteção ambiental, é local e global e singular e universal concomitante...”* (Saquet, 2004:144)

O território é delimitado não só pela dimensão física ou política administrativa. O território é um espaço definido socialmente e afetivamente, assim como a trajetória de transformações sobre o meio, ocasionado pela atividade humana. *“Los territorios son el resultado de la manera como las sociedades se organizan para usar los sistemas naturales en los que se apoya su reproducción, lo cual abre un interesante campo de cooperación entre las ciencias sociales y naturales para el conocimiento de esta relación.”* (ABRAMOVAY, 2006).

A valorização do território inicia-se por identificar seus produtos e os potenciais a serem desenvolvidos. “*Cada território dispõe de um capital específico, o capital territorial, distinto daquele de outros territórios*” (OCDE, 2001). A valorização do território não está na especialização de um único produto, que utilize intensa mão-de-obra, e sim em atividades diversificadas e apropriadas às especificidades territoriais.

Essas visões sobre o conceito aparecem na definição adotada pela Secretaria de Desenvolvimento Territorial (SDT/MDA), segundo a qual o território é “um espaço físico, geograficamente definido, geralmente contínuo, compreendendo a cidade e o campo, caracterizado por critérios multidimensionais – tais como o ambiente, a economia, a sociedade, a cultura, a política e as instituições – e uma população com grupos sociais relativamente distintos, que se relacionam interna e externamente por meio de processos específicos, onde se pode distinguir um ou mais elementos que indicam identidade e coesão social, cultural e territorial”.

E para trabalhar a amplitude do conceito a SDT considera as seguintes dimensões:

Dimensão Sociocultural ou Histórica-cultural: maior equidade social graças à participação dos cidadãos e cidadãs nas estruturas do poder, tendo como referência a história, os valores e a cultura do território, o respeito pela diversidade e a melhoria da qualidade de vida das populações.

Dimensão Sócio-econômica: eficiência através da capacidade de inovar, de diversificar, de usar e articular recursos locais para gerar oportunidades de trabalho e renda, fortalecendo as cadeias produtivas e integrando redes de pequenos empreendimentos.

Dimensão Político-institucional: institucionalidades renovadas que permitam o desenvolvimento de políticas territoriais negociadas, ressaltando o conceito de governabilidade democrática e a promoção da conquista e do exercício da cidadania.

Dimensão Ambiental: compreensão do meio ambiente como ativo do desenvolvimento, considerando o princípio da sustentabilidade e enfatizando a idéia de gestão sustentada da base de recursos naturais, assegurando sua disponibilidade também para as gerações futuras.

1.2.1 Dimensão Sócio-cultural ou Histórica-cultural

Os primeiros moradores da região são povos indígenas de diferentes etnias, como os *apiakás, mandurukus, kayabis, rikbatsa e kreen-aka-rorê*, e estavam dispersos pela região que hoje é o Portal da Amazônia.

Os primeiros anos da década de 70 do século XX caracterizam-se por acentuada intensificação da atividade federal na Amazônia. Questões de segurança nacional e a ameaça de dominação estrangeira na região faziam parte das preocupações dos governantes e gestores. De acordo com o I Plano Nacional de Desenvolvimento – I PND, Governo Médici, as metas nacionais com respeito à Amazônia eram: integração (física, econômica e cultural), ocupação humana e desenvolvimento econômico. Foram priorizadas a agricultura “racional” e a pecuária, bem como ao levantamento de dados sobre os recursos naturais, executado pelo “Projeto RADAM” – Radar da Amazônia (MAHAR, 1978).

O Plano de Integração Nacional (PIN), inserido no I PND, tinha como estratégia colonizar efetivamente áreas com baixíssima densidade populacional, assim como expandir a fronteira agrícola, uma forma de ampliar a balança comercial brasileira. Neste aspecto, abrir novas estradas para interligar a Amazônia ao resto do Brasil foi fundamental para viabilizar os objetivos estratégicos do governo. Dentro deste contexto foi aberta a Transamazônica - a BR 230, a Belém – Brasília – BR153 e a Cuiabá – Santarém – a BR163. O lema utilizado pelo governo federal era: “Ocupar para não Entregar”.

O programa de colonização acabou por resultar num processo de expulsão dos índios, alguns de forma pacífica e outros não. Houve mortes por envenenamento e doenças trazidas pelos colonos o que resultou na redução da população indígena. Os índios remanescentes foram “deslocados” para as terras indígenas demarcadas como o Parque Nacional do Xingu, uma área já ocupada e desconhecida aos novos “imigrantes”.

A ocupação do Portal foi marcada pela abertura da BR 163, na década de 70 e, portanto, a história da região está relacionada a esta estrada. Alguns municípios do

território são cortados pela rodovia (Guarantã do Norte, Matupá, Peixoto de Azevedo, Terra Nova do Norte e Nova Santa Helena), enquanto os demais se localizam em um raio de 250Km.

A colonização também tinha como objetivo diminuir as tensões sociais, como as provocadas por grandes latifúndios que foram criados no nordeste, e pelos munifúndios no sul do país (PASSOS, 2002). Um aspecto cultural étnico do território é que sua população é basicamente formada por pessoas do Sul e do Nordeste do país, que de certa forma ainda mantêm fortes seus costumes e hábitos.

O processo de colonização consistia na concessão pelo governo de terras subsidiadas (juros baixos) a empresas privadas, que em contrapartida concordavam em diminuir suas margens de lucro ao vender os lotes para os colonos. Foi uma forma encontrada para complementar e ampliar a ação do poder público e facilitar o acesso à propriedade rural. Trata-se de uma política pública – privada, pois através de uma articulação governo e empresas privadas promoveu-se uma política nacional baseada na necessidade de ocupar o território e expandir a fronteira agrícola.

Grande parte das colonizadoras era proveniente dos estados do sul do país e dentre elas pode-se destacar: a INDECO (responsável pela abertura de Alta Floresta, Apiacás e Paranaíta), Colonizadora Líder (responsável por Colíder e o povoamento inicial de Nova Canaã do Norte), Colonizadora Bandeirante (Nova Bandeirantes), Colonizadora Maiká (Marcelândia), entre outras. Os programas de colonização eram baseados na valorização agrícola das terras, apoiados numa rede urbana e em centros rurais.

Alguns anos depois houve assentamentos do governo federal, onde foram concedidas áreas públicas para os sem terra. Alguns municípios como Carlinda, Peixoto de Azevedo, Nova Guarita e a estruturação de Nova Canaã do Norte foram frutos de Projetos de Assentamentos do INCRA, em parcerias com outras instituições como a Cooperativa Agrícola de Cotia (CAC), a Cooperativa Tritícola de Erechim (COTREL) e a COOPERCANA. A formação destes assentamentos se deu novamente por colonos provenientes, em sua grande maioria, dos estados do Sul.

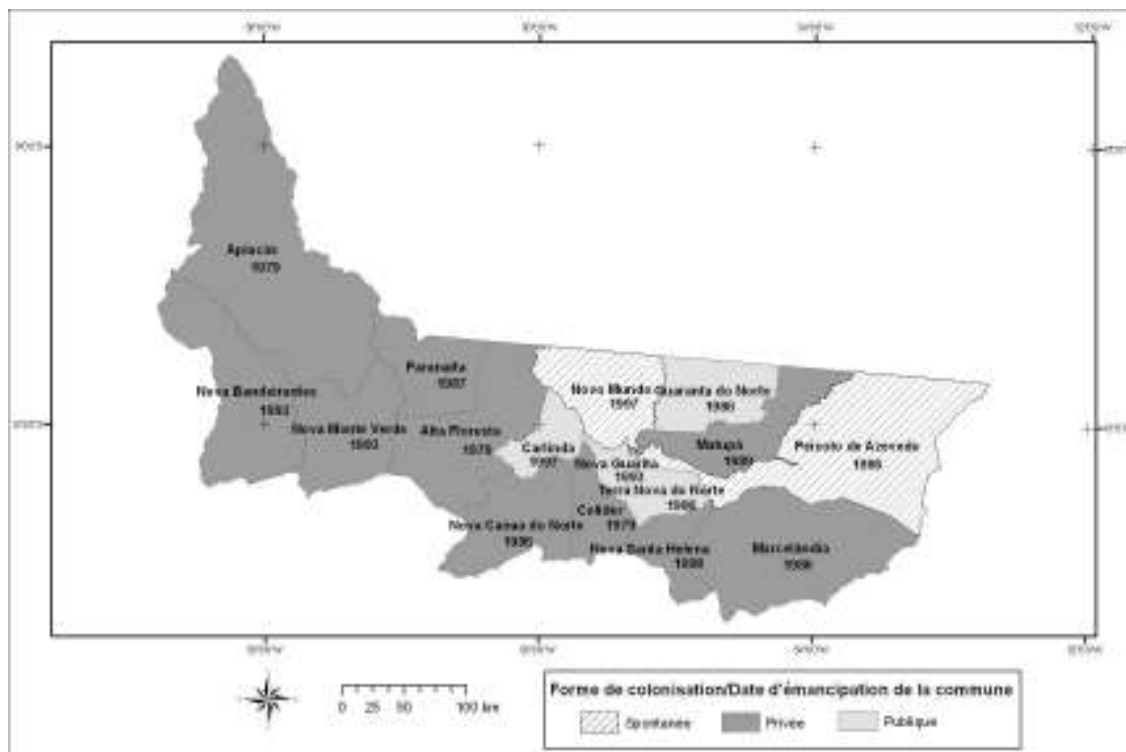


Figura 2: Empresas colonizadoras no Território Portal da Amazônia.

Fonte: Nedelec, 2005.

O mundo urbano se integrava à economia rural. As cidades planejadas foram pensadas para criar um mercado consumidor local como forma de criar uma economia regional com dinâmica própria. As atividades urbanas absorveriam as necessidades de serviços do campo, ao mesmo tempo em que seriam abastecidas pela produção agrícola. Além disto, a produção do campo voltada para a exportação injetaria recursos nesta economia. A idéia era criar um mercado consumidor local, menos dependente da capital e dos centros urbanos mais distantes.

A imagem vendida, tanto pelas empresas colonizadoras quanto pelos projetos de assentamentos, era de uma região extremamente fértil, onde era possível produzir tudo a um baixo custo. No entanto, a idéia deste “Eldorado Verde” rapidamente se mostrou equivocada em muitas localidades dentro do território (BRASIL, 2005: 18).

1.2.2 Dimensão Sócio-Econômica

A população no território cresceu de forma acentuada entre as décadas de 70 e 80, registrando taxas médias de 85%. Vale citar alguns fatores que levaram ao aumento populacional verificado neste período:

- Construção das rodovias federais: BR 163 (Cuiabá – Santarém)², BR- 070 (Cuiabá – Brasília) e BR- 364 (Cuiabá – Porto Velho).
- Projetos de colonização, de iniciativa privada e pública;
- O baixo preço da terra agriculturável;
- Os programas federais, de incentivos fiscais e de desenvolvimento regional.

Os 16 municípios que compõem o território do Portal da Amazônia possuem um total aproximado de 250 mil habitantes, que correspondem a cerca de 9,4% da população residente no estado e apresentam densidade demográfica baixa de 1,8 habitantes / km², próxima da média da região da Amazônia. Em 2000, a população rural no Estado do Mato Grosso representava 20% do total, em conformidade com o grau de urbanização verificado no restante do Brasil, enquanto que no território a população rural representava aproximadamente 38% (IBGE, 2000).

O Território pode ser dividido em 4 grandes grupos de municípios: aqueles com uma população inferior a 10.000 habitantes, como é o caso de Apiacás, Nova Bandeirantes, Nova Guarita, Nova Monte Verde, Novo Mundo e Nova Santa Helena, possuindo população média de 5.722 habitantes; municípios com população entre 10.000 e 20.000 habitantes, envolvendo Carlinda, Matupá, Marcelândia, Nova Canaã do

² A rodovia é uma destas grandes obras de infra-estrutura e representa um importante eixo de integração e ligação do Centro-Oeste brasileiro à cidade de Santarém, situada no baixo rio Amazonas, em seu trecho central, entre Manaus e Belém. A pavimentação da rodovia representa uma considerável economia nos custos de transporte para o escoamento da produção agrícola, sendo a soja como a principal delas, bem como eletro-eletrônicos da Zona Franca de Manaus, carne, madeira e produtos agro-florestais destinados ao mercado Centro-Sul do País. Por outro lado, a estrada atravessa uma das regiões mais ricas da floresta amazônica, a construção de vias de acesso é um forte indutor de transformação e degradação ambiental. A rodovia tem sido palco de intensas discussões entre ambientalistas, governo federal e setores produtivos, o que resultou em um plano de ordenamento territorial para regular a ocupação da região.

Norte, Paranaíta e Terra Nova do Norte, com população média de 12.249 habitantes; municípios com população entre 20.000 e 30.000 habitantes, sendo Colíder, Guarantã do Norte e Peixoto de Azevedo, com média de 27.469 habitantes e, finalmente, o Município de Alta Floresta que possui, sozinho, mais de 47.000 habitantes (BRASIL, 2005). Pode-se agregar o território em 3 municípios pólos, a saber: Alta Floresta (maior centro populacional e econômico do território), Colíder e Guarantã do Norte. Estes municípios concentram grande parte do poder econômico da região, dos serviços e das decisões políticas.

Um fato marcante para a região foi a entrada do garimpo por volta dos anos 80. Com a descoberta do ouro houve intensa migração, principalmente da região nordeste do Brasil. A população dos municípios auríferos dobrou e Apiacás, por exemplo, chegou a possuir mais de 69.000 habitantes, sendo 54.000 de garimpeiros (população flutuante), conforme apontado por Ferreira (1997). O garimpo descontrolado associado à falta de infraestrutura urbana suficiente nos municípios auríferos para receber o grande fluxo populacional em pouco tempo proporcionou problemas com habitação, saúde e violência. Com o fim do garimpo, na década seguinte, em grande parte do território, houve um êxodo populacional e os que permaneceram se estabeleceram na condição de agricultores e como mão-de-obra nas indústrias de madeira.

Após os anos 80, a população do Território passou a crescer em um ritmo cada vez menor. Os municípios de Carlinda, Terra Nova do Norte e Peixoto de Azevedo, contribuíram para este comportamento devido a fortes reduções na população de 1996 a 2004. Essa queda está relacionada, aparentemente, a três motivos: crise do setor madeireiro, tradicional atividade econômica no território; a substituição da agricultura pela pecuária; e, queda das reservas auríferas. Como dado que concretiza estes fatos, pode-se citar Alta Floresta, que registrou um decréscimo populacional no ano 2000 de 10,3% em relação a 1991. O crescimento populacional, em 2005, segundo o estudo Propositivo do Território foi de 1,06% (BRASIL, 2005).

Somente cinco municípios apresentaram crescimento populacional acima da média estadual: Nova Bandeirantes, Nova Monte Verde, Marcelândia, Guarantã do Norte e Novo Mundo, que estão localizados nos extremos do território. O crescimento

destes municípios se deve, muito provavelmente, à expansão da fronteira agrícola e à procura de novas áreas para abastecimento do setor madeireiro (BRASIL, 2005).

Fica evidente que a dinâmica econômica da região afeta diretamente os movimentos de queda e de crescimento populacional no território. A economia fundamentada no uso dos recursos naturais (madeira e solo) está em grande parte vinculada às atividades econômicas que demandam mão-de-obra.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,736 do Território Portal da Amazônia está abaixo do valor médio do Estado de Mato Grosso e do Brasil, de 0,773 e 0,766, respectivamente. A renda é o principal fator de influência nesse índice, apresentando-se baixa e concentrada na região. O baixo IDH renda pode ser constatado observando-se os dados do rendimento médio do chefe de família dentro do território. Assim, o Portal da Amazônia caracteriza-se pela baixa renda domiciliar, na faixa de 3,97 salários mínimos/ chefe de família (BRASIL, 2005). A renda da população está relacionada à dinâmica econômica da atividade rural. A população rural é formada por produtores familiares que vivem com pequenas quantidades de riquezas geradas na propriedade. As atividades produtivas na propriedade familiar agregam pouco valor à produção que está aliada à deficiência técnica da produção nos sistemas utilizados.

Os municípios de Alta Floresta, Colíder e Guarantã do Norte respondem por mais de 50% da renda do território, enquanto que 06 municípios (Apiacás, Carlinda, Nova Bandeirantes, Nova Monte Verde, Nova Guarita e Novo Mundo) respondem por apenas 13% da renda total do território. Do mesmo modo, Alta Floresta, Guarantã do Norte e Colíder respondem por 47% do valor bruto da produção agropecuária do Portal da Amazônia, o que corresponde a 4,9% do valor do Estado (BRASIL, 2005).

É marcante ainda a grande concentração de terras. Segundo o Censo Agropecuário, publicado em 1996, 77% do número de estabelecimentos do território correspondem a propriedades com menos de 100 hectares, que segundo os padrões do INCRA para a Amazônia (até 4 módulos de terra de 25 hectares cada) é considerado produção familiar. A soma da área total destes estabelecimentos corresponde a apenas 9,61% da área agrícola do território. Atualmente a área destinada à produção familiar deve ter aumentado em função do número assentamentos criados nestes últimos 10 anos. De

acordo com o INCRA hoje são ao todo, 61 Projetos de Assentamentos para 17.548 famílias no Território, com lotes médios em torno de 63 hectares, que juntos correspondem a 13,35% do total do Estado.

O Índice Gini-Terra, utilizado para medir o grau de concentração fundiária existente³, no Portal da Amazônia é igual a 0,79. Quando comparado aos dados de outros Territórios na Amazônia, ou mesmo com o índice para o Brasil, essa concentração de terras fica mais evidente. O Gini-Terra para o Território da Transamazônica é de 0,55 e o do Brasil 0,64. A explicação mais plausível para essa realidade está justamente no modelo de ocupação e apropriação das terras que ocorreram, notadamente, nas últimas três décadas (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005).

Deve-se destacar que o território responde por somente 7,49% da arrecadação fiscal do Estado de Mato Grosso e somente 4,69% da arrecadação de ICMS, fato provavelmente ligado ao reduzido número de empresas formais na região. A informalidade no Portal é considerada alta tanto no campo como na cidade. A arrecadação municipal é comprometida pelos elevados índices de inadimplência de IPTU. De forma geral os municípios do Portal dependem em boa medida dos recursos oriundos de repasse do estado e da União.

1.2.3 – Dimensão Político-Institucional

Nos últimos anos esta região tem recebido recursos da União na forma de convênios do Governo Federal. Entre 2002 e 2005 o total de recursos foi de R\$ 46 milhões, aplicados em grande parte na área social e também uma parcela destinada à área de desenvolvimento sustentável. Vale destacar que o governo do Estado tem feito repasses para fortalecer cadeias produtivas agrícolas como também se espera que em breve repasses do ICMS ecológico venham a beneficiar a região. Estes recursos, fruto de políticas de desenvolvimento regional, deram ao território a possibilidade de fortalecer e criar instituições que ajudam no seu processo de formação e planejamento.

³ Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a posse de terra está igualmente distribuída para todos os indivíduos), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém a posse de toda a terra disponível).

No Portal da Amazônia há instituições com abordagens e enfoques territoriais. Vale destacar, o CEAAF (Conselho Executivo de Apoio à Agricultura Familiar), a UNEMAT (Universidade Estadual do Mato Grosso), o CODAM (Câmara Setorial de Desenvolvimento Regional), o Consórcio Intermunicipal da bacia hidrográfica do Teles Pires, os Consórcios Intermunicipais da agricultura familiar e a SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral) através da elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico Social do Mato Grosso (ZSEE).

As ONG's e as OCIP's que trabalham na região têm canalizado recursos de programas com enfoque territorial dos Ministérios do Desenvolvimento Agrário (Programa Nacional de Desenvolvimento Territorial) e do Meio Ambiente (Programa de Gestão Ambiental do Território). Vale ressaltar, que o Portal da Amazônia é reconhecido como território pelos dois ministérios e, além disto, desde o início foi possível integrar as ações dos dois programas, através das entidades responsáveis. O que possibilitou criar um importante cenário, no qual foi possível a interação local entre as iniciativas governamentais do MMA e do MDA, e das mesmas com as iniciativas locais. Esta situação permitiu tanto o fortalecimento dos fóruns de discussão territorial (a destacar o CEAFF), a implementação de projetos na direção de uma agricultura viável do ponto de vista sócio-ambiental e econômico, bem como o início da elaboração do Plano Territorial, apoiado pelos dois programas, que já está em curso e conta com a participação de gestores municipais e da sociedade civil na sua construção.

A integração deste dois programas representa uma iniciativa com características bastante inovadoras e promissoras em termos de busca da sustentabilidade no território Portal da Amazônia e é citada pelos dois ministérios como um exemplo de sucesso. Vale citar ainda, o potencial de interação destas políticas federais com os consórcios intermunicipais apoiados pelo governo estadual em torno do fortalecimento da produção familiar por meio de incentivos para a melhoria da cadeia produtiva e da comercialização. Isto demonstra a capacidade de articulação entre sociedade civil e suas diferentes esferas de gestão pública e, conseqüentemente, o potencial de gestão e planejamento territorial.

A SEPLAN por meio do ZSEE oferece um importante instrumento de ordenamento territorial ao possibilitar a formulação do planejamento para regular e administrar as potencialidades e limitações ecológicas e econômicas e conciliar as demandas sociais, apoiando-se em instrumentos político-administrativos e jurídicos legais. Vale ressaltar que, ao estabelecer os territórios do ZSEE a SEPLAN reconhece o território Portal da Amazônia (MDA e MMA) como uma unidade territorial única, faltando para uma sobreposição perfeita apenas um dos 16 municípios. Isto vem a reforçar o uso da unidade Portal da Amazônia como uma área de planejamento territorial.

A UNEMAT é um importante meio para canalizar recursos estaduais para o território, além de ser um centro de formação de profissionais nas áreas de engenharia florestal, biologia e agroecologia. O CODAM é um atuante fórum para discussão do desenvolvimento para a região, com relativa abertura as questões ambientais como critério importante a ser levado em consideração pelas atividades produtivas.

1.2.4 - Dimensão Ambiental

1.2.4.1 Fauna

O Brasil é onde se encontra a maior biodiversidade do planeta, sendo que grande parte desta diversidade ainda é desconhecida. Este desconhecimento se dá do ponto de vista sistemático, zoológico, genético e comportamental (DEL-CLARO, 2004), principalmente, nos biomas amazônicos.

As informações disponíveis sobre a fauna da região são extremamente escassas. As primeiras informações disponíveis foram obtidas durante expedição empreendida por Langsdorff no rio Juruena. Outra expedição importante no Território Portal da Amazônia foi realizada por Fernando Novaes no Rio Peixoto de Azevedo (NOVAES E LIMA, 1981 *apud* ICV 2007 no prelo), trazendo grande contribuição ao conhecimento da avifauna regional. Posteriormente, tiveram início estudos sobre a avifauna do baixo Rio Cristalino (ZIMMER *et alii*, 1997; BUZZETTI, 2002 *apud* ICV 2007 no prelo),

quando foram apontadas novas ocorrências para a avifauna do Brasil, além de ser ressaltada a grande riqueza de espécies da fauna brasileira de modo geral.

O Território Portal da Amazônia possui uma das áreas de maior interesse para conservação do ponto de vista biológico. Possui duas Unidades de Conservação: o Parque Estadual Cristalino e o Parque Nacional Juruena, que fazem parte de um corredor ecológico que é apontado como uma das principais zonas de endemismos na Amazônia Meridional (CRACRAFT, 1985; HAFFER, 1969; 1997 *apud* ICV 2007 no prelo) e reconhecida como prioritária para conservação na Amazônia (OREN & ALBUQUERQUE, 1991 *apud* ICV 2007 no prelo).

Esta região é de extrema importância biológica para aves, biota aquática, mamíferos, répteis e anfíbios sendo uma área com recomendações de ações para a criação de Unidade de Conservação, elaboração de inventários biológicos e de estudos antropológicos e desenvolvimento de programa de educação ambiental (BRASIL, 2006).

O mapa abaixo caracteriza as áreas do território segundo sua relevância biológica. As siglas BX seguidas de caracteres alfanuméricos referem-se à Macro região do Baixo Xingu, na qual está inserido o Território Portal da Amazônia.

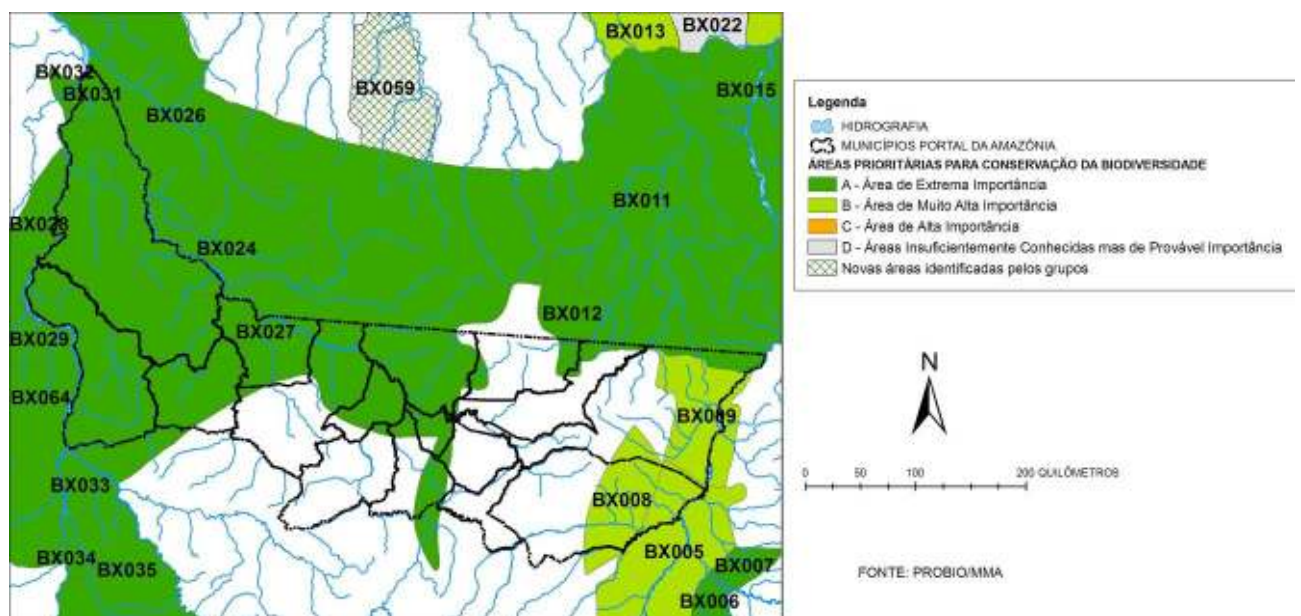


Figura 3: Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade
Fonte: Probio, BRASIL,2006.

1.2.4.2 Flora

O Território Portal da Amazônia está localizado no Ecótono Sul Amazônico, integrando a região norte do Estado de Mato Grosso, e é caracterizado por ser uma área de transição entre as florestas úmidas da Amazônia e os cerrados do Brasil Central. É um mosaico de vegetação, com maioria de sua área florestal.

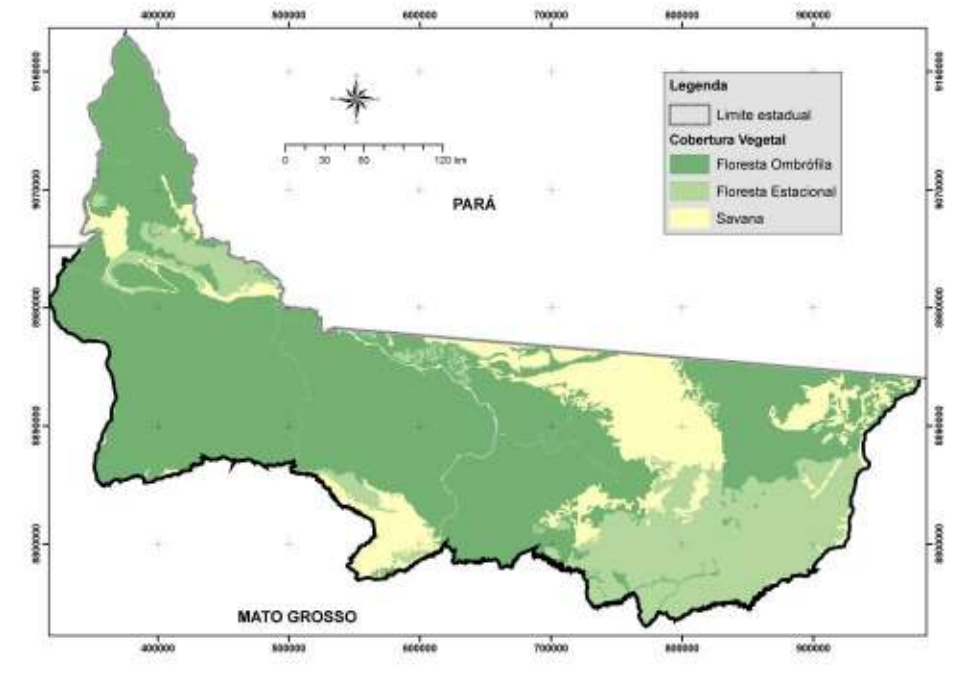


Figura 4: Mapa de distribuição das principais Classes de Cobertura Vegetal originais no Território Portal da Amazônia.

Fonte: ICV, 2007.

O Projeto RADAM Brasil fez uma classificação detalhada para a cobertura vegetal desta região (DNPM/ RADAMBRASIL, 1980; IBGE, 2002), incluindo o Cerrado ou Savana das Chapadas do Cachimbo e Dandanelos e Serra dos Caiabis; Floresta Ombrófila Densa nos aluviões recentes e solos bem desenvolvidos; Floresta Ombrófila Aberta, nas depressões e quase sempre no relevo dissecado e Floresta Estacional Decidual das Chapadas do Cachimbo. Além destas principais tipologias, classificou as áreas de transição entre as mesmas, ou áreas de Tensão Ecológica, como Ecótono (mistura florística entre tipos de vegetação) ou Enclave (áreas disjuntas que se contatam), áreas de Formação Pioneira em locais pedologicamente instáveis pela

constante sedimentação do terreno (deposições aluviais) margeando os cursos de água e lagos e, incluiu na classificação, áreas como Pecuária (pastagem) e Culturas Cíclicas.

Esta classificação da vegetação foi posteriormente revisada pelo SIPAM, que reclassificou para Campinarana (campina) parte das áreas, desta região, anteriormente interpretadas como Cerrado ou Savana, principalmente nos testemunhos areníticos da Chapada do Cachimbo. Entretanto, proporcionalmente, no território Portal da Amazônia esta classe não tem grande relevância espacial, sendo em contrapartida, de grande importância ecológica pela diferenciação ambiental e diversidades de espécies que a compõe. (ICV 2007 no prelo).

Segundo o Zoneamento Sócio Econômico - Ecológico (ZSEE, 1998), do Estado do Mato Grosso, realizado pela Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN), ocorre nesta região formações vegetacionais como Floresta Ombrófila, sobre solos do tipo podzólico; Floresta Estacional, presente em relevos dissecados, formando encaves; Formações Savânicas ou Cerrados com fisionomias arborizadas e florestadas, ocorrendo em correspondência às áreas mais dissecadas, aos topos tabulares e à ocorrência de solos rasos.

Na realidade, tanto de acordo com uma ou outra classificação, o que ocorre nesta região é um mosaico de formações vegetais onde, em pequenos espaços, ocorrem consideráveis mudanças na estrutura e composição da vegetação, com áreas de enclaves e zonas de transição (ecótonos), em que a mistura florística entre diferentes níveis e tipos de vegetacionais dificulta sua categorização.

Abaixo há uma comparação dos citados tipos vegetacionais, o que resultou na seguinte relação:

Floresta Ombrófila, Floresta Estacional e Cerrado, em suas respectivas proporções.

Cobertura Vegetal	Área total original km ²	%	Remanescente total	%	Remanescente não protegido	%
Floresta Ombrófila	70.548	65	45.499	42	30.753	28
Floresta Estacional	20.357	19	16.264	15	10.660	10
Cerrado (Savana)	17.020	16	13.165	12	8.349	8
Total	107.925	100	74.928	69	49.762	46

Tabela 1: Cobertura Vegetal no território Portal da Amazônia.

Fonte: ICV, 2007.

A **Floresta Ombrófila** ocorre na área tropical mais úmida, com período biologicamente seco de no máximo 60 dias durante o ano, e apresenta precipitação bem distribuída e temperaturas elevadas. Tem sua vegetação caracterizada pela presença de grandes árvores, apresentando quatro estratos bem definidos: herbáceo, arbustivo, arvoreta e arbóreo (VELLOSO *et alii apud* ICV 2007 no prelo). Esta formação é subdividida em **Floresta Ombrófila Densa** que posteriormente é classificada como **Floresta Ombrófila Densa Submontana** e **Floresta Ombrófila Densa Aluvial** segundo hierarquia topográfica, e **Floresta Ombrófila Aberta**, conforme sua fisionomia estrutural.

A **Floresta Estacional** tem seu conceito ecológico condicionado pela estacionalidade climática, que na região tropical é marcada por uma época de intensas chuvas de verão seguida por estiagens acentuadas. Na região do território Portal da Amazônia, ocorre na forma **Semidecidual**, pois em suas comunidades, há uma percentagem de árvores caducifólias em torno de 20 a 50%, e **Submontana** seguindo a hierarquia topográfica (VELLOSO *et alii. apud* ICV 2007 no prelo).

Há ocorrência de **Cerrado** no território, com aparência semelhante ao Cerrado do Centro-Oeste brasileiro, mas que difere substancialmente em estrutura e composição florística, tendo apenas poucos elementos representativos comuns.

1.3 Importância da Sustentabilidade do Bioma

A maior causa da perda de biodiversidade na Amazônia está vinculada ao modelo de desenvolvimento adotado para a região, visto que os planos de ocupação e desenvolvimento nem sempre levaram em conta a sustentabilidade do Bioma.

Dentre os nove países que compõem a Amazônia, o Brasil é o que mais perdeu em florestas e biodiversidade, o que indica que as políticas públicas voltadas para proporcionar o desenvolvimento da região têm sido insuficientes para garantir a sua preservação.

Apesar da grande quantidade de estudos sobre a região, ainda existe muito a ser descoberto e esclarecido sobre a biodiversidade. São conhecidas, cerca de 40.000 espécies de plantas, 2.526 espécies de vertebrados terrestres e 3.000 espécies de peixes, mas sabe-se que estes números sobre biodiversidade não refletem o real. Segundo Wilson (2002) estima-se que o conhecimento sobre biodiversidade não chega a 10% do total. As espécies não estão amplamente distribuídas na região, mas sim possuem suas distribuições restritas a certas áreas, que são denominadas pelos biólogos como “hotspots”: áreas de endemismo. No caso dos primatas, cerca de 65% das espécies ocorrem em apenas uma área de endemismo, por exemplo.

Toda Biodiversidade, conhecida ou não, gera serviços e funções à humanidade. Um exemplo de serviço ecossistêmico prestado pela Floresta é que 50% da chuva que cai na Região Amazônica são reciclados dentro da bacia em forma de vapor de água. Os outros 50% extrapolam a área de Bacia e são transportados pelos ventos para o Pacífico e, em quantidade considerável, para o sul e centro-sul do Brasil, Paraguai e Argentina. A umidade chega à Região Centro-Sul do Brasil por correntes de ar (jatos de nível baixo) procedentes da Bolívia e da parte ocidental da Amazônia brasileira (oeste de Rondônia, Acre e oeste do Amazonas). O suprimento de vapor de água para a Região Centro-Sul tem diferentes magnitudes e importância diferenciada dependendo da estação. Durante o período de transição da estação seca para a chuvosa (setembro - outubro) no sudoeste da Amazônia, o fornecimento de vapor de água é particularmente importante para evitar o prolongamento da estação seca em São Paulo. A capacidade de geração hidrelétrica, por

outro lado, é particularmente dependente da chuva no verão austral (dezembro), correspondendo à estação chuvosa no sudoeste da Amazônia (FEARNSIDE, 2004). Estas chuvas são derivadas da evapotranspiração das plantas, que por sua vez são diretamente proporcionais à área foliar das mesmas. O desmatamento tem como efeito direto a redução dessa área foliar e, em consequência, a diminuição da evapotranspiração e, por conseguinte da quantidade de chuvas.

Também tem sido muito estudado o efeito do desmatamento no volume de emissão de gases estufa no planeta. O Brasil é atualmente o quarto maior emissor desse tipo de gás, sendo que 75% das emissões brasileiras, em 1994, foram lançadas na atmosfera pelas queimadas na região amazônica. O desmatamento é responsável por 200 bilhões de toneladas de Carbono por ano (MOUTINHO, 2006).

Portanto, a importância em preservar a biodiversidade está na relevância dos produtos e serviços ambientais para a humanidade e no grau, ainda alto, de desconhecimento sobre a mesma. A importância em preservar a biodiversidade está na descoberta de novas utilidades que os recursos e serviços ambientais venham a ter para a humanidade. Neste sentido, o princípio da precaução é crucial para fundamentar uma justificativa a manutenção da biodiversidade.

1.4 Princípio da Precaução

O Princípio da Precaução é a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados. Este Princípio afirma que a ausência da certeza científica formal ou a existência de um risco de um dano sério ou irreversível requer a implementação de medidas que possam prever este dano. (capturado, em 06/09/2005, no sítio: <http://www.bioetica.ufrgs.br/precau.htm>).

Um dos benefícios do direito à dúvida, contemplado pelo princípio de precaução, traz à tona a reflexão sobre a dependência dos seres humanos em relação à biodiversidade, que vão além do conceito de utilidade econômica para valores morais e éticos de preservação da vida. A natureza não representa somente um bem econômico

presente ou futuro, mas está ligada ao bem estar e a qualidade de vida do homem que desfruta dos seus inúmeros serviços.

Assim a perda de biodiversidade significa que novas descobertas sobre as relações entre as funções e serviços ambientais na qualidade de vida dos seres humanos podem nunca ser realizadas. A falta de conhecimento sobre a biodiversidade ainda é muito grande, o que justifica sua preservação para que se possa analisar com critérios mais científicos as implicações, na medida em que novas relações sobre a biodiversidade vão sendo descobertas.

“O princípio de precaução está ligado aos conceitos de afastamento de perigo e segurança das gerações futuras, como também da sustentabilidade ambiental das atividades humanas. Este princípio é a tradução da busca da proteção da existência humana, seja pela proteção de seu ambiente como pelo asseguramento da integridade da vida humana” (DERANI, 1997: 169).

CAPÍTULO 2 - Relação Entre Atividade Agrícola e Desmatamento

Conforme foi apresentado no capítulo anterior, a região do Portal da Amazônia foi constituída por um mosaico de municípios, cada um correspondendo a uma trajetória ou a um modelo de colonização agropecuária, de origem privada ou pública. Além de induzir a expansão da fronteira agrícola, o governo tinha como meta diminuir as tensões no campo que aconteciam nas regiões mais populosas do sul, o que resultou em uma diversificação de tamanhos do lotes (de 50 a 5.000 hectares) como um fator importante para uma melhor distribuição da terra.

2.1 Caracterização da Agropecuária no Portal

A análise da ocupação do solo pelas atividades agrícolas no Território Portal do Amazonas, para o período 1992 – 2005, teve como base bancos de dados da FIBGE, mais precisamente, a Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) para as áreas com cultura e a Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) para o cálculo estimado da área com pastagens a partir das estatísticas sobre o efetivo bovino. Esse último procedimento decorreu do fato da área com pastagem, enquanto informação direta, ser disponível apenas para os anos em que são realizados os Censos Agropecuários.

Especificamente sobre as áreas com culturas, de acordo com a PAM, arroz, milho, cana, mandioca, soja e banana formam o grupo de culturas temporárias presentes no território e, em conjunto, apresentaram crescimento de 42% na área cultivada, considerando-se a variação ocorrida de 1992 para 2005. Com relação às culturas permanentes as mais difundidas na região são cacau, guaraná, café e diversas frutíferas que, no passado, desempenharam um papel econômico importante, principalmente, nas propriedades familiares. A queda na comercialização destes produtos levou a retração na produção e, pouco a pouco, na área cultivada total com essa categoria de produtos. Assim, o exame da tabela abaixo mostra que, após as oscilações entre crescimento e redução registradas no período 1992-2001, a área ocupada com esses cultivos foi

sistematicamente sendo reduzida, para atingir 16.545 hectares em 2005 contra os cerca de 34 mil registrados em 2001 (queda de 49%).

Para a estimativa da área ocupada com pastagens, inicialmente, foi realizado um ajuste no número total de cabeças do rebanho, que foi multiplicado por 0,75⁴ para se obter o efetivo de bovinos em Unidade Animal (UA). Em seguida foram definidas as taxas de lotação média de pasto, quais sejam, de 1,08 UA/hectare para os anos de 1992 a 1999 - obtida com as estatísticas de área com pastagem e efetivo do rebanho do Censo Agropecuário 1995/96- e de 1,3 UA/ha a partir de 2000, resultante de informações colhidas junto a técnicos locais sobre o padrão recente da exploração pecuária na região, que tem passado por rápidas transformações.

Tabela 2: Área ocupada em hectares pela agropecuária no Portal da Amazônia.

	Pasto	Cultura Temporária	Cultura Permanente
1992	797.213	81.833	22.920
1993	695.423	68.867	18.881
1994	954.465	80.024	12.767
1995	1.171.176	101.831	11.855
1996	1.245.359	75.378	10.694
1997	1.330.197	63.427	21.158
1998	1.426.795	81.469	14.055
1999	1.577.810	107.911	20.808
2000	1.492.648	138.980	27.412
2001	1.772.143	88.551	33.963
2002	2.016.886	85.222	24.611
2003	2.298.066	81.459	23.100
2004	2.589.077	101.566	18.151
2005	2.704.458	123.934	16.545
Variação 2005/92	1.907.245	42.101	-6.375

Fonte: Pesquisa Agropecuária Municipal e Pesquisa Pecuária Municipal, IBGE, 2006.

No gráfico abaixo, pode-se perceber claramente o predomínio da atividade pecuária nas áreas abertas utilizadas para a agropecuária no Portal, conforme mostra a participação de 95,7% da área com pastagem na área agrícola total do Território em 2005.

⁴ Esse fator de ponderação foi obtido com base na composição média das categorias de rebanho bovino presentes em estudos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

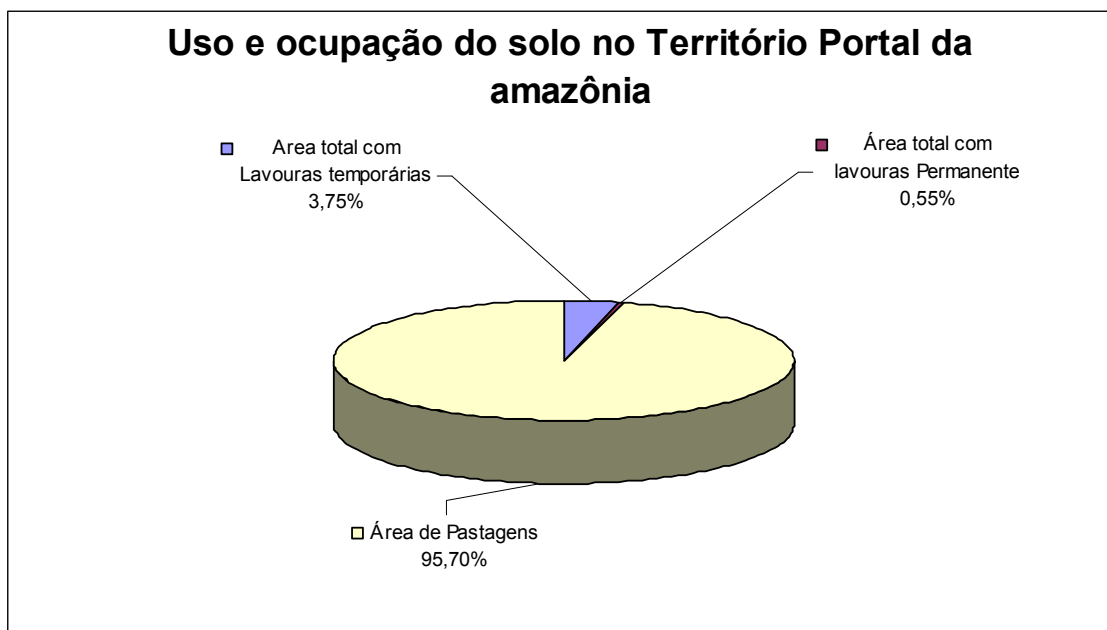


Gráfico 1 - Uso e ocupação do solo no território Portal da Amazônia.
 Fonte: IBGE, 2005.

Além de ser a principal forma de ocupação do solo agrícola, a pecuária foi a atividade que mais cresceu no período analisado. Pelos dados da PPM, em 1992, o efetivo bovino que era de 1.147.987 cabeças atingiu 4.687.727 em 2005, ou segundo o critério de Unidade Animal, evoluiu de 861 mil para 3,5 milhões, respectivamente, o que resultou em variação positiva na área com pastagem de 1.907%. As microregiões geográficas de Colider (os municípios de Peixoto de Azevedo, Guarantã e Colider) e de Alta Floresta (Paranaita, Apiacás e Alta Floresta) são respectivamente a 2^a e a 5^a em efetivo bovino no ranking do Estado do Mato Grosso. A evolução do rebanho de gado no Portal é sem dúvida um reflexo do crescimento nacional (38%) e em especial do Mato Grosso (278%).

Embora os dados secundários da FIBGE não permitam separar o efetivo de bovinos entre os diferentes tipos de rebanho, o conhecimento da realidade da região mostra que a pecuária leiteira está presente com maior frequência na agricultura familiar e a pecuária de corte na patronal. Isto porque, o gado de corte apresenta maior rentabilidade em propriedades com área acima de 100 hectares o que o torna pouco

atrativo para o produtor familiar que opta, então, pelo gado de leite ou misto. De qualquer forma, há muitos sistemas, sejam familiar ou patronal, que são mistos.

Constata-se, ainda, uma forte evolução da produção leiteira no Portal, notadamente, no período 1996 a 2005, estimulada principalmente pela instalação de usinas de processamento de leite na região. No entanto, há que se ressaltar que a atividade de corte ainda é a finalidade principal da pecuária no Território.

Existem razões históricas, culturais, econômicas e de incentivos por parte das políticas pública para o Portal que explicam a predominância do gado na região. Alguns produtores chegam a afirmar que “a colheita não pode esperar, pois corre o risco de perde-se, já o gado não tem este problema pode ser abatido quando for necessário”. Para o produtor rural o gado funciona como um investimento seguro, onde o retorno é garantido e como um seguro saúde, basta esperar pelo melhor momento para tirar a melhor rentabilidade. Além disto, tem outra característica importante: é uma forma de capital líquido, facilmente negociável.

Em relação ao estímulo pela ação de política pública, a Amazônia, no início dos anos 70, contou com incentivos para a expansão da pecuária de corte por parte do governo, que foram fundamentais para a disseminação da atividade. LUCHIEZI (2006) afirma que o crédito subsidiado foi um dos responsáveis pela viabilização da pecuária em larga escala na Amazônia durante os anos 70. A partir daí, a pecuária da região apresentou vantagens comparativas em relação a outras regiões, o que permitiu à atividade adquirir certa independência em relação a esses incentivos governamentais. A expansão da atividade está relacionada ao baixo preço da terra e à mão-de-obra barata, ao crédito facilitado, à boa produtividade das pastagens e ao mercado externo de carne em expansão. A pecuária cresce de forma acentuada no Estado do Mato Grosso e o Governo do Estado está se aparelhando, a exemplo da preocupação em assegurar maior controle fitossanitário, para criar condições que viabilizem um maior número de pecuaristas com acesso ao mercado externo.

Pelo lado econômico existe uma racionalidade da parte do produtor rural que explica o avanço da pecuária na Amazônia de modo geral (MARGULIS, 2002). Para demonstrar como funciona a lógica do desmatamento, Margulis (2003) fez uma

pesquisa, em 2002, baseado em levantamentos de campo por cinco municípios representativos em efetivo bovino na Amazônia, dentre eles o município de Alta Floresta. Segundo esse estudo a competitividade e a rentabilidade da pecuária de corte estão entre os principais motivos do aumento da área de pastagem na região. Nas regiões de cerrado ou na região sudeste os animais de pasto perdem peso durante 4 meses, fato não observado em Alta Floresta. No Mato Grosso, na região de cerrado onde a atividade pecuária é extensiva, a produtividade é muito baixa e o retorno obtido com a atividade não é um atrativo para os produtores, o que explica em grande medida o acentuado aumento do gado no Território.

Além disso, de modo geral, as técnicas e tecnologias empregadas na atividade de pecuária resultam em degradação das pastagens e em estímulo à ocupação de novas áreas na Amazônia Legal (RIBEIRO et al., 2006). Ou seja, o manejo inadequado leva ao esgotamento da fertilidade natural do solo e a ausência de recuperação atuante das pastagens degradadas também age como fator de pressão para a procura de novas áreas para a produção de bovinos.

2.2 O desmatamento e a relação com a atividade pecuária.

Os desmatamentos causados por queimadas na floresta Amazônica são alarmantes. Contribuem para colocar o Brasil como quarto maior emissor de gases do efeito estufa, conforme apontado no capítulo anterior. As queimadas representam 75% das emissões do país e, apesar destes números incluírem dados de todos os biomas, é reconhecido que a floresta Amazônica é o principal foco das queimadas no país. A área total desmatada na Amazônia Legal brasileira atingiu cerca de 700 mil km², em 2005, sendo a maior parte do desmatamento concentrada ao longo do denominado “Arco do Desmatamento”, cujos limites se estendem do sudeste do Estado do Maranhão, norte do Tocantins, sul do Pará, norte de Mato Grosso, Rondônia, sul do Amazonas e sudeste do Estado do Acre (INPE, 2005).

Segundo as informações do INPE, a taxa de desmatamento na região amazônica diminuiu nos anos de 2005 e 2006 e a redução no Estado do Mato Grosso foi de 69%.

Todavia, o estado mantém pelo 3º ano consecutivo a posição de primeiro lugar no ranking do desmatamento na Amazônia, sendo responsável por cerca de 50% do total registrado.

O Território Portal da Amazônia está localizado no Arco do desmatamento e, em 2005, apresentou a segunda maior taxa (17,4%) de desmatamento do Estado do Mato Grosso (Boletim Transparência Florestal, n 1). Os dados fornecidos pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente de Mato Grosso mostram que até 2005 30% da cobertura vegetal inicial foi retirada.

Na tabela abaixo pode ser observado que o Território é composto por mais de um tipo de vegetação. Cerca de 84% é formado por florestas: ombrófila e estacional, o restante, 16%, é formado pela vegetação de cerrado. Os 30% de desmatamento registrado correspondem a 26% em áreas de florestas. Até o ano de 2005, os dados mostram que restam cerca 57% de florestas ainda no Portal e, deste número, cerca de 38% não estão em áreas protegidas, o que quer dizer que não estão em Unidades de Conservação ou Terras Indígenas, e sim localizadas em propriedades particulares. Segundo as informações da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Mato Grosso, nos anos de 2004 e 2005, os desmatamento estavam localizados dentro das propriedades particulares e não em áreas públicas.

Tabela 3 - cobertura vegetal nativa, desflorestamento e áreas protegidas.

Cobertura Vegetal (Base SEMA 2006 - Radam)	Área total original km²	%	Remanescente total	%	Remanescente não protegido	%	UC	TI	total	Sem Desmat
Floresta Ombrófila	70.548	65	45.499	42	30.753	28	8.939	5.807	14.746	45.383
Floresta Estacional	20.357	19	16.264	15	10.660	10	1.136	4.468	5.604	16.233
Savana	17.020	16	13.165	12	8.349	8	1.838	2.978	4.816	13.134
Total	107.925	100	74.928	69	49.762	46	11.913	13.253	25.166	74.750

Fonte: Instituto Centro de Vida, 2006.

2.2.1 A Dinâmica do Desmatamento

Na tabela a seguir pode-se observar as taxas de desmatamento, ano a ano e por município do Território do Portal da Amazônia, as quais permitem elaborar uma tipologia por município da dinâmica do desmatamento.

Tabela 4: Área desmatada por município no Portal da Amazônia.

Municípios	Área dos municípios	Porcentagem de área desmatada por período						Área total desmatada em Km ²
		até 1997	97-2000	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	
Alta Floresta	8.942	36,3	5,3	3,2	1,5	1,4	2,5	50,1
Apiacás	20.346	3,3	1,2	0,4	1,4	1,8	1,2	9,3
Carlinda	2.413	56,3	5,8	2,5	0,6	0,4	1,7	67,3
Colider	3.037	70,3	3,0	0,7	0,5	0,2	0,3	74,9
Guarantã do Norte	4.721	29,6	6,4	1,8	3,8	1,6	1,5	44,6
Marcelândia	12.316	6,2	1,3	0,3	1,0	1,1	1,3	11,2
Matupá	5.160	17,1	5,2	1,8	4,0	1,6	1,2	30,9
Nova Bandeirantes	9.533	10,6	3,8	0,8	2,0	2,4	3,8	23,4
Nova Canaã do N.	5.968	34,4	9,0	1,7	0,9	1,0	1,5	48,4
Nova Guarita	1.089	67,2	9,4	1,6	0,6	1,2	1,2	81,2
Nova Monte Verde	6.497	19,8	6,4	1,9	2,7	2,7	2,7	36,3
Nova Santa Helena	2.626	11,1	3,1	1,2	4,7	1,3	1,1	22,5
Novo Mundo	5.800	16,3	5,8	4,5	3,1	5,2	1,5	36,2
Paranaíta	4.825	19,3	7,2	2,4	2,8	2,5	4,1	38,2
Peixoto Azevedo	14.441	11,1	3,2	0,7	2,1	0,8	1,0	19,0
Terra Nova do N.	2.304	62,2	8,2	2,0	4,5	1,7	0,9	79,6
Total Portal Amazônia	110.019	19,7	4,3	1,5	2,1	1,8	1,8	31,0

Fonte: Instituto Centro de Vida, 2006.

Os municípios próximos à estrada BR 163 são hoje os que apresentam maior porcentagem de área desmatada. Carlinda, Colider, Nova Guarita e Terra Nova do Norte são municípios que, em 2003 e em 2004, registraram as menores taxas de desmatamento. Estes municípios tiveram altas taxas no início do processo de colonização do território e hoje têm apenas uma cobertura vegetal de 30%. Por este motivo as taxas apresentadas são decrescentes e as menores verificadas no Território. Segundo a tipologia estes são denominados *municípios pioneiros sem frentes ativas*, onde as taxas de desmatamento apresentam-se estabilizadas e a cobertura vegetal é reduzida.

Neste mesmo período pôde-se observar que os municípios de Alta Floresta, Guarantã do Norte, Matupá, Nova Canaã, Nova Santa Helena e Peixoto de Azevedo possuem uma outra dinâmica de desmatamento. São municípios localizados próximos do principal eixo viário, considerados pioneiros no território e com taxas de desmatamento consideradas elevadas para a média amazônica, mas que mostram uma tendência decrescente no período de 2000 a 2004. São denominados *municípios pioneiros com frentes ativas*.

Por último, existe um grupo de municípios considerados recentes, localizados nos extremos noroeste e nordeste do Território que estão mais afastados do eixo rodoviário principal, mas que nos últimos 4 anos tiveram taxas crescentes de desmatamento. Fazem parte deste grupo Apicás, Paranaita, Novo Mundo, Nova Bandeirantes e Nova Monte Verde. São municípios com pelo menos cerca de 60% de cobertura vegetal no território e com altas taxas de desmatamento. São denominados *municípios com frentes novas*, onde a taxas são consideradas altas e crescentes sobre fragmentos de florestas que até então tinham sofrido pouca pressão antrópica.

No mapa do Território, apresentado abaixo, pode-se localizar os municípios segundo as tipologias das frentes do desmatamento.

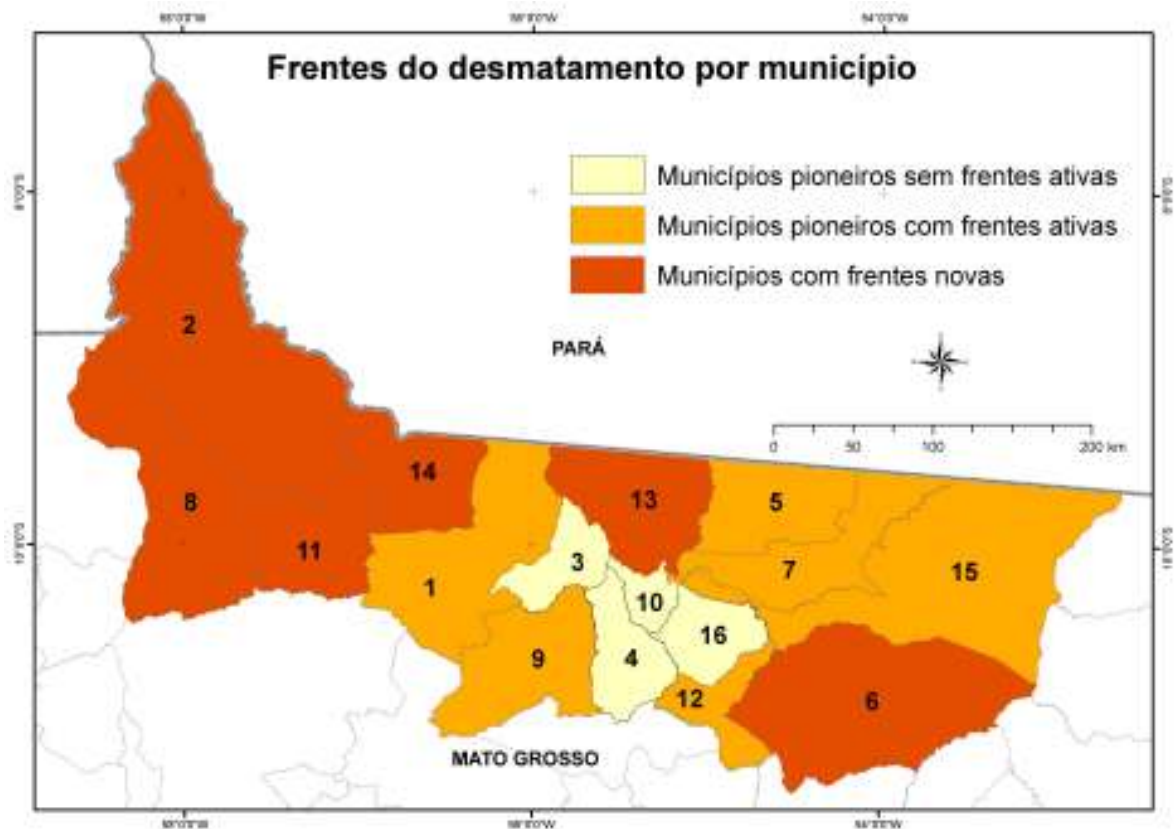


Figura 5: Frentes de desmatamento por Município.
 Fonte: Instituto Centro de Vida – 2006.

Tabela 5 - Legenda dos Municípios do Território para localização na Figura 6.

Municípios do Território Portal da Amazônia			
1	Alta Floresta	Nova Canaã	9
2	Apiacás	Nova Guarita	10
3	Carlinda	Nova Monte Verde	11
4	Colíder	Nova Santa Helena	12
5	Guarantã	Novo Mundo	13
6	Marcelândia	Parnaíta	14
7	Matupá	Peixoto de Azevedo	15
8	Nova Bandeirantes	Terra Nova do Norte	16

Fonte: BRASIL, 2006.

2.2.2 Causas do desmatamento: modelo matemático para avaliação

Para analisar o processo de desmatamento não basta apenas observar a diminuição das áreas de mata, mas entender suas causas. As alterações na paisagem estão relacionadas às atividades produtivas do rural.

Para selecionar de modo objetivo (caráter quantitativo) a atividade que substitui a área de floresta desmatada e pensar os mecanismos que inibam o desmatamento no território foi empregado o método matemático desenvolvido por Zockun (1978), muito utilizado em estudos que abordam a utilização do solo, destacando-se os de Veiga F^o (1981), Camargo (1983), Olivette e Camargo (1992) e Olivette et al. (2003).

Conforme em Zockun (1978), assume-se que a área cultivada com determinado produto pode se alterar de um período para outro, em função de mudança no tamanho do sistema – definido pelo conjunto de atividades que concorrem entre si pelo uso do fator terra – ou de substituir ou ser substituído por outro produto do sistema. No primeiro caso tem-se uma situação de efeito escala e no segundo de efeito substituição que podem ser identificadas pelo modelo para explicar a variação total da área do produto objeto de estudo.

Assim tem-se que,

$$AT_1 = \sum A_{i1} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n),$$

$$AT_2 = \sum A_{i2} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad e,$$

$$\alpha = AT_2 / AT_1$$

onde, AT_1 = tamanho do sistema de produção no período 1 (igual ao somatório das áreas cultivadas com “i” atividades que compõem o sistema nesse período);

AT_2 = tamanho do sistema no período 2;

α = coeficiente que mede a modificação no tamanho do sistema de 1 para 2.

A variação total na área cultivada para o produto “i” será dada por $(A_{i2} - A_{i1})$ e poderá ser decomposta em,

$$\alpha A_{i1} - A_{i1} = \text{efeito escala, e}$$

$$A_{i2} - \alpha A_{i1} = \text{efeito substituição}$$

Pelo efeito escala a variação na área do produto 'i' será dada apenas pela alteração no tamanho do sistema, sendo mantida sua participação relativa dentro do mesmo. O efeito substituição mostra a variação na área cultivada com 'i' dentro do sistema: se a participação relativa cair, o efeito substituição será negativo, indicando sua substituição por outros produtos; se crescer, o efeito substituição será positivo, indicando que a expansão se deve à substituição de outros produtos que compõem o sistema.

Esses efeitos podem ocorrer isoladamente ou em conjunto para um determinado produto e dentro do sistema, num determinado período, serão observados produtos com efeito substituição positivo e outros com efeito substituição negativo.

Por exemplo, tem-se,

i = 1, 2, m-1 produtos com efeito substituição negativo

j = 1, 2, n- 1 produtos com efeito substituição positivo

e o enésimo produto, aquele que se deseja analisar, cujo efeito substituição é positivo.

A variação absoluta de área cultivada do enésimo produto será dada por:

$$(1) \quad A_{n2} - A_{n1} = (AT_2 - \sum A_{i2} - \sum A_{j2}) - (AT_1 - \sum A_{i1} - \sum A_{j1})$$

Como $AT_2 = \alpha AT_1$, tem-se que,

$$(2) \quad A_{n2} - A_{n1} = (\alpha - 1) (AT_1 - \sum A_{i1} - \sum A_{j1}) + (\alpha \sum A_{i1} + \alpha \sum A_{j1} - \sum A_{i2} - \sum A_{j2})$$

Ou ainda,

$$(2') \quad A_{n2} - A_{n1} = (\alpha - 1) A_{n1} + (\alpha \sum A_{i1} - \sum A_{i2}) - (\sum A_{j2} - \alpha \sum A_{j1})$$

em que, $(\alpha - 1) A_{n1}$ mede a variação da área do enésimo produto devido a alteração no tamanho do sistema, isto é, ao efeito escala. Subtraindo-se essa variação da variação total, obter-se-á o efeito substituição,

$$(3) \quad A_{n2} - A_{n1} = (\alpha \sum A_{i1} - \sum A_{i2}) - (\sum A_{j2} - \alpha \sum A_{j1})$$

Para se saber qual a parcela das áreas cedidas pelos produtos 'i' para expansão do enésimo produto, deve-se adotar um critério de participação. Supondo-se que os produtos que cederam área o fizeram proporcionalmente para todos os que tiveram efeito substituição positivo, tem-se para o enésimo produto,

$$\beta = (A_{n2} - \alpha A_{n1}) / (A_{n2} - \alpha A_{n1}) + (\sum A_{j2} - \alpha \sum A_{j1})$$

Partindo-se de (3), transferindo-se a última parcela para o primeiro membro e multiplicando-se ambos os lados por β , tem-se,

$$(4) \quad \beta [(A_{n2} - \alpha A_{n1}) + (\sum A_{j2} - \alpha \sum A_{j1})] = \beta (\alpha \sum A_{i1} - \sum A_{i2})$$

Do desenvolvimento da igualdade de (4), tem-se finalmente,

$$(5) \quad A_{n2} - \alpha A_{n1} = \beta (\alpha \sum A_{i1} - \sum A_{i2})$$

Que expressa o efeito substituição em que se pode destacar de cada produto 'i' a área cedida para o enésimo. Ressalta-se, finalmente, que esse método é indicativo e não determinístico e que supõe que todos os produtos em expansão de área substituem proporcionalmente os produtos que a cedem. Nesse sentido, o método é limitado quanto à exatidão numérica dos resultados obtidos, captando tendências dos movimentos de substituição de culturas (OLIVETTE et al., 2003).

Fizeram parte do sistema analisado as áreas ocupadas com culturas temporárias, culturas permanentes, pastagens e florestas, cuja evolução no período estudado é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 6: Área ocupada em hectares segundo o uso do solo no sistema.

	Pastagem	Cultura Temporária	Cultura Permanente	Floresta	Área Total do sistema
1992	797.213	81.833	22.920	9.527.028	10.428.994
1993	695.423	68.867	18.881	9.377.562	10.160.733
1994	954.465	80.024	12.767	9.280.708	10.327.964
1995	1.171.176	101.831	11.855	9.091.667	10.376.529
1996	1.245.359	75.378	10.694	8.914.841	10.246.272
1997	1.330.197	63.427	21.158	8.738.014	10.152.796
1998	1.426.795	81.469	14.055	8.631.339	10.153.658
1999	1.577.810	107.911	20.808	8.524.663	10.231.192
2000	1.492.648	138.980	27.412	8.444.085	10.103.125
2001	1.772.143	88.551	33.963	8.363.507	10.258.164
2002	2.016.886	85.222	24.611	8.232.915	10.359.634
2003	2.298.066	81.459	23.100	7.981.259	10.383.884
2004	2.589.077	101.566	18.151	7.785.825	10.494.619
2005	2.704.458	123.934	16.545	7.590.285	10.435.222

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do FIBGE, 2007.

Na tabela a seguir são apresentados os resultados para o efeito escala e efeito substituição, com base nas variações de área ocorridas entre 1992 (T₁) e 2005 (T₂). Em termos do comportamento da área com pastagem tem-se que do crescimento de 1.907,2mil hectares (variação total), 1.906,8mil hectares resultaram da substituição de outros usos considerados no sistema enquanto que 476 hectares decorreram de expansão na área total do sistema. Esse desempenho comparado ao da área com floresta mostra que a redução de 1.942,4mil hectares, devida ao efeito substituição, foi basicamente ocupada pelo cultivo de pastagem. Ou seja, entre os principais fatores que pressionam o desflorestamento certamente está a necessidade de ampliação da área com pastagem, resultante dos estímulos que a atividade pecuária recebeu e recebe ao longo do tempo, decorrente do sistema empregado para sua exploração.

Tabela 7: Efeito Escala e Efeito substituição, Portal da Amazônia, 1992 - 2005.

T ₁ =1992 T ₂ = 2005	Pastagem	Cultura Temporária	Cultura Permanente	Floresta
Efeito escala	476	49	14	5.689
Efeito substituição	1.906.769	42.052	-6.389	-1.942.432
Varição total	1.907.245	42.101	-6.375	-1.936.743

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3 Um modelo agropecuário a ser revisto para o Portal.

Na Amazônia há uma dinâmica própria, pautada na utilização maciça dos recursos naturais e no desenvolvimento de atividades produtivas pouco sustentáveis quanto à manutenção da floresta. Esta dinâmica em forte medida não contribui para o desenvolvimento territorial. O desafio neste momento é superar os resquícios deste processo conturbado causado por esta dinâmica.

O Território do Portal da Amazônia apresenta altas taxas de desmatamento. Os projetos iniciais de desenvolvimento estiveram baseados na produção agropecuária, procurando implementar um modelo próximo ao modelo sulista de propriedades. Baseado na intensa exploração do capital natural: seja para a extração da madeira, do ouro ou do uso da terra para a agricultura.

Segundo Coutinho (2005), existe uma alta correlação entre o uso do solo e o desmatamento verificado no Estado do MT. O pesquisador conclui que não há aleatoriedade na distribuição das queimadas em relação às classes de vegetação e uso das terras.

A vantagem comparativa da pecuária é o principal fator para o avanço do desflorestamento e, portanto, para reverter este quadro esta vantagem deveria ser neutralizada. Neste sentido, é de fundamental importância criar mecanismos para minimizar os impactos negativos diretos e indiretos da atividade sobre o meio ambiente. Estes mecanismos podem ser: aplicação de um tributo ou subsídio sobre os agentes; ativação da disposição a pagar para a conservação da Amazônia que comprovem benefícios ambientais; incentivos fiscais e de crédito, no âmbito do Fundo Constitucional no Norte –FNO e Programa Nacional para a Agricultura Familiar (PRONAF), a exploração agropecuária de menor impacto.

Segundo Margulis (2003), os fatores econômicos são os principais indutores da expansão da pecuária de corte na Amazônia. O desmatamento é provocado em boa medida pela racionalidade econômica (YOUNG, 1996). Compreender até que ponto esta racionalidade determina os usos do solo de uma região é importante para entender os vetores do desmatamento.

A formulação de políticas públicas de fomento a atividades ou sistemas de produção de menor impacto para a região Amazônia é de fundamental relevância para a manutenção desta importante fonte de serviços ecossistêmicos globais. O próximo capítulo trabalhará com um instrumento econômico que induz a mudanças na racionalidade dos produtores de gado para práticas conservacionistas em relação à propriedade rural.

CAPÍTULO 3 – Pagamento por Serviço Ecosistêmico

Nesse capítulo, inicialmente, são abordados alguns conceitos básicos fundamentais para a formulação de políticas ambientais, tais como, serviços ecosistêmicos, instrumentos econômicos e Pagamento por Serviços Ecosistêmicos (PSE).

Na seqüência, são apresentadas uma análise da aplicação de programas e projetos de PSE em florestas tropicais na América Latina, realizada com base em uma estrutura pré-definida de princípios para implementação de tais mecanismos, e uma síntese crítica dos aspectos necessários para adoção do PSE. Vale ressaltar que foram priorizados os casos que envolvem os serviços ecosistêmicos carbono e biodiversidade, potenciais serviços no território Portal da Amazônia.

O pagamento pelo serviço água hoje em dia é uma questão muito discutida no Brasil, o que envolve a criação de instituições e a formação de um mercado. Apesar da poluição por agrotóxicos e resíduos domésticos, no Mato Grosso, o mercado da água ainda é muito incipiente. Vale ressaltar que neste estado existe apenas um comitê de bacia hidrográfica instituído.

3.1 Serviços e funções ecosistêmicas

Boyd e Banzhaf (2005), Costanza et al (1997) e de Groot et al (2002) consideram os termos “funções” e “serviços” ecosistêmicos como conceitos distintos. As funções ecosistêmicas se referem a uma série de processos biológicos e do habitat ecológico, resultantes de ciclos físicos e biológicos complexos que podem ser observadas no mundo natural, são ciclos e interações entre componentes bióticos e abióticos, os quais vão gerar os serviços. Os serviços por sua vez, são definidos como resultados específicos destes processos que mantêm ou melhoram a vida humana. Serviços ecosistêmicos beneficiam a população e são derivados, direta ou indiretamente, das funções ecosistêmicas.

Outra diferenciação conceitual importante é apresentada por Daily (1997) entre “serviços” e “bens” ecossistêmicos. Esses últimos são, geralmente, tangíveis e gerados por um “complexo ciclo natural”, advindos de grandes ciclos biogeoquímicos (tais como o carbono através das matérias vivas e dos ambientes físicos) e de pequenos ciclos de vida de microorganismos. Tais ciclos são produtos de bilhões de anos de evolução e existiram em formas similares às de hoje há centenas de milhares de anos. Isto é, os bens ecossistêmicos, como madeira, biomassa, fibras naturais, substâncias farmacêuticas, etc são produzidos pelos serviços ecossistêmicos que, além disso, são as funções que mantêm a vida, como reciclagem, renovação e limpeza dos ecossistemas e proporcionam muitos benefícios intangíveis, estéticos e culturais.

3.2 Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE)

Os instrumentos de comando e controle são utilizados desde as primeiras formulações de políticas ambientais como indutores para a conservação dos serviços ambientais. Segundo Togeiro (1998), os instrumentos de comando e controle são conhecidos como mecanismo de regulação direta. As modificações no comportamento dos agentes poluidores são induzidas por meio da imposição de obrigações, que em caso não cumprimento arcarão com processos judiciais ou administrativos e estarão sujeitos a multas.

O mecanismo de comando e controle, portanto, tem um caráter punitivo para quem degrada e para ser eficiente como política ambiental, é necessário que seja cumprida a Lei. Assim o Estado deve exercer uma fiscalização intensa, o que implica em recursos financeiros e humanos, que são muitas vezes “pesados” para serem mantidos pela máquina administrativa. Os estímulos a reduções abaixo dos limites fixados são inexistentes, o que cerceia a capacidade de inovação e adaptação por parte dos agentes, tornando rígido o caminho para se cumprir a Lei.

Uma alternativa a esse princípio de gestão que tem crescido nos últimos anos na política ambiental em várias partes do mundo, inclusive no Brasil, é a adoção dos Instrumentos Econômicos. Baseados nos mercados que atuam diretamente nos custos de

produção e consumo dos agentes econômicos, esses instrumentos têm como objetivo introduzir o custo social marginal de degradação ambiental para gerar uma mudança no comportamento do consumidor. O consumidor é livre para responder ao incentivo a seu critério.

3.2.1 O que é o Pagamento por Serviço Ecosistêmico?

Os mecanismos baseados no mercado surgiram nos anos 90 como uma resposta à rápida perda da cobertura vegetal e conseqüente perda dos serviços que as florestas proporcionam como regulação fluxo hídrico, armazenamento de carbono e biodiversidade. Alguns conceitos sobre PSE desenvolvidos pelos autores Pagiola, Landell-Mills e Bishop surgiram nesse período. Estes defendem que os instrumentos baseados no mercado podem trazer incentivos poderosos e meios eficientes para conservar as florestas e podem resultar em transformações mais rápidas quando comparados com métodos de comando e controle.

O PSE (sigla que será usada no texto para designar o termo Pagamento por Serviços Ecosistêmicos) consiste para Pagiola *et al* (2005), na venda de serviços prestados pelas florestas (individualmente ou em conjunto). Com esta venda arrecadar-se-á fundos que depois poderão ser utilizados para aumentar os benefícios originados da conservação, pagando-se às pessoas que detêm a posse da terra ou fazem o manejo da floresta com o objetivo de incrementar os benefícios da conservação.

Entretanto, o pressuposto de que as medidas de conservação podem ser de interesse pessoal do usuário é questionável. Esta percepção altruísta nem sempre faz parte do cotidiano da vida do produtor rural, que objetiva tirar da exploração do solo seu sustento e quando possível realizar a acumulação de capital. As externalidades positivas nem sempre são significativas ou mesmo perceptíveis e em alguns casos o aumento da produtividade da atividade devido às práticas conservacionistas são de tão longo prazo que o produtor rural não as considera como importantes. O pecuarista que decide desmatar para criar gado não tem em mente o valor da floresta para a coletividade, pois para este agente econômico o valor da floresta é menor do que seu valor para a sociedade.

Para reverter esta lógica, o PSE deve remunerar o produtor rural a um valor que seja igual ou maior que o seu custo de oportunidade, representado via de regra pela pecuária extensiva. Portanto, o PSE visa justamente aumentar o custo de oportunidade de se desmatar, valorizando a floresta por meio do pagamento de um serviço que ela presta.

Os Pagamentos por Serviços Ecosistêmicos (PSE) têm como princípio fundamental ressarcir um provedor pelo serviço ambiental que este fornece a um terceiro ou à coletividade. E o princípio do provedor-recebedor, ou seja, quem presta um serviço ecossistêmico gerando benefícios à coletividade tem direito a ser compensado pelo seu custo de oportunidade de não usar essa área natural para outro fim. Trata-se, portanto, de um instrumento econômico que incentiva o proprietário a incluir os serviços ambientais nas suas tomadas de decisão quanto ao uso do solo à conservação do meio ambiente como uma opção.

Do ponto de vista econômico, os proprietários rurais buscam maximizar a renda que esperam obter durante o período em que permanecerão na terra: a decisão do uso da terra é equivalente à decisão de composição do portfólio que são as possibilidades de uso do solo e, neste sentido, a floresta é um dos ativos (YOUNG, 1996).

O PSE, algumas vezes, cobre somente o custo oportunidade do provedor e, portanto, não contabiliza o custo social que pode ser maior. É necessário ter em mente que o pagamento refere-se apenas a uma parte dos benefícios, sendo um valor abaixo do total que as florestas estão oferecendo. Os mecanismos de mercado não conseguem refletir o valor total dos benefícios florestais. Mas, por outro lado é necessário ter em mente que as mudanças de uso de solo no sentido da preservação só acontecerão na medida que os proprietários, como agentes econômicos e sociais, recebam e aceitem como adequado o pagamento dos serviços gerados. Neste sentido, pode-se concluir que o PSE é muito mais efetivo e tem mais chances de ser implementado quando o custo oportunidade do produtor é relativamente baixo. Mas para o produtor rural sem nenhuma consciência ambiental e sem medo de ser punido de alguma forma, a conservação somente acontecera se a remuneração pelos serviços ambientais for claramente superior ao seu custo de oportunidade, o que retrata a realidade na região amazônica.

O objetivo do PSE também é o de criar uma situação de ganha – ganha, ou seja, de estimular práticas conservacionistas com ganhos simultâneos tanto para quem garante como que para demanda os serviços. Mas vale ressaltar, que o pagamento pressupõe também uma situação onde existam situações opostas, isto é, de um lado pessoas interessadas em não conservar e de outro pessoas interessadas em preservar determinado serviço ecossistêmico. Esta situação de interesses contrários é que vai gerar a necessidade de existir do PSE (ROBERTSON e WUNDER, 2005).

Franz Tattenbach da Fundecor (Costa Rica) define PSE como custo ou benefício florestal, gerado pela existência ou desaparecimento da cobertura florestal, que é capturado não pelo dono da propriedade, mas por outros.

Carlos Manuel Rodriguez, ex-secretario do meio ambiente da Costa Rica e gestor do Programa de PSE deste país define PSE (www.katoombagroups.com) como o instrumento econômico que reconhece plenamente os serviços ecossistêmicos entre provedores e usuários. É uma transação privada entre ambos, onde o governo faz a intermediação, definindo as políticas, regras, procedimentos e a administração institucional, que serão internalizadas pelos gestores públicos.

Os principais serviços citados na literatura e que já existem em programas de governo e projetos efetivos de instituições são: (a), a manutenção da biodiversidade. (b) a regulação e qualidade dos recursos hídricos e (c) o seqüestro de carbono ou a compensação pelo desmatamento evitado.

Robertson e Wunder (2005) definem PSE como qualquer tipo de pagamento que se efetua, total ou parcialmente com o objetivo de alcançar benefícios ecológicos. Para estes autores o princípio do PSE representa a idéia de algo novo, com um enfoque mais direto em conservação, nos quais os incentivos econômicos têm um papel mais preponderante. Cinco critérios são usados para se definir um PSE: 1- Transação voluntária, 2- serviço ecossistêmico bem definido, 3- mínimo de um comprador destes serviços ambientais, 4- mínimo de um fornecedor deste serviço e 5- garantia da provisão contínua do serviço pelo fornecedor.

3.3 Análise dos princípios para aplicação de Pagamento por Serviços Ecosistêmicos

Os princípios para que o PSE possa ser aplicável são vários e dentre eles podemos destacar:

- ✓ serviço ecossistêmico;
- ✓ demanda e oferta;
- ✓ pagamento
- ✓ rede institucional

Listados a partir da compilação de May e Geluda (2005), King, Letsaolo e Rapholo (2005), Pagiola, Landel-Mills e Bishop (2005), Banzhaf e Boyd (2005), Robertson e Wunder (2005):

Ao se planejar um mecanismo baseado no PSE deve-se levar em consideração a estrutura de itens a serem considerados e levar em consideração alguns aspectos para a implementação do mecanismo, mostrados a seguir.

Definir de forma clara quais os serviços que são fornecidos pelo ecossistema.

Estabelecer se um serviço é benéfico ou não para a sociedade. É essencial a definição clara do serviço para a criação e estabelecimento de um mercado sobre este serviço.

Existem muitos casos de PSE, em que o que se está vendendo não é realmente o **serviço ecossistêmico** desejado e, muitas vezes, isto decorre da própria dificuldade de relacionar os serviços prestados com o que se paga por preservar. Os serviços múltiplos de uma floresta (carbono, biodiversidade, água, paisagem cênica etc.) podem despertar o interesse de um maior número de demandantes, todavia é mais interessante para o funcionamento do mercado que os serviços sejam negociados individualmente. Trata-se de identificar os serviços e seus respectivos consumidores, em outras palavras, benefícios gerados e seus beneficiados.

As relações entre um bioma e determinado serviço ecossistêmico são pouco claras devido à uma série de incertezas que as ciências ainda não conseguem responder com exatidão. Assim, muitas vezes é difícil isolar os serviços e suas relações com a floresta tropical, o que torna complexa a tarefa de quantificação e qualificação do serviço. Por exemplo, não se sabe com exatidão a relação entre cobertura vegetal e a quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

A demanda e oferta

Verificar a existência de uma disposição a pagar pelo benefício gerado. A importância de identificar a demanda por serviços ambientais é de tal relevância que a torna prioritária. Sem uma demanda pelo serviço torna – se difícil o estabelecimento de um mercado, pois este surge prioritariamente a partir dos demandantes e não de ofertantes. É mais fácil criar um mercado onde existe um conflito ou disputa pelos serviços, onde é possível especificar os serviços e sua magnitude, assim como um mercado de beneficiários. O valor dos serviços não depende das suas características físico-químicas, mas da sua escassez frente a uma demanda e da disposição a pagar por parte dos demandantes (May e Geluda, 2005).

A existência de um PSE parte do princípio da formação de um mercado onde a perda dos serviços contraria interesses de terceiros e que, portanto, estariam dispostos a pagar para evitar ausência destes serviços. Daí a importância em se identificar a demanda ou a disposição a pagar.

Sem a **demanda** não é possível criar os mercados: se de um lado existem os fornecedores de serviços, do outro deve haver pessoas interessadas em pagar por tais serviços, somente assim se pode criar um mercado para os serviços ecossistêmicos. Pode-se dizer que a demanda é fundamental para criar um mercado, pois é a partir dela que os fundos podem ser melhores sustentados no tempo. Este condicionante atribui um caráter utilitarista ao PSE.

Os demandantes podem ser empresas privadas interessadas no mercado de redução de carbono e/ou em melhorar sua imagem institucional frente ao público consumidor, como também uma população beneficiada pelo fornecimento de determinado serviço

como água, por exemplo. Pode ser o governo dentro do território nacional bem como um país, interessado em inibir ou mitigar impactos ambientais,

A demanda contínua pelos serviços ambientais a serem vendidos é uma questão sujeita a oscilações de mercado, podendo ser afetada por crises econômicas que afetariam diretamente as ofertas. Uma crise econômica que afete um país demandante pode levar a uma revisão ou mesmo cancelamento do pagamento por serviços ecossistêmicos para atender demandas sociais internas provocadas pela crise, por exemplo. Questões como estas dificultam a continuidade do pagamento no longo prazo. Por este motivo, mecanismos deveriam ser pensados para este tipo de vulnerabilidade presentes nos mercados.

O segundo passo é a identificação da **oferta**: quem são os provedores dos serviços. Landell-Mills e Porras (2002) ratificam que um dos principais empecilhos para a criação de um sistema de PSE é a ausência de informações que comprovem e quantifiquem a relação da provisão do serviço com o uso da área para determinado fim. Como exemplo pode-se citar a presença de vegetação natural e sua relação com a qualidade e quantidade de recurso hídrico na localização. Portanto, é primordial verificar se há uma demanda e se há quem pague por tal serviço ecossistêmico para depois estudar a oferta. Um mercado somente será consolidado se houver uma clareza dos serviços ambientais bem como da demanda sobre este serviço.

A oferta de serviços ecossistêmicos no médio e longo prazo é a garantia da continuidade que o comprador necessita. Identificados os provedores de serviços ambientais é necessário também articular o fornecimento de tais serviços com os tomadores de decisão, sejam eles privados ou públicos, que terão o papel de interiorizar o PSE e muitas vezes fazer a aproximação com os demandantes.

Desenvolvimento de pagamento que ofereça incentivos adequados aos responsáveis pelas terras.

Levando-se em conta que a adesão aos programas de PSE é voluntária, a remuneração adequada pelos serviços também é uma questão importante a ser mensurada para o **pagamento**, pois vai refletir sobre a adesão ao programa (na mudança

de atitude do provedor - ofertante). Os valores atribuídos a um serviço podem ou não ser independentes de sua magnitude ambiental, isto porque, muitas vezes o valor monetário do serviço depende muito mais das preferências que a sociedade lhe atribui do que o seu valor ambiental. A diferença que possa existir entre o valor biofísico e a preferência utilitarista individual do consumidor de recurso ambiental exige cuidados e ponderações. A questão é que a visão utilitarista pode prevalecer à visão ambientalista e criar distorções sobre a importância de preservar. Relevar estas distorções de valores que possam existir é muito importante para se medir a efetividade ambiental do PSE.

Existe também outra questão importante a ser levada em conta como uma das principais funções do pagamento. Como fazer com que os pagamentos aumentem a oferta? Convencer as pessoas a aceitarem um acréscimo na sua renda por conta dos serviços ambientais que prestam não é uma tarefa muito difícil, o mais complicado é convencê-las de que o que estão fazendo é a melhor opção para o futuro. Esta tarefa vai exigir um trabalho de conscientização associado a uma remuneração que cubra o custo de oportunidade do produtor no médio e no longo prazo. Os mecanismos de mercado, como o PSE, podem funcionar como peças chaves para complementar a renda do produtor rural e, portanto, provocar a adesão a um programa de PSE, mas deve-se levar em conta o custo oportunidade. Onde o custo oportunidade é alto, decorrente da alta lucratividade relacionada a oportunidades agrícolas, a adesão dos produtores é mais difícil. Já em áreas onde o custo oportunidade é mais baixo, existem maiores probabilidades do aceite por parte dos produtores.

Os benefícios gerados devem ser maiores que os custos, pois são esses benefícios que serão negociados (pagos), e se forem menores que os custos estimados, o fornecedor não terá incentivo para manter as práticas sustentáveis.

Como forma de avaliar a eficácia do mecanismo de PSE em promover a conservação pode-se levar em conta dois critérios: a capacidade do sistema em “seduzir” os agentes econômicos a mudarem seus hábitos em favor da conservação e o segundo, que se refere a mensurar o aumento da área de florestas em consequência da implementação do mecanismo de pagamento.

Avaliar a eficácia pode ser o grande entrave para a credibilidade do mecanismo. Como avaliar se no PSE existe uma “adicionalidade”? Esta é uma variável frágil, e que ainda requer a criação de indicadores para sua avaliação. Como passo inicial tem – se a medição de uma linha de base, para posteriormente avaliar em quanto o PSE contribui.

É necessária a criação de mecanismos de financiamento **sustentáveis no médio e longo prazo**. Tais financiamentos, além de garantirem a continuidade do processo necessária para os provedores, são muitas vezes vitais para garantir a fase de implementação do PSE, que implica em custos iniciais mais altos. Por exemplo, compra de terras, recuperação de áreas degradadas, adequação às exigências das Leis Ambientais, etc. Neste sentido, vale destacar o papel exercido pelas Agências Internacionais como o GEF e o Banco Mundial, as quais têm exercido importante papel para o desenvolvimento do mercado de serviços ecossistêmicos e muitas vezes fazendo um aporte de recursos iniciais ao programa sem antes mesmo de existir um mercado consolidado. Bancos, seguradoras e certificadoras cumprem um papel importante como catalisadores e flexibilizadores dando mais agilidade ao processo e, portanto, aos rendimentos dos fundos criados para financiar conservação determinado serviço ecossistêmico.

O GEF compensa países que fazem investimentos na área de serviços ecossistêmicos e o Banco Mundial que incorpora o GEF, promove a disseminação e a capacidade de estabelecimento do pagamento destes serviços, em especial na América Latina. Portanto, bancar estudos e experiências pilotos é uma forma de agregar conhecimentos e experiências para dar mais solidez aos mercados que estão se formando no entorno dos serviços ambientais. Iniciativas deste tipo criam bases para cada vez mais se estabelecer fluxos de recursos contínuos no médio e longo prazo voltados para os serviços ecossistêmicos.

Rede Institucional.

Necessidade de se estabelecer mecanismos sustentáveis de financiamento (fundos e mercados) que tenham como objetivo principal garantir uma provisão contínua de recursos.

Tão importante quanto os recursos é garantir que estes cheguem aos provedores de benefícios. Desenvolver esquemas de pagamento que garantam a chegada dos recursos aos provedores dos serviços. O redirecionamento dos recursos de forma apropriada é muito importante para a credibilidade e continuidade dos mercados. Assim como especificar os serviços que estão sendo transacionados, a clareza da distribuição dos recursos é fundamental para garantir a continuidade do mercado.

Um dos requerimentos legais básicos e mais importantes para assegurar o recebimento dos recursos é o direito de propriedade (ou posse). Assegurar o direito de propriedade é uma tarefa geralmente sensível e politicamente envolve interesses de poder. Em muitos casos de PSE a ausência da titularidade da terra pode ser uma dificuldade para concretizar os pagamentos aos produtores. Vale ressaltar que na literatura, alguns sistemas de PSE podem se adequar às limitações do país, reconhecendo as limitações e dificuldades das hierarquias locais. Principalmente em países latino-americanos sabemos que a questão da titularidade da terra é frágil, devendo, portanto encontrar soluções aos entraves para desenvolvimento de um PSE.

Projetar uma estrutura de monitoramento para verificar a eficiência social, econômica e ambiental do PSE. O **monitoramento** é um sistema composto por mecanismos que fiscalizam, punem os infratores, quantificam a área a ser preservada, mensuram os impactos sócio-econômicos e avaliam os resultados do programa como um todo. Os contratos, por exemplo, são por períodos e podem ser renovados ou não dependendo dos resultados advindos do monitoramento. Este contrato permite um monitoramento regular por parte do provedor e do beneficiado, o que possibilita uma maior transparência entre as partes e permite também uma garantia de continuidade dos pagamentos.

O investimento em uma rede institucional, no sentido de tornar efetivo o monitoramento e o repasse de recursos aos produtores dá transparência, ao mesmo tempo, cria credibilidade para o funcionamento de um mercado em PSE. São formas também de assegurar que os contratos sejam honrados e os produtores se sintam estimulados em aderir ao programa.

Estruturar um sistema de monitoramento consiste no que se pode denominar rede institucional, responsável por “azeitar” o funcionamento do PSE. A rede é formada por o maior número possível de representantes dos atores deste mercado possui acordos regulamentais e institucionais para criar bases que garantirão o funcionamento mais eficiente do mercado.

As instituições podem ser um importante meio para inserir os pequenos dentro destes mercados. Quanto maior o número de envolvidos é melhor que estejam agregados por associações. Uma instituição pode representar o interesse e o compromisso de vários pequenos proprietários, que sozinhos estariam dispersos e individualmente sem poder de negociação. Representariam sozinhos seus interesses o que também tornaria o custo de transação elevado.

São vários os atores: públicos, privados, representantes da sociedade civil, que podem ser compradores, vendedores, assim como intermediadores. Nos exemplos citados, o setor privado se posiciona como comprador na maioria dos casos (todavia, os bancos podem servir administradores dos fundos criados para os pagamentos), o setor público como intermediador do processo (instituições privadas ou públicas que intermediam os recursos) ou vendedor dos serviços, principalmente quando se trata de biodiversidade. As ONG, por outro lado, cumprem o papel de facilitadoras ou indutoras dos processos, agindo muitas vezes também como gestoras dos recursos a serem distribuídos. Como já mencionado, as ONG's podem exercer importante papel para estabelecer o diálogo entre provedores e demandantes de serviços ecossistêmicos.

Vale mencionar, na rede institucional a distribuição de poderes entre os ofertantes, compradores e intermediários tem que ser levado em conta, pois o mercado pode funcionar de forma ineficiente se a distribuição de poder entre os atores for desigual. Nesta situação há o risco do mercado funcionar de maneira injusta, marginalizando um ou outro grupo de atores mais fracos que os demais. Por exemplo, a rigidez da base legal para viabilizar o PSE pode favorecer mecanismos criados, o que pode deixar pessoas de fora do mercado.

A sustentabilidade da estrutura institucional é criada de forma a fazer com que o mecanismo funcione.

“A sustentabilidade do marco institucional sobre o qual o mercado evolui está fortemente relacionada com a sustentabilidade das dimensões da oferta e da demanda. As instituições sejam de mercado, reguladoras ou cooperativas estão constantemente evoluindo para dar respostas às mudanças nas preferências e na estrutura de equilíbrio de poder”. (Pagiola et al, 2005: 161)

O poder é importante, pois ele vai determinar também o envolvimento e mais que isto o comprometimento dos atores envolvidos. Neste sentido é que o envolvimento Estado como estrutura de grande poder pode envolver suas diferentes instituições para trabalhar em prol do PSE. Da mesma forma o envolvimento de grandes grupos de poder econômico.

Os **custos** envolvidos para implementação do PSE são muito importantes, pois determinam seu sucesso ou não. Existem dois tipos de custos: os iniciais que muitas vezes são os mais altos e dependem de um suporte do Estado ou de Instituições; e os para a operacionalização dos mecanismos uma vez instalados. Estes custos incluem tanto dispêndios financeiros quanto custos não monetários (tempo, trâmites burocráticos, monitoramento etc.). É importante levar em conta que os custos devem levar em consideração o “*trade off*”, ou seja, devem justificar pelos gastos envolvidos a eficácia de funcionamento do mecanismo ao prestar o serviço desejado. Neste sentido, a clareza dos objetivos a serem alcançados pelo mecanismo é pressuposto para esta avaliação. Os custos iniciais podem ser:

- *Técnicos*. Gastos em pesquisa para relacionar a preservação de determinado recurso ou bioma com o fornecimento de determinado serviço. São gastos custosos e que podem levar tempo de pesquisa, mas que são indispensáveis para a sustentação de um mercado no médio e longo prazo.

- *Organizacional*. Os custos para formar uma rede organizacional podem variar bastante, vai depender do que já existe e também dos números de atores envolvidos. A rede de organizações para administrar, monitorar e recolher os pagamentos, pode ser criada a partir de vários estágios. Em algumas regiões estas organizações já existem, mas ainda não operam em rede, bastando apenas um elemento aglutinador, que em muitos

casos pode ser uma OSCIP ou uma ONG que desenvolve trabalho na região. Em outras regiões esta situação não ocorre, implicando em gastos adicional para desenvolvimento do elemento aglutinador.

- *Legal.* São os custos políticos e financeiros envolvidos para criar uma base legal de amparo para os serviços ambientais. Além disto, a lei deve exercer um importante papel de amenizar a diferença de forças entre as instituições que participam do mercado que, funcionando livremente, excluiria os pequenos produtores do mercado de PSE, por exemplo.

Já os operacionais são menos complexos:

- *Operacionais.* São contínuos ao mecanismo e, portanto, devem estar previstos no orçamento. São eles: monitoramento do desempenho, renegociação de contratos, atualização das regras. Na medida em que se vai conhecendo melhor os mecanismos de PSE estes custos tendem a cair. Nas diferentes experiências pode-se notar que já existem sistemas (associação de produtores ou seguros de compensação de carbono) mais sofisticados que outros em função da própria maturidade que o mercado de PSE vai crescendo no mundo.

O atendimento destes requisitos não é simples e nem sempre de fácil identificação. Todavia são necessários, segundo a bibliografia listada no início deste item para concretizar o PSE. A seguir são apresentadas algumas experiências internacionais.

3.4 Aplicação de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos em florestas tropicais

Neste item analisam-se casos de PSE na América Latina em florestas tropicais segundo os princípios de serviço ecossistêmico, demanda e oferta, pagamento e rede institucional, apresentados acima.

3.4.1 Caso 1: Análise do Programa de PSE da Costa Rica

O país que mais se destaca na regulamentação e implantação de Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos é a Costa Rica, que adotou há mais de 20 anos uma política

nacional de conservação, a cerca de 10 anos introduziu um instrumento de remuneração àqueles que conservam o meio ambiente que se destaca como o principal mecanismo desta política. O programa de PSE da Costa Rica paga, aos proprietários participantes, pelos seguintes serviços ecossistêmicos: mitigação da emissão dos gases de efeito estufa e a fixação de carbono, proteção dos recursos hídricos para diferentes usos, proteção da biodiversidade e beleza cênica.

O Programa de Conservação de bosques na Costa Rica é desenvolvido pelo Estado e foi resultado da Lei Florestal nº 7575, de 1996, que tem como objetivo garantir e recuperar as florestas que haviam sido desmatadas em função da exploração predatória dos recursos naturais. No final dos anos 70, menos de 31% da cobertura vegetal era remanescente, enquanto que atualmente a cobertura florestal está em 52% da original.

O PSE foi um instrumento desenhado para implementar uma política conservacionista e para o pagamento foi criado um fundo administrado pelo FONAFIFO: Fundo Nacional Florestal. Além dos ganhos econômicos e ambientais, este programa conseguiu atingir metas sociais, como incrementar em cerca de 10% a renda das famílias participantes localizadas nas zonas rurais.

O sistema de PSE na Costa Rica apresenta a seguinte estrutura:

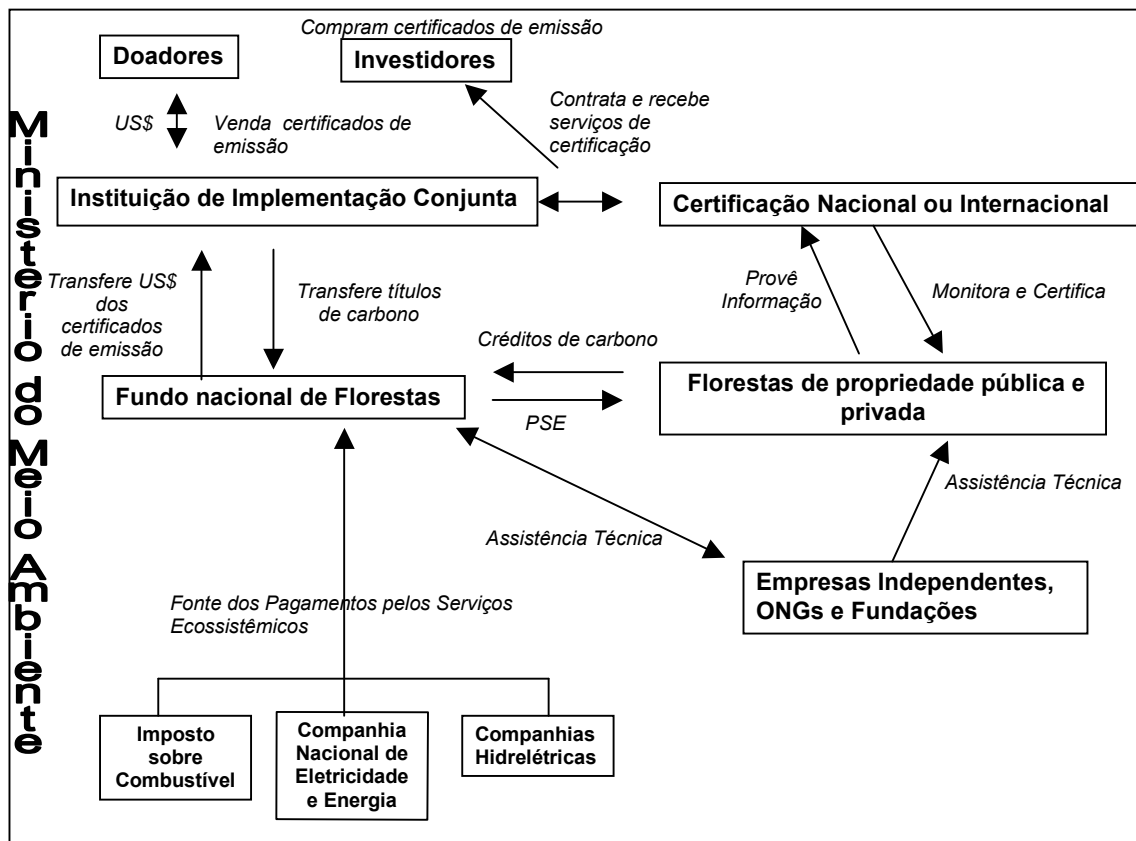


Figura 6: Esquema de PSE na Costa Rica.

Fonte: adaptado de Pagiola, Bishop e Landell-Mills (2005).

- Análise dos princípios de PSE no Programa da Costa Rica

No programa de PSE da Costa Rica, os **serviços são bem definidos** pela Instituição de Implementação Conjunta, sendo eles: mitigação da emissão dos gases de efeito estufa e fixação de carbono, proteção dos recursos hídricos, proteção da biodiversidade e beleza cênica. O país possui informações biofísicas básicas, fornecidas por empresas independentes de pesquisa, ONGs e Fundações o que colabora para a definição clara dos serviços. Este é um critério essencial para se implementar um PSE.

A **oferta** dos serviços excede a demanda. Todos os proprietários de terrenos florestais que protegem ou fazem manejo adequado de suas florestas podem participar, desde que a área tenha uma relevância biológica. Florestas de propriedade pública e privada participam deste programa. Existe uma consciência pública sobre a importância dos recursos naturais além do interesse econômico.

A **demanda** vem dos investidores e doadores nacionais e internacionais. Existe uma disposição da sociedade internacional em pagar pelos serviços ambientais. São eles doadores e investidores que querem comprar certificados de emissão (VERs⁵), empresas como a Companhia Nacional de Eletricidade e Energia, companhias hidrelétricas e repasses do governo provenientes de imposto sobre combustível.

O Programa de PSE na Costa Rica tem muito bem desenvolvido o **pagamento**, oferecendo incentivos adequados aos proprietários das terras. O resultado disso é a oferta de provedores dos serviços ser maior que a demanda e apenas uma parte participa do programa, pois faltam recursos que possibilitem a participação de um maior número de pessoas.

Existe uma visão fragmentada sobre os processos de valoração de tais serviços, Não existe um mercado propriamente dito para os serviços (o que acontece é uma compensação), pois os pagamentos são feitos pelo governo.

A Rede Institucional é muito bem desenvolvida, constituída pela Instituição de Implementação Conjunta com papel principalmente deliberativo e por uma certificadora independente, além dos ofertantes e demandantes.

O Programa foi desenvolvido e é apoiado pelo estado, possuindo uma legislação sólida que o subsidia. A Costa Rica conseguiu um mecanismo sustentável de financiamento e com isso, consegue uma provisão contínua de recursos que permite ao programa autonomia econômica. O governo desenvolveu uma estrutura organizacional, onde a Companhia Nacional de Energia e Luz da Costa Rica paga US\$50,00 por ha/ano para os que fazem parte do Programa, além de recursos advindos de imposto sobre combustíveis, de um empréstimo do BIRD com apoio a fundo perdido do GEF. O ponto negativo refere-se aos altos custos de transação.

Além disto, há um esquema distributivo de pagamento que garante a chegada dos recursos e uma estrutura de monitoramento para verificação da eficácia social, econômica e ambiental, ambos amparados por Instituições que se atualizam. O que

⁵ VER – (*Verified Emission Reductions*) são títulos negociados no mercado voluntário de carbono, paralelo ao mercado instituído pelo Protocolo de Kyoto.

significa um maior aprimoramento dos instrumentos, dos fundos de pagamento, métodos de monitoramento, técnicas de valoração dos serviços etc.

3.4.2 Caso 2: A Experiência Boliviana: Projeto de Ação Climática no Parque Noel Kempff Mercado (PACNKM)

Cottle e Crosthwaite-Eyre (2005) em “Assegurando Sumidouros Florestais” e Robertson e Wunder (2005) em “Huellas Frescas em el Bosque” retratam o Projeto de Ação Climática do Noel Kempff Mercado (PACNKM), na Bolívia.

Este projeto teve início em 1997, sendo que a Bolívia foi o primeiro país a aceitar um projeto de proteção do carbono florestal. O Parque Noel Kempff está situado no nordeste da Bolívia e possui uma área de 1.524.000 hectares das quais 70% fazem parte do convênio de proteção ao carbono. Como objetivo principal deste projeto tem-se o seqüestro e armazenamento de carbono, que caso não existisse, seria liberado em decorrência das atividades de exploração florestal e da expansão da agricultura na região. Pretende - se evitar emissões de 7 a 10 milhões de toneladas de C ou 25 a 36 milhões de toneladas de CO₂ durante os 30 anos de vigência. Adicionalmente, o projeto preserva um dos ecossistemas biológicos mais diversos e ricos do mundo, além de fomentar o desenvolvimento das comunidades locais levando em conta a preservação do meio ambiente. Este é o maior projeto do mundo nesta categoria de PSE e serve como um modelo inovador e efetivo na redução de emissões de GEE.

O PACNKM constitui um exemplo de PSE nos quais se destacam os benefícios potenciais e custos incorridos por vários atores que participam em projetos de carbono. Foram realizados pagamentos únicos e diretos às empresas madeireiras e proprietários de terras.

Anteriormente ao aumento da área do parque, as comunidades tinham como principal atividade econômica o uso dos recursos madeireiros e extração de produtos florestais para sua subsistência. O projeto gastou cerca de US\$9,5 milhões na compra de terras das madeireiras que tinham a concessão de áreas na região e com famílias que moravam no entorno. Os madeireiros e proprietários tiveram que renunciar aos direitos de uso das terras. Paralelamente, foram aplicados recursos em projetos de

desenvolvimento comunitário, criação de linhas para micro-créditos para usos alternativos do solo e a delimitação de terras indígenas. Vale ressaltar que estas ações permitiram resolver aspectos importantes no entorno do parque que resultaram na ampliação de forma significativa da área, no envolvimento da comunidade local em uma proposta de desenvolvimento para a região e, por último, possibilitaram resolver os direitos de propriedade e uso da terra que poderia ser uma fonte de conflito no futuro.

- **Análise dos princípios de PSE e o PACNKM**

1. No programa de PSE do Parque Noel Kempff Mercado, o **serviço é bem definido**: carbono.

2. A **oferta** dos serviços é realizada pelas comunidades rurais do entorno do parque e da área de sua expansão e o governo.

A **demanda** existe por parte de empresas internacionais: British Petroleum, American Electric Power System e American PacificCorp. Vale citar que foi criada uma agência de pesquisa para explorar os potenciais de comercialização de produtos farmacêuticos derivados de plantas que podem expandir a demanda. O ecoturismo também vem sendo explorado no parque.

O **pagamento** pelo Programa PACNKM aos atores não envolveu um estudo de valoração dos serviços ecossistêmicos. As empresas pagam ao governo da Bolívia uma compensação que viabiliza os projetos no parque e no seu entorno. A longo prazo este projeto subvencionará muitos componentes da economia local.

Do ponto de vista da conservação, estas “compensações” funcionaram bem. Os benefícios econômicos compensam as perdas iniciais que sofreram as comunidades no início do Programa.

A **Rede Institucional** do programa foi muito bem desenvolvida. O PACNKM conseguiu um mecanismo de pagamento no longo prazo e com isso, consegue uma provisão contínua de recursos para garantir a continuidade da proteção ao carbono. Três corporações (British Petroleum, Pacificorp e American Electric Power) pagaram para aumentar a área do parque e prevenir vazamentos de desflorestamento em outras regiões. A FAN – Fundacion Amigos de la Naturaleza, a ONG ambientalista: *The Nature*

Conservancy, coordenam este projeto em parceria com a o Serviço Nacional de Áreas Protegidas. Importante ressaltar que houve por parte das madeireiras um comprometimento de não extrair mais recurso desta área, o que denota a força da rede institucional formada pelo projeto.

Além disso, este Programa acrescenta uma novidade às outras experiências de PSE: um seguro para garantir a longevidade e eficácia do projeto. Garante durante 10 anos os recursos destinados ao desenvolvimento comunitário e prevenção de vazamentos.

O pagamento de longo prazo garante a chegada dos recursos e possibilita estabelecer uma estrutura de monitoramento para verificação da eficácia social, econômica e ambiental do projeto. Foi criado um departamento de ciências junto à Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), como também dado apoio à oficina de mudanças climáticas do governo boliviano.

3.4.3 O PSE em paisagens Silvopastoris na Colômbia, Costa Rica e Nicarágua

Outro exemplo de sucesso muito citado na literatura é o descrito por Pagiola et al (1997 e 2004) e Daily et al (2001). Este é um projeto financiado pelo Fundo de Meio Ambiente Mundial na Colômbia, Costa Rica e Nicarágua que usa com êxito o PSE para estimular aos agricultores a conservar as áreas de florestas existentes em suas propriedades e transformar áreas de pastagem degradadas em sistemas silvopastoris. Oferece benefícios adicionais em termos de carbono e biodiversidade e tem ainda um potencial de agregar mão de obra no longo prazo.

Estes autores detectaram que paisagens agropecuárias podem conter altos índices de biodiversidade e podem servir como um meio complementar de conservação em áreas degradadas. Os enfoques clássicos sobre o tema preservação, onde pretendem isolar áreas e protegê-las são necessários, mas observa-se que outras atitudes devem ser pensadas para potencializar o melhor aproveitamento do uso da terra.

Além dos problemas ambientais causados pelo desflorestamento, observa-se que a prática da pecuária não é sustentável no longo prazo, causando perdas ambientais. Dentre elas pode-se citar: esgotamento dos nutrientes, erosão do solo, contaminação dos cursos d'água, diminuição da cobertura de plantas herbáceas e compactação do solo.

Todos estes problemas também levam à perdas econômicas a médio e longo prazo para os pecuaristas. A baixa produtividade tem como consequência levar ao abandono das terras, o que provoca a abertura de novas áreas e acaba reforçando o ciclo de pobreza dos pequenos pecuaristas.

Os sistemas silvopastoris podem prover uma série de benefícios locais. Melhoram a produtividade do pasto aumentando a ciclagem de nutrientes (raízes mais profundas e com maior variedade de plantas ou microorganismos associados às mesmas). As árvores podem extrair água e nutrientes do solo, que teoricamente seriam inacessíveis às ervas, e depositam os nutrientes no solo por meio da queda das folhas, ramos e frutos. A biomassa e a quantidade de nutrientes liberados mediante a poda das árvores nos sistemas silvopastoris varia dependendo do tipo de manejo que se utiliza. As árvores podem prover benefícios diretos na forma de produtos tais como frutos, madeira, forragem e lenha. A oferta de madeira também pode ajudar a diminuir a pressão sobre outras áreas naturais. Melhora diretamente o pasto, diversifica a produção e contribui ao sistema agrícola em geral. A sombra gerada pelas árvores também pode melhorar a produção do gado, especialmente a produção de leite.

Os serviços ecossistêmicos dos sistemas silvopastoris combinam árvores com o pasto, oferecendo uma alternativa aos sistemas de produção de gado convencional. Estes sistemas provêm uma vegetação perene, de raízes profundas a qual cresce permanentemente e possui um dossel denso apesar de irregular. Murgueitio (1999) cita os seguintes sistemas silvopastoris:

- a) Alta densidade de árvores e arbustos plantados no pasto, o que provê sombra e suplemento alimentício e contribui para evitar a erosão e compactação do solo.
- b) Sistema de estábulos, onde o gado é alimentado por folhagens de diversas árvores e arbustos plantados em áreas que antigamente eram usadas para pecuária.
- c) Uso de árvores de crescimento rápido para cercas e barreiras contra-vento.

Usar plantações florestais como pasto para o gado. O gado funciona como controle de invasoras de ervas nativas e exóticas.

- Análise dos princípios de PSE e o Programa em paisagens silvopastoris.

O programa de PSE em paisagens silvopastoris realiza pagamentos por serviços ambientais como forma de gerar **serviços** relacionados com biodiversidade e captura de carbono em bacias hidrográficas de três países: Colômbia (em Quindía), Costa Rica (em Esparza) e Nicarágua (em Matiguás-Río Blanco).

A maior complexidade dos sistemas silvopastoris comparados com o pasto tradicional implica que o primeiro contribui para a preservação da biodiversidade, na medida em que tende a agregar uma maior diversidade de espécies, relativamente presente no pasto tradicional, além de ajudar a conectar áreas protegidas. Os sistemas silvopastoris desempenham um papel importante na sobrevivência de espécies silvestres, pois servem de refúgio, de fornecedoras de alimentos e colaboram na propagação de plantas florestais nativas que brotam embaixo destas árvores. Ajuda na disponibilidade de alimento para aves silvestres e a complexa estrutura da vegetação prove uma possibilidade de construções de ninho pelas aves.

Os sistemas silvopastoris são capazes de fixar quantidade significativa de carbono no solo e na biomassa aérea. Os sistemas também contribuem com os serviços de água, mesmo que este seja um impacto pontual. A infiltração geralmente aumenta com a presença de árvores, reduzindo o escoamento superficial e a erosão do solo. Melhoras no manejo do gado podem ajudar a reduzir a compactação do solo. A presença de árvores leva também a um aumento na evapo-transpiração. Em áreas com relevo acentuado as árvores desempenham um papel de prevenção de deslizamentos.

Existe uma série de serviços ecossistêmicos prestados a partir da adoção de sistemas silvopastoris de efeito local como em maior escala que incrementam a biodiversidade de uma região. Além deste aspecto, o incremento da biodiversidade reflete na melhora da produtividade do gado.

A **oferta** dos serviços é realizada pelos agropecuaristas que participam do programa.

Apesar de se poder identificar os diversos beneficiários, os serviços são múltiplos o que dificulta especificar quem recebe o que. Não existe uma **demanda** propriamente em si, que proporcione um mercado auto-regulado. Há uma *compensação* pelo serviço,

mostrando que práticas mais ambientalmente corretas levam a melhores retornos econômicos. A demanda é formada pelos próprios produtores que “enxergam” os benefícios econômicos de médio e longo prazo.

O **pagamento** é realizado não pela biodiversidade em si, mas pelos tipos de uso do solo que são escolhidos e que são mais benéficos para a biodiversidade. Foi construído um índice de conservação da biodiversidade relacionado diretamente ao uso do solo. Vale ressaltar que os diferentes usos do solo fornecem diferentes serviços ecossistêmicos. Existe um espectro de efeitos relacionados com biodiversidade e pecuária (monoculturas, uso de agrotóxicos, presença de RL e APP, proximidade a UCs, etc). Localização, tamanho, extensão, tipo de solo e sua relação com outros usos do solo também são importantes e devem ser levados em consideração no índice de conservação.

Os produtores que aderiram ao programa estão satisfeitos com os resultados, tanto é que existe uma predisposição de mais agricultores-pecuarista em participar do programa, visto que estes percebem os benefícios gerados a produtividade da produção e por consequência os econômicos.

A **Rede Institucional** do programa é muito bem estruturada. O Banco Mundial atua como agência de implementação e em cada local organizações não governamentais atuam como executoras. O Projeto de PSE em paisagens silvopastoris é implementado com o financiamento do *Global Environment Facility* (GEF, doação de US\$4,5 milhões).

Uma das desvantagens é a rentabilidade limitada. O estabelecimento dessas práticas pode implicar em custos iniciais elevados. Além do processo de arborização, precisa-se de um aumento de rebanho para que o aumento da produtividade seja vantajoso e ainda existem os custos de oportunidade, relacionados ao tempo necessário para que o sistema se torne produtivo. Pensando nisto, foi criado um pagamento incremental adiantado aos usuários participantes. Este pagamento inicial é de US\$75,00 por hectare, por um período de até 4 anos.

Vale mencionar, que foi estabelecido um contrato apropriado às necessidades do sistema agrícola local, o que possibilitou a quantidade e forma correta dos pagamentos.

Este contrato permite clarificar ao envolvidos como é feito o cálculo da compensação o que ajuda na formação de um mercado no longo prazo.

3.4.4 O Caso Mexicano Scolel Té

Tipper, Richard (2005) em seu texto “**Apoio à participação de Agricultores Indígenas no Mercado Internacional de Serviços de Carbono: O Caso Scolel Te**” retrata um exemplo bem interessante de PSE para pequenos agricultores e comunidades no México.

O projeto teve início em 1996, com enfoque nas atividades de uso do solo que as comunidades e os agricultores implementavam e relacionando-as aos benefícios que o carbono armazenado poderia contribuir.

Este projeto ocorreu numa área onde a maioria da população é rural, onde operam sistemas de propriedade comunal (indígenas). Esta área rural, bem como outras do país, cresceu demograficamente em cerca de 4% ao ano nos últimos 20 anos. Este crescimento ameaçou as zonas naturais, havendo uma diminuição das áreas de floresta.

Um estudo das emissões de CO₂ associadas a mudanças no uso do solo estimou uma liberação de 140 milhões de toneladas de Carbono em 2,5 milhões de hectares entre 1974 e 1996.

A primeira fase do projeto foi de estudar os requisitos de um sistema para planejar e administrar a produção e venda de carbono por parte dos agricultores para melhorar a qualidade de vida rural. Este estudo quantificou os benefícios de seqüestro de carbono de vários sistemas agroflorestais e de práticas de manejo florestal.

- Análise dos princípios de PSE e o Programa Scolel Té.

O **serviço ecossistêmico** negociado é o seqüestro de carbono. Ocorreu estudo para quantificar o potencial de seqüestro de carbono em restauração de florestas e em sistemas agroflorestais. Observou-se uma armazenagem diferenciada de carbono segundo cada sistema agroflorestal, esta variação oscilava entre 80 a 150 toneladas de carbono por hectare/ano.

A **oferta** do serviço carbono é feita pelos agricultores indígenas da região de Chiapas – México. Futuramente novos produtores podem entrar no programa, existe um trabalho de sensibilização com outras comunidades da região.

A **demanda**: o projeto é um programa piloto de base voluntária de vendas de protótipo de créditos de emissão-redução de carbono para a Federação Internacional de Automóveis que tem como objetivo as emissões diretas associadas às corridas de Fórmula 1 e ralis. Outros compradores são: o Fórum Econômico Mundial, o grupo de rock Pink Floyd e a Future Forest (companhia de comércio de carbono).

Existe um mercado crescente em torno destes tipos de projeto baseados em compromissos voluntários de empresas privadas e indivíduos que desejam compensar os impactos ambientais que geraram com emissões de GEE. Assim sendo, novas comunidades em Chiapas poderão ser contemplados.

O fundo estrutura as transações de uma maneira que coincida oferta e demanda do serviço de carbono. O **pagamento** que o fundo proporciona às comunidades é de US\$12 por tonelada, o que corresponde a US\$3.3 por tonelada de CO₂.

A renda esperada da venda serviços de carbono da comunidade para 2002 chegou a US\$ 180.000. Da renda, 60% vai diretamente para que a comunidade de agricultores invista nas atividades agroflorestais e os outros 40% se destinam a cobrir os custos de assistência técnica.

A **Rede Institucional** começou a ser formada a partir de um estudo técnico de duas instituições, o Colégio da Fronteira Sul, na região Chiapas no México, e a Universidade de Edimburgo, Escócia, as quais realizaram uma avaliação para o seqüestro de carbono em sistema agroflorestais. Os pesquisadores destas duas instituições buscaram as associações de produtores rurais com o objetivo de propor uma parceria, no intuito de envolver esta comunidade no mercado internacional de serviços de carbono.

Para administrar os recursos foi estabelecido um Fundo Bioclimático, composto por representantes dos agricultores, instituições de pesquisa dos dois países e uma empresa de segurança florestal. O Fundo funciona como uma conta bancária e como uma câmara de compensação para os créditos de carbono gerados pelos sistemas agrícolas. O Fundo

ajuda às novas comunidades a escolherem o tipo de sistemas florestais que serão mais benéficos, lucrativos e passíveis de serem implementados em curto prazo.

Após a escolha do modelo a comunidade recebe um contrato estipulando o Pagamento pelo Serviço Carbono e a quantidade que espera seqüestrar. A permanência destes sistemas é definida num prazo de 100 anos.

O monitoramento é anual e é realizado em todos os locais envolvendo todos os participantes do fundo, que são capacitados através de treinamentos regulares sobre os indicadores. Paralelamente estão sendo desenvolvidos procedimentos de monitoramento.

Na tabela abaixo é apresentada uma tabela síntese destacando os principais pontos das 4 experiências reladas:

	Costa Rica	Bolivia	Colômbia, Costa Rica e Nicaragua	México
Serviços ambientais	Multi-serviços	Seqüestro e armazenamento de carbono.	Biodiversidade, Carbono Água	Seqüestro de carbono
Oferta	Áreas públicas e privadas de comprovada relevância biológica.	População no entorno de uma UC	Agropecuarias	Agricultores indígenas
Demanda	Doadores e investidores internacionais do setor privado e público.	Multinacionais de hidrelétricas.	Produtores rurais interessados nos benefícios ambientais diretos para a produção agrícola	Empresas privadas interessadas em ser carbonos neutras.
Pagamento	Compensação dos serviços. O valor pago de US\$50,00 é suficiente para atrair novos proprietários a aderir ao programa. Um gargalo para o avanço do programa é a falta de recursos que permita a entrada de novos ofertantes (proprietários de terra). A oferta passa a ser maior que a demanda.	Não houve um estudo de valoração dos serviços ecossistêmicos. As empresas pagam ao governo da Bolívia uma compensação que viabiliza os projetos no parque e no seu entorno. As compensações foram suficientes para cobrir as perdas iniciais que sofreram as comunidades no início do Programa, os chamados custos iniciais.	O pagamento realizado segundo um índice de conservação da biodiversidade relacionado diretamente ao uso do solo. Localização, tamanho, extensão, tipo de solo são levados em consideração na elaboração deste índice. O pagamento inicial aos que integram o programa de US\$75,00 por hectare no período de até 4 anos.	O pagamento que o fundo proporciona as comunidades é de US\$12 por tonelada de C. Em 2002, a comunidade chegou a receber US\$ 180.000 .
Rede Institucional	O Programa foi desenvolvido e é apoiado pelo Estado, possuindo uma legislação sólida que o subsidia. Fluxos contínuo de recursos são garantidos pelo GEF, Impostos sobre combustíveis. Esquema distributivo de pagamento que garante a chegada dos recursos e uma estrutura de monitoramento para verificação da eficácia social, econômica e ambiental.	O mecanismo garante pagamento no longo prazo para garantir a continuidade da proteção ao carbono. Os pagamentos serviram tb para aumentar a área do parque e prevenir vazamentos de desflorestamento em outras regiões. Uma rede de ONG coordena o projeto em parceria com a o Serviço Nacional de Áreas Protegidas. Um seguro para garantir a longevidade e eficácia do projeto. Garante durante 10 anos os recursos destinados ao desenvolvimento comunitário e prevenção de vazamentos.	O Banco Mundial (GEF, doação de US\$4,5 milhões). Atua como agência de implementação, em cada local organizações não governamentais atuam como executoras. Os custos iniciais são altos devido aos custos de plantio da arvores e da compensação pela queda na produção nos primeiros anos. Foi estabelecido um contrato apropriado às necessidades do sistema agrícola local, o que possibilitou a quantidade e forma correta dos pagamentos. Estes contratos permitem clarificar aos envolvidos como é feito o cálculo da compensação, o que ajuda na formação de um mercado no longo prazo.	Fazem parte da rede institucional representantes dos agricultores indígenas, da Universidade. Existe um contrato estipulando o Pagamento pelo Serviço Carbono e a quantidade que espera seqüestrar. A permanência destes sistemas é definida num prazo de 100 anos. O monitoramento é anual e é realizado em todos os locais envolvendo todos os participantes do fundo, que são capacitados através de treinamentos regulares sobre os indicadores.

<p>Principais Resultados</p>	<p>No final dos anos 70, menos de 31% da cobertura vegetal era remanescente, atualmente a cobertura florestal está em 52% da original.</p>	<p>Área de 1.524.000 hectares das quais 70% fazem parte do convênio de proteção ao carbono. Objetivo: - evitar emissões de 7 a 10 milhões de toneladas de C durante os 30 anos de vigência. - preservar a biodiversidade - fomentar o desenvolvimento das comunidades locais Este é o maior projeto do mundo nesta categoria de PSE e serve como um modelo inovador e efetivo na redução de emissões de GEE.</p>	<p>Os produtores que aderiram ao programa estão satisfeitos com os resultados do aumento de produtividade, tanto é que existe uma predisposição de mais agricultores-pecuarista em participar do programa, visto que estes percebem os benefícios gerados a produtividade da produção e por consequência os econômicos.</p>	<p>A primeira fase do projeto foi de estudar os requisitos de um sistema para planejar e administrar a produção e venda de carbono por parte dos agricultores para melhorar a qualidade de vida rural. Este estudo quantificou os benefícios de seqüestro de carbono de vários sistemas agroflorestais e de práticas de manejo florestal o que possibilitou testar uma metodologia de quantificação para estes serviços.</p>
-------------------------------------	--	--	---	--

Tabela 1: síntese das experiências em PSA na América Latina, 2007

As experiências descritas e discutidas neste capítulo, assim como os princípios para implementação de um PSE, podem servir para refletir sobre a aplicação de tal mecanismo no território do Portal da Amazônia, levando em consideração suas especificidades como prestador de serviços ambientais e estrutura institucional para implementação de tal mecanismo, conforme será apresentado no próximo capítulo.

CAPÍTULO 4 – Aplicação de um PSE no Território Portal da Amazônia

Conforme análise apresentada no capítulo 2, os impactos ambientais causados pela atividade agropecuária no Território do Portal da Amazônia estão em boa parte relacionados a um sistema de produção específico: a pecuária de corte extensiva. No Portal da Amazônia, este sistema de produção está fortemente relacionado ao peso significativo do ruralismo na composição da população regional, e ao forte vínculo das economias municipais com o setor agropecuário. Portanto, tal sistema de produção está fortemente relacionado às causas do desmatamento do Território.

A preservação da cobertura vegetal pode ser estimulada por meio de instrumentos econômicos, conforme apresentado no capítulo 3, que resultem em atividades econômicas consorciadas à preservação dos recursos naturais, a exemplo das experiências internacionais apresentadas de PSE.

No Brasil existem algumas experiências em PSE⁶, ainda que incipientes, com destaque para o Programa de Desenvolvimento Sócio Ambiental da Produção Familiar Rural na Amazônia Brasileira (PROAMBIENTE) que surgiu como uma proposta dentro das Instituições que representam a sociedade civil organizada e passou a ser apoiada pelo Governo Federal em 2004. Este Programa foi concebido por meio da experiência acumulada pelos Projetos Demonstrativos (PDA, do MMA) do Programa Piloto do grupo dos 7 maiores países industrializados (PPG7) e, especialmente, na gestão de reservas extrativistas e de assentamentos agroextrativistas do Governo Federal. Esta última mostrou às famílias destas comunidades o potencial de inserção nos mercados emergentes de compensação ambiental, induzindo assim a necessidade de implantação

⁶ Exemplos no Brasil de Instrumentos Econômicos para a conservação de recursos naturais, incluem a emissão de bônus referente à permuta de reserva legal em estabelecimentos agropecuários, a cobrança de água pelas agências de bacia e o ICMS Ecológico, além de créditos para sequestro de carbono em projetos florestais (MAY e GELUDA, 2005). Young (2006) acrescenta como exemplos mais abrangentes: Compensação ambiental, Empreendimentos em Unidades de Conservação, Uso de *Royalties* provenientes de Recursos Naturais, Concessões florestais e taxa de reposição florestal, Isenção fiscal para RPPNs, Servidão florestal, Associação de Produtores e Compradores de produtos florestais certificados além de outras ações do setor privado como a discussão do IR ecológico.

de um modelo agroecológico para comunidades rurais que retiram seu sustento da floresta na Amazônia.

O PROAMBIENTE, como política pública, combina um instrumento de crédito com recursos oriundos da prestação de serviços ambientais de tais comunidades. A proposta consiste em um programa intensivo de assistência técnica e conscientização ambiental, além da certificação, por terceiros, da permanência e validade dos serviços ambientais, os quais podem ser financiados no futuro pelo mercado global de carbono ou pagamentos diretos bilaterais, por exemplo.

Com o PROAMBIENTE, estas comunidades rurais extrativistas adquirem um novo papel perante a sociedade, passando de simples fornecedor de produtos primários a produtor de serviços ambientais, valorizando o caráter multifuncional de produção com conservação do meio ambiente.

Mas, o PROAMBIENTE enfrenta algumas dificuldades para vir a ser o Programa Nacional de PSE. Tomando-se como base as questões apontadas como desafios para a implementação do mecanismo, apontadas no final do capítulo 3, pode-se identificar algumas das causas para a não efetiva implementação do Programa:

- a. Os serviços ecossistêmicos são citados de forma genérica, isto é, como parte de um “pacote” serviços como: Desmatamento Evitado, Seqüestro de Carbono, Recuperação das Funções Hidrológicas dos Ecossistemas; Conservação e Preservação da Biodiversidade; Conservação de Solo; Redução da Inflamabilidade da Paisagem;
- b. A demanda vem do governo, não existe um mercado propriamente dito para os serviços e, na prática, é oferecida uma compensação e não um pagamento pelos serviços ecossistêmicos, ou seja, os serviços não são valorados;
- c. O Programa carece de um fundo e assim as 4500 famílias que dele participam não recebem a compensação pelos serviços prestados. Os poucos repasses efetuados foram decorrentes das “sobras” de recursos provenientes de outras fontes, o que torna a continuidade do Programa comprometida.

Com objetivo similar ao PROAMBIENTE Nacional, está em tramitação na Câmara Legislativa do Estado de Mato Grosso (www.al.mt.gov.br) uma versão estadual, conhecida como PROAMBIENTE/MT, que também confere tratamento generalizado

para os serviços ecossistêmicos. Prevê também o pagamento para o mesmo pacote de serviços do PROAMBIENTE e está relacionado à remuneração de pequenos proprietários de terra. Bem como no Programa Nacional, o PROAMBIENTE/MT ainda não dispõe de fundo específico de onde viriam os estes recursos.

O maior entrave para o funcionamento do PROAMBIENTE é a falta de uma base jurídica que permita o recebimento pelos serviços ambientais e garanta a criação do fundo necessário para o pagamento contínuo dos produtores. O PROAMBIENTE, assim como a sua versão no MT, necessita de ajustes para resolver questões básicas como possuir um Fundo Próprio para garantir o fluxo de recursos que assegure a continuidade do processo e a existência de um mercado.

Levando-se em conta os casos de PSE aplicados no Brasil e as análises das experiências internacionais, será verificado a seguir, a partir da estrutura dos princípios para o funcionamento do PSE, se o PSE poderá vir a ser um programa de política ambiental adequado para diminuir o desmatamento no Território do Portal da Amazônia e subsidiar uma política ambiental para a Amazônia.

4.1 Os Serviços e Funções Ecossistêmicas presentes no Portal da Amazônia

O Ministério do Meio Ambiente (MMA), através do Programa Nacional de Diversidade Biológica (Pronabio), coordenou o projeto “Avaliação e identificação das ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade na Amazônia brasileira”, organizou uma oficina em Macapá, em 1999, cujo objetivo era levantar o maior número de informações científicas e de conhecimento tradicional distribuídas em universidades, instituições governamentais e não governamentais. As informações foram compiladas e sistematizadas para serem espacializadas sob a forma de polígonos que representam as áreas prioritárias segundo as características ecológicas que poderão orientar ações que tem como objetivo levar em conta a variável ecológica.

A área do Território Portal da Amazônia foi caracterizada pelo PROBIO - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira como de

extrema importância para a preservação, conservação e uso sustentável da biodiversidade e recursos naturais. A região está altamente ameaçada dada a forte pressão antrópica provocada pelas atividades de pecuária e exploração de madeira. A área foi classificada como de alta suscetibilidade a incêndios florestais e aumento da pressão antrópica a partir do asfaltamento do BR 163, o que provocaria mais perda dos serviços e funções ecossistêmicas (BRASIL, 2001).

As ações recomendadas pelo estudo de Macapá ressaltam a importância da implementação de políticas públicas apropriadas para a conservação e de uso sustentável dos recursos naturais. Existe a percepção da sociedade pós-industrial, de forma geral, de que os serviços e funções gerados pela natureza não são remunerados e, portanto, a preservação da biodiversidade não tem valor econômico. Neste sentido, chama-se a atenção para a criação de um instrumento econômico que possa induzir a preservação do que vem sendo degradado no Portal da Amazônia.

Existe uma interdependência entre muitas das funções ecossistêmicas de forma que tentar isolá-las torna-se uma tarefa muito difícil. A tabela abaixo lista as funções e serviços ecossistêmicos do Território do Portal da Amazônia, baseado nos Serviços descritos por Costanza et al (1997).

Tabela 8: Serviços e funções ecossistêmicas fornecidos pela floresta adaptados ao Território do Portal da Amazônia.

Serviços e funções ecossistêmicas fornecidos pela floresta	Serviço ecossistêmico	Funções ecossistêmicas	Exemplos
	Regulação climática	Regulação da temperatura global, regional e local	Seqüestro de Carbono. Ameniza o risco do aumento da temperatura global conhecido como efeito estufa.
	Regulação Hídrica	Controle de vazão	Diminui os picos de vazão nos períodos de cheia e seca
	Abastecimento de Água	Estoque e retenção de água para o período de seca	Diminui o risco falta de água no período de longa estiagem
	Controle de erosão e de sedimentação dos rios	Retenção do solo	Evita o assoreamento dos rios e perda dos nutrientes do solo levados pela chuva
	Recursos Genéticos	Pesquisa	Remédios, produtos medicinais, material genético para uso na agricultura e uma variedade de plantas que podem em muito contribuir pesquisas na área de biologia.
	Fornecimento de madeira	Contribui ao crescimento da economia primária e extrativista	Borracha natural e madeira
	Fornecimento de produtos não madeireiros		Sementes para a fabricação de adornos, frutos (castanha..),
Turismo	Oportunidades para uso recreacional	Ecoturismo, esporte de aventura etc	

Fonte: Adaptado de Costanza *et al*, 1997.

4.2 Mensuração dos Serviços Ecossistêmicos segundo a Análise Multicriterial.

São diversos os serviços ecossistêmicos que podem ser trabalhados no Território do Portal da Amazônia. Seguindo a estrutura discutida no capítulo anterior foi realizado um recorte para a escolha, de forma clara, dos serviços que irão ser trabalhados. Partiu-se do pressuposto que para a criação e funcionamento de um mercado, os serviços negociados devem preferencialmente atender a uma demanda. Isto porque, estabelecer se um serviço é benéfico para a sociedade não é suficiente como um critério para a criação de mercado, é importante também encontrar uma demanda disposta a pagar pela sua conservação. Trata-se, portanto, de adotar como estratégia a especificação dos serviços em função da demanda, o que significa não somente definir claramente quais os serviços ecossistêmicos, mas de especificar (identificar) os interessados nos mesmos.

A partir destas considerações, serão escolhidos para o Portal da Amazônia serviços onde o PSE tem potencial para ser aplicado no curto e no médio prazo. Serão

considerados dois tipos de serviços ecossistêmicos, o seqüestro de carbono e a biodiversidade, que encontram mercados em formação, com alguns exemplos de pagamento.

Definidos quais os serviços, o passo seguinte será mensurá-los. Para isto será necessário localizar as áreas, dentro do Portal, aptas a oferecer estes serviços ecossistêmicos, e saber qual o tamanho destas para poder quantificar os serviços relacionados ao seqüestro de carbono e da biodiversidade.

Os dados fornecidos pela oficina de Macapá, 1999, são amplos demais para mensurar o nível de detalhamento que se deseja. Seriam necessários estudos específicos *in loco*, para obtenção destas informações. Para contornar este problema, neste trabalho, foi adotado como ferramenta metodológica para tomada de decisão a análise Multicriterial objetivando a identificação de áreas potenciais para aplicação do PSE no Portal e, através de dados levantados por outras experiências, estimar os serviços ecossistêmicos ofertados.

A utilização de metodologia multicriterial de auxílio à tomada de decisão apresenta como vantagem permitir que sejam considerados, simultaneamente, critérios quantitativos e qualitativos e, ao mesmo tempo, incorporar a experiência e a preferência dos tomadores de decisão.

Segundo Saaty (1980), os problemas de tomada de decisão, normalmente, avaliam e consideram um grande número de elementos que aparentemente não são comparáveis entre si de forma direta. Entretanto, em se estabelecendo um procedimento que agregue tais elementos, segundo propriedades comuns, torna-se possível compará-los. Ainda segundo o autor, apesar do dinheiro servir como base de medida para todos os bens e serviços, e da evolução desta unidade de medida ter contribuído para a estruturação da teoria econômica, esta se defronta com problemas ao tratar de algumas questões ambientais, políticas e sociais de difícil ou mesmo impossível monetarização. Valores sociais nas sociedades modernas requerem métodos de medição que permitam avaliar, cotidianamente, relações entre dinheiro, meio ambiente, saúde, felicidade e outras questões similares. Este enfoque facilita a interação entre o julgamento e o fenômeno social ao qual se aplica. Há necessidade de tal enfoque, pois não existem escalas de

medida para questões ambientais e sociais que sejam universalmente aceitas, embora várias tentativas tenham sido feitas nas ciências, para desenvolver uma teoria para estas medições. O autor conclui afirmando que a teoria dos Métodos Multicriteriais de Auxílio à Tomada de Decisão tem o propósito de modelar tais problemas.

De acordo com Vincke (1992), a teoria dos Métodos Multicriteriais de Auxílio à Tomada de Decisão é um campo no qual tem sido observado um considerável desenvolvimento nos últimos 25 anos. Muitos métodos podem ser úteis para um determinado problema de decisão, entretanto, diferentes métodos geralmente representam diferentes formas de aproximação para a tomada de decisão.

A seleção depende do problema particular considerado, das preferências pessoais do tomador de decisão, entre outros fatores. Estes métodos são difíceis de classificar, avaliar e comparar, porque são baseados numa variedade de suposições sobre as preferências do tomador de decisão e utilizam diferentes tipos de informações de preferência.

Assim, o sentido fundamental de uma Análise Multicriterial é o de buscar integrar os diferentes critérios segundo as perspectivas dos diferentes atores, com o objetivo de estabelecer uma hierarquia de preferências entre as alternativas em questão (IRGANG, 2003).

Com base nessas considerações, optou-se por utilizar um *software* de metodologia multicriterial aliado a uma ferramenta de análise da ecologia de paisagem, o IDRISI.⁷ O IDRISI é um programa do Sistema de Informações Georeferenciadas (SIG) amplamente utilizado na geografia, na agronomia, na engenharia etc, no mapeamento e espacialização das mais diversas informações. Este programa permite uma análise sob a ótica da ecologia da paisagem, que privilegia a informação espacializada aliada a critérios ambientais variados. A síntese destes indicadores contextualizados de acordo com a estrutura de paisagem reflete o grau de conservação da mesma. O uso deste

⁷ O “Idrisi” é um software que reúne ferramentas nas áreas de processamento de imagens, sensoriamento remoto, sistema de informação geográfica, geoestatística, apoio a tomada de decisão e análise de imagens geográficas. (<http://www.cgi.unicamp.br/zope/database/estatico/downloads/idrisi/idrisi>)

sistema tornou possível a análise espacializada no desenvolvimento do modelo e os cenários para apoio à decisão, como análises de viabilidade, de vulnerabilidade, de risco ou de impactos ambientais, baseadas em critérios ou objetivos múltiplos. É, portanto, um mecanismo útil para a escolha da melhor área segundo critérios ambientais para se alcançar os objetivos ecossistêmicos de seqüestro de carbono e de aumento da biodiversidade.

A análise multicritério, empregada neste trabalho, tem como objetivo alocar no território, segundo critérios ambientais, as áreas potenciais de seqüestro de carbono e biodiversidade.

Em primeiro lugar, foram definidas as variáveis indicadoras para avaliação da estrutura da paisagem. Optou-se pelo emprego de variáveis largamente utilizadas em análises ecológicas para avaliação do grau de alteração da paisagem, ou seja, que permitem identificar os fatores que mais exercem influência no fenômeno ou no cenário que se pretende estudar, quais sejam:

1 Distância das Áreas Protegidas: quanto menor a distância dos fragmentos florestais em relação às grandes áreas florestais maior é a possibilidade de uni-las e de aumentar a biodiversidade.

2 Distância dos recursos hídricos: a água favorece a riqueza de biodiversidade, portanto, quanto maior for a proximidade com fragmentos, maior será a biodiversidade presente. Esta variável também indica o grau de resiliência⁸ dos fragmentos.

3 Área do fragmento florestal. Nesta análise assume-se que a biodiversidade varia positivamente em relação ao tamanho dos fragmentos. Assim sendo, o tamanho dos fragmentos apresenta uma informação importante, ou seja, quanto maior o fragmento, maior a probabilidade de estoque de biodiversidade. (DIAMOND, 1975).

4 Circularidade do fragmento florestal: empregada para avaliar o grau de vulnerabilidade dos fragmentos com relação ao efeito de borda⁹. A forma permite

⁸ O conceito expressa a capacidade de recuperação do meio ambiente após uma situação de stress, ou seja, sobre impactos de origem antrópica ou provocados por catástrofe ambiental.

⁹ Este conceito significa que um fragmento impactado pode apresentar perda de biodiversidade na parte nuclear do fragmento.

estimar a proporção do fragmento submetido aos efeitos de borda, que se caracterizam por uma maior exposição às perturbações externas, entre outras. (METZGER, 2004).

5 Distância do desmatamento: esta variável indica que a biodiversidade pode ser maior quanto maior for a distância do desmatamento.

6 Distância entre os fragmentos: quanto mais próximos estiverem os fragmentos, maior será a possibilidade de conectividade e, portanto, de incremento da biodiversidade.

7 Distância dos fragmentos das manchas urbanas: permite avaliar a susceptibilidade dos fragmentos florestais às atividades antrópicas. Quanto maior a proximidade, mais acentuada pode ser a pressão sobre os fragmentos.

8 Declividade: permite identificar e qualificar os fragmentos quanto ao grau de pressão com relação aos fatores externos. Um relevo com alta declividade tem pouca possibilidade de ser impactado pelo uso restrito que possa ter por este motivo apresenta poucos riscos de perda da biodiversidade.

9 Distância dos fragmentos até as estradas. Esta variável indica que quanto mais próximas forem estas distâncias, maior será a pressão sobre a biodiversidade. A acessibilidade aumenta a exploração sobre os recursos naturais.

Uma vez definidas as variáveis fez-se necessário espacializá-las, transformando-as em mapas que ilustram a localização, a abrangência e a classificação ou a intensidade de cada tema. O último passo do processo de agregação dos dados foi a aplicação de pesos definidos com base na observação de três aspectos. O primeiro foi olhar para os extremos da paisagem, o fragmento florestal como variável da biodiversidade. O segundo foi a área degradada. O terceiro foi um refinamento através de variáveis que direcionassem a análise à particularidade dos serviços ecossistêmicos. Assim, a distribuição dos pesos para cada variável resultou em:

A área dos fragmentos (20,3%). Esta variável teve peso máximo. Um fragmento quando conectado a outro passa a ter maior probabilidade de incremento da biodiversidade. Os polígonos em rede evidenciam características intrínsecas à conectividade, onde as áreas degradadas podem permear esta rede e ao mesmo tempo podem ser áreas em potencial para recuperação, e, portanto, para seqüestro de carbono.

Ou seja, esta variável tem um caráter duplo: preservação da biodiversidade e seqüestro de carbono.

Distância do núcleo até a borda do fragmento (17,8%). Quanto maior for a distância do núcleo até sua borda, menor a probabilidade de alteração da paisagem. Ou seja, a medida em que a distância aumenta menor será a alteração do fragmento e este é um bom indicador para a conservação. Identificar estas áreas dentro da paisagem tem peso significativo, pois a partir destas será priorizada a conectividade.

Distância das áreas protegidas (15,1%). Priorizar a conservação da biodiversidade é o objetivo destas 3 primeiras variáveis, que juntas correspondem a mais de 50% na distribuição dos pesos. Trabalhar sobre um mosaico de conservação e, ao mesmo tempo, com seu entorno na perspectiva de recuperação atende aos dois serviços ecossistêmicos com os quais se propôs trabalhar.

Distância entre as vias (12,5%). A estrada é o principal vetor de impacto na região, a acessibilidade determina o nível de pressão exercido sobre os fragmentos florestais. As áreas degradadas vão estar esparramadas segundo as estradas.

Distância da mancha urbana (12,8%). Esta variável tem peso aproximado ao da anterior. As razões que explicam as duas são praticamente as mesmas.

Circularidade (7,7%). Apesar deste critério ser importante para a biodiversidade, foi lhe atribuído pouco peso. A razão maior está na particularidade da área analisada, onde existe um grande fragmento localizado na parte superior do mapa, mas que tem baixa circularidade relativa, o que acabaria distorcendo de forma significativa a análise. Esta variável teria peso maior se fossem analisados os fragmentos menores e isolados, mas no presente estudo um dos objetivos é criar conectividade entre o grande fragmento e os menores.

Distância do curso d'água (5,9%). Pouco peso foi atribuído a esta variável, apesar de ser um importante fator para indicar a resiliência da biodiversidade. Todavia, neste trabalho a conectividade que se pretende fazer entre os fragmentos é através da reposição de matas ciliares, portanto atribuir peso relativo elevado a esta variável poderia distorcer a análise.

Declividade (4,5%). Esta seria uma sintonia fina dentro da análise. As áreas com maior declividade tem maior probabilidade de possuir uma cobertura vegetal, dada a dificuldade de estabelecer qualquer pratica agropecuária. Além disto, deve se levar em consideração o Código Florestal que define os relevos com mais de 45° como áreas de preservação permanente, e que, portanto, não podem sofrer alteração na cobertura vegetal. Pelo Código Florestal as mata ciliares também são consideradas como áreas de preservação permanente. Todavia, a pressão exercida pela atividade agropecuária nestas áreas é muito maior, que em áreas com declividade.

Distância entre os fragmentos (3,4%). Esta variável teve o menor peso porque embora a distância entre os fragmentos seja importante a proposta deste trabalho é uni-los através das matas ciliares e não somente pela proximidade.

Vale destacar, que o índice de consistência considerado pelo IDRISI é aceitável (Consistency ratio = 0.05), o que mostra uma tendência lógica entre as variáveis. A tabela abaixo apresenta a matriz de comparação pareada resultante:

Tabela 9: Matriz de comparação pareada de Saaty, entre os fatores usados na modelagem das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e sequestro de carbono no Território do Portal da Amazônia.

Fatores	Área/perímetro	Distância dos recursos hídricos	Área do fragmento	Circularidade do fragmento	Distância do desmatamento	A distância entre os fragmentos	A distância dos fragmentos das manchas urbanas	Declividade	A distância entre as estradas
Área/perímetro	1								
Distância dos recursos hídricos	$\frac{1}{3}$	1							
Área do fragmento	1	3	1						
Circularidade do fragmento	$\frac{1}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	1					
Distância do desmatamento	1	3	1	3	1				
Distância entre os fragmentos	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	1			
Distância dos fragmentos das manchas urbanas	1	3	$\frac{1}{3}$	1	1	3	1		
Declividade	$\frac{1}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	1	
Distância dos fragmentos até as estradas	1	3	$\frac{1}{3}$	3	$\frac{1}{3}$	3	3	3	1

O mapa abaixo mostra as áreas selecionadas dentro do Portal da Amazônia.

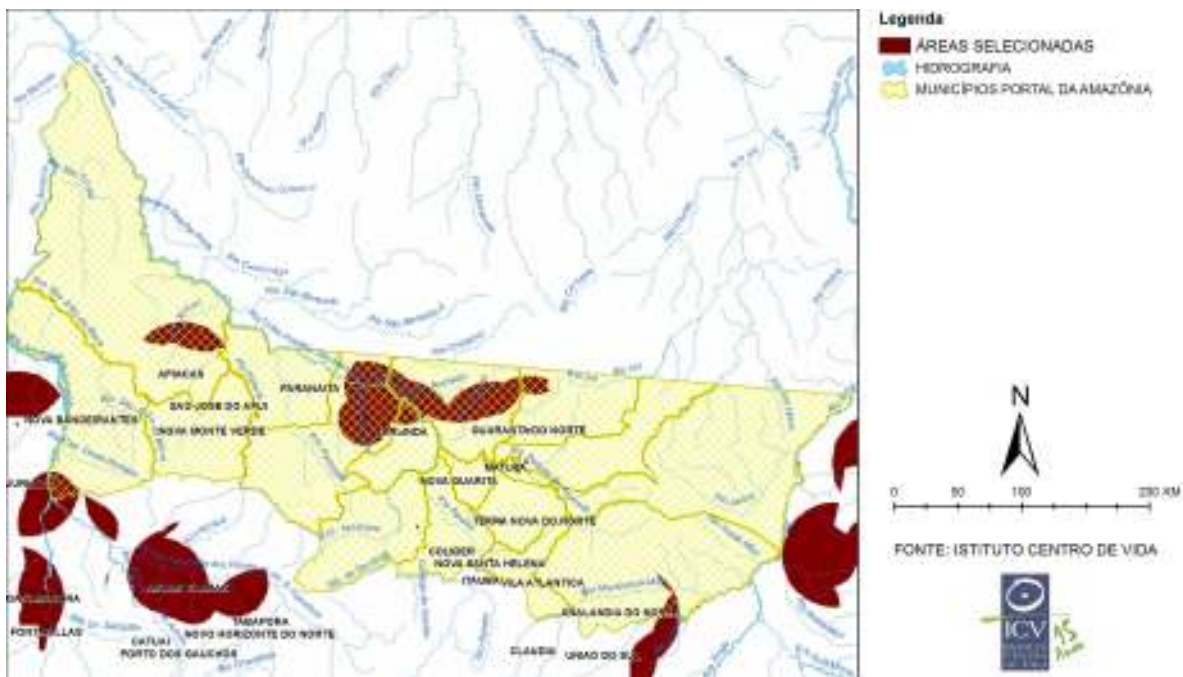


Figura 7: áreas selecionadas para conservação.
Fonte: laboratório de SIG ICV, 2007.

O mapa gerado a partir da área selecionada é apresentado na figura 8 e 9. As áreas em verde mais escuro são as prioritárias sob a ótica do aumento da biodiversidade e para a conservação, conforme o verde vai ficando mais claro a prioridade vai diminuindo.



Figura 8: Áreas prioritárias para conservação em verde escuro.
Fonte: Laboratório de SIG do ICV, 2007.

A cor verde escura do mapa representa uma área com alto valor para conservação, indo progressivamente até às áreas de menor valor que são as tonalidades de verde mais claras até chegar na cor bege, que representa as áreas sem cobertura vegetal ocupadas pela agropecuária.

Neste mapa pode-se ter um panorama geral do grau de conectividade do bioma amazônico no estado do bioma amazônico no Estado do MT. São diversos estágios verificados, cabendo ressaltar que a área mais preservada com grandes fragmentos florestais está a noroeste e engloba os municípios de Nova Bandeirantes, Apiacás, Paranaíta e Alta Floresta, que pertencem ao Portal.

Para identificar quais as áreas mais indicadas, segundo a análise multicritério, para conservação da biodiversidade, levando-se em conta as distâncias da hidrografia, dos centros urbanos e das áreas protegidas, procedeu-se a um recorte nesse primeiro mapa. Foi introduzido no modelo as seguintes distâncias: 200 m dos cursos d'água, 40 km das áreas urbanas e 20 Km das áreas protegidas. O resultado deste recorte é o mapa a seguir (figura 9).

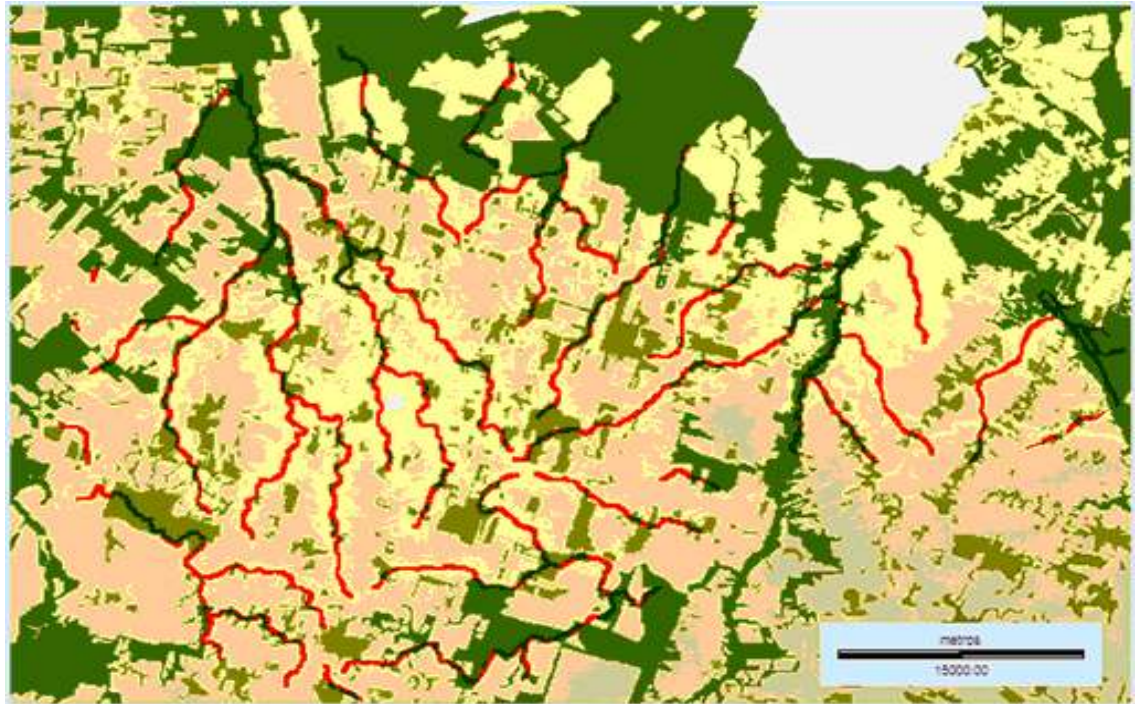


Figura 9: detalhe do mapa anterior. Cursos d'água em vermelho. Áreas em verde mais escuro são melhores para conservação da biodiversidade..
Fonte: laboratório de SIG do ICV.

O novo mapa (figura 9) gerado mostra o entorno do Município de Alta Floresta (a sede do município é representada pelo ponto branco no mapa), região central do território Portal da Amazônia, próxima ao Parque Estadual do Cristalino (em branco/cinza, no canto superior direito na imagem). A recuperação das matas ciliares visando estabelecer a conectividade entre os fragmentos com o grande fragmento florestal, conforme pode ser observado, pode proporcionar aumento logarítmico da biodiversidade, se comparados a outros fragmentos mais isolados e distantes do maior. Isto porque não existe correlação direta entre biodiversidade e área, e sim uma correlação logarítmica, o que significa que para se conseguir aumentar em 1 unidade a biodiversidade, é necessário aumentar inúmeras vezes mais a área para esta espécie.

A conectividade de fragmentos menores com maiores diminui substancialmente a probabilidade de endocruzamento, ou seja, o cruzamento entre genes da mesma espécie que pode provocar e repetir anomalias, o que significa perda de biodiversidade.

“Ao estabelecer a conectividade é possível conservar as populações de plantas com potencial evolutivo, as metas de conservação em longo prazo são evitar a endogamia em espécies que não são naturalmente endogâmicas e permitir a elas manter o maior potencial evolutivo possível (ou seja, manter sua alta diversidade genética) independente da sua fragmentação atual.” (Sweeney et al, 2003)

Portanto, as áreas fragmentadas em verde mais escuro entre as matas ciliares, em vermelho, somadas às áreas degradadas localizadas nas propriedades particulares são as áreas propostas neste estudo para intervenção do PSE-MT. A recuperação destas áreas de mata ciliar, que possibilitam a conectividade entre os fragmentos, potencializa o aumento da biodiversidade nos fragmentos florestais. O estabelecimento da ação combinada de recuperação de matas ciliares com o reflorestamento de áreas degradadas atende aos dois objetivos desta análise: aumento da biodiversidade e o seqüestro de carbono. Além destes dois serviços, a recuperação de mata ciliar contribui para a melhoria da qualidade do recurso hídrico evitando o assoreamento do rio, entre outras funções, conforme foi listado na tabela 9, no início deste capítulo.

4.3 Mecanismo para implementação de um PSE no Portal da Amazônia

4.3.1 Oferta

Conforme a tabela abaixo, o total da área analisada chega a 259.291 hectares (as unidades de conservação não foram contabilizadas nesta análise) e os ofertantes de seqüestro de carbono e conservação da biodiversidade são proprietários rurais. Segundo os dados da SEMA sobre o desmatamento na região, em 2006, 67% desta área estava desmatada, restando, portanto, apenas 33% de florestas. Levando-se em conta o Código Florestal, este valor está bem abaixo dos 80% de reserva legal, o que reafirma a necessidade de ampliar a cobertura vegetal na região.

Tabela 10: situação da cobertura vegetal existente na região analisada de Alta Floresta.

	Seleção Alta Floresta (ha)		APP	APP (ha)	% APP / área analisada
Desmatamento	173.432	67%	59%	10.353	4%
Fragmento florestal	85.859	33%	41%	7.322	3%
Total	259.291		7%	17.675	

Fonte: Processamento SIG -ICV a partir de dados fornecidos pela SEMA.

As áreas de preservação permanente (APP) correspondem a três categorias: mata ciliar, áreas com mais de 45° graus de declividade e áreas de nascente, definidas pelo código florestal como áreas a serem preservadas integralmente, ou seja, por lei, devem manter 100% da cobertura vegetal nativa. Todavia, vale ressaltar que por impossibilidade técnica não foi possível calcular isoladamente a área referente a matas ciliares. Considerou-se, portanto, a área total das APP's.

Feito esta consideração chegou-se a uma área de APP's correspondente a 7% da área total analisada, o que corresponde a 17.675 hectares. Desta medida, cerca de 4% se encontra desmatado, o que corresponde a 59% da área de APP's.

Pode-se concluir que esta região, dado o nível de cobertura vegetal existente e o potencial de reflorestamento associada a conectividade dos fragmentos, se torna estratégica do ponto de vista da oferta para a intervenção do PSE-Portal.

4.3.2 Demanda

Estão se formando mercados por serviços ambientais, principalmente em torno do carbono, em função das discussões cada vez mais propaladas pelos meios científicos e, mais recentemente, pela mídia sobre as mudanças climáticas provocadas pelos gases de efeito estufa, dentre eles o carbono.

O mercado de carbono disposto no Protocolo de Kyoto¹⁰, com possibilidade de aproveitamento por meio dos MDLs – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, é o que apresenta maior rentabilidade, mas, os custos de transação para esses tipos de projeto são muito altos devido inclusive a um processo burocrático e moroso. Além desse problema, muitas empresas, como as norte americanas, não podem entrar no processo já que seus

¹⁰ O Protocolo de Kioto foi criado, 1997, a partir da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima - CQNUMC, objetivando alcançar a estabilização das concentrações dos gases causadores do efeito estufa – GEE's.

países não são signatários do Protocolo de Kyoto. Nesse sentido, muitas dessas empresas optam por se tornarem “carbon neutral” e utilizarem isso como um forte marketing institucional demonstrando sua responsabilidade ambiental. Neste contexto surgiu o mercado voluntário de reduções.

O **mercado voluntário de reduções de carbono** é um mercado paralelo ao do carbono negociado no Protocolo de Kyoto, no qual são transacionadas Reduções Verificadas de Emissões (VER's – Verified Emission Reductions), ainda que, não existam metodologias específicas para o cálculo das mesmas. Esse fator apresenta pontos positivos e negativos. O ponto positivo decorre do fato da falta de metodologias muito específicas, como as do caso das CERs – Certified Emissions Reductions do Protocolo de Kyoto, possibilitar que mais empreendimentos sejam enquadrados no tema. O ponto negativo disso é que a não existência de uma metodologia causa problemas de uniformização.

Um mercado já bem desenvolvido é a bolsa voluntária de Chicago (CCX – Chicago Climate Exchange), onde a tonelada é negociada a US\$4,10. Na bolsa voluntária de New South Wales - NSW o valor é de US\$ 9,51.

No ETS -European Trade System a tonelada é negociada a US\$20,80. O European trade System ETS - é o mercado que mais paga, pois é onde as regras do jogo estão definidas e as empresas devem 'mandatoriamente' diminuir a emissão ou negociar. Nos outros mercados tudo é voluntário, de maneira que a demanda é muito menor. Daí a necessidade de que regras mais rígidas sejam colocadas, para que os preços aumentem e logo haja mais incentivo para atividades sustentáveis.

A principal demanda por Biodiversidade é a bioprospecção: recursos genéticos florestais com potencial farmacêutico. Na década de 80 e 90, o potencial deste emergente mercado levou a acreditar que a bioprospecção poderia ser um veículo natural para financiar a conservação e outros ambientes biologicamente diversificados. Isto desencadeou um debate internacional no âmbito da convenção da diversidade biológica (CDB) sobre o acesso aos recursos genéticos e a repartição dos benefícios (ABS – Access and Benefits Sharing).

A bioprospecção ainda não é a solução ao problema da destruição. Entretanto, pode desempenhar um papel importante em regiões com fundações científico-tecnológicas e legais, necessárias como parte de um pacote de atividades econômicas que tenham impactos mínimos em ecossistemas florestais e permitam que os países e os grupos locais se beneficiem de sua diversidade biológica. Para se maximizar os benefícios para conservação e estratégias básicas, incluindo propostas e legislações nacionais eficazes, além de políticas para instituições de pesquisa e áreas protegidas e fundo para conservação.

A estimativa de valor dos ecossistemas florestais como fonte de recursos genéticos farmacêuticos é potencialmente enorme, mas ainda permanece restrita às discussões acadêmica e políticas. Dito de outra forma, existe uma demanda, mas a ausência de um valor dificulta a ampliação do mercado.

A existência de um mercado em torno da biodiversidade, a exemplo do que esta acontecendo com o clima, é pontual e acontece por acordos bilaterais e voluntários. De qualquer forma, a relevância do tema biodiversidade permite projetar que em alguns anos acordos como o Protocolo de Kyoto, que viabilizou um mercado para carbono, também estará sendo criado com relação a biodiversidade. Assim como o carbono, o mercado em torno da biodiversidade terá grande movimentação.

4.3.3 Pagamento (“precificação”)

O estudo realizado por Margulis (2003) sobre as causas do desmatamento na Amazônia teve como um dos levantamentos de campo o município de Alta Floresta. Este estudo detectou que o tamanho médio das propriedades é de 1200 hectares. O preço do hectare de áreas que contém apenas floresta foi avaliado em R\$250,00 e o preço do hectare de áreas que possuem uma fazenda instalada com infra-estrutura para a atividade pecuária foi avaliado em R\$1200,00. Estes valores são aproximados e respectivos às propriedades localizadas em um raio de 30 a 40 km da cidade (a título de comparação, a mesma distância foi considerada na análise multicriterial) A variação se deu pela distância da cidade às propriedades, tipo de solo, quantidade de área averbada, entre outros aspectos.

Em Alta Floresta foi identificado um sistema pecuário tipo CRE – cria, recria e engorda, ou seja, a propriedade possui matrizes para gerar seus próprios bezerros e áreas destinadas ao crescimento e terminação destes bovinos. Os seguintes indicadores zootécnicos foram observados: lotação de pasto de 1,18 cabeça por hectare, taxa de mortalidade de apenas 1%, e taxa de prenhez de 88%. A média anual de ganho diário de peso foi de 0,43, enquanto que em outras regiões como Pará (Paragominas) a média chega a 0,47 e em São Paulo (Tupã) a 0,37.

A pecuária gera uma receita líquida por hectare na região de R\$138,91 por ano, o que é considerado alto se comparado a outras regiões da Amazônia como nos municípios de Paragominas (PA), Redenção (PA), Ji-Paraná (RO) ou Santana do Araguaia (PA), também integrantes do estudo de Margulis (2003).

Confrontando os dados do estudo de Margulis com o preço do carbono no mercado voluntário internacional e as taxas de carbono com a adoção de práticas silvopastoris, técnicas agroflorestais, reflorestamento pode-se estabelecer as seguintes comparações.

Tabela 11: Cálculo do valor do sequestro de carbono segundo uso do solo.

	Receita anual	Observações
Receita líquida da pecuária por hectare	R\$138,91	
Sequestro de carbono segundo práticas silvopastoris em áreas de pastagem	R\$ 861,00	Cálculo estimado de 100tC toneladas/hec/ano **
Sequestro de carbono segundo práticas agroflorestais	R\$ 602,00	Cálculo estimado de 70tC toneladas/hec/ano **
Sequestro de Carbono* por reflorestamento	R\$1008,00	Cálculo estimado de 120** toneladas/hec/ano

*Valor da tonelada do carbono negociada na bolsa de Chicago

** Segundo cálculos realizados no Programa “O Caso Mexicano: Scolel Té”, México.

Fonte: Scolel Té (2006) e Margulis (2003)

Estudos realizados para o Programa Scolel Té, no México, calcularam que a adoção de **práticas silvopastoris** em áreas que eram de pastagens pode chegar a uma incorporação de 100 toneladas de carbono por hectare por ano. No caso da **Agrofloresta**, a introdução de árvores com potencial madeireiro e árvores frutíferas nos cultivos perenes como café ou no temporário como milho, podem capturar cerca de 70

toneladas de carbono por hectare por ano. E a realização de **manejo florestal** e restauração em bosques degradados pode capturar cerca de 120 toneladas de carbono por ano por hectare.

Em uma proposta de PSE, o uso do solo é determinado pela combinação dos benefícios de conservação e as preferências dos usuários da terra, o que nem sempre pode levar às práticas conservacionistas. Mas, como uma primeira análise, pode-se notar que a receita por ano gerada pela pecuária, na região de Alta Floresta, é inferior aos valores estimados para os diversos usos do solo no seqüestro de carbono. O que permite levar adiante a discussão sobre a viabilidade do PSE- Portal.

4.3.4 Rede Institucional

Fluxos de recursos - Necessidade de se estabelecer mecanismos sustentáveis de financiamento (fundos e mercados).

Fundo de Desenvolvimento Florestal do Estado de Mato Grosso- MT Floresta

Dada a importância de ser assegurado um fluxo de recursos contínuo para o PSE-Portal procurou-se identificar um fundo já existente no Estado do Mato Grosso que pudesse atender as suas exigências de financiamento.

A escolha recaiu sobre o MT Florestas que é um Fundo de Desenvolvimento Florestal do Estado de Mato Grosso, criado pela Lei 233/2005 e regulamentado pelo Decreto 6958/2005 como parte da política florestal do estado¹¹, que passou a funcionar em 2006, e tem como objetivo atuar nas linhas de fiscalização, recuperação e educação ambiental.

Os recursos do Fundo são oriundos do recolhimento da taxa florestal¹², de aplicações financeiras, de dotações orçamentárias do Estado e de verbas provenientes de instituições nacionais e internacionais que apóiam o desenvolvimento e manutenção de floresta. Esta última possibilidade pode permitir a entrada de recursos provenientes de mercados voluntários de carbono, do Fundo Mundial do Meio Ambiente, isto é, para a

¹¹ Destaca-se que o processo de descentralização da política nacional deu maior autonomia aos estados para implementação de políticas ambientais.

¹² O pagamento da taxa aos cofres públicos é uma obrigação de todos aqueles, pessoas físicas ou jurídicas, que utilizam ou consomem produtos florestais e sub-produtos de origem florestal. LEI ESTADUAL COMPLEMENTAR N° 233 DE 21 DE DEZEMBRO DE 2005.

possibilidade de captação de recursos destinados a serviços ecossistêmicos. No final do ano de 2006 o MT-Floresta já havia acumulado cerca de R\$ 7 milhões (www.seder.mt.gov.br).

Destaca-se que a cobrança da taxa florestal tem como um dos objetivos, ser um instrumento econômico que induza o proprietário rural a incorporar o custo de reposição da árvore cortada em sua planilha financeira. Outro objetivo é prover recursos voltados para atingir determinadas metas: aumentar a oferta de recursos madeireiros com valor econômico, afastando o risco do “apagão” florestal (a questão florestal no Mato Grosso revela na aplicação dos recursos do MT Floresta seu caráter utilitarista); contribuir para o aumento da extensão florestal e da biodiversidade, recuperando áreas degradadas e de matas ciliares; fomentar o manejo florestal sustentável, assim como agregar valor a este tipo de prática através da certificação florestal.

A gestão dos recursos é realizada por um Conselho Gestor, que tem atribuição de definir, mediante critérios técnicos, as ações e as regiões prioritárias de desenvolvimento florestal, além de promover a implementação do processo de certificação florestal. O conselho é paritariamente composto por representantes do governo estadual e da sociedade civil organizada. Pelo lado do governo estão 6 Secretarias de Estado dentre elas as de Meio Ambiente e de Agricultura, sendo que esta última exerce a função de presidência do Conselho, o que reforça a idéia de que a gestão florestal no Estado do MT é tratada principalmente com um setor produtivo do meio rural. Representando a sociedade civil estão: o setor madeireiro, a associação dos trabalhadores rurais, o sindicato patronal rural, dos empresários, das organizações de interesse público (ONG's e OSCIP's) e dos engenheiros florestais. Conforme a figura 10, pode-se perceber que o Conselho é um canalizador dos recursos para as ações não só de reflorestamento, mas de valoração da madeira certificada e da pesquisa florestal, ao mesmo tempo em que é um espaço deliberativo e de monitoramento da gestão florestal estadual.

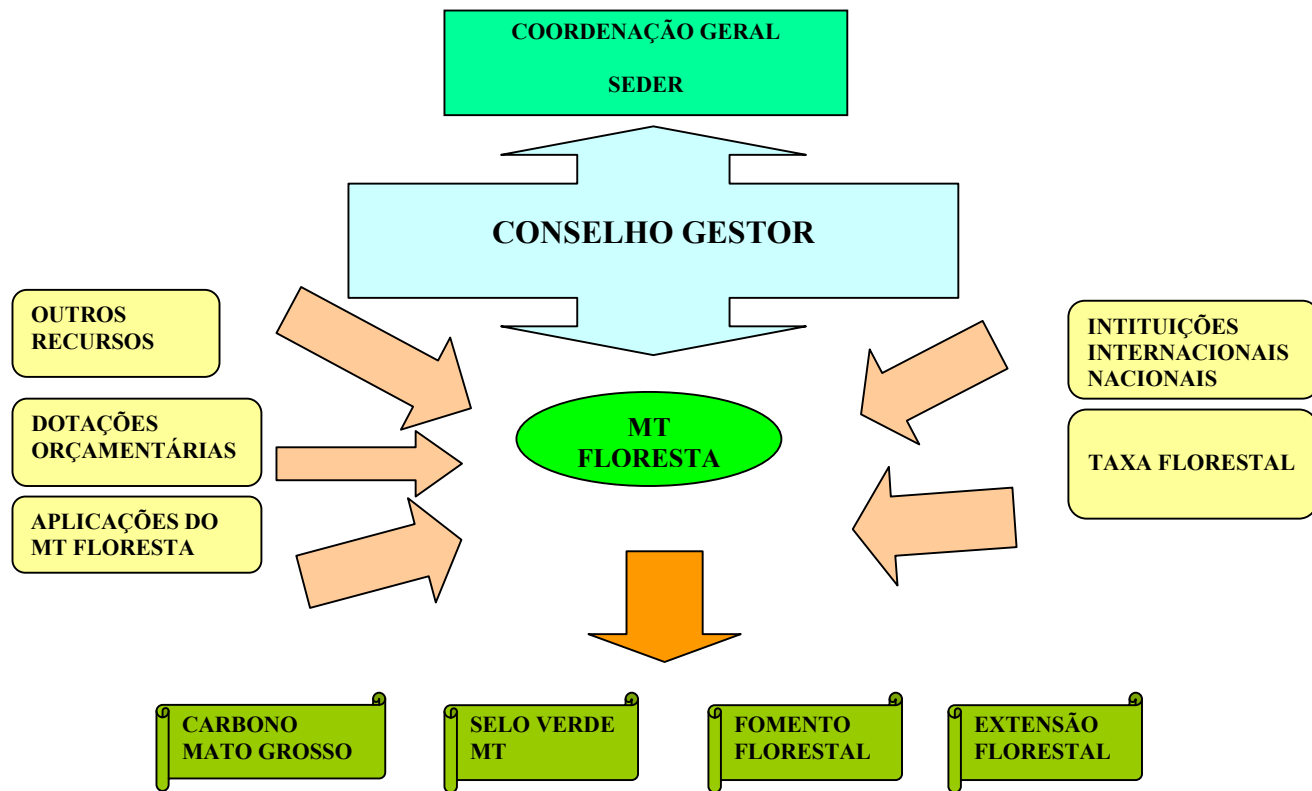


Figura 10: Adaptação da estrutura do MT Floresta
 Fonte: Secretaria Estadual de Desenvolvimento Rural – SEDER, 2006.

No que tange ao PSE, o MT Floresta pode ser uma importante ferramenta para a viabilização de um mercado para os serviços ecossistêmicos da floresta. No seu artigo 30, é atribuído ao fundo o objetivo de criar mecanismos legais que permitam aos produtores rurais do estado a obtenção de benefícios ambientais. Neste sentido, o Conselho Gestor pode trabalhar sobre normas e mecanismos legais para a comercialização de créditos de fixação de carbono no Estado de Mato Grosso e aumento da biodiversidade. E com isto canalizar recursos para induzir e incentivar produtores rurais a aderir a um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de aumento da Biodiversidade. Tal preocupação do Conselho reflete o interesse do Estado do Mato Grosso em criar um mercado de PSE para a preservação das florestas. Abre-se caminho para a implementação de um PSE no Território Portal da Amazônia, criando um

mecanismo que incentive o proprietário rural a recuperar áreas degradadas e de aumento a biodiversidade como parte de uma estratégia de incremento de renda.

Desenvolver esquemas de pagamento que garantam a chegada dos recursos aos provedores dos serviços.

O setor produtivo rural, seja a agricultura familiar, patronal ou o segmento madeireiro do Portal da Amazônia, tem suas instituições, mas somente a existência destas instituições racionais não é suficiente para criar essa ponte. A articulação com as instituições estaduais, nacionais e internacionais deve estar sintonizada para garantir o pagamento aos provedores de serviços.

Esta articulação entre as diversas instituições e suas instâncias cria condições para que o fluxo contínuo de recursos chegue aos provedores dos serviços ecossistêmicos, garantindo a transparência do mecanismo aos envolvidos, ao mesmo tempo em que funciona como um estímulo à adesão de novos proprietários rurais ao programa de PSE - Portal.

Assim como mostrado pelas experiências internacionais, os recursos chegam aos provedores pelas instituições que lhe representam. Esta tem sido a forma mais eficaz, pois cria um sentimento de responsabilidade coletiva entre os que fazem parte do programa. Neste sentido, vale destacar a importância de se trabalhar com modelos de gestão participativos, associativistas ou cooperativistas, que permitam um maior comprometimento e participação dos envolvidos.

No Portal da Amazônia existem algumas instituições que cumprem em sua totalidade, ou parcialmente, o perfil desejado. O CEAAF, os consórcios intermunicipais formados a partir da associação de produtores rurais assim como os sindicatos de produtores rurais e a associação dos madeireiros teriam legitimidade para formar a rede territorial para o repasse dos recursos.

Projetar uma estrutura de monitoramento para verificar a eficiência social, econômica e ambiental do PSE

Uma vez definida a área a ser recuperada e preservada, a etapa seguinte consiste em monitorar a eficiência da aplicação do PSE-Portal, ou seja, mensurar as mudanças provocadas ao longo do tempo. A adoção de um sistema de monitoramento serve para

avaliar os resultados do Programa e para re-pactuar ou não os contratos entre provedores e recebedores dos serviços ecossistêmicos.

Para um monitoramento ambiental no Portal da Amazônia deve haver uma preocupação em utilizar um mecanismo já existente que, ao mesmo tempo, seja eficiente e exija o mínimo possível de custos humanos e materiais para o seu funcionamento. Este mesmo mecanismo deve poder medir a variação da cobertura vegetal bem como a quantidade de biomassa.

O monitoramento através de imagens de satélite é a forma de fazer este tipo de mensuração de forma mais eficiente. O processamento das imagens de satélite constitui uma ferramenta fundamental na geração de inventários florestais em nível global, regional e local, na determinação da biomassa vegetal, no segmento de plantações e no controle e manejo dos recursos. (IRGANG, 2003). Atualmente já existem alguns sistemas de monitoramento em operação que poderiam realizar este tipo de verificação.

O sistema do satélite CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite), Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres, um projeto que teve início em 1988, faz parte da estratégia de implementar um sistema completo de sensoriamento remoto de nível internacional que atendesse as demandas iniciais dos dois países, que continua a ser a de obter maiores informações sobre as áreas agrícolas e ambientais.

Neste sentido, CBERS possui um conjunto de sensores ou instrumentos com alto potencial para atender a múltiplos requisitos de aplicações para atividades científicas nestes dois temas. Portanto, para a finalidade proposta nesse estudo o satélite tem como atender de forma eficiente o fornecimento das informações necessárias para o monitoramento do PSE-Portal. As vantagens de adoção deste sistema são, principalmente, o seu baixo custo e a qualidade da informação obtida para atender os objetivos do monitoramento.

O CBERS tem uma frequência temporal de 26 dias e a cada passada o sistema pode fazer as identificações necessárias para o monitoramento ambiental do PSE-Portal. A identificação dos fragmentos de florestas, das áreas de reservas legais, da expansão agrícola e das queimadas, e a quantificações destas áreas forneceriam informações suficientes para efetuar monitoramento de fenômenos dinâmicos. Mas, para tornar a

análise mais consistente e apurada, o CBERS ainda gera índices de vegetação capazes de fornecer dados sobre a biomassa.

Para calcular a biomassa pode-se utilizar o índice de vegetação conhecido como *normalized difference vegetation index* (NDVI), que é usualmente difundido e funciona para acessar e diferenciar as variações e os impactos na produtividade agrícola, em pastagens e nos padrões florestais, pois respondem às variações nos totais de biomassa, nos teores de clorofila e ao estresse-hídrico dos vegetais (COHEN, 1991).

Outra questão importante em relação ao monitoramento é avaliar a eficiência sócio-econômica do PSE, isto é, verificar em que medida é um instrumento econômico capaz de proporcionar melhoria nas condições sócio-econômicas dos provedores de serviços que aderirem ao Programa de PSE-Portal. Este tipo de monitoramento pode ser facilmente realizado através de questionários aplicados periodicamente com os cadastrados no Programa. Os recursos provenientes devem em alguma medida incrementar a condição sócio-econômica dos produtores rurais, mesmo que este incremento seja de menor monta no início do Programa, mas que agregue renda ao proprietário amazônico, pois é importante que todos os envolvidos percebam este incremento e venham a apoiar o Programa.

Estrutura que ofereça baixos custos de transação para o PSE- Portal.

A articulação e entrosamento da rede Institucional envolvida como o PSE- Portal é de fundamental relevância por dois fatores muito importantes para o funcionamento do mecanismo de PSE. O primeiro fator é o “azeitamento” do mecanismo, que permitirá o fluxo de recursos da fonte pagadora até o proprietário rural localizado no Território. O segundo fator, conseqüência da articulação Institucional, se refere aos custos de transação¹³. O custo de transação envolvido numa iniciativa de PSE é uma peça-chave para sua efetividade, sustentabilidade e replicabilidade, visto que custos de transação muito elevados podem inviabilizar o funcionamento de um PSE.

¹³ Conceito relacionado com os custos necessários para a realização de contratos de compra e venda de fatores num mercado composto por agentes formalmente independentes. Estes custos são comparados com aqueles necessários a internalização destas atividades no âmbito da própria empresa e constituem um critério importante na tomada de decisão (SANDRONI, 2002, p.53)

Os custos iniciais são os recursos necessários para implementar o mecanismo de PSE. As somas requeridas nesta fase são maiores, se comparadas à operacionalização do mecanismo. Por este motivo as instituições territoriais necessitam de um apoio de recursos, sem os quais não é possível implementar o mecanismo de PSE.

Após o empenho dos recursos iniciais, são necessários recursos para os custos de operacionalização, que podem ainda ser subdivididos em:

- Custos técnicos referentes aos gastos necessários com pesquisa. Numa primeira etapa seria feita uma ampla pesquisa para mensurar e avaliar às características biofísicas, sócio-econômicas e fundiárias do Portal. Os custos para este trabalho estão atrelados ao tempo, mas a partir de um trabalho de especialistas, é possível fazer o levantamento destes dados em um período de 6 meses.
- Os custos organizacionais, que vão depender da rede de organizações que vai se formar em torno do PSE – Portal. O importante é envolver uma ampla gama de instituições capazes de articular entre si o que envolve uma ponte de comunicação institucional entre território e estado.
- Os custos legais para a criação de uma base legal de amparo aos serviços ambientais que está sendo discutida tanto no nível nacional como no estadual.
- Os custos operacionais de implementação do mecanismo que incluem visitas as propriedades cadastradas, reuniões com as associações e conselhos de agricultura envolvidos, pessoas dedicadas para realizar o trabalho de monitoramento, coordenação e dialogo com os envolvidos, trabalho com imagens de satélite, articulações políticas com gestores públicos etc.

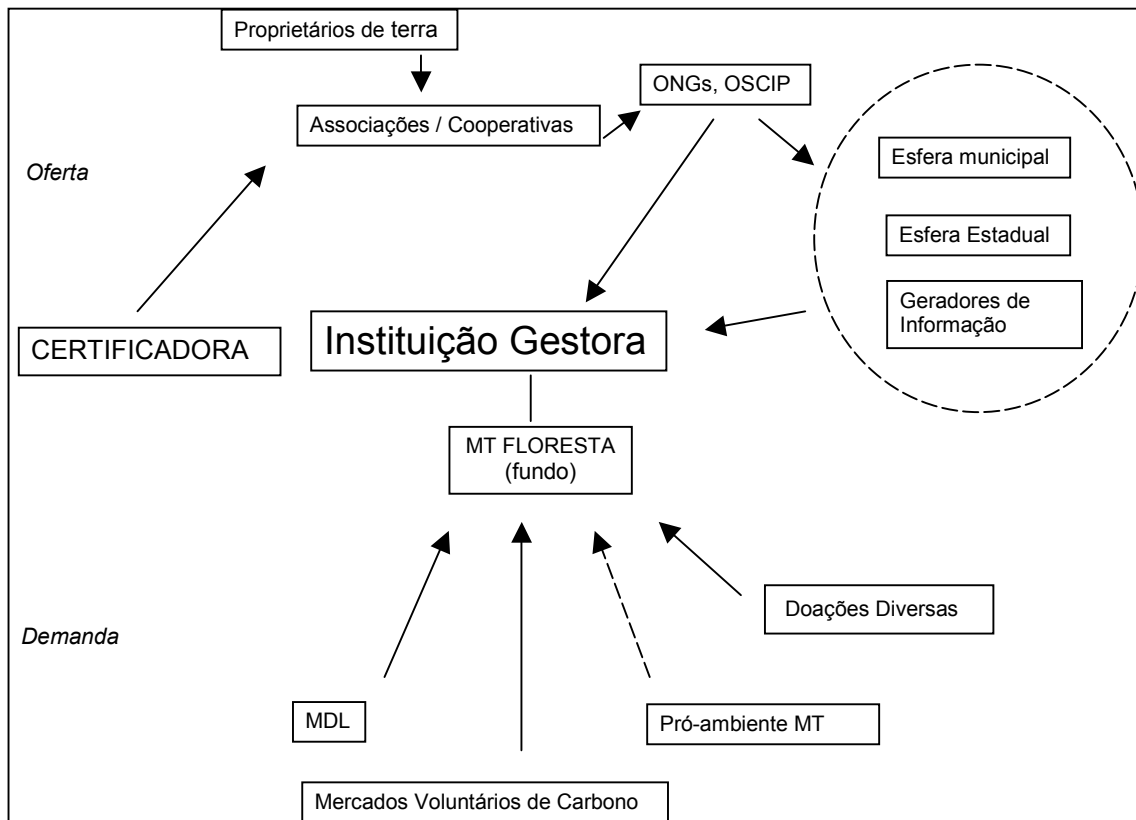


Figura 11: Proposta de estrutura para o PSE no Portal da Amazônia.
Fonte: elaborado pelo autor

O esquema acima é baseado na discussão sobre o PSE- Portal exposto ao longo do capítulo.

O Fundo MT Floresta poderia receber recursos advindos de projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo - MDL¹⁴, mercado voluntário de carbono e Fundo PROAMBIENTE – MT e doações diversas como a Cooperação Internacional.

A Instituição Gestora a ser criada seria formada por um grupo de representantes das diferentes instituições envolvidas no mecanismo de pagamento. Tem como atribuições:

- elaborar critérios claros e transparentes para as propriedades que queiram ingressar no Programa;

¹⁴ É um instrumento de flexibilização no âmbito do Protocolo de Kioto, que permite os países desenvolvidos a cumprirem suas metas de redução de emissão dos gases GEE.

- articular com o MT floresta a destinação e garantia do fluxo de recursos aos proprietários,

- contratar os serviços de uma certificadora e das instituições responsáveis pelo monitoramento;

As Instituições Públicas tanto municipais como estaduais realizam a importante função de incorporar na sua “engrenagem” o PSE. As Instituições Geradoras de informação são aquelas que vão suprir a Instituição Gestora de informações técnicas, podendo ser representadas por universidades e institutos de pesquisa. Neste sentido a participação destas representações é fundamental para o funcionamento do PSE.

A Certificadora vai credenciar os contratos entre representantes das propriedades e a Instituição Gestora. As Organizações Não Governamentais (ONG’s) e as Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP’s) podem desempenhar um importante papel de articulação entre poder público e representações ligadas aos proprietários de terra do Portal, ou seja, de atuarem de forma pró-ativa na implantação e aperfeiçoamento do mecanismo, viabilizando-o como instrumento de Políticas Públicas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um primeiro elemento importante a considerar é a constatação de que o Território Portal da Amazônia, por suas características socioeconômicas, ambientais, político-institucionais e culturais, pode efetivamente ser considerado como uma unidade territorial. Este território possui instituições capazes de se articular com várias instâncias da sociedade e do governo, o que torna possível elaborar um plano territorial de desenvolvimento que incorpore com peso relevante a questão ambiental por meio da valorização dos serviços ecossistêmicos.

Este plano territorial de desenvolvimento tem que levar em conta a atividade pecuária, que ocupa mais de 90% da área aberta no Portal da Amazônia e que continua a se expandir aceleradamente e, desse modo, se constitui no principal vetor de desmatamento e, por conseguinte, de perda de biodiversidade. A biodiversidade da região foi classificada pelo MMA como de extrema importância biológica e por consequência, foi recomendada a criação de Unidades de Conservação para a conservação dessa biodiversidade. Entretanto, não há como mudar significativamente este quadro com base apenas em Instrumentos de Comando e Controle (ICC), sem criar os incentivos necessários para que a preservação da biodiversidade não represente um custo de oportunidade excessivamente elevado para estes agentes produtivos.

Uma medida complementar ao ICC, e com foco exclusivo na pressão da atividade pecuária, diz respeito à mudança no sistema de exploração vigente que, de modo geral, se instala a partir da queimada da floresta, com superlotação de pasto e ausência de práticas de recuperação das pastagens degradadas, substituídas pela abertura de novas áreas para aproveitamento da fertilidade natural do solo. Assim, por exemplo, a utilização correta de pastejo rotacionado, o emprego de recuperação e renovação de áreas de pastagem degradadas, a implantação de sistema de semi-confinamento dos animais e a adoção de técnicas agrosilvopastoris integradas podem ser ferramentas auxiliares para reduzir a pressão e os efeitos negativos decorrentes da atividade sobre a biodiversidade do Território. Vale destacar que já existem tecnologias, como o Sistema

Voisin,¹⁵ que começaram a ser implementadas e disseminadas no Território como alternativa ao uso do fogo como forma de manejo e para a elevação da capacidade de lotação das pastagens diminuindo a necessidade da abertura de novas áreas.

Outra ação complementar fundamental, e de ampla abrangência, é o emprego de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE), que é um instrumento econômico baseado no princípio do provedor-recebedor, isto é, considera que o agente econômico que presta um serviço ecossistêmico gerando benefícios à coletividade tem direito a ser compensado pelo seu custo de oportunidade de não usar essa área natural para outro fim. Trata-se, portanto, de um instrumento econômico que incentiva o proprietário a incluir os serviços ambientais nas suas tomadas de decisão quanto ao uso do solo; ou seja, a conservação do meio ambiente passa a ser uma opção econômica. A combinação do uso de tecnologias que aumentem a produtividade da pecuária no Território e do instrumento PSE pode ter conseqüências positivas para a diminuição do desmatamento no Território.

De modo geral, entretanto, a utilização de Instrumentos Econômicos para ser eficaz deve ser complementada com a utilização de Instrumentos de Comando e Controle, que são o produto de um quadro político-institucional favorável ao empreendimento de determinadas ações, no caso a preservação da biodiversidade. Nesse sentido, o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), atualmente em curso de implementação na Amazônia, teria um papel complementar muito importante para uma política de PSE ao elevar o custo de oportunidade da não-preservação em determinadas áreas.

A criação de mercados para serviços ambientais está em uma fase inicial, muito ainda tem que ser desenvolvido, em especial quanto ao conhecimento sobre os próprios serviços gerados.

Experiências recentes e bem sucedidas mostram que para sua aplicação faz-se necessário respeitar princípios básicos orientadores, quais sejam: definição clara do serviço ecossistêmico negociado, bem como da oferta e da demanda. Vale ressaltar que a

¹⁵ Sistema que intercala períodos de repouso e de ocupação do gado sobre cada piquete. O objetivo é possibilitar o aumento da produtividade do pasto permitindo maior quantidade de cabeças de gado por hectare. Este sistema gera necessidade de investimentos iniciais, todavia uma vez implementado representa ganhos de produtividade ao pecuarista o que possibilita retorno ao investimento inicial.

demanda é essencial para o funcionamento do mercado, sendo hoje a maior dificuldade enfrentada por estes programas de PSE. Dois outros critérios básicos que permeiam todos estes programas são os esquemas de pagamento pelo serviço e a estruturação de uma Rede Institucional eficiente.

O estudo realizado, para avaliar a implantação de política ambiental apoiada no Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE) no Território, consistiu principalmente na análise de duas ações que poderiam ser estimuladas através do uso desse instrumento econômico.

A primeira seria o seqüestro de carbono através da recuperação de áreas degradadas com plantio de espécies arbóreas, consorciadas ou não com práticas pastoris. A segunda seria a formação de corredores ecológicos que permitiriam a interligação entre os grandes fragmentos florestais através do reflorestamento induzido, que incluiria também o plantio de espécies arbóreas.

Para essa análise foi empregado *software* de metodologia multicriterial aliado a uma ferramenta de análise da ecologia de paisagem, o IDRISI. Inicialmente, foram definidas nove variáveis para identificar os fatores que mais exercem influência no fenômeno ou no cenário objeto de estudo, entre elas, a distância das áreas protegidas, área do fragmento florestal, distância do desmatamento e distância dos fragmentos até as estradas. Na seqüência, procedeu-se à espacialização dessas variáveis transformando-as em mapas indicativos da localização, abrangência e classificação ou intensidade de cada tema. O último passo do processo de agregação foi aplicar fatores de ponderação para as variáveis, definidos por multiplicação de cada imagem com os fatores padronizados pelo seu peso correspondente e a soma dos resultados. Ao final da análise, pôde-se chegar as áreas prioritárias para intervenção que poderiam ser estimuladas pelo uso de instrumentos econômicos, mais especificamente o Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE).

PSE – Portal à luz dos pilares da Economia Ecológica

Este trabalho utilizou uma metodologia econômica–ecológica baseada nos princípios de escala, distribuição e alocação, propondo o uso de instrumentos econômicos segundo critérios ambientais.

Primeiramente, a escolha das áreas para intervenção teve como preocupação selecionar as áreas mais importantes levando-se em conta a possibilidade de aumento da biodiversidade (conectividade dos fragmentos) associada ao seqüestro de carbono. A análise multicriterial possibilitou estabelecer qual seria a escala da conservação que se pretendia alcançar. A definição da distribuição foi realizada por meio de ferramenta IDRISI, de um Sistema de Informação Georreferenciada, buscando a melhor alocação para as áreas a serem recuperadas.

A alocação foi deixada ao mercado, os proprietários e ou organizações vão ter a livre escolha de participar ou não do programa de PSE, desde que suas terras estejam dentro das áreas previstas pela alocação e pela distribuição do Programa.

Pagamento

O valor do hectare desmatado apresentado por MARGULIS (2003) na Região de Alta Floresta gerou muitos questionamentos pela população local, ONGs que atuam na região e acadêmicos, visto que este valor é extremamente alto se comparado ao valor do hectare com floresta. Este valor é contestado na região sendo necessário um estudo específico sobre o valor da terra para solucionar esta divergência. Porém, estes dados foram adotados neste trabalho, dado o seu respaldo no meio acadêmico.

Cálculos de incorporação de carbono

Os cálculos utilizados como base para a incorporação de carbono nos diferentes usos da terra provêm de estudos realizados para um programa de PSE em florestas no México. Vale ressaltar que são necessários estudos mais aprofundados sobre o potencial de captação na região estudada. O importante é que estes dados usados como parâmetro indicam a viabilidade da aplicação de PSE na área de estudo, confrontando com a prática da pecuária na região.

Papel social do PSE

Outro aspecto importante do PSE é o de poder ser uma fonte de renda alternativa aos produtores rurais. Um complemento de renda que em algumas situações possibilitará a inclusão de áreas rurais marginalizadas, como é o caso de muitas regiões da Amazônia localizadas nas fronteiras agrícolas. Nestas áreas, há produtores familiares que ainda não estão totalmente estabilizados na terra, que enfrentam dificuldades tecnológicas e de comercialização para inserir sua produção agrícola no mercado. Uma renda efetiva destinada a incentivar os serviços ecossistêmicos nestas propriedades pode ser uma fonte adicional que poderia contribuir para a fixação destas pessoas, evitando assim o processo migratório de produtores rurais em busca da extração predatória de recursos naturais.

Levando-se em conta o potencial econômico que a implementação de um PSE significaria para os proprietários rurais, vale a pena refletir porque esta não é uma prática largamente disseminada. Uma das principais razões consiste na incipiência dos mercados que estão se formando em torno do carbono e principalmente nos mercados em formação para biodiversidade.

Como último desafio, vale ressaltar que o valor do carbono hoje em dia nos mercados voluntários varia entre 4 e 7 dólares a tonelada. Se a oferta de carbono aumentar, por exemplo, via desmatamento evitado, este valor cairá significativamente. Portanto, faz-se necessária a criação de uma instituição regulatória do mercado de carbono.

Rede Institucional

A construção de uma rede institucional foi enfatizada neste trabalho como sendo um ponto crucial para o funcionamento de um PSE Portal. Foi pensada uma estrutura que levasse em consideração a necessidade de um menor número possível de recursos humanos e monetários, para isto foi pensada uma estrutura contando com as instituições já existentes no Mato Grosso.

Neste sentido, justifica-se o uso do fundo MT - Floresta, pois vai ao encontro dos objetivos deste estudo, como prevê o uso de recursos provenientes de instituições

internacionais e nacionais para o pagamento de serviços ambientais. A criação de um novo fundo implicaria em dificuldades jurídico-institucionais como as enfrentadas até agora pelo PROAMBIENTE.

Monitoramento

Um ponto importante que deve ser levado em consideração no monitoramento é a possibilidade de “vazamentos” ou *leakage*, isto é, a eventual redução do desmatamento em determinada região resultar em aumento do desmatamento em outra região. Dito de outra forma, a aplicação de um PSE – Portal pode levar o proprietário da terra a manter uma área para recebimento do pagamento dos serviços ecossistêmicos e outra fora do Portal para manter a atividade pecuária sem levar em consideração a preservação da cobertura vegetal. Para se evitar tal efeito seria importante disseminar, entre os cadastrados do programa, técnicas de aumento da produtividade. Desta forma o produtor manteria sua produção pecuária consorciada ao aumento da cobertura vegetal. Mesmo assim, não existe a garantia de que o produtor com maior renda auferida na propriedade não tendesse a comprar outra área.

Enfim, a aplicação de análise multicritério para localizar as áreas dentro do Portal da Amazônia, aptas a oferecer os serviços ecossistêmicos de aumento da biodiversidade e o seqüestro de carbono, mostrou ser mais indicado para uma proposta de política ambiental para essa região, o estabelecimento de ação combinada de recuperação de matas ciliares com o reflorestamento de áreas degradadas. O *link* entre esse resultado e os princípios básicos que devem orientar a formulação de PSE permite concluir ser possível a implementação de um programa de pagamento no Território. Para isto, faz-se necessário que atenção especial seja dada para o estímulo ao produtor rural para entrar no programa, por meio de incremento de renda, e para a articulação entre as diversas instituições já presentes e suas instâncias. Esta última é condição necessária para garantir que o fluxo contínuo de recursos chegue aos provedores dos serviços ecossistêmicos, assegurar transparência e atrair novos participantes (ação voluntária). Além disso, a estrutura deve oferecer baixos custos de transação, visto se tratar de peça-chave para a efetividade, sustentabilidade e replicabilidade do PSE.

Vale destacar que a valorização dos serviços e produtos da floresta se faz necessária, trabalhando a identidade do território Portal da Amazônia a partir do seu próprio nome. A Floresta em pé com seus produtos, serviços e funções ecossistêmicos e sua população fazem a identidade deste território. O modelo de desenvolvimento não está fora, mas deve ser endógeno ao território.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVAY, Ricardo. **Para una teoría de los estudios territoriales**. In Desarrollo rural : organizaciones, instituciones y territorios. Org. Mabel Manzanal y Guillermo Nieman - 1a ed. - Buenos Aires : Fund. Centro Integral Comunicación, Cultura y Sociedad - CICCUS, 2006.
- ABRAMOVAY, Ricardo. **O futuro das regiões rurais**. Porto Alegre. Ed. UFRGS. 2003
- ALENCAR, Ane, MICOL, Laurent; REID, Jonh; AMEND, Marcos, OLIVEIRA, Marília, Zeidemann, SOUZA Jr; Wilson C; **A pavimentação da BR 163 e os desafios à sustentabilidade: uma análise, social e ambiental** . Belo Horizonte, 2005. 29p.
- ALMEIDA, Luciana Togeiro de, **Política Ambiental – uma análise econômica**. Fundação Editora da Unesp, Papirus. Campinas, SP. 1998.
- ALIER, Juan Martinez; JUSMET, Jordi Roca “**Economia ecológica y política ambiental**” Fondo de Cultura Economica. Mexico, 2001.
- AMAZONAS, M.C. **Valor e meio ambiente: elementos para uma abordagem evolucionista**. Campinas. Tese de doutorado. Instituto de Economia. Universidade Estadual de Campinas, 2001, 221p.
- AB'SÁBER, A., **Os domínios morfoclimáticos na América do Sul**. Primeira aproximação. Geomorfologia (Instituto Geografia da Universidade de São Paulo) 1977.
- BARRETO, Paulo; SOUZA, Junior, Carlos; NOGUERON, Ruth; ANDERSON, Anthony, SALOMÃO, Rodney. **Pressão humana na floresta Amazônica**. Belém: WRI; Imazon, 2005.
- BECKER, B. **Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?**. Revista Parcerias Estratégicas, MCT, 2001
- BECKER, B **Geopolítica da Amazônia**, in Estudos Avançados n°53, São Paulo, v.19 2005.
- BENKO, Georges **Economia, Espaço e Globalização**. São Paulo. Hucitec. 1996.
- BOULDING, Keneth. "The Economics of Coming Space-ship Earth". Em: *Environment Quality in a Growing Economy*. Baltimore, John Hopkins, 1966.
- BOYD, James e BANZHAF, Spencer **What are Ecosystem Services? The Need for Standardized Environmental Accounting Units** . Discussion Paper. Resources for the future. Washington DC. Jan 2006.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Atlas Territórios Rurais**. Brasília, Condraf/NFAD, 2004. 344p.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA)/ Secretaria do Desenvolvimento Territorial (SDT). **Estudo Propositivo do território do Portal da Amazônia, 2005**. Brasília, 2005

- BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA) . **Estudo Propositivo do Território Portal da Amazônia**. Elaborado pela Fundação Cândido Rondon, 150 p. Brasília, 2005.
- BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Causas e dinâmicas do desmatamento na Amazônia**. Brasília. MMA. 2001.
- BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE – Secretaria de Coordenação da Amazônia. **Instrumentos Econômicos para o desenvolvimento Sustentável da Amazônia**. MMA / SCA, 2002.
- BRASIL. **Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da BR-163 (Cuiabá-Santarém)**. Brasília: Presidência da República/Casa Civil, junho de 2006.
- CAMARGO, Ana M.M.P. de. **Substituição Regional entre as Principais Atividades Agrícolas no Estado de São Paulo**. Piracicaba, ESALQ/USP, 1983:236p. (dissertação de Mestrado).
- CARDOSO, Fátima; KAEICHELE, Karin; KLUG, Ismael; Rodriguez-Alcalá, Maria **Agropecuária Sustentável na Amazônia Legal – Relatório de Pesquisa**. ICONE. São Paulo. 2006.
- CPT – Comissão Pastoral da Terra. **Conflitos no Campo – Brasil – 2004**. Goiânia: CPT, 2005.
- COUTINHO, Alexandre. **Dinâmica das queimadas no estado do Mato Grosso e suas relações com as atividades antrópicas e a economia local**. Tese de doutorado, Procam/USP, 2005.
- COSTANZA, Robert; D'ÁRGE, Ralph; GROOT, Rudolf; FARBER, Stephen; GRASSO, Monica; HANNON, Bruce; LIMBURG, Karin; NAEEM, Shahid; O'NEILL, Robert; PARUELO, Jose; RASKIN, Robert; SUTTON, Paul; VAN DEL BELT, Marjan. **The value of the world's ecosystem services and Natural capital**. In NATURE, Vol 387. May 1997.
- COSTANZA, R., 1984. **Natural Resource valuation and management: toward an ecological economics**. In: A. M. Jansson (Editor), *Integration of Economy and Ecology: An Outlook for the Eighties*. Universsity of Stockholm Press.
- COHEN, W. B.1991. **Response of Vegetation Indices to Changes in Three Measures of Leaf Water Stress**. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, v. 57 n. 1 p.195-202.
- DAILY, Gretchen. **The value of nature and the natures of value**. In *Science* volume 289, 21 de julho de 2000, pág. 395 – 396.
- DALY, Herman. FARLEY, Joshua **Ecological Economics: Principles and Applications**. Island Press. November 2003.
- DEL-CLARO, K. **Multitrophic Relationships, Conditional Mutualisms, and the Study of Interaction Biodiversity in Tropical Savannas** . *Neotropical Entomology*, v. 33, n. 6, p. 665-672, 2004.
- DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. 2ª. Edição. Max Limonad. São Paulo. 1996.
- DIAMOND, J. M. 1975. **The island dilemma: Lessons of modem biogeographic studies for the desing of natural reserves**. *Biological Conservation* 7: 129 - 146.

- EHRENFELD, D. **Por que atribuir um valor à biodiversidade?**. In: WILSON, E.O.. *Biodiversidade*; 2ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. Capítulo 24, página 269-274.
- FAUCHEUX, Sylvie, NOËL, Jean François **Economia dos Recursos Naturais e do Meio Ambiente**. Instituto Piaget. Serie Economia e Política. Portugal. 1995.
- FEARNSIDE, Phillip. 2004. **Global Implication of Amazon Frontier Settlement: Carbon, Kyoto and the Role of Amazonian Deforestation**.
- FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá: Secretaria de Estado de Cultura, 1997. 668p.
- GELUDA, R; YOUNG, Carlos E,F; - **Pagamentos por serviços ecossistêmicos previstos na lei do SNUC – teoria, potencialidades e relevância**. III Simpósio de áreas Protegidas. 2004.
- GROOT, Rudolf S. de; Wilson, Matthew A.; Boumans, Roelof M.J. 2002: **A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services**. Ecological Economics 41 (Special Issue: The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Integrating Economic and Ecological Perspectives): 393-408.
- HANEMANN, M. W. **Economia e Preservação da biodiversidade**. In: WILSON, E.O.. *Biodiversidade*; 2ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. Capítulo 21, página 245-252.
- HAESBAERT, R. *O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multi-territorialidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2004.
- HOMMA, A.K.O. **Meio ambiente e desenvolvimento agrícola na Amazônia**. Fitopatologia brasileira, Brasília, 25(Suplemento):223-233, ago. 2000.
- IBGE. **Base de informações municipais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 1996. 1 CD-ROM.
- IBGE. **Base de informações municipais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2002.
- ICV - Instituto Centro de Vida. Laboratório de SIG. Mapas construídos para este trabalho durante o ano de 2006 e 2007.
- ICV - Instituto Centro de Vida. **Publicação no prelo: Caracterização da fauna e flora do Território Portal da Amazônia**. 2007. (no prelo)
- ICV – Instituto Centro de Vida, e IMAZON **Boletim Transparência Florestal – Estado de Mato Grosso**. n1. Agosto de 2006.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Mato Grosso, Amazônia (i)Legal: Desmatamentos de florestas em propriedades rurais integradas ao Sistema de Licenciamento Ambiental Rural**, entre 2001 e 2004. Brasília, 2005.
- INPE. **Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. 1999.
Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2003.htm>.
- IANNI, O. **A luta pela terra – A história Social da terra e da luta pela terra numa área da Amazônia**. Petrópolis. 1979.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL -

- IMAZON e ICV - **Boletim Transparência Florestal, Estado do Mato Grosso**. Carlos Souza Jr. & Adalberto Veríssimo, Laurent Micol & Sérgio Guimarães . número 1. 2006.
- IRGANG, G. 2004. **Análise espacial e temporal do estado de conservação ambiental do Parque Estadual de Itapuã/ RS e sua zona de amortecimento**. Dissertação de Mestrado defendida no Instituto de Biociências. UFRS, 2003.
- KING, N., LETSAOLO, A. e RAPHOLO, B. **Developing markets for watershed protection services and improved livelihoods: a diagnostic for South Africa**. International Institute for Environment and Development – IIED. <http://www.iied.org/> CSIR, Pretoria, South Africa and IIED, London, UK. 2003.
- LIMA, Maria do S. B. e MAY, Peter H. 2005 **A expansão da fronteira agrícola no sul do Amazonas e sua relação com o incremento do desmatamento nas áreas de cerrado e campos naturais**. Trabalho apresentado na Congresso Brasileiro de Economia Ecológica, em Brasília, 2005. 6º Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (Ecoeco)
- LANDELL-MILLS Natasha and Ina PORRAS **Silver bullet or fools’ gold? A global review of markets for forest environmental services and their impacts for the poor**. International Institute for Environment and Development. Instruments for sustainable private sector forestry series, IIED, London. 2002.
- LUCHIEZI, Alvaro **Sustainability Assessment Of Export-Led Growth In Soy Production In Brazil**, <http://www.panda.org/downloads/policy/soylongeng.pdf> 2006.
- MAHAR, Dennis J. **Desenvolvimento Econômico da Amazônia: Uma análise das políticas governamentais**. Rio de Janeiro: IPEA, 1978. pp. 7-48.
- MANFRINATO, Warwick - **Áreas de proteção Permanente e Reserva Legal no contexto de mudanças climáticas** – The Nature Conservancy – 2005. Capítulo 3 **Pagto pelos serviços de RH na América Central – Lições da Costa Rica**. Stephano Pagiola In: Mercados para Serviços Ecológicos – Instrumentos Econômicos para Conservação e Desenvolvimento. Editora: REBRAF, 2005.
- MARGULIS, S. **Quem são os agentes dos desmatamentos na Amazônia e porque eles desmatam?** Concept paper, 18/06/2001. World Bank. Brasília.
- MARGULIS, S. **Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos**. Rio de Janeiro. IPEA. 1990
- MARQUES, J. F.; COMUNE, A. E. **Quanto vale o ambiente. Uma análise interpretativa das diversas correntes**. XXIII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA 1995, Salvador. Anais São Paulo: ANPEC, 1995.
- MAY, P.H. **Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro:Campus, 1994.
- MAY, Peter Herman e GELUDA, Leonardo **Pagamentos por serviços ecossistêmicos para manutenção de práticas agrícolas sustentáveis em microbacias do norte e noroeste do Rio de Janeiro**. Apresentado no VI Encontro da Ecoeco, novembro de 2005.
- MAY, P.H. e da MOTTA, R.S. (org), **Valoração econômica da biodiversidade: Estudos de caso no Brasil – 1ª Edição**. Brasília. Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Biodiversidade e Florestas - Diretoria de Conservação da

- Biodiversidade - Programa Nacional de Diversidade Biológica - Projeto Estratégia Nacional de Biodiversidade. 2000. 195p.
- MEGADIVERSIDADE, revista **Conservation International**, número 1. Julho de 2005
- METZGER, J. P. 2004. Estrutura da Paisagem: o uso adequado de métricas. **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. FBPN. 423 - 453
- MORGAN, Jennifer; Maretti, Claudio; Volpi, Giulio. 2005. **Tropical Deforestation in the Context of the Post-2012 Climate Change Regime**. In: Moutinho, Paulo and Schwartzman, Stephan. Tropical Deforestation and Climate Change.
- MORTON, Douglas C., DEFRIES Ruth S., SHIMABUKURO, Yosio E. ANDERSON Liana O., ARAI Egidio, DEL BON ESPIRITO-SANTO Fernando, FREITAS Ramon, MORISETTE Jeff. **Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon**. Sustainability Science-Social Sciences PNAS 2006 103: 14637-14641; published online before print as 10.1073/pnas.0606377103.
- MORENO, Gislaene; HIGA, Tereza C.S, (Org) **Geografia de Mato Grosso: território, sociedade e ambiente**. Cuiabá – MT. Ed: entrelinhas, 2005
- MOUTINHO, Paulo. **Tropical Deforestation and Climate Change**, IPAM. Belém. 2006.
- MUELLER, Charles. **Políticas governamentais e expansão recente da agropecuária no Centro-Oeste**. In: Planejamento e Políticas Públicas, n.3, Brasília, jun. 1990, p. 45-74
- Murgueitio, R.E., “**Sistemas Agroforestales para la Producción Ganadera en Colombia**.” Paper presented at the Seminario Intensificación de la ganadería en Centroamérica: Beneficios Económicos y Ambientales, Turrialba, Costa Rica, May 24-26. 1999.
- NEDELEC, Vincent ; MENDEZ DEL VILAR, P ; MAGRI, Ferreira; Aparecida de Melo, Neli; DUBREUIL, V. **Impacto do projeto de asfaltamento da BR163: perspectiva da sociedade e do setor produtivo**. CIRAD. 2005
- NEPSTAD, Daniel; ALMEIDA, Oriana T. **A Amazônia no caminho da transição agrícola mundial. É possível usar as forças do mercado para reduzir os impactos ecológicos e sociais negativos da expansão da agropecuária industrial?** Texto para debate. IPAM e The Woods Hole Research Center. Acesso pelo endereço: <http://www.ipam.org.br/publicacoes/livros.php>
- NEPSTAD, Daniel. 2005. **The Amazon in an age of agro-industrial explosion: risks and opportunities for large-scale conservation**. Artigo apresentado no Congresso Mundial da Conservation Biology Association, Brasília, julho de 2005.
- NEPSTAD, D. C., Veríssimo, A., Alencar, A., Nobre, C., Lima, E., Lefebvre, P., Schlesinger, P., Potter, C., Moutinho, P., Mendonza, E. Cochrane, M., Brooks, V. 1999. **Large Scale impoverishment of Amazonian Forests by Logging and Fire**. Nature . Vol 398. 505-508 pp.
- NOBRE, Marcos, AMAZONAS, Mauricio de Carvalho; **Desenvolvimento Sustentável: a Institucionalização de um conceito**. Edições IBAMA. Brasília. 2002.
- NORGAARD, B, R. O crescimento da economia global de trocas e a perda da diversidade biológica. In: WILSON, E.O.. *Biodiversidade*; 2ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. Capítulo 23, página 261-268.
- OCDE – *Cities and regions in the new learning economy* – Paris. 2001.

- OLIVETTE, Mário P. de A. et al. **Uso do Solo Agrícola Paulista e sua Distribuição Regional**, 1990-2001. Informações Econômicas, São Paulo, v.33, n. 10, out. 2003: 41- 77.
- OLIVETTE, Mário P e CAMARGO, Ana M.M.P. de. **Evolução da Composição Agrícola no Brasil e Principais Regiões Produtoras**, 1968-1989. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 39 (1): 155-177, 1992.
- OZERNOY, V.M. **Some fundamental problems in the selection and justification of discrete alternative MCDM methods**. In: CLÍMACO, J. **Multicriteria Analysis**. Coimbra: Springer, 1994. p.103-111.
- PAGIOLA, Stephano. e PLATAIS, G. **Pagos por servicios ambientales**. In: Tercer Congreso Latinoamericana De Manejo De Cuencas Hidrográficas, Foro Regional Sobre Sistemas De Pago Por Servicios Ambientales. Arequipa, Peru, 9-12 Junho 2003.
- PAGIOLA Stephano, Nastasha Landel-Mills e Joshua Bishop **Mecanismos Baseados no Mercado para a Conservação Florestal e o Desenvolvimento** Capítulo 1 – “Mercados para Serviços Ambientais” editora:REBRAAF, 2005
- PAGIOLA, Stephano; AGOSTINI, Paola; GOBBI, José; de HAAN, Cees; IBRAHIM Muhammad; MURGUEITIO, Enrique; RAMIREZ, Elias; ROSALES, Mauricio, RUIZ, Juan Pablo **Pago por Servicios de Conservacion de la Biodiversidad em Paisajes Agroecuarios** Environmental Economics Series. Paper N^o96. The World Bank. 2004.
- PASQUIS, R; Nunes, F.B; Lê Tourneau, F.M; Machado, Mello, N.A. **As Amazônias – Um mosaico de visão sobre a região**. Brasília, maio de 2003.
- POLANYI, Karl. **A Grande transformação**. Rio de Janeiro, Campus, 1980.
- REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Lei 4771 de 15 de setembro de 1965. **Código Florestal**. 1965.
- RIBEIRO, Carmelita de F. A. et al. **Expansão da Pecuária de Bovinos e Desafios de Sustentabilidade da Atividade na Amazônia Legal**. III Workshop Brasil – Japão em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2005. Acesso pelo endereço:
<http://www.cori.rei.unicamp.br/BrasilJapao3/Trabalhos2005/Trabalhos%20Completo/EXPANSAO%20DA%20PECUARIA%20DE%20BOVINOS%20E%20DESAFIOS%20DE%20SUSTENTABILIDADE%20DA%20ATIVIDADE%20NA%20AMAZONIA%20LEGAL.doc>
- ROBERTSON, Nina. WUNDER, Swen, **Huellas fescas em el Bosque – Evaluacion de Iniciativas Incipientes de Pagos por Servicios Ambientales em Bolívia**. CIFOR. Indonésia. 2005
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Dinâmica de inovações sbre restrição ambiental**. In: Economia do Meio Ambiente: Teorias, Políticas e a gestão de espaços regionais. / Ademar Ribeiro Romeiro, Bastiaan Philip Reydon, maria Lucia Azevedo Leonardi (org). UNICAMP; IE. Campinas. 1996.
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Meio Ambiente e Produção Agropecuária na Amazônia**. Texto – fotocópia cedida pelo autor. 2005.

- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Desflorestamento e Políticas Agro-Ambientais na Amazônia**. Boletim da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Dez 2006.
- SAATY, T.L. **The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation**. New York; London: McGraw-Hill, 1980. 287p.
- SAATY, T.L. **Decision making with dependence and feedback. The analytic network process**. Pittsburgh. 1996. Descrição da metodologia ANP. Disponível em: <http://www.expertchoice.com/books/anp> . Acesso em: 20 de out. 2006.
- SANDRONI, P (Org). “**Novíssimo Dicionário de Economia**” Ed. Best Seller, 11ª Edição, São Paulo, 2002.
- SAQUET, Marcos Aurélio. O território: diferentes interpretações na literatura italiana. In: RIBAS, A. D.; SPOSITO, E. S.; SAQUET, M. A. **Território e Desenvolvimento: diferentes abordagens**. Francisco Beltrão: Unioeste, 2004.
- SCHLAMADINGER, Bernhard et al. 2005. **Should we include avoidance of deforestation in the international response to climate change?** In: Moutinho, Paulo and Schwartzman, Stephan. Tropical Deforestation and Climate Change.
- SCHNEIDER, Robert R. [et al.]. **Amazônia Sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural**. Brasília: Banco Mundial; Belém: Imazon, 2000.
- SEPLAN Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral - ZSEE - **Zoneamento Socio Econômico Ecológico do Estado do Mato Grosso**, Cuiabá: SEPLAN. 2005.
- SEN, Amartya. **Desenvolvimento com liberdade**. 4ª Edição. Cia das Letras. Sao Paulo. 2000.
- SILVA, **Causas do desmatamento na Amazônia**, MMA, Brasília, 2001.
- SWEENEY, B. M. Perez ; **Metodologias moleculares usadas em genética da conservação** in CULLEN JR. Larry; PÁDUA, Valladares; RUDRAN, Rudy (org) **métodos e estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre** Curitiba, Ed. UFPR e Fundação Boticário, 2003.
- THÉRY, H.; “**Eixos de hoje e de amanhã**” Revista IEA nº 53 2005
- TIPPER Richard **Apoio a participação de agricultores Indígenas no Mercado Internacional de Serviços de Carbono: o caso Scolel Te** In: Mercados para Serviços Ecológicos – Instrumentos Econômicos para Conservação e Desenvolvimento. Editora: REBRA, 2005. – Pagiola, Bishop e Landell- Mills.
- TOGEIRO, Luciana **Política Ambiental: uma análise econômica**. Campinas, SP. Editora Papirus. UNESP 1998.
- VEIGA, J.B., et al. **Expansão e Trajetórias da Pecuária na Amazônia**. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 162p, 2004.
- VEIGA Fº, Alceu de A.; GATTI, Elcio U.; MELLO, Nilda T. C. de. **O Programa Nacional do Alcool e seus Impactos na Agricultura Paulista**. Estudos Econômicos, São Paulo, 11 (nº especial):61-82, set. 1981.
- VEIGA, Jose Eli da. **Face territorial do desenvolvimento**. Anais do 27º Encontro Nacional de Economia. Belém. 1999: 1301-1318.
- VEIGA, Jose Eli da. **Uma estratégia de desenvolvimento rural para o Brasil**. Anais do 21º Encontro Anual da Anpocs. 1997.
- VEIGA, Jose Eli da. **Desenvolvimento Sustentável no Brasil Rural**. SBPC. 2002.

- VIOLA, Eduardo. O Regime Internacional de Mudanças Climáticas e o Brasil. In: Revista Brasileira de Ciências Sociais. V.17, n.50. São Paulo, October, 2002.
- VIEIRA, Ima Célia Guimarães; FERREIRA, Leandro Valle; HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. **Programa De C&T Para Recuperação De Áreas Alteradas No Arco Do Desmatamento Da Amazônia.** Relatório Final. Belém – Pará. SBPC. Janeiro de 2006.
- VINCKE, P. **Multicriteria decision-aid.** 2.ed. Chichester: John Wiley & Sons, 1992. 154p.
- YOUNG, Carlos E., STEFFEN, Priscila G. **Passado sem futuro.** Artigo no site O ECO, de 8 de maio de 2005. www.oeco.com.br. 2005
- YOUNG, C. E. F & FAUSTO, J.R.B “**Valoração de recursos naturais como instrumento de análise da expansão da fronteira agrícola na amazônia** ” I Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Campinas/Águas de Lindóia, 9-11 de dezembro de 1996.
- WEBER, E. J.; HASENACK, H. **O geoprocessamento como ferramenta de avaliação.** Anais do IX COBREAP - Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, São Paulo. V1. 9p. 1997.
- WWF, **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da amazônia brasileira.** Programa nacional da diversidade biológica, seminário de consulta , Macapá – 21 a 25 de setembro de 1999.
- WILSON, Edward O. **O futuro da vida:** um estudo da biosfera para a proteção de todas as espécies, inclusive a humana. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 242 p.
- YOUNG, C. E. F. ; STEFFEN, P. G. . **Energia e Meio Ambiente: um impasse evitável.** Boletim Infopetro, v. 7, p. 4-5, 2006.
- ZOCKUN, M.H.P.A **Expansão da soja no Brasil: alguns aspectos da produção.** Tese de mestrado faculdade de economia e administração. USP. 1978. 228pg.