



**PROJETO**  
**CONTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS**  
**PARA A ECONOMIA NACIONAL**

**RELATÓRIO FINAL**

**Rodrigo Medeiros**  
**Carlos Eduardo Frickmann Young**  
**(Eds)**

**Rio de Janeiro**  
**Mairo/2011**

Ministério do  
Meio Ambiente



#### Catálogo na Fonte

---

Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final / Rodrigo Medeiros & Carlos Eduardo Frickmann Young (Editores). – Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 120p.

1. Unidade de Conservação. 2. Economia Ambiental. I. Medeiros, Rodrigo. II. Young, Carlos Eduardo Frickmann. III. United Nations Environment Program. IV. World Conservation Monitoring Center.

CDU 502

---

Para citar esta publicação use a seguinte referência:

Medeiros, R. & Young; C.E.F. 2011. *Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final*. Brasília: UNEP-WCMC, 120p.

## **EQUIPE**

### **Coordenação Geral**

Helena Boniatti Pavese  
UNEP-WCMC

### **Coordenação Técnica**

Dr. Rodrigo Medeiros  
Laboratório de Gestão Ambiental IF/DCA/UFRRJ  
Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento

Dr. Carlos Eduardo Frickmann Young  
Grupo de Pesquisa em Economia do Meio Ambiente IE/UFRJ  
Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento

Fabio França Silva Araújo  
Diretor do Departamento de Áreas Protegidas  
Ministério do Meio Ambiente

### **Equipe de Pesquisa UFRRJ/UFRJ**

Bruna Stein, Camila Rodrigues, Elizabeth Machado, Felipe Araujo, Gustavo Simas, Inês Infante, Vanessa Godoy e Yara Valverde

### **Equipe de Pesquisa MMA**

Fabiana Pirondi dos Santos, Helen Gurgel, Luis Henrique Neves e Marco Antônio de Souza Salgado

### **Parceiros**

Jorge Hargrave  
IPEA

André Cunha  
GIZ

Ana Nassar  
Luiz de Andrade Filho  
Embaixada do Reino Unido

## Sumário

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	6
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
1.1 ÁREAS PROTEGIDAS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE .....	9
1.2 Contexto geral das unidades de conservação no Brasil.....	11
1.3 Situação atual da implementação do SNUC e os desafios à sua gestão.....	14
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	21
2.1 O desafio da valoração de bens e serviços associados às unidades de conservação e sua contribuição à economia nacional .....	21
2.2 Organização da base de dados, das análises e dos resultados .....	22
<b>3. O POTENCIAL ECONÔMICO DA EXPLORAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO</b> .....	24
3.1 INTRODUÇÃO .....	24
3.2 METODOLOGIA.....	27
3.3 RESULTADOS .....	30
3.3.1 PRODUTOS MADEIREIROS.....	30
3.3.2 PRODUTOS NÃO MADEIREIROS.....	42
3.5 CONCLUSÕES.....	49
<b>4. O IMPACTO ECONÔMICO DAS ATIVIDADES DE USO PÚBLICO NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS</b> .....	52
4.1 INTRODUÇÃO .....	52
4.2 METODOLOGIA.....	52
4.3 RESULTADOS .....	58
4.4 CONCLUSÕES.....	68
<b>5. O POTENCIAL ECONÔMICO DAS “RESERVAS” DE CARBONO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO</b> .....	70
5.1 INTRODUÇÃO .....	70
5.2 METODOLOGIA.....	73
5.4 CONCLUSÕES.....	78
<b>6. O IMPACTO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b> .....	79
6.1 INTRODUÇÃO .....	79
6.2 METODOLOGIA.....	80
6.3 RESULTADOS .....	81

6.4	CONCLUSÕES.....	98
7.	<b>UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E REPARTIÇÃO DE RECEITAS TRIBUTÁRIAS .....</b>	<b>99</b>
7.1	INTRODUÇÃO .....	99
7.2	METODOLOGIA.....	101
7.3	RESULTADOS .....	102
7.4	CONCLUSÕES.....	111
8	<b>MENSAGEM FINAL SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PARA A ECONOMIA NACIONAL .....</b>	<b>113</b>
9	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>115</b>

## APRESENTAÇÃO

Em 2010, o Brasil figurava como a oitava economia mundial, com um crescimento médio anual de 4% nos últimos oito anos. Esse crescimento é possibilitado, entre outras razões, pela abundante disponibilidade de recursos naturais do país, como terras férteis, água, recursos florestais e reservas minerais variadas. No entanto, a disponibilidade desses recursos é limitada no tempo e no espaço, de forma que realizar uma boa gestão dessa base de recursos naturais é fundamental para garantir a capacidade de produção de riquezas no longo prazo. A criação de unidades de conservação – áreas especialmente criadas pelo poder público com o intuito de, entre outras finalidades, proteger recursos naturais relevantes – é uma das formas mais efetivas à disposição da sociedade para atender essa necessidade.

As unidades de conservação cumprem uma série de funções cujos benefícios são usufruídos por grande parte da população brasileira – inclusive por setores econômicos em contínuo crescimento, sem que se deem conta disso. Alguns exemplos: parte expressiva da qualidade e da quantidade da água que compõe os reservatórios de usinas hidrelétricas, provendo energia a cidades e indústrias, é assegurada por unidades de conservação. O turismo que dinamiza a economia de muitos dos municípios do país só é possível pela proteção de paisagens proporcionada pela presença de unidades de conservação. O desenvolvimento de fármacos e cosméticos consumidos cotidianamente, em muitos casos, utilizam espécies protegidas por unidades de conservação.

Ao mesmo tempo, as unidades de conservação contribuem de forma efetiva para enfrentar um dos grandes desafios contemporâneos, a mudança climática. Ao mitigar a emissão de CO<sub>2</sub> e de outros gases de efeito estufa decorrente da degradação de ecossistemas naturais, as unidades de conservação ajudam a impedir o aumento da concentração desses gases na atmosfera terrestre. Esses exemplos permitem constatar que esses espaços protegidos desempenham papel crucial na proteção de recursos estratégicos para o desenvolvimento do país, um aspecto pouco percebido pela maior parte da sociedade, incluindo tomadores de decisão, e que, adicionalmente, possibilitam enfrentar o aquecimento global.

Ao contrário do que alguns setores da sociedade imaginam, as unidades de conservação não constituem espaços protegidos “intocáveis”, apartados de qualquer atividade humana. Como os resultados contidos neste relatório demonstram, elas fornecem direta e/ou indiretamente bens e serviços que satisfazem várias necessidades da sociedade brasileira, inclusive produtivas. No entanto, por se tratar de produtos e serviços em geral de natureza pública, prestados de forma difusa, seu valor não é percebido pelos usuários, que na maior parte dos casos não pagam diretamente pelo seu consumo ou uso. Em outras palavras, o papel das unidades de conservação não é facilmente “internalizado” na economia nacional. Essa questão decorre, ao menos em parte, da falta de informações sistematizadas que esclareçam a sociedade sobre seu papel no provimento de bens e serviços que contribuem para o desenvolvimento econômico e social do país.

É visando atender a essa demanda que o Centro para Monitoramento da Conservação Mundial do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP-WCMC, na sigla em inglês) e o Ministério do Meio Ambiente, sob a coordenação técnica de pesquisadores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com o apoio técnico de GIZ e do IPEA e o

apoio financeiro do DEFRA<sup>1</sup>, desenvolveram o estudo CONTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS PARA A ECONOMIA NACIONAL.

Esse relatório apresenta os resultados de análises sobre o impacto e o potencial econômico de cinco dos múltiplos bens e serviços provisionados pelas unidades de conservação para a economia e sociedade brasileiras: produtos florestais, uso público, carbono, água e compensação tributária. Em síntese, essas análises revelam que:

- o conjunto de serviços ambientais avaliados nesse estudo gera contribuições econômicas que, quando monetizadas, superam significativamente o montante que tem sido destinado pelas administrações públicas à manutenção do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC);
- somente a produção de madeira em tora nas Florestas Nacionais e Estaduais da Amazônia, oriundas de áreas manejadas segundo o modelo de concessão florestal, tem potencial de gerar, anualmente, entre R\$ 1,2 bilhão a R\$ 2,2 bilhões, mais do que toda a madeira nativa atualmente extraída no país;
- a produção de borracha, somente nas 11 Reservas Extrativistas identificadas como produtoras, resulta em R\$ 16,5 milhões anuais; já a produção de castanha-do-pará tem potencial para gerar, anualmente, R\$ 39,2 milhões, considerando apenas as 17 Reservas Extrativistas analisadas. Nos dois casos, esses ganhos podem ser ampliados significativamente caso as unidades de conservação produtoras recebam investimentos para desenvolver sua capacidade produtiva;
- a visitação nos 67 Parques Nacionais existentes no Brasil tem potencial gerar entre R\$ 1,6 bilhão e R\$ 1,8 bilhão por ano, considerando as estimativas de fluxo de turistas projetadas para o país (cerca de 13,7 milhões de pessoas, entre brasileiros e estrangeiros) até 2016, ano das Olimpíadas;
- a soma das estimativas de visitação pública nas unidades de conservação federais e estaduais consideradas pelo estudo indica que, se o potencial das unidades for adequadamente explorado, cerca de 20 milhões de pessoas visitarão essas áreas em 2016, com um impacto econômico potencial de cerca de R\$ 2,2 bilhões naquele ano;
- a criação e manutenção das unidades de conservação no Brasil impediu a emissão de pelo menos 2,8 bilhões de toneladas de carbono, com um valor monetário conservadoramente estimado em R\$ 96 bilhões;
- considerando os limites do custo de oportunidade do capital entre 3% e 6% ao ano, pode-se estimar o valor do “aluguel” anual do estoque de carbono cujas emissões foram evitadas pelas unidades de conservação entre R\$ 2,9 bilhões e R\$ 5,8 bilhões por ano, valores que superam os gastos atuais e as necessidades de investimento adicional para a consolidação e melhoria dessas unidades;
- no que tange aos diferentes usos da água pela sociedade, 80% da hidreletricidade do país vem de fontes geradores que têm pelo menos um tributário a jusante de unidade de conservação; 9% da água para consumo humano é diretamente captada em unidades de conservação e 26% é captada

---

<sup>1</sup> GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) é a agência de cooperação da República Federal da Alemanha; IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) do governo do Brasil e DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs), o Ministério do Meio Ambiente e Assuntos Rurais do Reino Unido.

em fontes a jusante de unidade de conservação; 4% da água utilizada em agricultura e irrigação é captada de fontes dentro ou a jusante de unidades de conservação;

- em bacias hidrográficas e mananciais com maior cobertura florestal, o custo associado ao tratamento da água destinada ao abastecimento público é menor que o custo de tratamento em mananciais com baixa cobertura florestal;
- em 2009, a receita real de ICMS Ecológico repassada aos municípios pela existência de unidades de conservação em seus territórios foi de R\$ 402 milhões. A receita potencial para 12 estados que ainda não têm legislação de ICMS Ecológico seria de R\$ 14,9 milhões, considerando um percentual de 0,5% para o critério “unidade de conservação” no repasse a que os municípios fazem jus;

Outros importantes serviços ambientais – como a proteção de assentamentos humanos contra deslizamentos, enchentes e outros acidentes; a conservação de recursos pesqueiros e a conservação da biodiversidade per se, objetivo maior das unidades de conservação, para a qual as técnicas de valoração ainda encontram dificuldades em obter resultados robustos – não puderam ter seus valores estimados por falta de informações ou metodologias adequadas. Por isso, os valores apresentados neste documento constituem uma subestimativa dos serviços ambientais totais prestados pelas unidades de conservação.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 ÁREAS PROTEGIDAS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Áreas protegidas podem ser definidas como "uma área terrestre e/ou marinha especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, manejados através de instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos" (IUCN, 1994). Contudo, em sentido geográfico mais estrito, áreas protegidas são todos os espaços territoriais de um país, terrestres ou marinhos, que apresentam dinâmicas de produção específicas (ocupação e uso, sobretudo) e gozam de estatuto legal e regime de administração diferenciados (Medeiros et al, 2004).

No Brasil, elas são representadas por diferentes tipologias e categorias, cuja implementação vem sendo feita desde o início do século XX (Medeiros & Garay, 2006; Medeiros, 2006). Estão enquadradas nesta definição não somente as chamadas Unidades de Conservação – face mais evidente da proteção da natureza no país -, mas também as Reservas Legais, as Áreas de Preservação Permanente, as Terras Indígenas e os sítios de proteção criados a partir de convenções e tratados internacionais - Reservas da Biosfera, Sítios do Patrimônio da Humanidade e Sítios Ramsar (Medeiros & Garay, 2006).

As Unidades de conservação são espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei 9.985/2000).

As áreas protegidas em todo o mundo são importantes instrumentos de conservação *in situ* da biodiversidade, ou seja, são áreas fundamentais à manutenção da integridade de espécies, populações e ecossistemas, incluindo os sistemas e meios tradicionais de sobrevivência de populações humanas (Ervin, 2003; Rylands & Brandon, 2005; Lovejoy, 2006). Segundo o artigo 8º da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), cabe aos países signatários da convenção:

- a) Estabelecer um sistema de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica;*
- b) Desenvolver, se necessário, diretrizes para a seleção, estabelecimento e administração de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica.*

Nesse sentido, cada país tem a missão de criar e manter adequadamente uma rede de áreas protegidas capaz de atender aos três objetivos fundamentais da CDB: a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos.

A importância do tema áreas protegidas para a conservação da biodiversidade foi reforçada em 2004, durante a 7ª Conferência entre as Partes da CDB (COP7) com a criação do “Programa de Trabalho em Áreas Protegidas” (CDB/COP7, 2004). Este programa consolidou como um dos objetivos o “estabelecimento e manutenção até 2010 para áreas terrestres e até 2012 para áreas marinhas, de sistemas nacionais e regionais de áreas protegidas, efetivamente gerenciados e ecologicamente representativos, interligados em uma rede global que possa contribuir para o cumprimento dos três objetivos da Convenção e a meta de reduzir significativamente até 2010 a taxa atual de perda de biodiversidade em níveis global, regional, nacional e sub-nacional”.

Além disso, o programa “Metas para a Biodiversidade 2010” da CDB, estabelecido em 2002, definiu como uma das submetas atingir “pelo menos 10% de cada região ecológica do mundo efetivamente conservada” até 2010 (CDB, 2006). No Brasil essa meta foi ratificada pela Comissão Nacional de Biodiversidade (CONABIO) para todos os biomas à exceção da Amazônia, cujo percentual definido foi de 30% (MMA, 2007).

Na prática, porém, apesar da expansão do Sistema Nacional de Unidades de Conservação ter sido significativa nos últimos dez anos, como veremos adiante, este esforço foi insuficiente para o cumprimento da meta em todos os biomas no país dentro do prazo estabelecido.

Mesmo para o bioma amazônico, onde significativos esforços e recursos foram alocados nos últimos anos, sobretudo através da criação do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), o percentual de unidades de conservação ainda é inferior à meta nacional em 3,8% o que pode parecer pouco, mas essa área corresponde a 185.098 km<sup>2</sup>, ou seja, uma área superior a todo o bioma Pantanal (que possui 150.355 km<sup>2</sup>) ou Pampa (176.496 km<sup>2</sup>).

Contudo, este não é um problema exclusivo do Brasil já que em nível mundiais, dentre os governos que têm se reportado recentemente à CDB, apenas um pouco mais da metade deles (57%) informaram ter uma quantidade de áreas protegidas igual ou superior a 10% de suas áreas terrestres (CDB, 2010).

O Brasil tem mobilizado uma série de esforços no sentido de consolidar o seu sistema de áreas protegidas, adequando seus objetivos aos do Programa de Trabalho em Áreas Protegidas e procurando atingir as metas estabelecidas pela convenção, destacando-se como medidas nesse sentido, mesmo que ainda insuficientes, a criação do Plano Nacional de Áreas Protegidas, o estabelecimento de Mosaicos de Áreas Protegidas, a elaboração de planos de manejo e contratação de pessoal (Barros, 2004; Ferreira, 2004; Medeiros et al, 2005, Silva, 2005).

Apesar de todo o esforço, ainda prevalece uma interpretação equivocada de que a política de criação de unidades de conservação representa um entrave ao desenvolvimento visto que atividades produtivas como mineração, pecuária, geração de energia, entre outras são incompatíveis com a conservação e que os investimentos feitos em conservação não retornam benefícios tangíveis pela sociedade. Este falso dilema se sustenta na significativa carência de dados e informações sistematizadas sobre o real papel das unidades de conservação no provimento de bens e serviços que direta e/ou indiretamente contribuem para o desenvolvimento econômico e social do país.

## 1.2 CONTEXTO GERAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL

No Brasil, dado o contexto histórico, do conjunto de tipologias de áreas protegidas previstas na legislação, as unidades de conservação (UCs) representam a tipologia mais antiga, cuja militância data do final do século XIX (Pádua, 2003). Porém sua materialização em nível federal só ocorreu em 1937 com a criação do Parque Nacional de Itatiaia (Medeiros et al, 2004; Rylands e Brandon, 2005; Medeiros, 2006). Elas são compostas atualmente por um grupo de doze categorias de manejo distintas, agrupadas e caracterizadas pela Lei 9985/00 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza/SNUC (Tabela 1).

**TABELA 1:** Tipologias e Categorias de Unidades de Conservação Previstas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9985/2000)

UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL	UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL
	Área de Proteção Ambiental
Estação Ecológica	Área de Relevante Interesse ecológico
Reserva Biológica	Floresta Nacional
Parque Nacional	Reserva Extrativista
Monumento Natural	Reserva de Fauna
Refúgio da Vida Silvestre	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: SNUC, 2000

Em termos quantitativos, segundo os dados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)<sup>2</sup>, mantido e gerenciado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), as UCs criadas e administradas pelos governo federal e governos estaduais, somam 698 unidades, enquanto as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) outras 973. Juntas, essas unidades estão distribuídas por todos os biomas do Brasil e recobrem aproximadamente 15% do território nacional (Tabela 2, 3 e 4 e figura 1).

**Tabela 2:** Unidades de Conservação federais segundo o grupo e as categorias de manejo

Categoria	número	%	extensão (km <sup>2</sup> )	%
<b>PROTEÇÃO INTEGRAL</b>				
Parque Nacional	67	48,9%	245.756	69,2%
Reserva Biológica	29	21,2%	38.091	10,7%
Estação Ecológica	31	22,6%	69.019	19,4%
Monumento Natural	3	2,2%	442	0,1%
Refúgio da Vida Silvestre	7	5,1%	1.840	0,5%
<b>subtotal</b>	<b>137</b>		<b>355.147</b>	<b>100,0%</b>
<b>USO SUSTENTÁVEL</b>				
Área Rel. Interesse Ecológico	16	9,2%	445	0,1%
Área de Proteção Ambiental	32	18,5%	90.486	22,7%

<sup>2</sup> Dados de outubro de 2010.

Reserva Extrativista	59	34,1%	117.552	29,4%
Floresta Nacional	65	37,6%	190.314	47,6%
Reserva de Des. Sustentável	1	0,6%	644	0,2%
<b>subtotal</b>	<b>173</b>		<b>399.441</b>	<b>100%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>310</b>		<b>754.588</b>	

Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (novembro, 2010).

**Tabela 3:** Unidades de Conservação estaduais segundo o grupo e as categorias de manejo

<b>Categoria</b>	<b>número</b>	<b>%</b>	<b>extensão (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
<b>PROTEÇÃO INTEGRAL</b>				
Parque Nacional	144	64,9%	67.786	53,4%
Reserva Biológica	14	6,3%	12.513	9,9%
Estação Ecológica	47	21,2%	44.771	35,3%
Monumento Natural	11	5,0%	602	0,5%
Refúgio da Vida Silvestre	6	2,7%	1.252	1,0%
<b>subtotal</b>	<b>222</b>	<b>100%</b>	<b>126.923</b>	<b>100%</b>
<b>USO SUSTENTÁVEL</b>				
Área Rel. Interesse Ecológico	19	11,4%	103	0,03%
Área de Proteção Ambiental	109	65,7%	186.510	48,8%
Reserva Extrativista	3	1,8%	6.674	1,7%
Floresta Nacional	17	10,2%	93.959	24,6%
Reserva de Des. Sustentável	18	10,8%	95.288	24,9%
<b>subtotal</b>	<b>166</b>	<b>100%</b>	<b>382.534</b>	<b>100%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>388</b>		<b>509.457</b>	

Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (novembro, 2010). Nota: A extensão de 14 UCs não estão incluídas devido a falta de informações no cadastro. São elas: 9 parques; 2 estações ecológicas; 1 monumento natural; 2 Áreas de Proteção Ambiental.

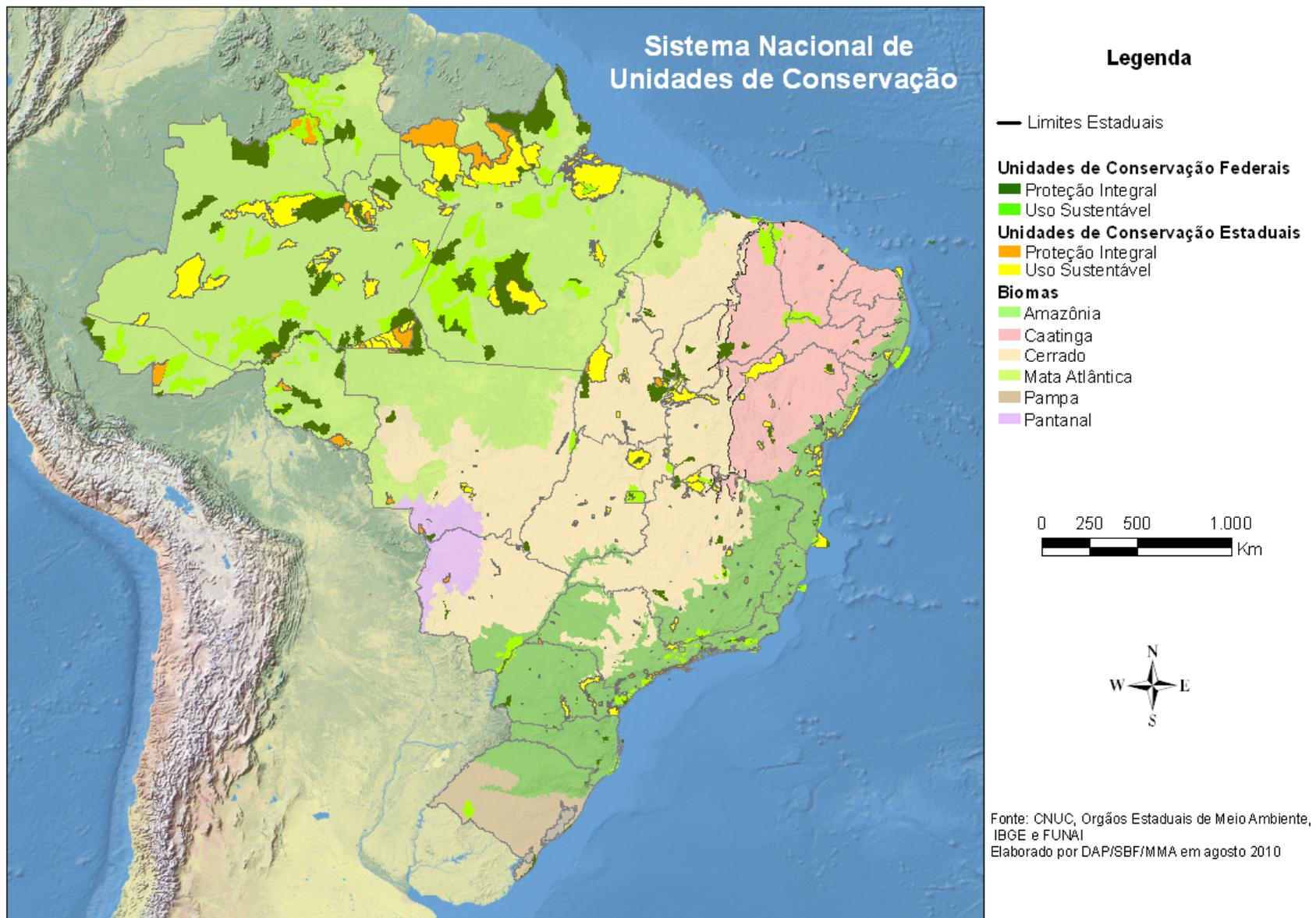
**Tabela 4:** Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) federais e estaduais

<b>Categoria</b>	<b>número</b>	<b>%</b>	<b>extensão (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
RPPN Federal	538	55,3%	4.878	69,1%
RPPN Estadual	435	44,7%	2.176	30,9%
<b>total</b>	<b>973</b>		<b>7.055</b>	

Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (novembro, 2010).

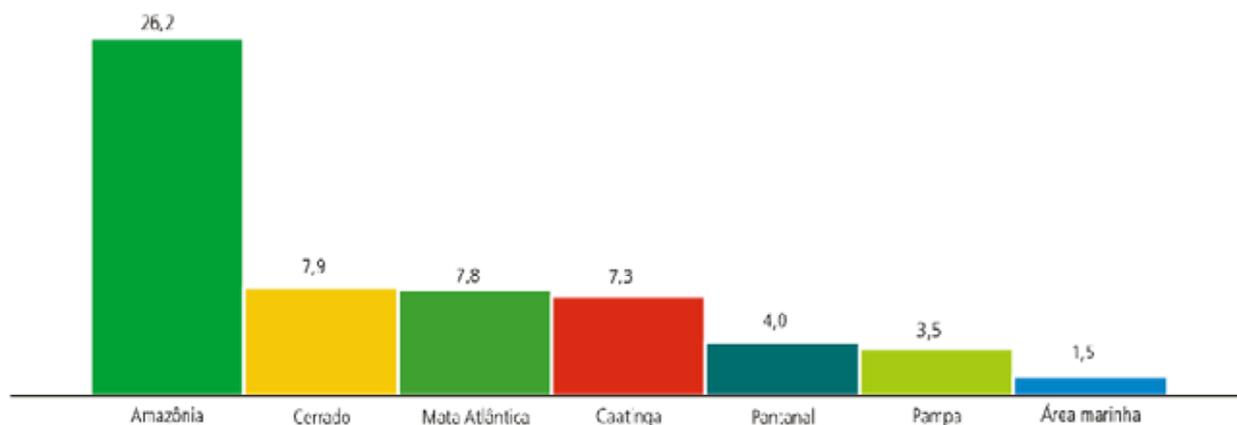
As informações para as unidades de conservação municipais, entretanto, ainda são muito dispersas e não representativamente inseridas no cadastro pelas prefeituras. Até o fechamento desta pesquisa, somente 32 unidades estavam cadastradas no CNUC, um número claramente subestimado, já que apenas o estado do Rio de Janeiro, segundo Clare et al (2009), possuía 127 UCs em 2009. Estimativas conservadoras do MMA indicam que pelo menos 600 unidades de conservação municipais devem existir hoje, recobrando cerca de 10 milhões de hectares.

Além disso, estima-se ainda que existam pelo menos mais 300 UCs estaduais ainda não oficialmente cadastradas no CNUC, com uma área total aproximada de 2 milhões de hectares.



**Figura 1:** Distribuição das unidades de conservação no território brasileiro

Ainda que em número suficiente ou inadequadamente implementadas, o fato é que as unidades de conservação estão presentes em todo o território nacional, contribuindo para a conservação de importante parcela de todos os biomas (figura 2).



**Figura 2:** Porcentagem do bioma protegido por unidades de conservação. (Fonte: Gurgel et al, 2009)

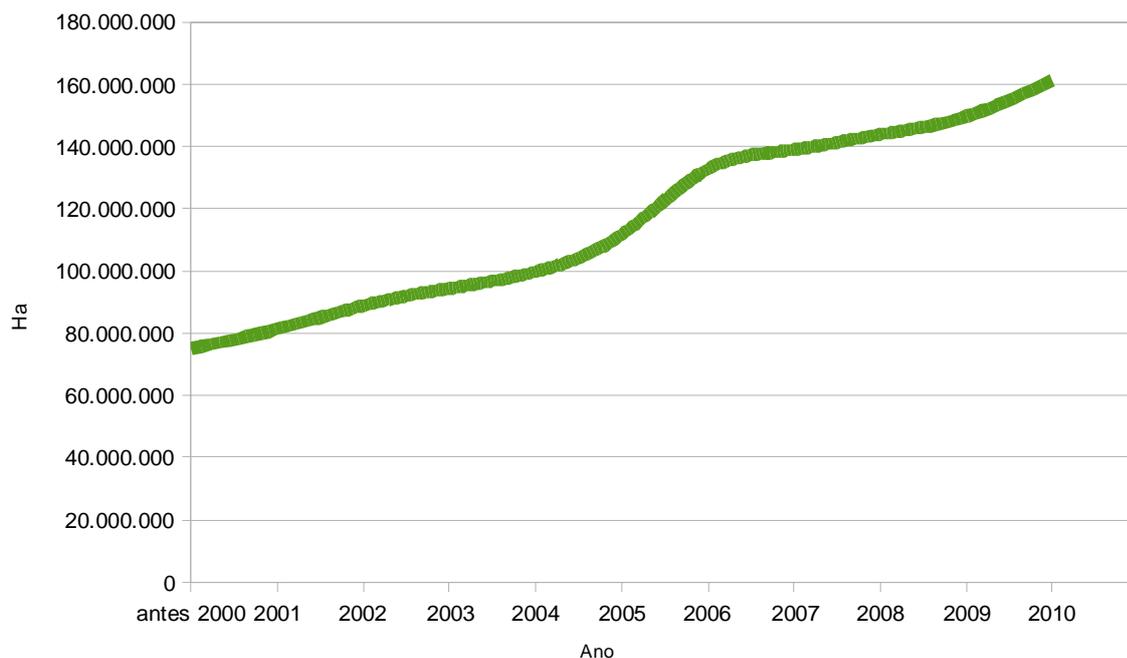
Avanços expressivos foram observados na Amazônia onde, em relação à área proporcional, foi o bioma que apresentou maior área recoberta por unidades de conservação (26,2%), com um pouco mais de 100 milhões de hectares de UCs, a maioria delas criadas nos últimos vinte anos. Porém, o desafio ainda persiste para a maioria dos biomas, ainda distantes da meta de 10% de proteção estabelecida para a CDB, sobretudo o bioma marinho que ainda permanece muito pouco representado (apenas 1,5%).

### 1.3 SITUAÇÃO ATUAL DA IMPLEMENTAÇÃO DO SNUC E OS DESAFIOS À SUA GESTÃO

O SNUC é uma inovação extremamente recente na política ambiental brasileira – completou dez anos em julho de 2010 – e foi concebido com a finalidade de aprimorar o processo de planejamento e gestão de unidades de conservação.

Considerando a criação do Parque Nacional de Itatiaia em 1937 como marco fundador da política de áreas protegidas no Brasil, ao longo dos últimos 70 anos a expansão das unidades de conservação foi mais expressiva e consistente nos anos do SNUC. Em termos gerais, a área total das unidades de conservação federais e estaduais criadas após a sua instituição mais que dobrou na última década (figura 3).

Dentre as unidades federais, os parques nacionais, as estações ecológicas e as reservas extrativistas foram aquelas que apresentaram maior expansão em área (quadro 1). O mesmo pode-se dizer em termos absolutos já que antes da instituição do SNUC a média anual de UCs criadas no Brasil era de 3 unidades/ano, passando para 15 unidades/ano nos últimos dez anos.



**Figura 3:** Evolução na expansão das unidades de conservação federais e estaduais após a criação do SNUC

**Quadro 1:** Número e extensão das unidades de conservação federais nos períodos pré e pós instituição do SNUC

CATEGORIA	Pré SNUC	Pós SNUC	Área (ha) por categoria pré SNUC	Área (ha) por categoria pós SNUC
<b>Proteção Integral</b>				
Monumento Natural	0	3	0	44.200
Refúgio da Vida Silvestre	0	7	0	183.966,16
Estação Ecológica	20	11	1.678.402,35	5.223.450,65
Reserva Biológica	24	5	3.073.294,63	735.784,37
Parques Nacionais	43	24	11.719.386,95	12.856.262,05
<b>SUBTOTAL</b>	<b>87</b>	<b>50</b>	<b>16.471.083,93</b>	<b>19.043.663,23</b>
<b>Uso Sustentável</b>				
Floresta Nacional	49	16	15.233.772,72	3.797.599,28
Reserva de Des. Sustentável	0	1	0	64.441,00
Área de Proteção Ambiental	25	7	6.683.151,00	2.365.419,00
Reserva Extrativista	13	46	3.214.211,24	8.541.033,76
Área de Relevante Interesse Ecológico	16	0	44.473,00	0
<b>SUBTOTAL</b>	<b>103</b>	<b>70</b>	<b>25.175.607,96</b>	<b>14.768.493,04</b>
<b>TOTAL</b>	<b>190</b>	<b>120</b>	<b>41.646.691,89</b>	<b>33.812.156,27</b>

O esforço empreendido no Brasil para ampliar a cobertura das unidades de conservação não é uma ação isolada mas vem acompanhando o esforço de conservação mundial que teve um significativo avanço nas últimas duas décadas. Em 1985, segundo Jenkins & Joppa (2009) apenas 3,5% do território mundial estava protegido; hoje já são 12,8% e o Brasil foi decisivo pois foi o responsável por 74% de todas as áreas protegidas criadas em todo mundo entre os anos de 2003 e 2008.

Comparativamente também, o Brasil ocupa posição de destaque quando seu esforço de conservação é comparado a de outros países. Segundo Gurgel et al (2009), em termos absolutos, o Brasil é o país com a quarta maior área terrestre sob proteção com 1.423.821 km<sup>2</sup>, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (2.607.132 km<sup>2</sup>)<sup>3</sup>, da Rússia (1.543.466 km<sup>2</sup>) e da China (1.452.693 km<sup>2</sup>). Em termos relativos, de área terrestre sob proteção sobre área total do país, ao compararmos a situação brasileira com a do grupo dos países mais desenvolvidos, mais a Rússia, conhecido como G8, o Brasil (16,7%) fica atrás apenas da Alemanha (56,2%), Estados Unidos (27,1%) e Reino Unido (22,3%). Ou seja, o país tem, proporcionalmente, mais áreas protegidas do que os países mais ricos, tais como França (15,4%), Japão (14,1%) e Itália (7,1%). Se compararmos o Brasil com os nove países que compõem o Bioma Amazônico, ele é o que tem a maior área absoluta sob proteção, o que está em linha com sua maior extensão absoluta de floresta. Em termos relativos, o país fica em 5º lugar, atrás de Venezuela (71,3%), Colômbia (26,2%), Equador (25,4%) e Bolívia (21,2%), mas à frente dos quatro outros: Peru (13,8%), Suriname (12,6%), Guiana Francesa (5,8%) e Guiana (2,3%) (WDPA, 2009).

Contudo, apesar do expressivo crescimento do sistema e de sua posição de destaque no cenário internacional, a efetiva implementação do SNUC ainda deixa muito a desejar já que é grande o número de unidades em todas as esferas governamentais, com inúmeras lacunas e fragilidades: regularização fundiária pendente, falta de funcionários e infra-estrutura básica, ausência de plano de manejo ou planos de manejo não revisados entre outros.

A maior parte dos problemas enfrentados pelo SNUC tem a mesma causa em comum: recursos insuficientes para sua implementação e manutenção, incluindo a criação de novas áreas que deveriam entrar no sistema nos próximos anos. Os recursos alocados, infelizmente, são insuficientes e não vêm acompanhando a expansão do sistema. Segundo o MMA (2009), o orçamento federal para as unidades de conservação é praticamente o mesmo desde o ano 2000 (cerca de R\$300 milhões/ano), observando um aumento apenas 6,83% entre os anos de 2000 e 2008, enquanto no mesmo período a área somada das UCs federais teve uma expansão de 78,46%.

Somadas todas as fontes de recursos disponíveis, o orçamento federal para as unidades de conservação atingiu R\$331 milhões em 2008 (tabela 5), um valor muito abaixo das necessidades mínimas. De acordo com estimativas, para que o SNUC funcione plenamente, seriam necessários gastos correntes anuais da ordem de R\$543 milhões para o sistema federal e de R\$ 361 milhões para os sistemas estaduais, além de R\$ 611 milhões em investimentos em infraestrutura e planejamento no sistema federal e de outros R\$ 1,18 bilhão nos sistemas estaduais (MMA, 2009).

---

<sup>3</sup> Os dados do Brasil correspondem às UCs terrestres catalogadas pela Diretoria de Áreas Protegidas (DAP) da Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF) do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

**Tabela 5:** Resumo das atuais fontes de federais de receita do SNUC

Fontes federais de receita	Total executado (milhões / R\$)	Percentual
ICMBio	282,6	85,22
MMA	20,5	6,18
Ibama	8,7	2,62
SFB	3,8	1,15
Compensação Ambiental	8	2,41
Cooperação Internacional	8	2,41
<b>Total</b>	<b>331,6</b>	<b>100</b>

Fonte: MMA, 2009

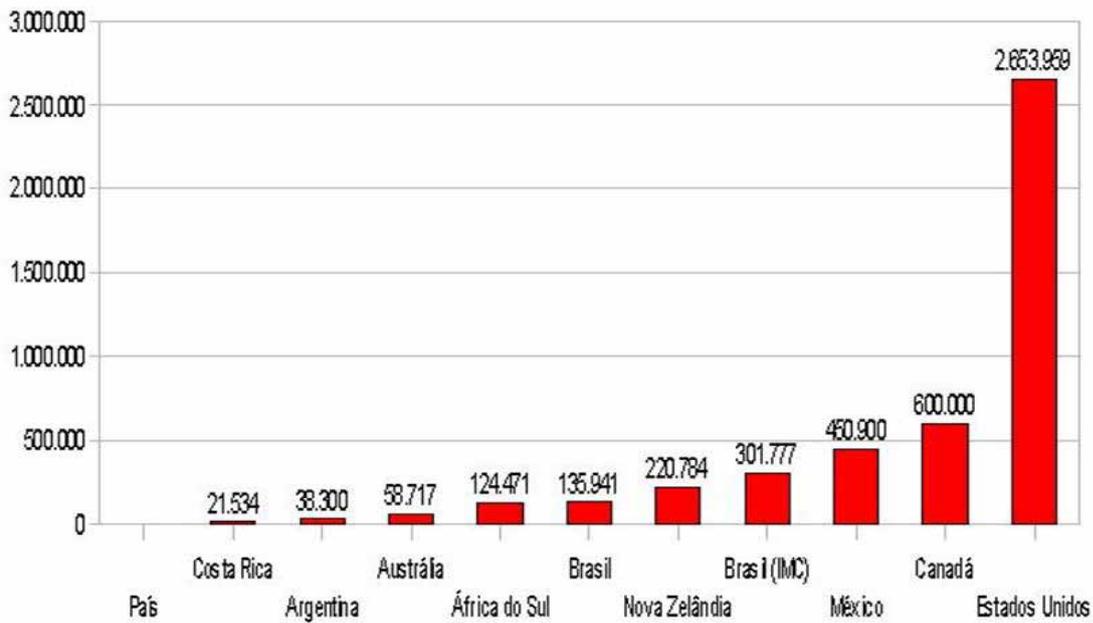
Porém, para que esses recursos efetivamente sejam disponibilizados, uma mudança profunda na atuação dos dirigentes políticos será necessária tendo em vista a disparidade na execução orçamentária dos últimos anos, onde o MMA aparece atrás de dezessete outros ministérios, não dispondo de recursos condizentes com a importância estratégica obtida pelo setor em nível mundial. No ano de 2009, o orçamento aprovado pelo congresso e sancionado pela Presidência da República previu uma dotação inicial para o MMA de R\$3,532 bilhões, praticamente o mesmo valor designado para a Câmara dos Deputados e quase metade daquele aprovado para as despesas da Presidência da República. Com uma diferença importante: enquanto a Câmara dos Deputados conseguiu executar praticamente todo esse orçamento e a Presidência da República teve uma suplementação de recursos de cerca de 20%, o MMA executou menos da metade dos recursos destinados em função de contingenciamento (tabela 6).

**Tabela 6:** Execução orçamentária do MMA em comparação a outros órgãos no ano de 2009 (em R\$)

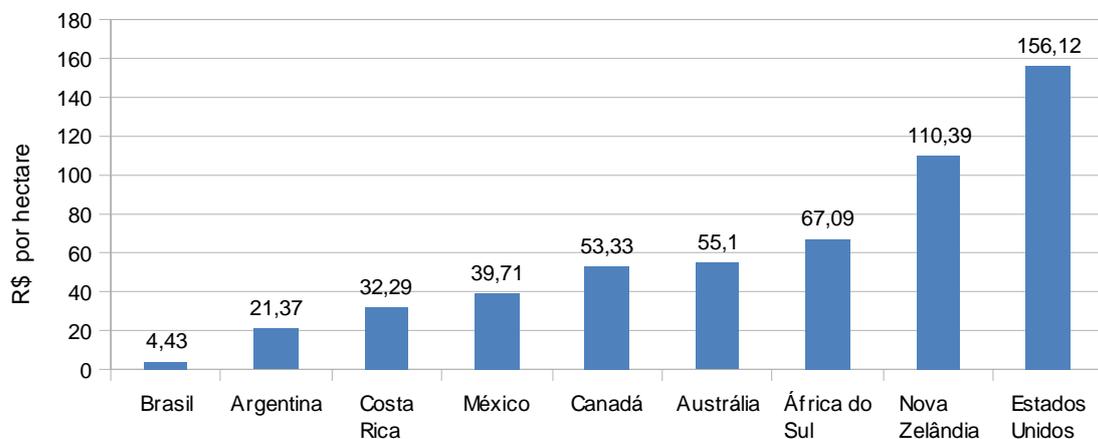
Órgão	Dotação Inicial	Autorizado	Empenhado	Liquidado	Pago
Ministério do Meio Ambiente	3.532.621.461	3.523.290.327	1.676.452.803	1.676.452.803	1.553.352.759
Câmara dos Deputados	3.532.811.091	3.494.849.061	3.197.027.245	3.197.027.245	3.001.950.524
Presidência da República	6.737.985.832	8.304.784.253	7.334.268.460	7.334.268.460	5.413.653.285
Ministério Público da União	3.341.297.096	3.345.387.818	3.264.906.853	3.264.906.853	3.071.952.121
Ministério da Ciência e Tecnologia	5.978.666.854	6.599.147.980	5.825.171.152	5.825.171.152	4.529.584.811
Ministério da Educação	40.524.634.534	45.283.180.939	41.798.912.405	41.798.912.405	36.388.742.029
Ministério da Saúde	59.519.469.731	64.328.379.880	62.908.268.472	62.908.268.472	54.319.012.577
Ministério da Previdência Social	239.909.144.301	241.333.996.336	238.142.110.497	238.142.110.497	224.166.211.910

Fonte: Senado Federal – Siga Brasil (2010)

Este cenário é mais dramático quando são comparados os orçamentos para as áreas protegidas no Brasil com o de outras nações. Embora na comparação com outros oito países o Brasil ocupe posição intermediária e à frente de outros países em desenvolvimento, ele se posiciona abaixo da metade dos recursos necessários para consolidação do sistema (figura 4) e representa o menor investimento por hectare (figura 5). Países como o México e a África do Sul investem entre dez e dezessete vezes mais que o Brasil na manutenção dos seus sistemas por hectare de área protegida.

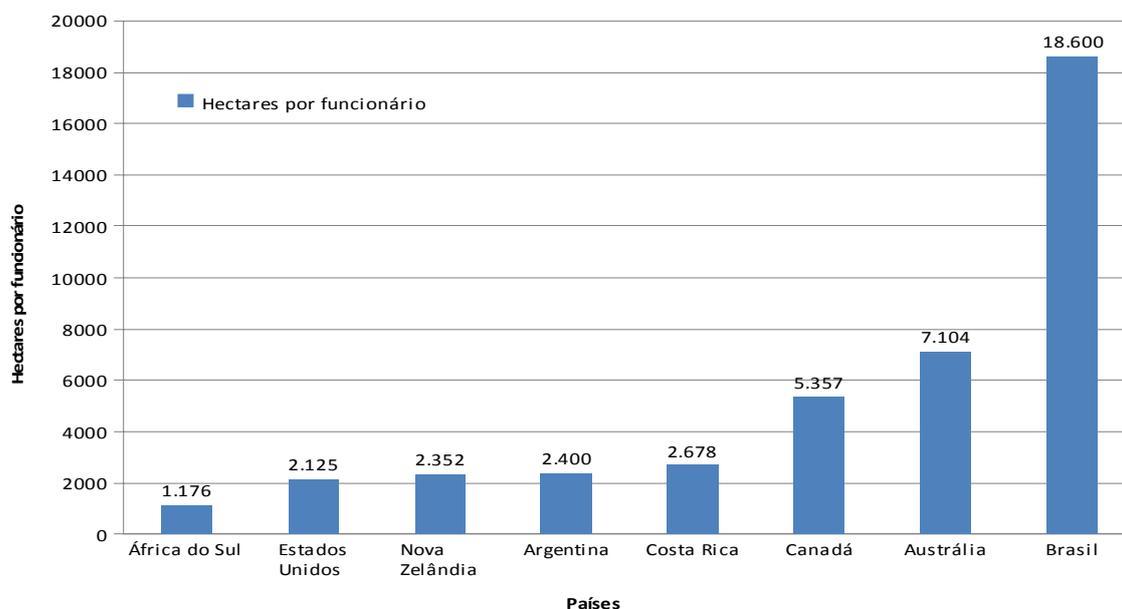


**Figura 4:** Orçamento total para áreas protegidas em diferentes países (em USD x 1000). (Fonte: Araújo, 2010)



**Figura 5:** Investimentos na manutenção de sistemas de áreas protegida em diferentes países (USD por hectare). (Fonte: CNUC, 2010)

Soma-se a isto ainda o fato do Brasil possuir uma das maiores relação de área protegida por funcionário do mundo, o que revela a urgência imperativa de recomposição do quadro funcional não apenas em termos de novas contratações, mas também de treinamento adequado. Enquanto na África do Sul esta relação é a de 1.176 hectares para cada funcionário, no Brasil ela é quase vinte vezes maior (figura 6).



**Figura 6:** Relação entre o tamanho da área por funcionário em sistemas de áreas protegidas em diferentes países. (Fonte: CNUC, 2010)

Esse enorme déficit de servidores pode ser explicado tanto longo período sem a realização de concursos públicos ou outras estratégias de contratação de pessoal quanto pelo notável aumento recente na superfície do território nacional protegido por unidades de conservação. A disponibilidade adequada de pessoal “de campo” é fundamental para dar efetividade à gestão das unidades de conservação, não podendo ser suprida apenas por artifícios como a adoção de estratégias de gestão integrada, de sensoriamento remoto ou outros meios.

Estes dados revelam ainda uma realidade preocupante: a criação e manutenção de unidades de conservação no Brasil é um tema marginal que, apesar da importância adquirida no cenário internacional, não desperta o adequado interesse da sociedade brasileira.

Em muitos segmentos sociais ainda prevalece a idéia de que os investimentos em conservação no Brasil são suficientes porém não trazem qualquer benefício econômico para a sociedade, ou ainda que a política de criação de unidades de conservação representa um entrave ao desenvolvimento visto que atividades produtivas são incompatíveis com a conservação. Este falso dilema demonstra bem a dificuldade que diversos setores da sociedade, sobretudo aqueles com maior influência sobre os tomadores de decisão, têm de capturar o papel e a importância das unidades de conservação como promotoras de desenvolvimento e bem-estar social.

Conforme defendido por Gurgel et al (2009), essa crença vem se sustentando na significativa falta de dados e informações sistematizadas, disponíveis apenas em uma pequena quantidade de estudos de caso pontuais, sobre o papel das unidades de conservação no provimento de bens e serviços que direta e/ou indiretamente contribuem para o desenvolvimento econômico e social do país.

Uma das conclusões do projeto *The Economics of Ecosystem and Biodiversity (TEEB)*, em seu relatório para formuladores de políticas públicas, vai mais adiante e indica que a falta de valores de mercado para os serviços ecossistêmicos provoca que os benefícios originados destes (geralmente de

natureza pública) sejam negligenciados ou subvalorados nos processos de tomada de decisão (TEEB, 2009).

Desta forma, demonstrar objetivamente os benefícios e as oportunidades decorrentes da existência das unidades de conservação no Brasil, é imperativamente necessário para que a discussão sobre a manutenção e ampliação do sistema e seu financiamento seja tratada com a devida importância que esse tema tem para a sociedade brasileira.

O propósito deste estudo é demonstrar que os benefícios econômicos diretos e indiretos decorrentes da manutenção das unidades de conservação no país em muito superam os gastos e investimentos requeridos pelo sistema e a manutenção do SNUC é de extrema relevância para o desenvolvimento econômico e social do país, no curto e no longo prazo.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 O DESAFIO DA VALORAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS ASSOCIADOS ÀS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SUA CONTRIBUIÇÃO À ECONOMIA NACIONAL

A base teórica deste trabalho é o Princípio do Valor Econômico Total, que estabelece que o valor de um recurso ambiental pode ser obtido pela soma dos bens e serviços por ele providos, independentemente desses benefícios receberem preços de mercado (Pearce, 1993). Na ausência desses preços, técnicas específicas conhecidas como valoração ambiental podem ser aplicadas para imputar valores monetários a tais benefícios, de forma a impedir que a supressão desses bens e serviços (doravante referidos como “serviços ambientais”<sup>4</sup>) seja tratada como de “custo zero”.

Assim, apesar da grande maioria das UCs brasileiras não gerar receitas próprias, elas são responsáveis por uma vasta gama de serviços ambientais e seu valor econômico pode ser obtido pela soma, ao longo do tempo, desses serviços. A expressão (1) sintetiza esse conceito:

$$(1) VUC_i = f(SA_1, SA_2, \dots, SA_j, \dots, SA_n)$$

Onde  $VUC_i$  representa o valor econômico da  $i$ -ésima UC, e  $SA_j$  representa o  $j$ -ésimo serviço ambiental associado à instalação ou manutenção dessa UC.

O valor econômico total do Sistema Nacional de UCs (VSNUC) é calculado, então, pela expressão (2), que representa a soma dos valores de cada UC individual:

$$(2) VSNUC = \sum VUC_i$$

Entretanto, do ponto de vista prático, há diversos problemas que tornam bastante difícil a execução dessa adição. Em primeiro lugar, as funções ecossistêmicas devem ser claramente compreendidas de modo a poder identificar-se o valor do serviço ambiental e, conseqüentemente, a contribuição da UC para sua manutenção. Em outras palavras, a qualidade da valoração econômica do serviço ambiental depende do conhecimento da dinâmica ecossistêmica em termos físicos e naturais, e a ausência desse conhecimento (“para que serve esse serviço?”) inviabiliza o cálculo econômico, por mais forte que seja a intuição de que o recurso “tem valor”. Em alguns casos a determinação do valor do serviço ambiental é mais simples, como a provisão de produtos madeireiros e não-madeireiros (borracha, castanha-do-pará, erva-mate, etc.) que já possuem preços de mercado. Outros serviços encontram maiores dificuldades de valoração, como o impacto econômico da visitação sobre a economia local

---

<sup>4</sup> O meio ambiente provê tanto bens (tangíveis) quanto serviços (intangíveis). Contudo, recentemente, a expressão “serviços ambientais” passou a ser empregada para referir-se a todos os benefícios gerados gratuitamente pelos recursos ambientais, referindo-se tanto a bens (por exemplo, madeira) quanto a serviços (por exemplo, visitação e lazer) propriamente ditos - por exemplo, na Avaliação Ecossistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Este trabalho segue essa recente tradição, e utiliza a expressão “serviço ambiental” para designar as externalidades ambientais positivas associadas à instalação e manutenção das Unidades de Conservação.

ou a redução de emissões de gases de efeito estufa por conta do desmatamento evitado pela criação e manutenção da UC. Por fim, há situações nas quais a valoração é extremamente difícil ou os resultados passíveis de tanta controvérsia. Mas mesmo nessas situações a explicitação do serviço ambiental em unidades físicas, sem a conversão para valores monetários, já indicam a significativa importância das UCs: pode-se incluir nesse caso a própria biodiversidade, objetivo maior do SNUC, mas para a qual as técnicas de valoração ainda encontram enorme dificuldade para obter resultados robustos.

Por essa razão, dificilmente todos os valores implícitos aos serviços ambientais podem ser captados. Em particular, ainda é muito precária a forma de estimar valores de existência, que se referem à importância atribuída ao valor intrínseco de um recurso sem esperar-se dele algum tipo de uso, presente ou futuro. Na grande maioria dos casos, como nos exercícios feitos por este estudo, opta-se por trabalhar com apenas um subconjunto de serviços ambientais cujas metodologias de valoração são mais confiáveis. Assim, acaba-se subestimando o valor econômico total da conservação. Por outro lado, se mesmo assim os benefícios subestimados da conservação ultrapassam seus custos, cuja estimativa envolve menos incerteza, demonstra-se a lógica econômica de investir na criação e manutenção de UCs.

Em segundo lugar, não pode haver múltipla contagem, ou seja, o valor de um serviço atribuído a uma UC não pode ser contabilizado por outra. Caso algum serviço ambiental seja provido por mais de uma UC simultaneamente, o valor do benefício deve ser distribuído de acordo com a contribuição específica de cada UC.

Em terceiro lugar, existem as lacunas de informação: variáveis que, teoricamente, são possíveis de obter mas por razões diversas acabam não sendo medidas. Esse problema é mais grave em países em desenvolvimento e, no caso brasileiro, a falta de recursos financeiros e humanos para gerir um sistema tão vasto de UCs torna a questão ainda mais complexa.

Esses problemas não devem, contudo, ser um impeditivo para exercícios de valoração de serviços ambientais associados à conservação. O caráter pioneiro deste estudo obrigou que aproximações e hipóteses fortes tenham sido adotadas, mas por outro lado demonstrou que é possível – e necessário – estimar a importância social e econômica do SNUC, bem como é necessário aumentar o investimento tanto nas UCs quanto no aperfeiçoamento de um sistema de informações referente aos principais serviços ambientais associados.

## **2.2 ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS, DAS ANÁLISES E DOS RESULTADOS**

A análise dos bens e serviços provisionados efetiva ou potencialmente pelas unidades de conservação brasileiras em todas as regiões e biomas foi realizada inicialmente em cinco grandes temas: produtos florestais, uso público, carbono, água e compensação tributária.

A escolha destes temas, que não esgota o vasto repertório de bens e serviços provisionados pelas unidades de conservação, foi arbitrária e considerou a necessidade de gerar resultados em áreas mais facilmente percebidas como parte do cotidiano das pessoas, independente do nível de formação ou classe social. Apenas para ilustrar essa situação, muitas pessoas consomem bens produzidos a base de madeira (móveis, por exemplo), porém normalmente desconhecem o fato de

que a cadeia produtiva do setor moveleiro pode ser em muito beneficiada (preço, qualidade, diversidade de essências) pela exploração adequada de madeira em florestas nacionais e estaduais; muitas pessoas não imaginam que uma visita de final de semana a um parque nacional no interior do país pode dinamizar a economia local; ou ainda que as unidades de conservação brasileiras podem desempenhar um papel muito importante para conter os efeitos negativos das mudanças climáticas globais.

Todas as análises foram realizadas considerando o conjunto de 310 unidades de conservação federais e 388 unidades de conservação estaduais registradas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) em novembro de 2010, salvo quando indicado o contrário.

Dada a riqueza de informações acessadas pelo projeto e especificidades no tratamento dos dados, os resultados estão organizados em capítulos temáticos onde em cada um deles será apresentado um texto geral de contextualização, as metodologias específicas de coleta e análise que foram empregadas e os principais achados e conclusões.

Finalmente, cumpre enfatizar que as estimativas geradas em todos os temas sobre a produção de bens e serviços associados às unidades de conservação e o seu potencial econômico foram significativamente prejudicadas em função da carência de dados organizados, fato que limitou algumas projeções, sobretudo para as unidades estaduais. Contudo, foi detectado durante a coleta que a sistematização desses dados é possível e que a sua alimentação no CNUC diretamente pelo MMA deveria ser considerada.

### 3. O POTENCIAL ECONÔMICO DA EXPLORAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

#### 3.1 INTRODUÇÃO

As florestas são elementos fundamentais na manutenção e evolução das diferentes espécies e na conservação da diversidade biológica. Além disso, as florestas são fonte de produtos de grande importância econômica como madeira, frutos, óleos, resinas e outros (Lele et al, 2000).

A partir do século XVIII com a Revolução Industrial ocorreu uma intensificação do uso dos recursos naturais, em especial a madeira, utilizada como força motriz (carvão) e matéria-prima para a indústria. Desta maneira, para suprir as demandas dos Estados em plena industrialização e evitar problemas de escassez, se tornou cada vez mais primordial manter os estoques de recursos florestais, em especial os madeireiros. Desde então, o papel dos recursos florestais na economia mundial só aumentou em importância.

Contudo, a exploração indiscriminada das florestas naturais, em muitos casos com técnicas inadequadas e modelos insustentáveis, causou uma rápida redução na extensão das florestas em todo o mundo. Como forma de conter esse processo, a criação de áreas protegidas e de sistemas especiais de controle da exploração dos recursos florestais foram sendo desenvolvidos em todo mundo.

O Brasil possui a terceira maior cobertura florestal do planeta com aproximadamente 524 milhões de hectares, o que representa 61,5% de todo o seu território (SFB, 2009). Deste total, as florestas naturais representam a grande maioria (98,6%) e apenas uma pequena parcela corresponde a florestas plantadas (quadro 2).

**Quadro 2:** Dados florestais do Brasil, ano base 2008

Área total do Brasil	851 milhões de hectares
Área total de florestas	524 milhões de hectares
Percentual de área florestal em relação à área total	61,5%
Área florestal por habitante	2,85 hectares
Área de florestas naturais	517 milhões de hectares
Área de florestas plantadas	6,6 milhões de hectares
Área de unidades de conservação	77 milhões de hectares
Área de terras indígenas	106 milhões de hectares
Área de florestas públicas cadastradas – 2009	239 milhões de hectares
Área de florestas comunitárias federais	124 milhões de hectares

Fonte: Modificado de SFB, 2009.

Dada a sua dimensão continental e clima tropical, o Brasil apresenta uma grande diversidade de espécies e ambientes característicos. Deste modo, podemos classificar essas variedades em seis biomas que apresentam cobertura florestal (tabela 7).

**Tabela 7:** Área estimada de florestas naturais por bioma no Brasil

<b>Bioma</b>	<b>Hectares (milhões)</b>	<b>%</b>
Amazônia	356.429.362	68,93%
Caatinga	47.376.398	9,16%
Cerrado	71.829.731	13,89%
Pantanal	8.731.839	1,68%
Mata Atlântica	29.132.040	5,63%
Pampa	3.589.197	0,69%
<b>Total</b>	<b>517.088.567</b>	<b>100%</b>

Fonte: Modificado de SFB, 2009.

Dos 517 milhões de hectares de cobertura florestal natural, as unidades de conservação (UCs) federais protegem aproximadamente 77 milhões de hectares, o que equivale apenas a 15% dessa área. Deste total, a parcela mais significativa encontra-se no bioma amazônico, onde 61 milhões de hectares são protegidos, representando 79% das unidades (tabela 8). Esse fato ocorre tanto pela dimensão do bioma amazônico, quanto pela extensão das unidades de conservação existentes.

**Tabela 8:** Unidades de conservação federais por bioma no Brasil

<b>Bioma</b>	<b>Hectares (milhões)</b>	<b>Percentual do total</b>
Amazônia	61.081.900	79,0
Caatinga	3.339.000	4,3
Cerrado	5.899.200	7,6
Pantanal	149.900	0,2
Mata Atlântica	3.179.500	4,1
Pampa	463.200	0,6
Marinho Costeiro	3.196.054	4,1
<b>Total</b>	<b>77.308.754</b>	<b>100%</b>

Fonte: Modificado de ICMBio, 2009.

As florestas brasileiras representam um importante ativo econômico com enorme potencial de exploração que infelizmente ao longo da história e ainda nos dias atuais estão sendo dilapidadas por uma exploração inadequada e ilegal. A implantação de um modelo de uso sustentável de produtos

florestais madeireiros e não madeireiros, sobretudo para a região amazônica, é condição imperativa para conter a devastação e a degradação que tantos prejuízos econômicos e sociais causam ao país.

Mas as oportunidades são grandes já que o país possui área adequada para uma exploração com vocação para a sustentabilidade. De acordo com os critérios estabelecidos pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) para classificação das florestas quanto ao tipo de uso principal, pelo menos 34 milhões de hectares das florestas brasileiras poderiam ser aproveitadas para a produção (tabela 9).

**Tabela 9:** Área das florestas brasileiras distribuída por categoria de uso prioritário estabelecida pela FAO (junho 2009)

Funções prioritárias das florestas	Hectares (milhões)	Percentual do total
Multiuso <sup>1</sup>	21.869.290	4,2%
Produção <sup>2</sup>	34.123.950	6,5%
Conservação da biodiversidade <sup>3</sup>	49.438.310	9,5%
Proteção de solos e recursos hídricos <sup>4</sup>	85.148.800	16,2%
Serviços sociais <sup>5</sup>	125.468.110	24%
Outras <sup>6</sup>	207.655.400	39,6%
<b>Total</b>	<b>523.703.860</b>	<b>100%</b>

Fonte: Modificado de Brasil/MMA, 2009. <sup>1</sup> Multiuso: Área de Proteção Ambiental Federal; Área de Proteção Ambiental Estadual. <sup>2</sup> Produção: Florestas Nacionais, Florestas Estaduais e Florestas Plantadas. <sup>3</sup> Conservação da biodiversidade: são as unidades de conservação de proteção integral (Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; Refúgio de Vida Silvestre; Área de Relevante Interesse Ecológico; Reserva Particular do Patrimônio Natural). <sup>4</sup> Proteção de solos e recursos hídricos: são as áreas de preservação permanente, onde foi considerado 10% da área total do país. <sup>5</sup> Serviços Sociais: são algumas das unidades de conservação de uso sustentável (Reserva Extrativista Federal; Reserva Extrativista Estadual; Reserva de Desenvolvimento Sustentável Federal; Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual) e as Terras Indígenas. <sup>6</sup> Outras: Áreas de florestas com uso prioritário não conhecido ou não definido.

Segundo essa classificação, as florestas de produção são áreas em que o manejo e a exploração dos recursos naturais são atividades compatíveis com a conservação e capazes de abastecer os mercados com madeira e outros produtos florestais com qualidade e preços competitivos, sem destruir comprometer ou destruir os estoques florestais. No Brasil, algumas dessas áreas são representadas pelas Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, uma categoria de unidade de conservação prevista no SNUC onde a atividade produtiva do setor florestal é totalmente compatível.

A maior parte dessas áreas está localizada no bioma Amazônico, porém durante muitos anos com atividade produtiva não adequadamente implementadas. Mas desde 2006, com aprovação da Lei 11.284, que instituiu a gestão de florestas públicas para a produção sustentável e o Serviço Florestal Brasileiro (SFB), esse cenário está começando a mudar e as unidades de conservação definitivamente poderão incrementar sua participação no desenvolvimento econômico do país.

Neste capítulo, iremos analisar e discutir o potencial econômico da exploração de produtos florestais nas categorias de unidades de conservação brasileira em que esta atividade é compatível, indicando quais os principais produtos (madeireiros e não-madeireiros) são explorados hoje e estimativas de produção e geração de receita em diferentes cenários.

### **3.2 METODOLOGIA**

Para analisar o potencial econômico da exploração de produtos florestais nas unidades de conservação brasileiras, o trabalho se beneficiou de um extenso levantamento bibliográfico e consulta ao acervo técnico de diferentes instituições e órgãos governamentais e não-governamentais envolvidos direta ou indiretamente com a gestão florestal, a fim de coletar informações referentes ao tema produtos florestais. A pesquisa foi direcionada para:

- a) identificação e caracterização da área mais significativa na produção florestal no país;
- b) a caracterização das etapas da produção florestal;
- c) participação das áreas protegidas na produção florestal.

A consulta direta a especialistas envolvidos com o tema, como gestores e analistas ambientais que atuam na gestão das áreas protegidas, também foi realizada para complementar as informações e dados obtidos durante o levantamento bibliográfico.

As estimativas de produção e do potencial econômico de produtos florestais foram realizadas tanto para produtos madeireiros (madeira em tora e derivados) e não madeireiros (borracha e castanha-do-pará do Brasil) em unidades de conservação de uso sustentável compatíveis (Florestas Nacionais/Estaduais e Reservas Extrativistas) localizadas no bioma Amazônico.

Esse escolha se baseou no fato da Amazônia responder por mais de 76% do volume total de madeira produzida atualmente no país, tornando-a o centro da exploração de madeira tropical no Brasil e uma das três maiores do mundo. O bioma amazônico possui importância central na geração de produtos madeireiros e não madeireiros, responsável pela maior parcela da produção do Brasil, o que também lhe confere destaque no cenário global, tanto pela sua extensão quanto pela quantidade de recursos disponíveis (Smeraldi & Veríssimo, 1999; OIMT, 2006). Tal posição de destaque se justifica na menor produtividade observada em outros biomas (Caatinga, Cerrado e Pantanal) e também na impossibilidade de desenvolvimento de atividades de exploração direta de recursos madeireiros nas florestas localizadas na Mata Atlântica, em função da Lei da Mata Atlântica (Lei 11428 de 22/12/2006).

A estimativa do potencial de produção de produtos florestais madeireiros (madeira em tora e derivados) para o conjunto de unidades de conservação foi feita tomando como referência:

- a) o modelo de exploração definido pelo Plano de Manejo Florestal de Uso Sustentável (PMFS) da unidade de manejo florestal (UMF) III, da Floresta Nacional do Jamari (primeiro lote de concessão florestal no Brasil sob a vigência das novas regras estabelecidas pela lei 11.284).

b) Outros estudos e projetos de exploração de produtos madeireiros disponíveis na literatura.

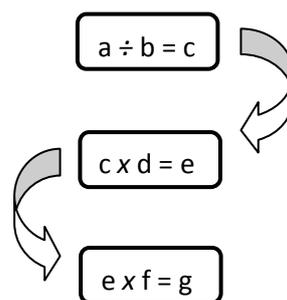
Em ambos os casos, as informações básicas utilizadas para composição das estimativas foram: a área total da concessão ou projeto de exploração; o percentual da área onde a exploração de madeira irá ocorrer; o tempo estimado do ciclo de produção; a área a ser explorada por ano; e o volume médio previsto de madeira a ser extraída por hectare.

A partir dos dados de produtividade estabelecidos pelo Plano de Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo (PMFS) da concessão da FLONA do Jamari e pela bibliografia corrente, dois cenários (um conservador e outro otimista), foram estabelecidos para o cálculo do potencial econômico da exploração de madeira em tora nas unidades de conservação, conforme detalhado a seguir:

- **Cenário 1** = produção nos moldes do observado no primeiro lote de concessão florestal, ou seja: área operacional de 56%, produtividade de 19,4 m<sup>3</sup>/ha, em um ciclo de 25 anos, com Unidade de Produção Anual/UPA correspondente a 1/25 da área total;

- **Cenário 2** = utilizando os limites de maximização da produção, com base nos moldes da concessão florestal e no levantamento de dados de outras experiências de manejo, ou seja: área operacional de 78%, produtividade de 25,0 m<sup>3</sup>/ha, em um ciclo de 25 anos, com Unidade de Produção Anual/UPA correspondente a 1/25 da área total.

Com os indicadores e a caracterização das etapas da produção florestal definidos, a produtividade e a receita potencial a ser gerada nas unidades de conservação foram estimadas da seguinte maneira:



Onde:

a = Estimativa do percentual da área (hectares) da UC onde será realizada a exploração (área operacional);

b = Determinação do ciclo de produção (anos);

c = Obtenção da unidade de produção anual de exploração (ha/ano);

d = Determinação da produtividade (m<sup>3</sup>/ha) de madeira em tora;

e = Obtenção do volume de produção anual (m<sup>3</sup>);

f = Determinação do valor de venda (R\$/m<sup>3</sup>) da madeira em tora;

g = Obtenção do valor da produção (R\$) de madeira em tora por ano.

Após a geração dos dados de produção de madeira em tora e receita nos cenários 1 e 2, foi realizada uma análise comparativa, a fim de verificar a diferença entre o observado e o estimado da produção de madeira em tora e potencial de agregação de valor em função da geração de produtos derivados na cadeia.

Ressaltamos que a pesquisa trabalhou com o levantamento do volume (metros cúbicos) de madeira em tora produzida e o seu preço de comercialização (valor bruto de produção), uma vez que, o objetivo do trabalho foi o de identificar o valor potencial direto gerado em cada unidade de conservação. Assim, os valores adicionados, referentes aos custos da extração, transporte e beneficiamento da madeira em tora - que apresentam maior oscilação de acordo com a localização da unidade de conservação - não foram considerados no presente estudo.

Já as estimativas de produção e potencial econômico de produtos não-madeireiros foram realizadas apenas para a borracha e a castanha-do-pará nas Reservas Extrativistas (Resex) localizadas na Amazônia. Para tal, foram analisados documentos técnicos sobre a produção destes produtos, como planos de manejo, planos de uso dos recursos e relatórios técnicos de instituições que trabalham com o tema na região.

Apesar da exploração desses produtos poder ocorrer em outras categorias de unidades de conservação como as Florestas Nacionais/Estaduais/Municipais e as Reservas de Desenvolvimento Sustentável, a escolha das Resex se deu estritamente em função da maior disponibilidade de dados sobre esses produtos nesta categoria, já que a estimativa de produção é dependente das estimativas do número de seringueiras e castanheiras existentes na UC.

A determinação das Resex com potencial para exploração de borracha e castanha-do-pará foi feita a partir de consulta às informações disponíveis sobre cada unidade no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) e complementadas através de consulta direta a analistas ambientais que trabalham diretamente com o tema, seja na gestão das unidades de conservação selecionadas, como na Coordenação de Populações Tradicionais – População e Uso Sustentável da DIUSP/ICMBio.

Para efeito comparativo da produção e receita potenciais para o conjunto de UCs analisadas, foram tomadas como referência as informações de produção real na Flona do Jamari (madeira) e na Resex Chico Mendes (borracha e castanha-do-pará), além dos dados da extração vegetal em todo o Brasil e o estimado no bioma Amazônia pelo IBGE entre os períodos de 2006 a 2008 (IBGE, 2010).

### **3.3 RESULTADOS**

#### **3.3.1 PRODUTOS MADEIREIROS**

##### **A exploração florestal através do modelo de Concessão Florestal**

O Serviço Florestal Brasileiro é o órgão criado para gerir as florestas no Brasil e sua atuação é respaldada na lei de gestão das florestas públicas (Lei N° 11.284, de 02 de março de 2006). A implementação de um novo modelo de gestão da atividade produtiva em florestas públicas está em pleno curso no país e a concessão de três lotes florestais já foi realizada pelo SFB e encontra-se em fase inicial de operação.

Esses lotes foram licitados na Floresta Nacional do Jamari (FLONA do Jamari), no estado de Rondônia, criada pelo Decreto N° 90.224/84, com uma área total de aproximadamente 220 mil hectares (figura 7). Para a sua exploração, a FLONA do Jamari foi dividida em três lotes, denominados Unidades de Manejo Florestal (UMF), sendo:

- 1) UMF I – com 17.178,712 hectares operados pela empresa Madeflona;
- 2) UMF II – com 32.988,118 hectares operados pela empresa Sakura;
- 3) UMF III – com 46.184,253 hectares operados pela empresa Amata.

A área total voltada à concessão florestal é de 96.351,0832 hectares, o que equivale a 48,17% do total da FLONA do Jamari. Os 51,83% restantes da unidade de conservação permaneceram fora da concessão.

A exploração em cada UMF deve atender aos requisitos propostos no edital de concessão da licitação. Assim, deve ser apresentado ao SFB, o Plano de Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo (PMFS), que trata da exploração dos produtos.

A análise do PMFS da FLONA do Jamari, já aprovado pelo Ofício 1844/2009/GAB/IBAMA/SUPES-RO, permitiu compreender as etapas e processo envolvidos na produção florestal, e serão descritas a seguir.

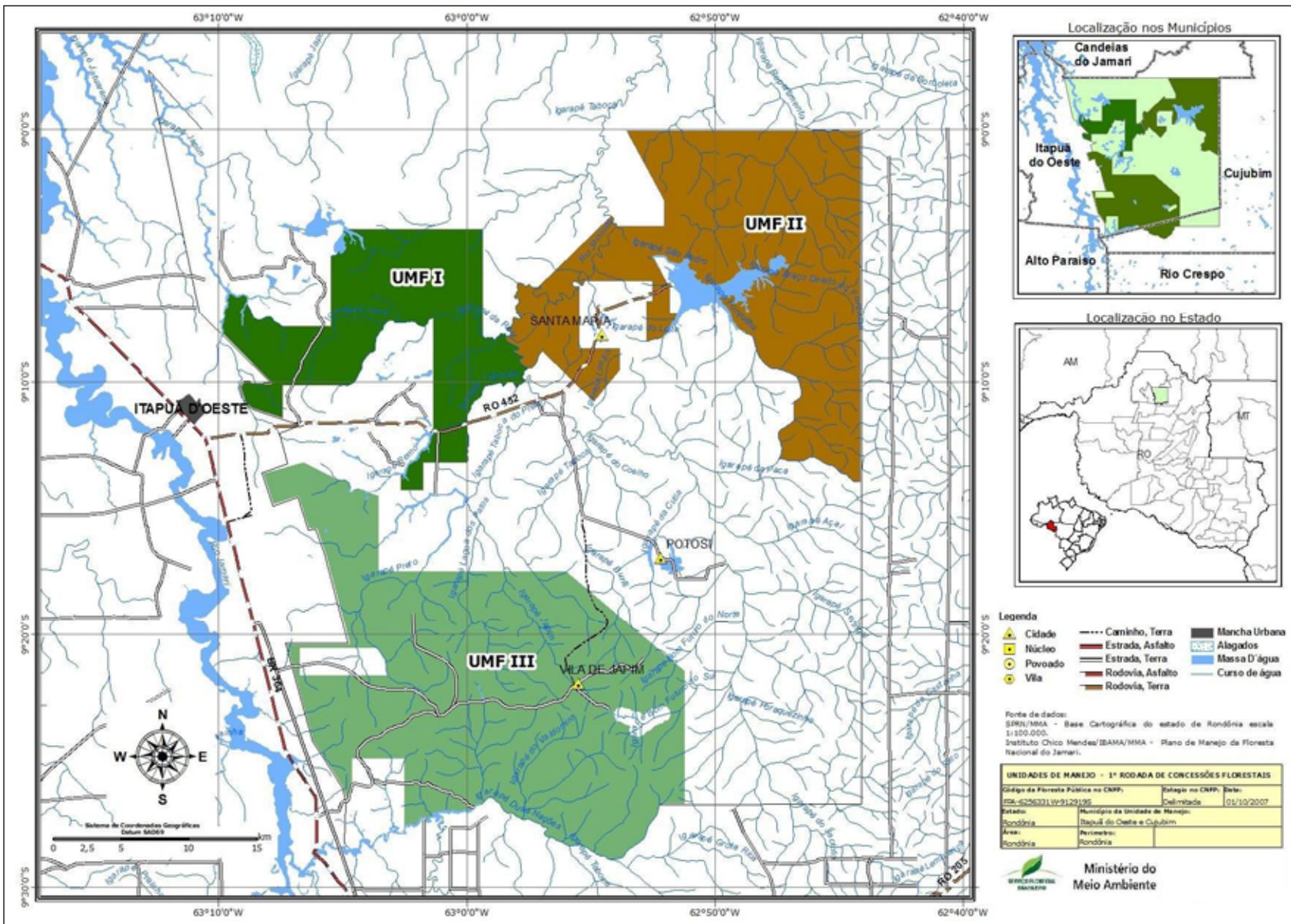


Figura 7: Lotes de concessão florestal da Floresta Nacional do Jamari. (Fonte: SFB, 2010)

### O plano de manejo florestal sustentável da unidade de manejo florestal III da FLONA do Jamari.

Do total da área concedida à exploração florestal, deve-se subtrair as áreas em que não será permitida a exploração (área de preservação permanente e zona de conservação de espécies endêmicas) ou mesmo seja inviável, em virtude das características físicas e biológicas da área (como as áreas com afloramentos rochosos e corpos d'água). Além disso, existem outras áreas que serão destinadas a diferentes fins que não ao aproveitamento de recursos madeireiros (tabela 10).

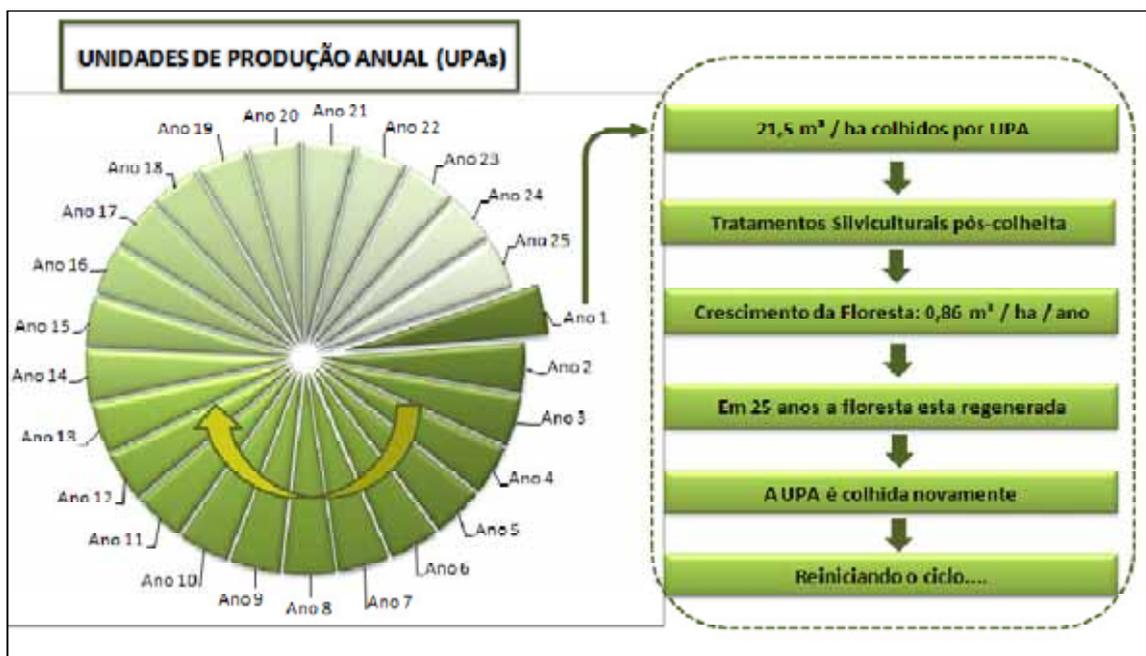
**Tabela 10:** Macrozoneamento da Unidade de Manejo Florestal III da FLONA do Jamari

Macrozoneamento	Área (hectares)	Área (percentual)
Áreas produtivas para fins de manejo florestal	41.942,11	90,81
Áreas não produtivas ou destinadas a outros usos (áreas antropizadas, formações rochosas e outros)	11,35	0,02
Áreas de Preservação Permanente – APP	3.183,33	6,89
Centro de Treinamento	966,07	2,09
Estradas permanentes	149,22	0,32
Área Total da UMF-III	<b>46.184,25</b>	<b>100,00</b>
Reserva Absoluta	3.860,45	

Fonte: Modificado de AMATA (2009).

O PMFS prevê um ciclo de corte de 25 anos de produção, assim, a área total foi dividida em 25 lotes denominados unidade de produção anual (UPA), com cerca de 1.800 hectares. Em cada UPA a expectativa da intensidade de corte é de, no máximo, 21,5m<sup>3</sup> por hectare. Este valor de corte obedece a taxa de crescimento florestal, que indica que após o período de 25 anos a área explorada (UPA) estará recomposta conforme indicado na figura 8 (AMATA, 2009). Segundo Hanan et al. (1999), a Floresta Amazônica apresenta um volume de madeira comercialmente viável que varia de 20m<sup>3</sup> a 50m<sup>3</sup> por hectare.

No entanto, dadas as características vegetacionais de cada área, o volume produzido pode variar entre 17,3 m<sup>3</sup>/ha até 21,5 m<sup>3</sup>/ha. Portanto, foi considerado o valor médio de 19,4m<sup>3</sup>/ha de madeira em toras e 5,7 m<sup>3</sup>/ha de galhos. Outra variação encontrada, refere-se as áreas não-operacionais da UPA, que podem representar algo entre 38% até 50% da área total da UMF.



**Figura 8:** Ciclo de produção da UMF III da FLONA do Jamari. (Fonte: Modificado de AMATA, 2009)

Assim, em 1.800,00 hectares, com intensidade de corte de  $19,4\text{m}^3/\text{ha}$  em 56% da área total operacional, estima-se um total de  $20.000\text{ m}^3/\text{ano}$  de toras de madeira e  $6.000\text{ m}^3/\text{ano}$  de galhos (tabela 11) (AMATA, 2009).

**Tabela 11:** Estimativa de produção por ano na UMF III da FLONA do Jamari.

Intensidade de corte	Área total (hectares)	Percentual de área operacional	$\text{m}^3/\text{ano}$ de toras	$\text{m}^3/\text{ano}$ de galhada
$19,4\text{ m}^3/\text{ha}$ de madeira	1.800,00	56%	20.000	x
$5,7\text{ m}^3/\text{ha}$ de galhada	1.800,00	56%	x	6.000

Fonte: Modificado de AMATA, 2009.

Após o beneficiamento da madeira são gerados diferentes produtos, o que agrega valor ao produto final comercializado e aumenta a renda obtida (quadro 3). Com a madeira serrada, o preço de mercado do produto beneficiado pode ser até 15 vezes superior ao da madeira em toras, dependendo do produto final. A madeira que será processada apresenta um rendimento de 30% do volume inicial gerado em tora, que então passa a uma segunda etapa de beneficiamento gerando produtos mais refinados.

**Quadro 3:** Estimativa de produção florestal global por ano da UMF III da FLONA do Jamari.

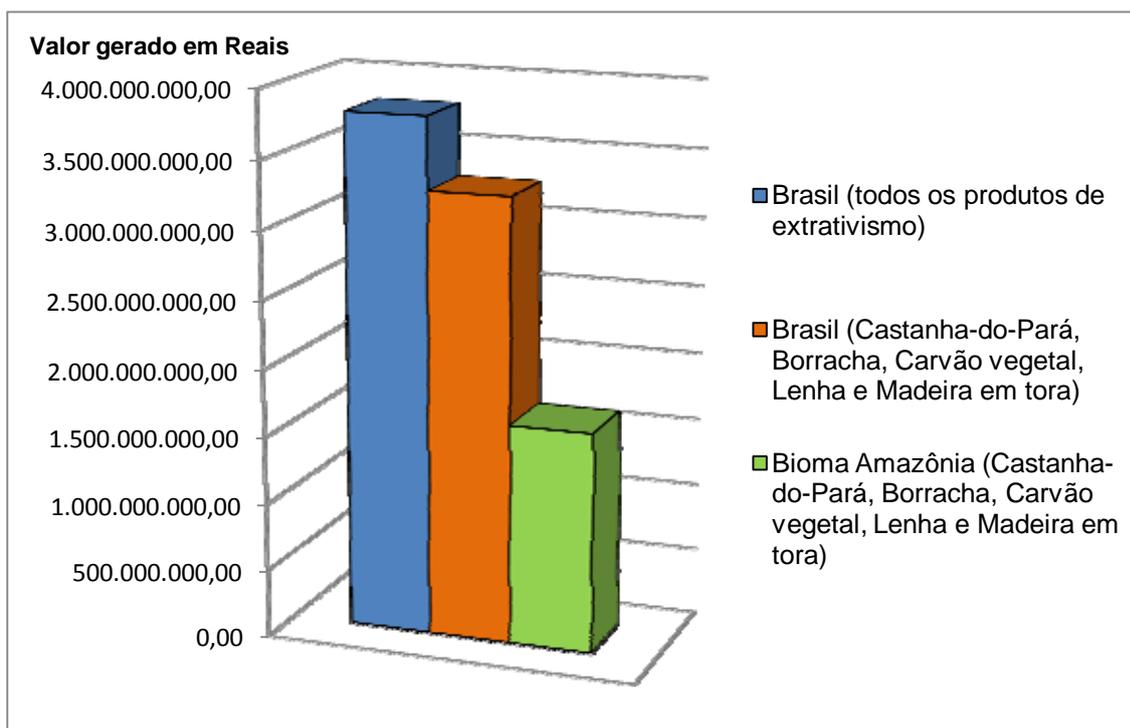
Área (ha)	Produtividade e média florestal	Matéria-prima	Produção (m <sup>3</sup> /ano)	Destinação	Produção (m <sup>3</sup> /ano)	Destinação	Produção (m <sup>3</sup> /ano)	Destinação	Produção (m <sup>3</sup> /ano)	Produto	Produção (m <sup>3</sup> /ano)	Percentual estimado do volume total inicial
46.000	19,4 m <sup>3</sup> /ha em 56% de 1.800 hectares (UPA) em um ano de atividade	Toras	20.000	Processamento Primário (30%)	6.000	Serrado AD – processo (50%)	3.000	Processamento Secundário (62%)	1.860	KD Export	800	4,0% (de 20.000 m <sup>3</sup> /ano)
										Aplainado AD	400	2,0% (de 20.000 m <sup>3</sup> /ano)
										SB KD	500	2,5% (de 20.000 m <sup>3</sup> /ano)
										Garden Tiles	160	0,8% (de 20.000 m <sup>3</sup> /ano)
										*Resíduo – (38%)	1.140	
	Serrado AD – venda (50%)	3.000	First Class	800	4,0% (de 20.000 m <sup>3</sup> /ano)							
			Second Clas	600	3,0% (de 20.000 m <sup>3</sup> /ano)							
			Shorts Export	600	3,0% (de 20.000 m <sup>3</sup> /ano)							
			Mercado Nacional	1.000	5,0% (de 20.000 m <sup>3</sup> /ano)							
	Resíduo (70%)	14.000	21.140	Energia	8.000	Calor, carvão e energia elétrica	x	37,8% (de 21.140m <sup>3</sup> /ano)				
Resíduo (100%)	6.000	Objetos				1.800	Objetos	3.600 peças/ano	8,5% (de 21.140m <sup>3</sup> /ano)			
									Pellets	11.340	Pellets	5.670
*38% de resíduo de serrado, derivado do processamento secundário.					1.140							

Fonte: Modificado de AMATA, 2009.

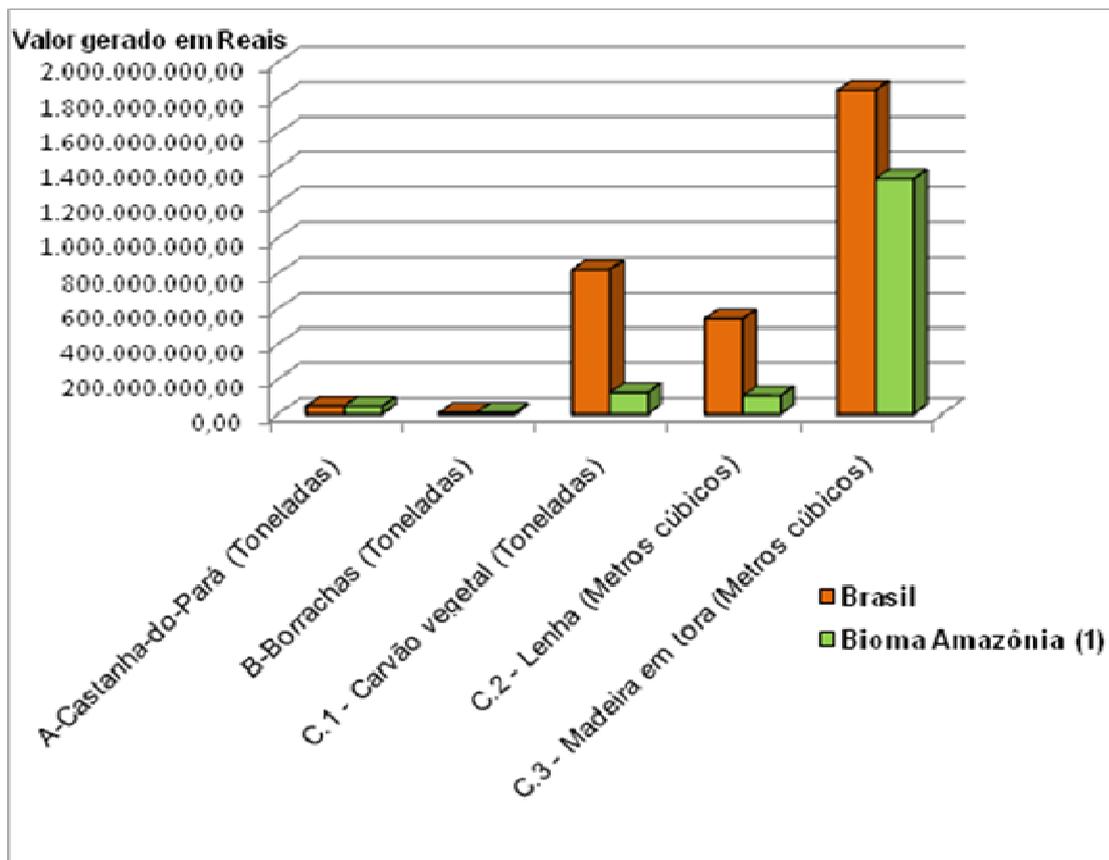
### Avaliação da produção de madeira em tora no bioma Amazônia nos anos de 2006, 2007 e 2008.

O levantamento da geração dos produtos florestais em florestas naturais (IBGE, 2008), indicou que entre os anos de 2006 a 2008 dentre todos os produtos florestais extraídos (alimentícios, aromáticos, borrachas, ceras, fibras, gomas, carvão vegetal, lenha, madeira em tora, oleaginosos e tanantes) foi gerado cerca de R\$ 3,79 bilhões em todo o Brasil. Somente a contribuição de castanha-do-pará, borracha, carvão vegetal, lenha e madeira em tora, totalizou cerca de R\$ 3,27 bilhões, ou seja, 86,1% de todos os produtos florestais em todo o Brasil (figura 9 e quadro 4).

Esses mesmos produtos (castanha-do-pará, borracha, carvão vegetal, lenha e madeira em tora) no bioma Amazônia geraram, aproximadamente, R\$ 1,6 bilhão. A maior parcela desse valor foi gerado pela média de 12,4 milhões de m<sup>3</sup>/ano de madeira em tora no bioma Amazônia, o que equivaleu a R\$ 1,3 bilhão, ou 35,2% de todos os produtos – de extrativismo -gerados no país. Dessa forma, podemos considerar que a produção de madeira em tora, é o principal produto extrativista gerado em todo o país (figura 10 e quadro 4).



**Figura 9:** Dados da produção de produtos florestais da extração florestal no Brasil e no bioma Amazônia no período de 2006 a 2008. (Fonte: IBGE, 2008. Nota: o valor obtido para o Bioma Amazônia foi obtido pela média através da relação entre a quantidade produzida pelo valor gerado na produção).



**Figura 10:** Dados da extração florestal no Brasil e no bioma Amazônia no período de 2006 a 2008. (Fonte: IBGE, 2008. Nota: o valor obtido para o Bioma Amazônia foi obtido pela média de contribuição de cada estado).

### Composição da Estimativa da Produção de Madeira em Tora

O cálculo da produção de madeira e o seu potencial econômico em dois cenários foi feito a partir da combinação de uma série de indicadores e critérios detalhados a seguir.

#### A) Área de extrativismo

A Amazônia Legal abrange os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão. Ocupa uma área de 510.981.200 milhões de hectares, o que equivale a 60% do território brasileiro. Estima-se que ela responda por mais de 87% do volume total de madeira produzida no Brasil (quadro 4), tornando-a o centro da exploração de madeira tropical no Brasil e uma das três maiores do mundo. As regiões que apresentam maior produtividade florestal são os estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia (Smeraldi & Veríssimo, 1999; OIMT, 2006).

**Quadro 4:** Extrativismo vegetal no Brasil e no bioma Amazônia nos anos 2006, 2007 e 2008.

Localização	Tipo de produto extrativo (2006, 2007 e 2008)	Quantidade produzida (média <sup>2</sup> )	Valor (R\$) da produção (média <sup>2</sup> )	Relação R\$/unidade (média <sup>2</sup> )
<b>Brasil</b>	A-Castanha-do-Pará (Toneladas)	30.009,00	45.044.000,00	1.501,02
	B-Borrachas (Toneladas)	3.864,33	7.898.333,33	2.043,91
	B.1 - Hevea (látex coagulado) (Toneladas)	3.798,33	7.765.000,00	2.044,32
	B.2 - Hevea (látex líquido) (Toneladas)	66,33	133.333,33	2.010,05
	C.1 - Carvão vegetal (Toneladas)	2.419.382,67	822.715.666,67	340,05
	C.2 - Lenha (Metros cúbicos)	43.729.186,33	542.878.333,33	12,41
	C.3 - Madeira em tora (Metros cúbicos)	16.167.289,67	1.844.863.666,67	114,11
<b>Bioma Amazônia<sup>1</sup></b>	A-Castanha-do-Pará (Toneladas)	29.643,55	44.361.566,67	1.496,50
	B-Borrachas (Toneladas)	3.859,00	7.892.333,33	2.045,18
	B.1 - Hevea (látex coagulado) (Toneladas)	3.792,33	7.759.333,33	2.046,06
	B.2 - Hevea (látex líquido) (Toneladas)	65,67	132.333,33	2.015,23
	C.1 - Carvão vegetal (Toneladas)	410.122,18	124.593.726,67	303,80
	C.2 - Lenha (Metros cúbicos)	9.605.497,71	105.719.830,00	11,01
	C.3 - Madeira em tora (Metros cúbicos)	12.431.304,98	1.339.618.190,00	107,76
		<b>Percentual em relação ao Brasil</b>		
<b>Bioma Amazônia<sup>1</sup></b>	A-Castanha-do-Pará (Toneladas)	98,8%	98,5%	
	B-Borrachas (Toneladas)	99,9%	99,9%	
	B.1 - Hevea (látex coagulado) (Toneladas)	99,8%	99,9%	
	B.2 - Hevea (látex líquido) (Toneladas)	99,0%	99,3%	
	C.1 - Carvão vegetal (Toneladas)	17,0%	15,1%	
	C.2 - Lenha (Metros cúbicos)	22,0%	19,5%	
	C.3 - Madeira em tora (Metros cúbicos)	76,9%	72,6%	

Fonte: IBGE, 2008. 1 - O valor da produtividade para o bioma Amazônia foi feito com base na contribuição dos estados que compõem o bioma, de acordo com o percentual de ocupação do estado no referido bioma. 2 – A média foi obtida através da relação entre a quantidade produzida pelo valor gerado na produção.

O bioma Amazônia possui uma área estimada de 419.694.300 milhões de hectares equivalendo a 49,29% do Brasil, e engloba, os estados do:

- Amapá, Acre, Pará, Roraima (100%);
- Rondônia (98,8%);
- Mato Grosso (54%);
- Maranhão (34%);
- Tocantins (9%).

Do total dessa área, o bioma Amazônia tem a cobertura florestal natural de 356.429.362 milhões de hectares, o que representa 68,93% da área de florestas naturais do Brasil (tabela 12) (IBGE, 2004).

**Tabela 12:** Área da Amazônia Legal e do bioma Amazônia.

	<b>Área (hectares)</b>	<b>Percentual</b>
Amazônia Legal	510.981.200 milhões	60% do Brasil
Bioma Amazônia	419.694.300 milhões	49,29% do Brasil
Cobertura florestal do Bioma Amazônia	356.429.362 milhões	68,93% da cobertura florestal do Brasil

*B) Localização das áreas de extrativismo no bioma Amazônia*

As áreas protegidas passíveis de exploração direta de produtos florestais são as unidades de conservação de uso sustentável. Para a avaliação do potencial de exploração de recursos florestais madeireiros, serão consideradas apenas as florestas nacionais e estaduais, no bioma Amazônia (BRASIL, 2000). O número e extensão dessas unidades pode ser observada na tabela 13.

**Tabela 13:** As Flonas e Flotas no bioma Amazônia.

<b>Esfera das UC's</b>	<b>FLONA ou FLOTA (hectares)</b>	<b>Número</b>
Federais	18.952.727,01	33
Estaduais	9.367.868,00	10
<b>Total</b>	<b>28.320.595,36</b>	

Fonte: MMA/CNUC, 2010. Nota: Atualizado em 30 de agosto de 2010

*C) Parcela da área a ser explorada*

Em uma área destinada a produção florestal deve ser descontada a área não-operacional (as zonas de proteção as espécies endêmicas, APP, área de reserva absoluta, centro de treinamento, estradas, áreas antropizadas e formações rochosas). Desta forma, para a estimativa da produção serão considerados:

- o percentual adotado na UMF III da Flona do Jamari, de 56% de área operacional e 44% de área não-operacional;
- o percentual de 78% de área operacional, conforme aponta Veríssimo *et al* (2006) no macrozoneamento ecológico econômico do estado do Pará. Logo a área de produção não-operacional corresponde a 22% da área total.

*D) Ciclo de produção*

Na área a ser explorada o manejo deve ocorrer em período de 25 a 30 anos, para ocorrer um restabelecimento da comunidade vegetal. Deste modo, a área total operacional deve ser dividida em

25 parcelas, e a cada ano uma unidade será explorada (denominada de Unidade de Produção Anual/UPA). Assim, a primeira parcela só voltará a ser utilizada 25 anos após o seu primeiro uso.

#### *E) Produtividade*

A Instrução Normativa N° 5 de 11 de dezembro de 2006 do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que dispõe sobre o PMFS na Amazônia Legal, indica que a intensidade corte pode variar da seguinte maneira:

- de 10 m<sup>3</sup>/ha para PMFS de baixa intensidade, onde não utilizam máquinas para o arraste de toras e com ciclo de corte de 10 anos. Situação esta que, em geral, ocorre no manejo florestal comunitário;
- até 30 m<sup>3</sup>/ha para PMFS pleno, onde prevêem a utilização de máquinas para o arraste de toras e tem ciclo de corte de 25 a 35 anos. Uma vez que a exploração ocorrerá a longo prazo e de maneira otimizada, será adotado o PMFS pleno como modelo. Assim, será considerado o valor de produção igual a 25 m<sup>3</sup>/ha para um período de 25 anos de atividade. Este valor refere-se ao valor máximo aprovado pelo SFB na aprovação dos PMFS pleno.

O PMFS da UMF III da Fona do Jamari, estabeleceu uma produtividade de extração de 19,4 m<sup>3</sup>/ha.

#### *F) Valor da madeira em tora*

O preço médio do metro cúbico da madeira em tora negociada em 2010 variou entre R\$ 79,00 e R\$ 125,00 (COOPERFLORESTA, 2010a; COOPERFLORESTA, 2010b). Assim, neste trabalho, para a determinação do potencial econômico, foi adotado o valor de **R\$ 102,00** para o metro cúbico de madeira em tora, que representa o preço médio praticado em 2010.

Contudo, é válido registrar a volatilidade dos preços no mercado de madeira. Segundo o IBGE (2008), o valor da madeira em tora comercializada no país no período entre 2006 a 2008 foi de aproximadamente R\$ 166,00. Segundo o Imazon (Pereira, 2010) a madeira em tora, em 2009, foi negociada com o valor médio de R\$ 218,00.

#### *G) Beneficiamento da madeira em tora*

A madeira em tora passa pelo processo de beneficiamento gerando produtos mais refinados e com maior valor agregado. O PMFS da UMF III da Flona do Jamari, indica que o processamento da madeira em tora tem um rendimento de 30%. Já o relatório técnico do Imazon (IMAZON, 2010), apresenta o valor de 41,5%. Desta forma, podemos considerar o valor médio de 35,7% de rendimento no processamento da madeira em tora.

#### *H) Valor da madeira processada*

A madeira processada apresenta variação de preço de acordo com as suas características, contudo estima-se que o preço médio negociado seja de R\$ 891,00 (IMAZON, 2010).

## Estimativa da produção madeireira e do potencial econômico nas Florestas Nacionais (Flonas) e Florestas Estaduais (Flotas) no bioma Amazônia

A partir da definição de indicadores e critérios de produtividade estabelecidos pelo PMFS da concessão da FLONA do Jamari e pela bibliografia corrente, dois cenários (um conservador e outro otimista), foram estabelecidos para o cálculo do potencial econômico da exploração de madeira em tora nas Florestas Nacionais (Flonas) e Florestas Estaduais (Flotas) no bioma Amazônia, conforme detalhado a seguir:

- **Cenário 1** = produção nos moldes do observado no primeiro lote de concessão florestal, ou seja: área operacional de 56%, produtividade de 19,4 m<sup>3</sup>/ha, em um ciclo de 25 anos, com Unidade de Produção Anual/UPA correspondente a 1/25 da área total;

- **Cenário 2** = utilizando os limites de maximização da produção, com base nos moldes da concessão florestal e no levantamento de dados de outras experiências de manejo, ou seja: área operacional de 78%, produtividade de 25,0 m<sup>3</sup>/ha, em um ciclo de 25 anos, com Unidade de Produção Anual/UPA correspondente a 1/25 da área total.

**O potencial econômico da exploração florestal sustentável de madeira em tora nas FLONAS e FLOTAS no bioma Amazônico varia entre R\$ 1.2 a R\$ 2.2 bilhões por ano.**

**Ao final do ciclo de 25 anos este total pode chegar a valores entre R\$ 31.3 a R\$ 56.3 bilhões<sup>5</sup>.**

O detalhamento desta estimativa é apresentado no quadro 5.

**Quadro 5:** Estimativa de produção e potencial econômico da exploração de madeira em tora em Florestas Nacionais e Florestas Estaduais no bioma Amazônia

Cenários	Área total (hectares)	Ciclo de produção (anos)	UPA (hectares)	Produtividade (m <sup>3</sup> /ha)	Percentual de área operacional	Volume produzido (m <sup>3</sup> /ano)	R\$/m <sup>3</sup>	R\$ por ano	R\$ em 25 anos
1	28.320.595,36	25	1.132.823,81	19,4	56	12.306.997,92	102,0	1.255.313.787,8	31.382.844.693,8
2	28.320.595,36	25	1.132.823,81	25,0	78	22.090.064,38	102,0	2.253.186.566,7	56.329.664.168,7
<b>Média entre os cenários 1 e 2</b>								<b>1.754.250.177,2</b>	<b>43.856.254.431,2</b>

<sup>5</sup> Sem levar em conta a oscilação que o preço médio de madeira poderá sofrer nesse período.

Com o estabelecimento dos valores de produção e receita da extração florestal de madeira, podemos fazer uma análise comparativa dessa atividade. Assim é possível comparar: a receita gerada projetada na UMF III da Flona do Jamari; a observada nos anos de 2006, 2007 e 2008 para o bioma Amazônia como um todo (IBGE, 2008); e os cenários para as Flonas e Flotas na Amazônia (tabela 14).

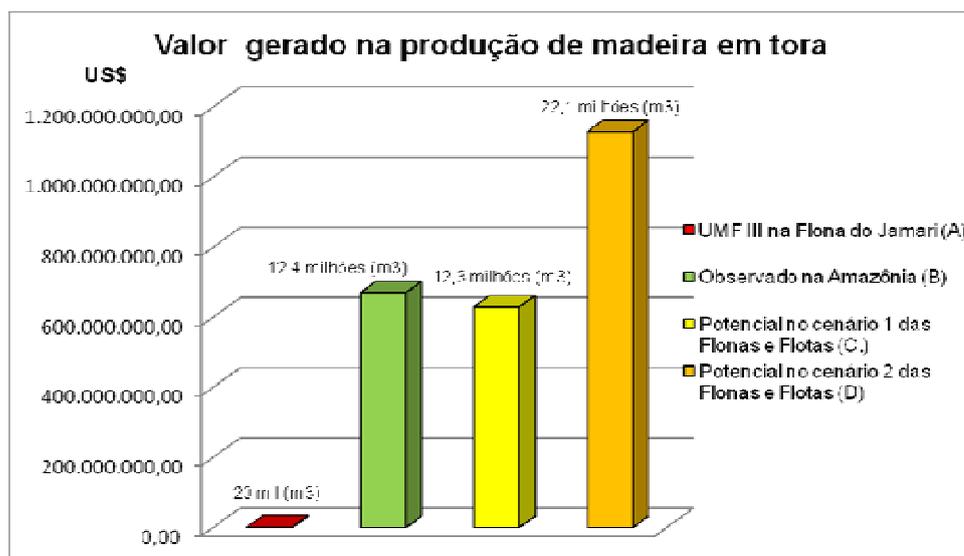
Devemos ressaltar que os dados levantados no IBGE (2008) encontram-se agregados, ou seja, não discriminam a categoria das florestas naturais. No entanto, a sua utilização como modelo comparativo (tabela 14 e figura 11) demonstra a significância que a produção de madeira em tora nas Flonas e Flotas (conforme os moldes da concessão florestal) pode representar no Brasil.

**Tabela 14:** Comparação entre a produção e receita de madeira em tora, na UMF III da Flona do Jamari, o observado entre 2006 e 2008 e o potencial nas Flonas e Flotas no bioma Amazônia.

Local de produção	Metros cúbicos de madeira em tora	Receita gerado em R\$ por ano	Valor gerado em R\$ em 25 anos
UMF III na Flona do Jamari <sup>A</sup>	20.000,00	2.040.000,00	51.000.000,00
Observado na Amazônia <sup>B</sup>	12.431.304,98	1.339.597.424,6	33.489.935.616,12
Potencial no cenário 1 das Flonas e Flotas <sup>C</sup>	12.334.654,30	1.258.134.738,6	31.453.368.465,40
Potencial no cenário 2 das Flonas e Flotas <sup>D</sup>	22.139.705,34	2.258.249.945,0	56.456.248.626,20
Média entre os cenários 1 e 2	17.237179,82	1.758.192.341,8	43.954.808.545,80

**Nota:** A – Valor de receita (R\$) estimado a partir da produção observada no PMFS. B – observado a partir dos dados existentes no IBGE (2006 a 2008) utilizando estimativas para determinar os valores de produção e receita. C – Potencial estimado com os dados da UMF III da Flona do Jamari (56% de área operacional, R\$ 102,00 o m<sup>3</sup>, e 19,4 m<sup>3</sup>/ha). D – Potencial estimado maximizando a produção, 72% de área operacional, R\$ 102,00 o m<sup>3</sup> e 25 m<sup>3</sup>/ha.

Ressaltamos que os valores estimados nos cenários 1 e 2, não se somam diretamente ao valor observado (real) na Amazônia. Tal situação ocorre pela existência de exploração ilegal de madeira dentro e fora de algumas unidades de conservação. Desta forma, para calcular a sobreposição desses valores (observado e potencial) se faz necessário determinar a origem da produção de madeira nos anos de 2006 a 2008 na Amazônia. Entretanto, os dados do IBGE, 2008, não permitem determinar tal origem.



**Figura 11:** Comparação entre a produção e receita de madeira em tora (anual), na UMF III da Flona do Jamari, o observado entre 2006 e 2008 e o potencial nas Flonas e Flotas no bioma Amazônia. (Nota: A – Valor de receita (US\$) estimado a partir da produção observada no PMFS. B – observado a partir dos dados existentes no IBGE (2006 a 2008) utilizando estimativas para determinar os valores de produção e receita. C – Potencial estimado com os dados da UMF III da Flona do Jamari (56% de área operacional, R\$ 102,00 o m<sup>3</sup>, e 19,4 m<sup>3</sup>/ha). D – Potencial estimado maximizando a produção, 72% de área operacional, R\$ 102,00 o m<sup>3</sup> e 25 m<sup>3</sup>/ha.)

### 3.3.2 PRODUTOS NÃO MADEIREIROS

#### Estimativa da produção de borracha e do potencial econômico nas Reservas Extrativistas (Resex) no bioma Amazônia

A borracha (*Hevea brasiliensis*) é uma árvore da região Amazônica, encontrada naturalmente nas florestas dos estados do Acre, Amazonas, Rondônia, Pará e no Peru e na Bolívia. A borracha das florestas naturais já foi umas das forças propulsoras da economia da região norte do país, entretanto, mais recentemente ela perdeu esse destaque no cenário econômico regional. Dentre os motivos dessa queda podemos citar o aumento das áreas de florestas plantadas no Brasil e em outros países, assim como a queda do preço de comercialização.

Nos últimos anos o mercado da borracha de extrativismo vem ganhando força, com o aumento da demanda do mercado interno e com o estabelecimento de um preço mínimo de compra pelo governo federal.

A extração da borracha tem como unidade de produção a *colocação*, que possui um *tapiri* (a casa do seringueiro) e de duas a três estradas de seringueira - trilha com um número variável de 150 a 300 árvores por estrada, ocupando cerca de 400ha. Em média cada família é composta com duas pessoas atuando na extração de borracha (CONAB, 2010a; CONAB, 2010b). Portanto podemos estimar que cada colocação (400ha) tem em média cerca de 562 árvores (*Hevea Brasiliensis*), o que equivale a média de 1,4 árvores por hectare.

Na tabela 15, podemos verificar que a produtividade média por colocação é de 835 Kg. Logo, cada pessoa produz cerca de 417,8 Kg de borracha por ano, em cada colocação.

**Tabela 15:** Produção anual de borracha (*Hevea brasiliensis*) em algumas localidades na Amazônia

Estado	Localização	Volume produzido (quilo)
Acre	Xapuri	750,00
Acre	Sena Madureira	1.200,00
Acre	Basiléia	600,00
Amazonas	Manicoré	980,00
Amazonas	Lábrea	648,00
<b>Média</b>		<b>835,60</b>

Fonte: CONAB/DIGEM/SUINF/GECUP: Custo de Produção Estimado – Sociobiodiversidade.

Segundo o IBGE (2008), a produção média (derivadas do extrativismo) borracha no bioma Amazônia entre os anos de 2006 a 2008 foi de 3.859 toneladas, com um preço médio praticado de R\$2,04 por Kg de borracha.

Contudo, para avaliação do potencial econômico da exploração da borracha nesse estudo será adotado o valor de R\$ 4,50 por Kg estabelecido Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) como o preço mínimo garantido para a compra em 2010. Este valor visa atender a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) do governo federal, como uma política de sóciobiodiversidade.

Na Resex Chico Mendes as 1.400 famílias produziram em 2005, 400 toneladas de borracha (IBAMA, 2006). Em 2010, a produção dos 7500 habitantes desta Resex (cerca de 1500 famílias, considerando uma média de 5 pessoas por família) deverão produzir cerca de 900 toneladas conforme informado pelo gestor da unidade. Desta forma, com os dados médios de produtividade apurados em diferentes fontes, foi possível projetar cenários para a produção de borracha e seu potencial econômico nas Resex no bioma Amazônia.

Na Amazônia, estão registradas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação/CNUC 41 Resex federais e outras 3 estaduais (Tabela 16). Contudo, segundo a apuração feita, deste total apenas 11 Resex federais possuem atividades atual de extração de borracha e/ou potencial para extração. As informações sobre as Resex estaduais não estavam disponíveis e portanto, não permitiram sua inclusão nas estimativas.

**Tabela 16:** Número de Resex Federais e Estaduais.

Número	Tipo	Área (ha)
41	Federais Totais	11.737.660,61
5	Federais Marinhas	170.130,34
36	Federais Terrestres	11.567.530,27
3	Estaduais	667.438,00
		<b>12.234.968,27</b>

O potencial econômico da exploração florestal sustentável de borracha em 11 Resex federais é de R\$ 16,5 milhões anuais, com um volume estimado a ser produzido de 3,67 mil toneladas.

Em um ciclo de exploração sustentável de 25 anos esse valor pode atingir cerca de R\$ 413 milhões<sup>6</sup>.

O detalhamento desta estimativa é apresentado no quadro 6.

**Quadro 6:** Estimativa da produção e potencial econômico da exploração de borracha em Resex Federais na Amazônia

N	Nome da Unidade de Conservação	Área (ha)	População tradicional (indivíduos) <sup>1</sup>	População tradicional (famílias) <sup>2</sup>	Indivíduos produtores <sup>3</sup>	Volume estimado (Kg) <sup>4</sup>	Estimativa do Potencial Econômico (R\$/ano) <sup>5</sup>
1	Reserva Extrativista Alto Juruá	506.186	3.600	720	1.440	601.632,00	2.707.344,00
2	Reserva Extrativista Alto Tarauacá	151.200	724	145	290	120.994,88	544.476,96
3	Reserva Extrativista Barreiro das Antas	107.234	400	80	160	66.848,00	300.816,00
4	Reserva Extrativista Cozumbá-Iracema	750.795	750	150	300	125.340,00	564.030,00
5	Reserva Extrativista Chico Mendes	970.570	7.500	1.500	3.000	1.253.400,00	5.640.300,00
6	Reserva Extrativista do Lago do Capanã Grande	304.146	650	130	260	108.628,00	488.826,00
7	Reserva Extrativista do Rio Cautário	73.817	300	60	120	50.136,00	225.612,00
8	Reserva Extrativista Ipaú-Anilzinho	55.816	250	50	100	41.780,00	188.010,00
9	Reserva Extrativista Médio Juruá	250.193	700	140	280	116.984,00	526.428,00
10	Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade	325.602	1.145	229	458	191.352,40	861.085,80
11	Reserva Extrativista Tapajós Arapiuns	647.610	6.000	1.200	2.400	1.002.720,00	4.512.240,00
	<b>Total</b>	<b>4.143.169</b>	<b>22.019</b>	<b>4.404</b>	<b>8.808</b>	<b>3.679.815,28</b>	<b>16.559.168,76</b>
	<b>Média</b>	<b>376.651,73</b>	<b>2.001,73</b>	<b>400,35</b>	<b>800,69</b>	<b>334.528,66</b>	<b>1.505.378,98</b>

Notas: 1 – população tradicional estimada dentro das Resex; 2 – Uma família formada por cinco indivíduos; 3 – dois (02) em cada cinco (05) indivíduos atuam na extração da borracha; 4 – um (01) indivíduo extrai 417,8 Kg de borracha por ano; 5 – preço médio de R\$ 4,50/Kg de borracha;

Com essa estimativa do potencial econômico e de produção foi possível fazer uma análise comparativa com os dados observados para a Resex Chico Mendes e aqueles gerados pelo IBGE (2008) para todo o bioma Amazônia nos anos de 2006 a 2008 (tabela 17).

<sup>6</sup> Sem levar em conta a oscilação que o preço médio da borracha poderá sofrer nesse período.

**Tabela 17:** Comparação entre a produção e potencial econômico da borracha nas Resex federais e aqueles os observados na Resex Chico Mendes e no bioma Amazônia

Localização	Área total (hectare)	Volume produzido (Kg/ano)	R\$ por ano	R\$ em 25 anos <sup>5</sup>
Potencial em 11 Resex Federais	4.143.169,00	3.679.815,28	16.559.168,76 <sup>1</sup>	413.979.219,00
Observado na Resex Chico Mendes (2005)	970.570,00	400.000,00	760.000,00 <sup>2</sup>	19.000.000,00
Observado na Resex Chico Mendes (2010)	970.570,00	900.000,00	4.050.000,00 <sup>1</sup>	101.250.000,00
Observado na Amazônia <sup>4</sup>	nd	3.859.000,01	7.872.360,02 <sup>3</sup>	196.809.000,51
<b>Diferença entre observado na Amazônia – Potencial</b>	-	<b>179.184,73</b>	<b>-8.686.808,74</b>	<b>-217.170.218,49</b>

Notas: 1 – Valor da borracha igual a R\$ 4,50Kg para o ano de 2010; 2 – Valor da borracha igual a R\$ 1,90Kg para o ano de 2005; 3 – Valor da borracha igual a R\$ 2,04Kg para o período de 2006 a 2008; 4 – observado a partir dos dados existentes na fonte IBGE (2008) utilizando estimativa reversa para determinar os valores de produção e receita; 5 – para o período de 25 anos não foi considerado a variação do valor de venda da borracha no ano base; nd – dado não disponível.

A projeção para 25 anos foi realizada somente para gerar dados temporais que possam ser equiparados com o ciclo de produção de madeira em tora (25 anos), que também foi objeto de estudo desse trabalho.

A diferença entre os dois cenários (observado na Amazônia e potencial nas 11 Resex) revela que a produção atual do bioma Amazônia (que equivale a 99% do produzido em florestas nativas em todo o Brasil) pode ser ultrapassada caso as Resex desenvolvam a sua capacidade produtiva. O que pode gerar um adicional de mais de R\$ 8,6 milhões por ano evidencia uma possibilidade de ganho adicional de até R\$ 144 milhões/ano e de R\$ 3.6 bilhões ao longo de 25 anos.

Devemos ressaltar que o presente trabalho optou por usar dados mais conservadores na projeção de suas estimativas. Assim, destacamos que essa projeção futura (potencial) pode em muito ser incrementada, tanto em volume quanto em receita, pelos seguintes fatores:

- a) a inserção de outras Resex que também sejam produtoras de borracha, que podem não ter sido identificadas, dada a carência de informações no CNUC;
- b) a adição das Resex Estaduais, cuja ausência de dados sobretudo sobre as populações não permitiu a realização das estimativas;
- c) a adição de outras unidades de conservação de uso sustentável, como as Reservas de Desenvolvimento Sustentável, Florestas Nacionais e Estaduais, que também permitem o extrativismo da borracha, mas também não possuem informações sistematizadas que permitam a estimativa;
- d) o acréscimo do número de indivíduos produtores de borracha por hectare e/ou *colocação*;

- e) a elevação do valor de venda da borracha, deixando-a mais atrativa economicamente para a população tradicional;
- f) a maior eficiência no processo de extração da borracha, elevando a média de produção por *colocação*.

### **Estimativa da produção de castanha-do-pará e do potencial econômico nas Reservas Extrativistas (Resex) no bioma Amazônia**

Segundo a EMBRAPA (2005), a castanha-do-pará é um produto florestal derivado da castanheira (*Bertholletia excelsa*) conhecida também como castanha-do-brasil. A castanheira pode ser utilizada para diferentes aplicações:

- a) os frutos da castanha, chamados vulgarmente de "ouriços", como fonte de combustível ou na confecção de objetos e artesanato.
- b) do resíduo da extração do óleo obtém-se torta ou farelo usada como misturas em farinhas ou rações;
- c) o "leite" de castanha-do-pará, que é de grande valor na culinária regional;
- d) a madeira.

Contudo, o produto de maior interesse econômico é venda da amêndoa, alimento rico em nutrientes podendo ser consumida ou usada para extração de óleo.

Conforme aponta IMAZON (2010), o sistema de exploração da castanha-do-pará apresenta alguns pontos que dificultam a sua análise, como por exemplo, a existência de uma grande lacuna de informações precisas e confiáveis sobre a produtividade, localização dos espécimes, área de exploração e unidade de medição do produto.

Em função disso, no presente trabalho será contemplado somente o estudo da cadeia de produção do fruto, sendo adotado como referência os dados produzidos pelo Imazon (2010), que indica:

- Uma família coleta cerca de 112,6 caixas de castanha-do-pará em uma safra de cinco meses, durante o ano;
- A média diária por família é de aproximadamente entre duas e três caixas de castanha-do-pará;
- Uma caixa contém entre 20 e 30 quilos de castanha-do-pará;
- Cada família extrai um volume entre 2.252 e 3.378 Kg por safra. O que equivale a média de 2.815 Kg/safra.
- As Flotas (Paru, Trombetas e Faro) da Calha Norte possuem uma área de 7,8 milhões de hectares e podem gerar um volume estimado de 2.267 toneladas de castanha-do-pará por ano. Esse volume de

castanha-do-pará tem como força produtiva cerca de 670 coletores (dos 2.000 mil indivíduos presentes).

Com os dados médios de produtividade definidos, foi possível fazer as estimativas de produção de castanha-do-pará em Resex no bioma Amazônia com potencial para exploração desse recurso, ou seja, aquelas que possuem castanheiras em sua área.

Das 41 Resex existentes no bioma Amazônico, foram identificadas 17 Resex com atividade atual de extração de castanha-do-pará e/ou potencial para extração, o que equivale a cerca de 41% do total.

Os dados sobre as Resex também foram coletados no banco de dados cedido pela Diretoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável/DIUSP do ICMBio (2010). As informações que não estavam presentes na fonte do ICMBio, como por exemplo o número de indivíduos (população tradicional) dentro de algumas Resex e a produção de produtos não-madeireiros, como por exemplo a produção de castanha-do-pará, foram complementados com as informações presentes no CNUC (MMA, 2010).

**O potencial econômico da exploração florestal sustentável da castanha-do-pará em 17 Resex federais é de R\$39,2 milhões anuais, com um volume estimado a ser produzido de 26,3 mil toneladas.**

**Em um ciclo de exploração sustentável de 25 anos esse valor pode atingir cerca de R\$ 980 milhões<sup>7</sup>.**

O detalhamento desta estimativa é apresentado no quadro 7.

**Quadro 7:** Estimativa da produção e potencial econômico da exploração da castanha-do-pará em Resex Federais na Amazônia

N	Unidade de Conservação	Área (ha)	População tradicional (indivíduos) <sup>1</sup>	População tradicional (coletores) <sup>2</sup>	Volume estimado (Kg) <sup>3</sup>	Receita estimada gerada (R\$/ano) <sup>4</sup>
1	Reserva Extrativista Alto Juruá	506.186,00	3.600	1.200	3.378.000,00	5.033.220,00
2	Reserva Extrativista Alto Tarauacá	151.200,00	724	241	679.353,33	1.012.236,47
3	Reserva Extrativista Arapixi	133.637,00	600	200	563.000,00	838.870,00
4	Reserva Extrativista Auatí-paraná	146.950,00	1.246	415	1.169.163,33	1.742.053,37
5	Reserva Extrativista Barreiro das Antas	107.234,00	400	133	375.333,33	559.246,67
6	Reserva Extrativista Cozumbá-Iracema	750.795,00	750	250	703.750,00	1.048.587,50
7	Reserva Extrativista Chico Mendes	970.570,00	7.500	2.500	7.037.500,00	10.485.875,00
8	Reserva Extrativista do Lago do Capanã Grande	304.146,00	650	217	609.916,67	908.775,83

<sup>7</sup> Sem levar em conta a oscilação que o preço médio da castanha-do-pará poderá sofrer nesse período.

N	Unidade de Conservação	Área (ha)	População tradicional (indivíduos) <sup>1</sup>	População tradicional (coletores) <sup>2</sup>	Volume estimado (Kg) <sup>3</sup>	Receita estimada gerada (R\$/ano) <sup>4</sup>
9	Reserva Extrativista do Rio Cautário	73.817,00	300	100	281.500,00	419.435,00
10	Reserva Extrativista Ipaú-Anilzinho	55.816,00	250	83	234.583,33	349.529,17
11	Reserva Extrativista Lago do Cuniã	55.080,00	290	97	272.116,67	405.453,83
12	Reserva Extrativista Rio Cajari	481.650,00	3.800	1.267	3.565.666,67	5.312.843,33
13	Reserva Extrativista Rio Iriri	398.938,00	314	105	294.636,67	439.008,63
14	Reserva Extrativista Rio Unini	833.352,00	350	117	328.416,67	489.340,83
15	Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade	325.602,00	1.145	382	1.074.391,67	1.600.843,58
16	Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio	736.341,00	120	40	112.600,00	167.774,00
17	Reserva Extrativista Tapajós Arapiuns	647.610,00	6.000	2.000	5.630.000,00	8.388.700,00
	<b>Total</b>	<b>6.678.924,00</b>	<b>28.039</b>	<b>9.346</b>	<b>26.309.928,33</b>	<b>39.201.793,22</b>
	<b>Média</b>	<b>392.877,88</b>	<b>1.649</b>	<b>550</b>	<b>1.547.642,84</b>	<b>2.305.987,84</b>

Notas: 1 – população tradicional estimada dentro das Resex; 2 – Um em cada três indivíduos da família são coletores; 3 – umcoletor produz 2.815Kg de castanha-do-pará por ano; 4 – preço médio de R\$ 1,49/Kg de castanha-do-pará;

Com essa estimativa do potencial econômico e de produção foi possível fazer uma análise comparativa com os dados observados para a Resex Chico Mendes e aqueles gerados pelo IBGE (2008) para todo o bioma Amazônia nos anos de 2006 a 2008 (tabela 18).

**Tabela 18:** Comparação entre a produção e receita de castanha-do-pará, potencial nas Resex Federais e o observado na Resex Chico Mendes e entre 2006 a 2008 no bioma Amazônia

Tipo	Área total (hectare)	Volume produzido (Kg/ano)	R\$ por ano	R\$ em 25 anos <sup>5</sup>
Potencial em 17 Resex Federais	6.678.924,00	26.309.928,33	39.201.793,22 <sup>1</sup>	980.044.830,42
Observado na Resex Chico Mendes (2005)	970.570,00	1.625.000,00	1.690.000,00 <sup>2</sup>	42.250.000,00
Observado na Amazônia <sup>4</sup>	Nd	29.643.549,95	44.361.566,7 <sup>3</sup>	1.109.039.166,75
<b>Diferença entre observado na Amazônia – Potencial</b>	<b>XX</b>	<b>3.333.621,62</b>	<b>5.159.773,48</b>	<b>128.994.337,08</b>

Notas: 1 – Valor da castanha-do-pará igual a R\$ 1,49Kg para o ano de 2010; 2 – Valor da castanha-do-pará igual a R\$ 1,04Kg para o ano de 2005; 3 – Valor da castanha-do-pará igual a R\$ 1,50Kg para o período de 2006 a 2008; 4 – observado a partir dos dados existentes na fonte IBGE (2008) utilizando estimativa reversa para determinar os valores de produção e receita; 5 – para o período de 25 anos não foi considerado a variação do valor de venda da castanha-do-pará no ano base; nd – dado não disponível.

A projeção para 25 anos foi realizada somente para gerar dados temporais que possam ser equiparados com o ciclo de produção de madeira em tora (25 anos), que também foi objeto de estudo desse trabalho.

Ao observar a tabela 18 podemos verificar que a produção das 17 Resex pode chegar a produzir um valor muito próximo a produção atual de todo o bioma Amazônia (o que equivale a 98,8% do total produzido no Brasil). Entretanto, devemos considerar que esses valores podem aumentar significativamente, como por exemplo:

- a) com um maior refinamento dos dados, que levaria a identificação de um maior número de Resex que possuem castanha-do-pará;
- b) considerando a população do entorno como parte ativa/integrante na coleta de castanha-do-pará;
- c) aumentando o esforço de coleta da castanha-do-pará, uma vez que cerca de 29% a 55% dos frutos não são coletados (Wadt et al, 2008);
- d) elevando o estímulo da produção, como por exemplo, o aumento dos preços de venda, incentivo a venda de derivados que aumenta o valor agregado e a melhoria do escoamento da produção;
- e) a inclusão de outras categorias de unidades de conservação de uso sustentável em todas as esferas de governo, como as Florestas e as Reservas de Desenvolvimento Sustentável, na produção de castanha-do-pará.

### **3.5 CONCLUSÕES**

A floresta amazônica é o bioma florestal brasileiro com maior extensão florestal e onde ocorre a maior parcela do extrativismo de produtos florestais, gerando 76,9% da madeira em tora, 98,8% da castanha-do-pará e 99,9% da borracha produzidos no país.

A receita estimada com a exploração de madeira na Flona do Jamari através da concessão florestal, prevista pelo seu PMFS, indica uma potencial receita anual de mais de R\$2 milhões. Alguns dos impactos positivos que poderão ser gerados com essa atividade são: a geração de empregos diretos e indiretos nos municípios de influência da Flona, incremento da atividade econômica local além de aumentar a fiscalização da floresta pelo concessionário. Situação esta que pode gerar um maior combate a exploração predatória dos produtos florestais.

A estimativa total do potencial econômico decorrente da exploração de produtos florestais madeireiros (madeira em tora) e não madeireiros (borracha e castanha-do-pará) para as unidades de conservação localizadas no bioma Amazônia (Florestas e Resex) pode variar de R\$ 1,3 bilhões, em uma cenário mais conservador, a R\$ 2,3 bilhões anuais, usando um cenário mais otimista (quadro 8).

Ao projetar esse valor em 25 anos, que equivale ao ciclo de produção da produção madeireira, esses valores podem atingir entre R\$ 32,7 bilhões a R\$ 57,7 bilhões em cada cenário.

Esse potencial, contudo, ainda pode ser em muito incrementado se observado as seguintes condições:

- a) aumento no preço de comercialização dos produtos florestais em função de medidas como a certificação florestal ou a manutenção de uma política de preço mínimo pelo governo federal que valorize esses produtos;
- b) o beneficiamento dos produtos florestais, como a produção de óleos e derivados da castanha-do-pará, o processamento da madeira para geração de derivados com maior valor agregado;
- c) o aumento da eficiência da cadeia produtiva;
- d) a inclusão de outras categorias de áreas protegidas de uso sustentável nos diferentes cenários, entre outros.

Além do benefício econômico estimado neste trabalho é importante também ressaltar os benefícios ecológicos e sociais decorrentes da exploração sustentável dos recursos florestais. Nesse sentido, nesse modelo, a manutenção da biodiversidade é garantida além de outros serviços ecossistêmicos. Do ponto de vista social, a integração das comunidades tradicionais no processo produtivo (extração, transporte, beneficiamento, plantio entre outros), pode gerar o incremento na renda familiar, diminuir a extração ilegal e degradação dessas áreas, conferindo maior proteção dos recursos naturais.

Finalmente, as estimativas do potencial econômico poderiam ter sido mais abrangentes caso informações sobre as unidades de conservação estivessem adequadamente organizadas e disponibilizadas pelos órgãos de gestão, sobretudo estaduais.

**Quadro 8:** Potencial econômico da exploração de produtos florestais madeiros (madeira em tora) e não madeiros (borracha e castanha-do-pará) em unidades de conservação no bioma Amazônia

	CATEGORIA DE UC	FLONA	FLOTA	RESEX FEDERAL	TOTAIS
	<b>Área (ha) Total</b>	<b>18.952.727,01</b>	<b>9.367.868,00</b>	<b>11.567.530,27</b>	<b>40.555.563,28</b>
<b>Madeira em tora (Cenário 1)</b>	Área (ha) Explorada – 56%	10.613.527,12	5.246.006,08	X	15.859.533,20
	Volume estimado (m <sup>3</sup> ) de madeira em tora	8.236.097,05	4.070.900,72	X	12.306.997,77
	<b>Receita estimada de madeira em tora (R\$)</b>	<b>840.081.899,04</b>	<b>415.231.873,20</b>	X	<b>1.255.313.772,28</b>
<b>Madeira em tora (Cenário 2)</b>	Área (ha) Explorada – 78%	14.783.127,06	7.306.937,04	X	22.090.064,10
	Volume estimado (m <sup>3</sup> ) de madeira em tora	14.783.127,07	7.306.937,04	X	22.090.064,11
	<b>Receita estimada de madeira em tora (R\$)</b>	<b>1.507.878.960,92</b>	<b>745.307.578,08</b>	X	<b>2.253.186.539,00</b>
<b>Borracha</b>	Área (ha) Explorada – 11 Resex	X	X	4.143.169,00	4.143.169,00
	Volume estimado (Kg) de borracha	X	X	3.679.815,28	3.679.815,28
	<b>Receita estimada de borracha (R\$)</b>	X	X	<b>16.559.168,76</b>	<b>16.559.168,76</b>
<b>Castanha-do-pará</b>	Área (ha) Explorada – 17 Resex	X	X	6.678.924,00	6.678.924,00
	Volume estimado (Kg) de castanha-do-pará	X	X	26.309.928,33	26.309.928,33
	<b>Receita estimada de castanha-do-pará (R\$)</b>	X	X	<b>39.201.793,22</b>	<b>39.201.793,22</b>
<b>Estimativa total Cenário 1 - R\$/ano</b>		<b>840.081.899,04</b>	<b>415.231.873,24</b>	<b>55.760.961,98</b>	<b>1.312.409.610,26</b>
<b>Estimativa total Cenário 2 - R\$/ano</b>		<b>1.507.878.960,92</b>	<b>745.307.578,08</b>	<b>55.760.961,98</b>	<b>2.310.282.376,98</b>

## 4. O IMPACTO ECONÔMICO DAS ATIVIDADES DE USO PÚBLICO NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS

### 4.1 INTRODUÇÃO

A visitação em unidades de conservação, que engloba tanto o turismo quanto a recreação local, tem sido promovida como uma atividade capaz de conciliar conservação e uso sustentável da biodiversidade, ao mesmo tempo em que pode gerar alternativas econômicas para as populações locais, novas receitas para a manutenção destas áreas, além do apoio público para a sua proteção. Desta forma, a prestação de serviços associados à visitação ultrapassa os limites das unidades de conservação para exercer um efeito multiplicador na economia local, produto da interdependência existente entre os diversos setores que compõem a cadeia produtiva do turismo. Neste sentido, o uso público em unidades de conservação, suscita o debate sobre diferentes instrumentos de planejamento e gestão que exercem influência no contexto atual de políticas públicas de turismo e de proteção da natureza (Rodrigues, 2009).

O termo uso público é abordado, neste relatório, como uma forma de utilização e aproveitamento das unidades de conservação, por meio da visitação, independentemente da motivação do visitante (contemplação, recreação, esporte, observação de aves, entre outros) ou do segmento do turismo em questão (ecoturismo, turismo de aventura, entre outros).

Este documento contempla informações de fontes primária e secundária, que possibilitaram uma análise sobre o cenário atual da dinâmica de visitação nas unidades de conservação, com ênfase nos impactos econômicos locais da atividade. Os estudos de caso apresentados dizem respeito, principalmente, a categoria parque nacional. A escolha desta categoria se fez em função de uma maior disponibilidade de dados e estudos sobre a dinâmica de visitação no contexto nacional e internacional. Além disso, o parque nacional se diferencia das demais categorias de manejo de UC, uma vez que um dos seus principais elementos constitutivos é a proteção de locais de grande beleza cênica, que podem ser usufruídos por meio da recreação e do turismo. Esta perspectiva de uso público é um diferencial incorporado na valoração dos serviços que a conservação da biodiversidade proporciona para a sociedade.

### 4.2 METODOLOGIA

A avaliação do impacto econômico da visitação às unidades de conservação, é uma tarefa complexa, pois a atividade movimenta diversos setores de serviços, fato que dificulta a análise de sua repercussão com precisão. Para auxiliar a análise empreendida neste relatório, foi utilizada como referência a metodologia desenvolvida pela Universidade de Michigan, em parceria com o *National Park Service*, denominada “*Money Generation Model*” (MGM) (Stynes *et al.*, 2000)<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> A metodologia “*Money Generation Model*” vem sendo utilizada pelo *National Park Service* desde 2000. Este estudo utilizou as versões mais atualizadas do modelo, disponíveis no endereço: <http://web4.msue.msu.edu/mgm2/>. No entanto, cumpre salientar que o MGM possibilita uma série de análises sobre o impacto econômico, com diversos níveis de detalhamento. A análise empreendida neste estudo utilizou alguns referenciais básicos do método, que priorizam informações sobre o número de visitas nas unidades de conservação e os gastos dos visitantes na região.

De maneira geral, a literatura relacionada aos impactos econômicos do turismo nas áreas protegidas destacam os seguintes parâmetros de análise:

- a) gastos dos visitantes na região;
- b) custos de manutenção/operação da área protegida, incluindo pessoal, custeio e compra de bens e serviços de fornecedores locais;
- c) valor agregado.

De acordo com o MGM, a base de análise do impacto dos gastos dos visitantes de unidades de conservação na economia local deve considerar três informações principais:

1. Número de visitas – atual e/ou estimativa da dinâmica de visitação em função de uma determinada decisão de manejo a ser avaliada.
2. Média de gastos dos visitantes – estimativas realizadas por meio de questionários junto aos visitantes
3. Aplicação de multiplicadores – freqüentemente definidos por meio do modelo “insumo-produto” aplicado em uma determinada região.

Com as informações acima é possível realizar o seguinte cálculo:

$$\text{IMPACTO ECONÔMICO} = \text{número de visitantes} * \text{média de gastos por visitante} * \text{multiplicador}$$

O modelo destacado no quadro acima é usualmente detalhado da seguinte forma:

- (1) agrupando os visitantes em diferentes segmentos, de acordo com os padrões de gastos (campistas, visitantes de um dia, visitantes de pernoite em hotel/pousada). Neste caso, a “segmentação” dos visitantes é utilizada em função de três aspectos principais: (a) gerar estimativas de gastos mais acuradas; (b) comparar impactos de diferentes grupos de visitantes; (c) possibilitar uma análise de diferentes ações de manejo, de acordo com diferentes grupos de visitantes
- (2) medindo os gastos por meio de diferentes categorias de gastos (alojamento, alimentação/refeições, mercadorias, roupas e acessórios);
- (3) alocando os gastos dentro dos setores econômicos que originam a despesa e aplicando multiplicadores econômicos para estes setores.

Em alguns casos, a “segmentação” dos visitantes de acordo com a “tipologia” de gastos (visitantes diários, pernoite, “campistas”) não será possível. No entanto, a probabilidade de erros em análises

que alocam os visitantes em “segmentos” é bem menor do que as análises’ baseadas em padrões de visitantes “genéricos”. Assim, é indicado que os gestores procurem definir as estimativas de acordo com “níveis” ou “padrões” de gastos (por segmento). A abordagem por “segmento” pode auxiliar a análise e diminuir o risco da “generalizações”.

A base de dados de visitantes é uma das principais fontes de erro nas análises de impacto econômico da visitação. Esses erros ocorrem em virtude da contagem inadequada, dupla contagem, projeções otimistas. Reduzir a margem de erro geralmente envolve custos adicionais e uma maior disponibilidade de tempo para o levantamento de dados e informações. Tais aspectos devem ser avaliados no sentido de buscar uma maior precisão dos dados.

O “dado” mais importante é a estimativa de visitação, seguido dos padrões de gastos médios e da distribuição dos visitantes por segmento. Os multiplicadores têm menos importância, pois influenciam basicamente as estimativas dos efeitos secundários, que geralmente variam menos que as estimativas de gastos e de visitantes.

Um das primeiras etapas para analisar o impacto econômico consiste em estimar as mudanças no número e nos “tipos” de visitantes. As visitas são traduzidas em termos econômicos por meio da estimativa do total de gastos realizados por estes visitantes no local.

Os gastos podem, posteriormente, serem aplicados em um modelo de economia regional para estimar os efeitos em termos de vendas, rendimentos e empregos. Os multiplicadores econômicos regionais são utilizados para estimar os efeitos secundários dos gastos dos visitantes.

É importante ressaltar que a análise de impacto econômico inclui somente os gastos de visitantes que moram fora da região estudada. Os gastos destes visitantes consistem em “dinheiro novo” na região. Já a “análise de significância”, inclui os efeitos dos gastos de todos os visitantes, tanto dos que residem na área quanto dos não residentes.

De maneira geral, a estimativa de gastos dos visitantes pode ser dividida em categorias de gastos, conforme a distribuição abaixo, utilizada como referência em levantamentos/questionários junto aos visitantes do parque (ex. questionários do *Visitor Survey Project / National Park Service*).

1. Hotéis e pousadas
2. Acampamentos
3. Restaurantes e bares
4. Mercearia/lojas de conveniência
5. Gasolina e óleo
6. Outros gastos com veículos
7. Transporte local
8. Ingressos (entradas) e taxas de visitação
9. Vestuário
10. Equipamentos/utensílios esportivos

## 11. Souvenirs e outras despesas.

Neste estudo foram considerados os seguintes itens: hotéis e pousadas, acampamentos, restaurantes e bares, mercearias e transporte local. Os visitantes foram agrupados em três categorias diferentes: visitantes com pernoite, visitantes de um dia e campistas.

Para estimar o impacto da visitação sobre as economias locais, foram consideradas quatro classes de gastos, de acordo com o número de habitantes do município de referência das unidades de conserva o: regiões rurais, pequenas localidades, grandes localidades e capitais/centros urbanos<sup>9</sup>. Essa classifica o também é utilizada na defini o dos multiplicadores de impacto econômico, conforme será apresentado mais a frente.

O número de habitantes de uma determinada região exerce influência no estágio de desenvolvimento urbano, na presença de infraestrutura de transporte, na oferta de serviços e, conseqüentemente, na demanda e nos gastos dos visitantes.

Além desses aspectos, as categorias de gastos também foram definidas com base nos preços médios observados no mercado para os itens de hospedagem, alimenta o e transporte e na média de gastos apresentada nos estudos de caso dos Parques Nacionais da Serra dos  rg os (RJ) e Iguaçu (PR)<sup>10</sup>. O quadro 9 apresenta as categorias de gastos, considerando os grupos de visitantes e a região abrangida.

O MGM também pode ser aplicado para avaliar o impacto econômico local dos efeitos indiretos da "existência" do parque nacional (Stynes, 2009). Os efeitos indiretos podem ser expressos no aumento dos gastos locais, em fun o do rendimento proveniente do setor de turismo. Os funcionários de hotéis ou do próprio parque gastam os recursos que recebem da presta o de serviços de apoio   visita o na compra de utensílios domésticos e outros itens de mercearias e supermercados locais. Esse é um tipo de análise que envolve também alguns dados como o número de empregos diretos e indiretos gerados em fun o da "existência" de um parque nacional.

---

<sup>9</sup> Stynes *et al* (2000) sugerem que, para áreas com informa es limitadas sobre os gastos dos visitantes, uma estimativa de gasto "genérica" deve ser utilizada. Padrões de gastos alto, médio e baixo podem ser desenvolvidos para determinadas áreas.

<sup>10</sup> No caso do Parque Nacional da Serra dos órgãos, a média de gastos foi estimada a partir de dados primários obtidos juntos aos visitantes do parque, em levantamento realizado sob a coordena o do Departamento de áreas Protegidas (Ministério do Meio Ambiente), em maio de 2005. A média de gastos no valor de R\$ 51/dia considerou despesas com alimenta o, hospedagem e transporte de 58 visitantes do parque. No caso do Parque Nacional do Iguaçu, a média de gastos dos visitantes de R\$ 86,92/dia se refere ao valor dos serviços recreativos (US\$ 34.771/ano) encontrados por meio do método custo de viagem (ORTIZ *et al.* 2001), dividido pela média anual de visitantes do parque no período em que a pesquisa foi realizada (800.000 visitantes/2001) (Anexo 1).

**Quadro 9:** Estimativa de gastos por segmento de visitantes nos parques nacionais

Categoria de gasto / grupos de visitantes	Visitantes de pernoite (R\$)				Visitantes de um dia (R\$)				Campistas/dia (R\$)			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Hotel, pousada	30	40	70	120	0	0	0	0	0	0	0	0
Acampamentos	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	11
Restaurantes e bares	20	30	40	50	12	15	20	30	6	7	10	20
Mercearia e lojas de conveniência	10	10	15	15	5	5	10	10	6	7	7	8
Transporte local	10	15	20	30	20	10	15	20	5	5	5	8
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>95</b>	<b>145</b>	<b>215</b>	<b>37</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>60</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>47</b>
Média de gastos	A – regiões rurais = R\$ 40											
	B – pequenas localidades = R\$ 50											
	C – grandes localidades = R\$ 72,6											
	D – grandes centros/capitais = R\$ 107,4											

### Considerações sobre a aplicação dos multiplicadores

Os multiplicadores são utilizados para traduzir e converter gastos em rendimentos e “empregos” em uma determinada área, além de estimar efeitos secundários da visita. São utilizados para capturar o tamanho dos efeitos secundários. Um multiplicador de 1.5, por exemplo, significa que para cada real recebido diretamente do turista, outros cinquenta centavos de real em produção são induzidos na região, por meio de efeitos indiretos ou induzidos<sup>11</sup>.

Somente os gastos que são capturados pela economia local é que devem ser considerados pelo multiplicador de renda. A aquisição de bens e serviços que são produzidos fora da região estudada não deve ser objeto de aplicação de multiplicadores. Um exemplo concreto é o gasto com combustível, que é produzido fora dos destinos receptores – nesse caso, apenas a margem de comercialização do combustível deve ser considerada como aumento da atividade induzida pelos gastos dos visitantes.

O MGM considera diferentes multiplicadores para os setores econômicos, de acordo com a natureza dos serviços prestados. Por exemplo, US\$ 1 gasto no setor de hospedagem tem um efeito indutor sobre a economia local diferente do impacto causado pelo gasto com entretenimento ou alimentação (Stynes et al., 2000).

<sup>11</sup> Em termos conceituais, trata-se da aplicação do multiplicador keynesiano da renda e do emprego no contexto de economias locais, que têm seu nível de produção positivamente afetado pelo gasto autônomo dos visitantes através do aumento do consumo pessoal induzido. É necessária, portanto, que a hipótese de presença de mão de obra ociosa na economia local seja válida, uma premissa razoável visto que a grande maioria das UCs localiza-se em municípios de baixo dinamismo econômico.

O MGM utiliza quatro tipos genéricos de multiplicadores, de acordo com as características do local estudado (Stynes et al., 2000; MICHIGAN STATE UNIVERSITY, s.d). São eles:

- áreas rurais - limitado desenvolvimento econômico, com população inferior a 50 mil habitantes. **Multiplicador: 1,3;**
- pequenas localidades, com população até 500 mil habitantes **Multiplicador: 1,3 – 1,4;**
- grandes localidades, usualmente com 500 mil a 1 milhão de habitantes **Multiplicador: 1,45 – 1,5;**
- capitais / “state level regions and other regions”. **Multiplicador: 1,6.**

De maneira geral, para a análise do impacto econômico do turismo no local, o MGM recomenda a utilização de multiplicadores entre 1,0 e 2,0. Com base nesta variação, este trabalho utilizou quatro categorias de multiplicadores que serão utilizados para estimar o impacto econômico local, atual e potencial das unidades de conservação considerando as características das localidades nas quais as unidades estão inseridas. Além dessa categorização, foram estipulados dois cenários de aplicação dos multiplicadores (um mais conservador e outro mais otimista), conforme detalhado no quadro 10.

**Quadro 10:** Multiplicadores adotados para estimativa do impacto econômico do turismo em unidades de conservação

<b>Categoria do Multiplicador</b>	<b>Característica da localidade onde a UC está inserida</b>	<b>Número de habitantes</b>	<b>Valor do Multiplicador no Cenário Conservador</b>	<b>Valor do Multiplicador no Cenário Otimista</b>
Categoria 1	Regiões rurais	até 50 mil	1,3	1,5
Categoria 2	Pequenas localidades	Acima de 50 mil até 500 mil	1,4	1,6
Categoria 3	Grandes localidades	Usualmente entre 500 mil a 1 milhão	1,5	1,7
Categoria 4	Capitais/centro urbanos	acima de 1 milhão	1,6	1,8

É importante ressaltar que, apesar das evidentes diferenças entre as economias brasileira e norte americana, dada a inexistência de referência similar para o caso brasileiro, optou-se por adotar a mesma classificação proposta por Stynes et al. (2000) e Michigan State University (s.d). A obtenção de multiplicadores estimados a partir de realidade brasileira deve ser considerada para o aperfeiçoamento em futuros trabalhos.

O Box 1 apresenta um exemplo, elaborado com base no *Michigan Tourism Economic Impact Model*, sobre dinâmica de aplicação dos multiplicadores no setor de turismo. Esse modelo subsidiou a elaboração do “Money Generation Model”, utilizado nas análises de impacto dos parques nacionais americanos.

## BOX 1 – Michigan Tourism Economic Impact Model

Um simples modelo pode ilustrar o impacto do turismo. Vamos dizer que uma determinada região recebe 100 turistas/dia, sendo que cada um gasta US\$ 100/dia. Isso significa US\$ 10.000 em novos gastos por dia na área. Caso a região consiga manter a frequência de 100 turistas/dia durante uma determinada estação, a região poderia acumular um milhão de dólares em novas “vendas”/“gastos”. Assim, um milhão de dólares seria distribuído nos setores de acomodação, restaurantes, entretenimento e no comércio (“retail trade”), na proporção de como o visitante irá gastar os US\$ 100,00. Provavelmente, 30% do valor de um milhão de dólares “escapariam” imediatamente da região para cobrir os custos da compra de bens que não são produzidos no local. O valor restante de US\$ 700,000 em vendas diretas devem produzir US\$ 350,00 em rendimentos dentro do setor de turismo e gerar 20 empregos diretos no turismo.

A indústria do turismo, compra bens e serviços de outros “negócios” na área e “transfere” a maior parte dos US\$ 350,00, em rendimentos, por meio de salários para seus funcionários. Essa dinâmica engendra um efeito secundário na região. Esta análise deve utilizar um multiplicador de venda de 2.0 para indicar que cada dólar gasto diretamente no turismo, gera outro dólar em serviços na região. Assim, o valor de US\$ 700.000 em gastos diretos produzem US\$ 1,4 milhões em vendas (gastos) totais.

Fonte: Stynes, (s.d).

## 4.3 RESULTADOS

### 4.3.1 ESTIMATIVA DO IMPACTO ECONÔMICO DA VISITAÇÃO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO À ECONOMIA LOCAL

Das 310 unidades de conservação federais existentes hoje no sistema, apenas 18 parques nacionais (de um total de 67 parques) possuem uma infraestrutura satisfatória para a visitação e realizam o controle do fluxo de visitantes e cobrança de ingresso.

Para as 388 unidades de conservação estaduais, o mesmo padrão se repete com um número muito reduzido de unidades e estados que controlam o fluxo de visitantes e mantém essa informação acessível.

Em função dessa carência de informações básicas sobre a dinâmica de visitação, os resultados gerados neste tema estão divididos em dois: o impacto econômico **atual** para aquelas unidades com informações disponíveis, que corresponde basicamente a categoria parque, e o impacto econômico **potencial** para o restante das unidades federais e estaduais do sistema.

#### Impacto econômico da visitação nos Parques Nacionais

Em 2009, os 18 parques nacionais que realizam o controle de fluxo de visitação receberam aproximadamente 3.900.000 visitantes. Deste total, cerca de 70% desses visitantes estão concentrados nos dois parques nacionais mais visitados do país: o Parque Nacional da Tijuca (RJ) e no Parque Nacional do Iguaçu (PR). Os resultados para a estimativa do impacto econômico dessas unidades nos dois cenários analisados é apresentado na tabela 19.

**Tabela 19:** Estimativa do impacto econômico atual da visitação em 18 parques nacionais

Nome da UC	Município de Referência	Número de habitantes	Número de visitantes (2009)	Gasto médio de visitantes (R\$)	Valor do Multiplicador no Cenário Conservador	Valor do Multiplicador no Cenário Otimista	Impacto econômico cenário conservador (R\$)	Impacto econômico cenário otimista (R\$)
Parque Nacional da Tijuca	Rio de Janeiro(RJ)	6.093.472	1.686.106	107,40	1,6	1,8	289.740.455,04	325.958.011,92
Parque Nacional do Iguaçu	Foz do Iguaçu(PR)	311.336	1.070.072	50,00	1,4	1,6	74.905.040,00	85.605.760,00
Parque Nacional de Brasília	Brasília(DF)	2.606.885	305.988	107,40	1,6	1,8	52.580.977,92	59.153.600,16
Parque Nacional de Aparados da Serra	Cambará do Sul(RS)	6.959	103.492	40,00	1,3	1,5	5.381.584,00	6.209.520,00
Parque Nacional da Serra dos Órgãos	Teresópolis(RJ)	150.258	101.936	50,00	1,4	1,6	7.135.520,00	8.154.880,00
Parque Nacional Itatiaia	Itatiaia(RJ)	31.185	100.454	40,00	1,3	1,5	5.223.608,00	6.027.240,00
Parque Nacional de Ubajara	Ubajara(CE)	29.569	78.214	40,00	1,3	1,5	4.067.128,00	4.692.840,00
Parque Nacional Marinho de Fernando De Noronha	Fernando de Noronha(PE)	2.801	70.304	40,00	1,3	1,5	3.655.808,00	4.218.240,00
Parque Nacional a Serra Geral	Cambará do Sul(RS)	6.959	66.110	40,00	1,3	1,5	3.437.720,00	3.966.600,00
Parque Nacional de São Joaquim	Urubici(SC)	10.439	65.889	40,00	1,3	1,5	3.426.228,00	3.953.340,00
Parque Nacional da Serra da Canastra	São Roque de Minas(MG)	6.141	40.677	40,00	1,3	1,5	2.115.204,00	2.440.620,00
Parque Nacional de Caparaó	Alto Caparaó(MG)	5.048	38.403	40,00	1,3	1,5	1.996.956,00	2.304.180,00
Parque Nacional da Chapada dos Guimarães	Chapada dos Guimarães(MT)	17.377	37.676	40,00	1,3	1,5	1.959.152,00	2.260.560,00
Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros	Alto Paraíso de Goiás(GO)	6.638	22.950	40,00	1,3	1,5	1.193.400,00	1.377.000,00
Parque Nacional de Sete Cidades	Piracuruca(PI)	25.625	21.557	40,00	1,3	1,5	1.120.964,00	1.293.420,00
Parque Nacional da Serra da Cipó	Santana do Riacho(MG)	4.159	14.811	40,00	1,3	1,5	770.172,00	888.660,00
Parque Nacional da Serra da Capivara	São Raimundo Nonato(PI)	30.852	6.586	40,00	1,3	1,5	342.472,00	395.160,00
Parque Nacional Marinho dos Abrolhos	Caravelas(BA)	21.150	4.970	40,0,0	1,3	1,5	258.440,00	298.200,00
<b>TOTAL</b>			<b>3.836.195</b>				<b>459.310.828,96</b>	<b>519.197.832,08</b>

A estimativa encontrada para os parques selecionados apresenta o potencial de incremento de renda no local, considerando o efeito multiplicador dos gastos realizados pelos visitantes. É importante ressaltar que a metodologia proposta, com base no MGM, pode apresentar resultados mais refinados quando aplicada para cada UC individualmente. Neste sentido, ao considerar o cálculo por unidade de conservação, deve ser atribuído um peso específico para cada “segmento” de visitantes, conforme a dinâmica de visitação da área (ex: de 30 mil visitantes, 20 mil são diários, 5 mil são de pernoite e 5 mil são campistas). Mas para tal, é necessário que o controle do fluxo de visitantes realizado pelas unidades também seja segmentado, o que atualmente não ocorre.

Para embasar as projeções do impacto da visitação apresentadas neste estudo foram levantadas algumas informações sobre a dinâmica de visitação nos parques nacionais americanos, onde a metodologia MGM é aplicada em parceria com a Universidade de Michigan. As informações apresentadas a seguir foram retiradas do relatório intitulado “*National Park Visitor Spending and Payrolls Impacts 2008*” (Stynes, 2009).

O sistema de parques nacionais americanos recebeu 274.9 milhões de visitantes em 2008. Estes visitantes gastaram cerca de US\$ 11.56 bilhões nas áreas de influência (regiões do entorno) dos parques nacionais. Mais da metade destas despesas foi realizada com acomodação e alimentação (Tabela 20). De maneira geral, os quatro setores da economia que são mais diretamente afetados pelos gastos dos turistas são acomodação, restaurantes, comércio varejista e entretenimentos.

**Tabela 20:** Gasto médio dos visitantes dos parques nacionais americanos em 2008 (por visitante/dia)

<b>Categoria de gastos / segmento de visitante</b>	<b>Visitantes de pernoite (US\$)</b>	<b>Visitantes de um dia (US\$)</b>	<b>Campistas dentro do parque (US\$)</b>	<b>Campistas fora do parque (US\$)</b>
Hotel, pousada	113,29	0,00	0,00	0,00
Acampamentos	0,00	0,00	20,12	23,36
Restaurante e bares	57,41	20,88	13,29	14,05
Mercearia e conveniências	13,33	7,76	17,12	12,96
Transporte local	3,08	1,28	1,30	1,22
<b>Total</b>	<b>187,11</b>	<b>29,92</b>	<b>51,83</b>	<b>51,59</b>

Fonte: Stynes, 2009.

É importante destacar também o impacto dos parques nacionais americanos na economia local por meio do orçamento direcionado a estas áreas. No ano de 2008, o serviço de parques americanos empregou cerca de 24.954 pessoas, com um total de despesa com salário de US\$1.203 milhões.

Os dados dos parques nacionais americanos evidenciam o potencial da visitação em termos da dinamização da economia local e do efeito multiplicador da atividade.

O número de visitantes nos parques nacionais brasileiros é bastante inferior ao dos parques americanos. No entanto, as tendências de crescimento do turismo no Brasil, o aumento da procura por atividades recreativas em ambientes naturais e a estruturação dos parques nacionais indicam um cenário promissor em termos do impacto econômico da atividade, tanto no contexto local, como também no que diz respeito ao incremento de recursos para a manutenção destas áreas.

Considerando que apenas 18 dos 67 parques nacionais brasileiros recebem aproximadamente 3.900.000 de visitantes, ao incrementar a infraestrutura e os equipamentos de apoio à visitação nestas áreas e nos outros 49 parques nacionais, é possível vislumbrar um incremento significativo de visitantes. Além do incremento de infraestrutura nas unidades de conservação, está previsto para os próximos anos um investimento significativo nas áreas de influência dos parques nacionais e estaduais (Programa “Parques da Copa”), em virtude dos mega eventos esportivos que o país abrigará em 2014 (Copa do Mundo) e 2016 (Olimpíadas)<sup>12</sup>. Assim, projetando como horizonte de análise o ano de 2016, e o crescimento médio de visitantes nos últimos cinco anos nos parques nacionais, é possível estimar um aumento no número de visitantes de 15% a 25% até 2016.

Para a projeção do número de visitantes nos parques nacionais que não fazem o controle do fluxo de visitação (49 parques), foram considerados grupos de parques com características similares em termos da dinâmica da visitação, que incluem aspectos como: facilidade de acesso, atrativos e localização.

O quadro 11 apresenta o número atual (2009) e a projeção de visitantes em 18 parques nacionais para 2016 e a projeção para 49 unidades em 2016.

**Quadro 11:** número de visitantes atual e potencial nos parques nacionais

Número atual de visitantes em 18 parques nacionais - 2009	3.900.000
Número potencial de visitantes em 18 parques nacionais - 2016	12.580.367
Número potencial de visitantes em 49 parques nacionais - 2016	1.179.000
Projeção do número de visitantes em 67 parques nacionais - 2016	13.759.367

De acordo com as projeções realizadas pela EMBRATUR, estima-se um aumento dos desembarques internacionais de cerca de 60% até 2016 (de 5,5 a 8,9 milhões de desembarques internacionais). Esse fluxo de turistas tem o potencial de gerar aproximadamente US\$ 12,5 milhões em divisas em 2016 (Tabela 21). A EMBRATUR tem como meta fazer com que 25% dos turistas da Copa 2014 estendam sua estadia e viagem pelo Brasil. Essas perspectivas tendem a acarretar efeitos favoráveis na dinâmica de visitação nos parques nacionais e estaduais.

<sup>12</sup> Na recreação e no turismo, o conjunto de ações que podem desencadear uma estimativa de impacto econômico pode estar relacionado à abertura ou ao fechamento de um determinado empreendimento, às mudanças quantitativas ou qualitativas nos serviços ofertados, às ações de promoção que podem alterar o número de visitantes e aos “tipos” de visitantes e de gastos numa determinada área. Desta forma, a análise dos impactos econômicos também pode estar vinculada à um programa ou projeto que exercem influência direta no fluxo de visitantes dos destinos.

**Tabela 21:** Estimativa de fluxo de turistas e ingressos de divisas no Brasil até 2016

Ano	Entrada de turistas estrangeiros no Brasil (milhões)	Ingresso de divisas no Brasil – fluxo de turistas (US\$ milhões)
2010	5,5	5,681
2011	5,9	6,251
2012	6,4	6,876
2013	7,1	7,907
2014	8,1	9,093
2015	7,8	10,457
2016	8,9	12,026

Fonte: EMBRATUR, 2010.

Esta previsão de incremento de visitantes nos parques nacionais foi utilizada para calcular a estimativa do potencial impacto econômico sobre a economia local em decorrência do uso público nos 67 parques nacionais existentes hoje no sistema nos dois cenários propostos (Tabela 22).

**Tabela 22:** Estimativa do potencial impacto econômico da visitação em 67 parques nacionais em 2016

Categoria do Multiplicador	Número de unidades incluídas na categoria	Projeção do Número de visitantes (2016)	Gasto médio de visitantes (R\$)	Valor do Multiplicador no Cenário Conservador	Valor do Multiplicador no Cenário Otimista	Impacto econômico cenário conservador (R\$)	Impacto econômico cenário otimista (R\$)
CATEGORIA 1	55	3.260.053	40,00	1,3	1,5	169.912.748,62	196.053.171,48
CATEGORIA 2	10	3.966.467	50,00	1,4	1,6	277.652.722,86	317.317.397,56
CATEGORIA 3	0	0	72,60	1,5	1,7	0	0
CATEGORIA 4	2	6.532.847	107,40	1,6	1,8	1.122.604.360,80	1.262.929.905,90
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>	<b>13.759.367</b>				<b>1.570.169.832,28</b>	<b>1.776.300.474,94</b>

### Impacto econômico da visitação nos Parques Estaduais.

Para estimar o impacto econômico atual dos parques estaduais, foi utilizado como referência a dinâmica de visitação nas unidades de conservação do estado do Espírito Santo, em função da disponibilidade de informações no momento de elaboração deste estudo.

O sistema estadual de unidades de conservação do estado do Espírito Santo possui 16 unidades de conservação, sendo 6 parques estaduais. Apenas 4 parques estaduais do Espírito Santo fazem o controle do número de visitantes, que totalizou 108.792 mil pessoas em 2009. Considerando uma média de gastos próxima ao do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, de R\$ 40,00 por visitante/dia, o impacto econômico atual nas áreas de influência dos parques estaduais do Espírito Santo seria R\$ 5.842.206,00 a R\$ 6.733.500,00 (Tabela 23).

**Tabela 23:** Estimativa do impacto econômico atual da visitação em quatro Parques Estaduais do Espírito Santo

Categoria do Multiplicador	Número de unidades incluídas na categoria	Número de visitantes (2009)	Gasto médio de visitantes (R\$)	Valor do Multiplicador no Cenário Conservador	Valor do Multiplicador no Cenário Otimista	Impacto econômico cenário conservador (R\$)	Impacto econômico cenário otimista (R\$)
CATEGORIA 1	3	99.213	40,00	1,3	1,5	5.159.076,00	5.952.780,00
CATEGORIA 2	1	9.759	50,00	1,4	1,6	683.130,00	780.720,00
CATEGORIA 3	0	0	72,60	1,5	1,7	0	0
CATEGORIA 4	0	0	107,40	1,6	1,8	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>108.972</b>				<b>5.842.206,00</b>	<b>6.733.500,00</b>

A tabela 24 apresenta a projeção do impacto econômico local da visitação no conjunto de parques estaduais do Espírito Santo, considerando um aumento no número de visitantes de 15% ao ano até 2016.

**Tabela 24:** Estimativa do potencial impacto econômico da visitação nos Parques Estaduais do Espírito Santo em 2016

Número de visitantes (projeção até 2016)	Média de gastos (R\$)	Multiplicador conservador	Impacto econômico conservador potencial (R\$)	Multiplicador otimista	Impacto econômico otimista potencial (R\$)
289.389	R\$ 40	1,3-1,6	15.506.868,00	1,5 – 1,8	17.872.940,00

Em 2008, a lacuna de investimentos mínimos para consolidação do sistema de unidades de conservação do estado do Espírito Santo era de R\$ 16,2 milhões. Para a manutenção mínima destas unidades é necessário cerca de R\$ 10,2 milhões/ano (MMA, 2009).

Considerando o impacto econômico atual dos parques estaduais, apenas 4 UC podem gerar de R\$ 5,8 a R\$ 6,7 milhões na economia local. Esse valor é bastante expressivo se comparado às lacunas de investimentos e manutenção mínima do sistema estadual de UC.

Existem atualmente 144 parques estaduais registrados no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). Poucos estados fazem o controle do número de visitantes, como é no caso do Espírito Santo. Até a elaboração da versão final deste estudo não foi possível obter dados consistentes sobre a dinâmica de visitação nestas áreas. Assim, para o conjunto de parques estaduais brasileiro foi possível traçar apenas o cenário potencial de impacto econômico.

Para estimar o número de visitantes e o impacto econômico potencial da visitação nos parques estaduais, foi utilizado como referência o fluxo de visitantes dos parques nacionais, que ainda estão em fase de consolidação. Deste modo, considerando o processo de consolidação dos parques estaduais, podemos estimar uma média de 8.000 visitantes/ano nestas áreas, em 2016, que, somados ao potencial de visitantes das unidades do Estado do Espírito Santo, resultaria em cerca de

1.405.389 visitantes no conjunto dos parques estaduais. Considerando o gasto médio por visitante em cada categoria, o potencial de impacto econômico do conjunto de parques estaduais é de R\$ 90.161.748,00, no cenário conservador, e de R\$ 103.323.980,00, no cenário otimista (Tabela 25).

**Tabela 25:** Estimativa do potencial impacto econômico da visitação nos 144 parques estaduais brasileiros em 2016

Categoria do Multiplicador	Número de unidades incluídas na categoria	Projeção do Número de visitantes (2016)	Gasto médio de visitantes (R\$)	Valor do Multiplicador no Cenário Conservador	Valor do Multiplicador no Cenário Otimista	Impacto econômico cenário conservador (R\$)	Impacto econômico cenário otimista (R\$)
CATEGORIA 1	95	995.909	40,00	1,3	1,5	51.787.268,00	59.754.540,00
CATEGORIA 2	34	289.480	50,00	1,4	1,6	20.263.600,00	23.158.400,00
CATEGORIA 3	5	40.000	72,60	1,5	1,7	4.356.000,00	4.936.800,00
CATEGORIA 4	10	80.000	107,40	1,6	1,8	13.754.880,00	15.474.240,00
<b>TOTAL</b>	<b>144</b>	<b>1.405.389</b>				<b>90.161.748,00</b>	<b>103.323.980,00</b>

### Estimativa do impacto econômico da visitação no conjunto de Unidades de Conservação Federais e Estaduais

A visitação pode ser desenvolvida em todas as categorias de UC, desde que observados os diferentes objetivos e as funções de cada categoria, além dos seus instrumentos de planejamento e gestão. Tomando como base a classificação realizada por Gurgel et al. (2009), é possível vislumbrar diferentes abordagens de visitação, conforme a categoria de manejo (Tabela 26).

**Tabela 26:** Classes de uso permitidos nas unidades de conservação.

**Potenciais tipos de uso permitidos nas unidades de conservação brasileiras por categoria<sup>1</sup>**

Classe	Principais tipos de uso, contemplados na Lei nº 9.985/2000	Categoria de manejo
Classe 1 – Pesquisa científica e educação ambiental	Desenvolvimento de pesquisa científica e de educação ambiental	Reserva biológica; estação ecológica
Classe 2 – Pesquisa científica, educação ambiental e visitação	Turismo em contato com a natureza	Parques nacionais e estaduais; reserva particular do patrimônio natural
Classe 3 – Produção florestal, pesquisa científica e visitação	Produção florestal	Florestas nacionais e estaduais
Classe 4 – Extrativismo, pesquisa científica e visitação	Extrativismo por populações tradicionais	Resex
Classe 5 – Agricultura de baixo impacto, pesquisa científica, visitação, produção florestal e extrativismo	Áreas públicas e privadas onde a produção agrícola e pecuária é compatibilizada com os objetivos da UC	Reserva de desenvolvimento sustentável; refúgio de vida silvestre; monumento natural
Classe 6 – Agropecuária, atividade industrial, núcleo populacional urbano e rural	Terras públicas e particulares com possibilidade de usos variados visando a um ordenamento territorial sustentável	Área de proteção ambiental; área de relevante interesse ecológico

Fonte: DAP/SBF/MMA, 2009.

Obs.: <sup>1</sup> Reserva de fauna não foi incluída, pois até o momento nenhuma unidade dessa categoria foi criada.

Assim, a projeção de visitantes nas UCs acompanha as potencialidades e o espectro de oportunidades recreativas de cada categoria de UC.

Conforme destacado anteriormente, o parque nacional é a única categoria que apresenta um conjunto de informações sobre o fluxo de visitantes. Desta forma, a estimativa do impacto atual da visitação nas unidades de conservação federais é equivalente ao resultado encontrado para o valor agregado de 18 parques nacionais que fazem o controle do número de visitantes. Ou seja, atualmente é possível estimar um impacto econômico da visitação em 18 parques nacionais de R\$459.310.828,96 a R\$519.197.832,08.

O processo de consolidação das unidades de conservação tende a potencializar o fluxo de visitantes e, conseqüentemente, o impacto econômico da visitação nas áreas de influência destas unidades.

A projeção para o ano de 2016 do número total de visitantes/ano nas unidades de conservação federais, considerando o potencial e a vocação de cada categoria, foi calculada usando os seguintes valores de referência para cada categoria:

- Reserva Biológica e Estação Ecológica: 3.000 visitantes/ano
- Área de Proteção Ambiental: 20.000 visitantes/ano
- Monumento Natural: 3.500 visitantes/ano
- Área de Relevante Interesse Ecológico: 2.000 visitantes/ano
- Floresta Nacional: 30.000 visitantes/ano
- Reserva Extrativista: 15.000 visitantes/ano

Desta forma, considerando esta projeção de aumento da visitação nos parques nacionais e nas demais categorias de UCs federais até 2016, o impacto econômico estimado em cada cenário é de aproximadamente R\$1.8 a R\$ 2.0 bilhões (tabela 27).

**Tabela 27:** Estimativa do potencial impacto econômico da visitação nas 310 unidades de conservação federais em 2016

Categoria do Multiplicador	Número de unidades incluídas na categoria	Projeção do Número de visitantes (2016)	Gasto médio de visitantes (R\$)	Valor do Multiplicador no Cenário Conservador	Valor do Multiplicador no Cenário Otimista	Impacto econômico cenário conservador (R\$)	Impacto econômico cenário otimista (R\$)
CATEGORIA 1	224	5.767.053	40,00	1,3	1,5	299.886.748,60	346.023.171,48
CATEGORIA 2	75	5.105.467	50,00	1,4	1,6	357.382.722,86	408.437.397,56
CATEGORIA 3	2	6.000	72,60	1,5	1,7	653.400,00	740.520,00
CATEGORIA 4	9	6.629.847	107,40	1,6	1,8	1.139.272.840,80	1.281.681.945,90
<b>TOTAL</b>	<b>310</b>	<b>17.508.367</b>				<b>1.797.195.712,26</b>	<b>2.036.883.034,94</b>

No que diz respeito às unidades de conservação estaduais, da mesma forma que na esfera federal, o número total de visitantes foi calculada usando os seguintes valores de referência para cada categoria:

- Reserva Biológica e Estação Ecológica – 1.500 visitantes/ano;
- Área de Proteção Ambiental, Reserva Extrativista, Floresta Nacional e Reserva de Desenvolvimento Sustentável: 6.000 visitantes/ano
- Monumento Natural: 3.500 visitantes/ano
- Área de Relevante Interesse Ecológico: 1.000 visitantes/ano
- Refúgio de Vida Silvestre: 500 visitantes/ano

O impacto econômico estimado para o conjunto de unidades de conservação dos sistemas estaduais é de aproximadamente R\$161 a R\$ 184 milhões (tabela 28).

**Tabela 28:** Estimativa do potencial impacto econômico da visitação nas 388 unidades de conservação estaduais em 2016

<b>Categoria do Multiplicador</b>	<b>Número de unidades incluídas na categoria</b>	<b>Projeção do Número de visitantes (2016)</b>	<b>Gasto médio de visitantes (R\$)</b>	<b>Valor do Multiplicador no Cenário Conservador</b>	<b>Valor do Multiplicador no Cenário Otimista</b>	<b>Impacto econômico cenário conservador (R\$)</b>	<b>Impacto econômico cenário otimista (R\$)</b>
CATEGORIA 1	236	1.627.909	40,00	1,3	1,5	84.651.268,00	97.674.540,00
CATEGORIA 2	102	583.980	50,00	1,4	1,6	40.878.600,00	46.718.400,00
CATEGORIA 3	10	65.500	72,60	1,5	1,7	7.132.950,00	8.084.010,00
CATEGORIA 4	40	166.000	107,40	1,6	1,8	28.533.120,00	32.099.760,00
<b>TOTAL</b>	<b>388</b>	<b>2.443.389</b>				<b>161.195.938,00</b>	<b>184.576.710,00</b>

O impacto econômico potencial da visitação nas unidades de conservação federais e estaduais depende do processo de consolidação destas áreas. Desta forma, é importante considerar as perspectivas de implementação das unidades de conservação, a partir de uma composição de iniciativas e investimentos. Este estudo, direcionou especial atenção aos investimentos e projetos previstos no âmbito dos mega eventos esportivos (Copa 2014 e Olimpíadas 2016). Assim, o potencial impacto da visitação do conjunto de unidades de conservação federais e estaduais (tabela 29) é bastante expressivo, podendo atingir cerca de R\$2,2 bilhões naquele ano.

**Tabela 29:** Estimativa do potencial impacto econômico potencial da visitação nas unidades de conservação federais e estaduais em 2016

<b>Categoria do Multiplicador</b>	<b>Número de unidades incluídas na categoria</b>	<b>Projeção do Número de visitantes (2016)</b>	<b>Gasto médio de visitantes (R\$)</b>	<b>Valor do Multiplicador no Cenário Conservador</b>	<b>Valor do Multiplicador no Cenário Otimista</b>	<b>Impacto econômico cenário conservador (R\$)</b>	<b>Impacto econômico cenário otimista (R\$)</b>
CATEGORIA 1	460	7.394.962	40,00	1,3	1,5	384.538.017	443.697.711
CATEGORIA 2	177	5.689.447	50,00	1,4	1,6	398.261.323	455.155.798
CATEGORIA 3	12	71.500	72,60	1,5	1,7	7.786.350	8.824.530
CATEGORIA 4	49	6.795.847	107,40	1,6	1,8	1.167.805.961	1.313.781.706
<b>TOTAL</b>	<b>698</b>	<b>19.951.756</b>				<b>1.958.391.650,26</b>	<b>2.221.459.744,94</b>

Além dos impactos potenciais da visitação em unidades de conservação nas economias locais, a atividade também pode incrementar os recursos necessários para a manutenção e a gestão destas áreas.

A manutenção dos serviços de apoio à visitação, bem como o monitoramento dos impactos da atividade, requerem um aporte de recursos que podem ser viabilizados por meio da arrecadação de ingressos e taxas relacionadas ao uso público na UC. Neste sentido, a visitação em UC pode funcionar como um importante mecanismo para complementar os recursos necessários para a manutenção destas áreas.

O presente relatório insere-se num contexto em que a criação de unidades de conservação é tratada como uma das principais estratégias governamentais no âmbito da política ambiental. Ao mesmo tempo, parte-se do pressuposto de que é urgente a mobilização de recursos humanos e financeiros para a efetividade dessa estratégia. É no contexto dessa busca pelo fortalecimento do papel das unidades de conservação que algumas destas áreas, principalmente os parques nacionais, transformam-se em atrativos singulares para o desenvolvimento do turismo e demais atividades de visitação (recreação, educação ambiental) (Rodrigues, 2009).

A visitação pode incrementar as receitas das UC por meio de várias fontes: ingressos, taxas para realização de atividades recreativas (embarcação), taxas para utilização de instalações e equipamentos (camping, abrigos), taxas de concessão de serviços, venda de alimentos e mercadorias (presentes, artesanato) (Eagles *et al.* 2002). A arrecadação decorrente da cobrança de ingressos de visitação nas unidades de conservação federais em 2009 foi de aproximadamente R\$ 14 milhões (Tabela 30).

**Tabela 30:** Receita gerada com a cobrança de entrada em Unidades de Conservação no Brasil em 2009

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Ingressos/2009 (R\$)</b>
Florestas Nacionais	60.303,50
Parques Nacionais	14.344.445,30
Reservas Extrativistas	145.600,00
<b>Total</b>	<b>14.550.348,80</b>

Fonte: ICMBio/ 2010.

Os dados das Florestas Nacionais correspondem somente a três unidades, sendo que somente a FLONA de Ipanema (SP) arrecadou R\$ 57.835,50.

Os dados dos Parques Nacionais correspondem a treze unidades, sendo que o PN Iguaçu (PR) arrecadou R\$ 5.227.186,00 e o PN Tijuca (RJ) R\$ 6.301.884,00.

Os dados das Reservas Extrativistas correspondem a apenas uma unidade. O valor total foi arrecadado na Resex Arraial do Cabo (RJ).

Além das receitas provenientes dos ingressos de visitação, uma importante fonte de arrecadação, ainda em fase de consolidação no âmbito das UC, é a taxa de concessão de serviços de apoio à visitação. Somente o Parque Nacional do Iguaçu arrecadou R\$ 7.926.000,00, em 2009, com as concessões de serviços de apoio ao turismo.

Além do benefício econômico demonstrado neste estudo, as unidades de conservação podem desempenhar um importante papel no sentido de suprir as oportunidades de lazer para a sociedade brasileira. Diversos estudos salientam os aspectos favoráveis das atividades de lazer em contato com a natureza. Driver & Bruns (1999) identificaram 104 benefícios (e funções) relacionados à composição entre áreas protegidas, natureza e lazer. Eles incluem 61 benefícios pessoais (ex.: bem-estar, mudança de humor, saúde), 24 benefícios sociais (ex.: convivência comunitária, solidariedade), 8 benefícios econômicos (ex.: preços acessíveis) e 12 benefícios ambientais (ex.: educação ambiental, informação), a maioria deles não passíveis de mensuração econômica direta.

Uma recente pesquisa desenvolvida pela Universidade de Washington constatou os benefícios para a saúde relacionados ao contato com áreas verdes. O estudo se concentrou na relação entre a obesidade infantil e a proximidade de áreas verdes em centros urbanos. Os resultados demonstram que experiência vivida na natureza é uma importante ferramenta contra a obesidade infantil. Independentemente do local, seja em centros urbanos ou áreas mais remotas, o contato com a natureza é um fator de incentivo para atividades físicas e lazer ao ar livre (BELL, WILSON & LIU, 2008).

#### **4.4 CONCLUSÕES**

A análise das informações levantadas em fontes primárias e secundárias permitem apontar alguns aspectos relevantes no contexto do planejamento e da gestão da visitação em unidades de conservação. São eles:

- o modelo utilizado como referência neste estudo, o "*Money Generation Model*", pode ser uma ferramenta útil para a gestão e a análise de informações sobre o impacto dos gastos dos visitantes na economia local. No entanto, sua aplicação requer a entrada de dados primários, coletados junto aos visitantes das unidades de conservação, e uma análise mais aprofundada da categorias de gastos, por segmento de visitantes.
- existe um descompasso entre os recursos investidos na gestão das unidades de conservação e os benefícios socioeconômicos que estas áreas podem gerar, em especial com as atividades de apoio à visitação. Para ilustrar um caso concreto específico, utilizamos como referência os dados do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ). Em 2009, o parque dipôs e executou cerca de R\$ 2,2 milhões de orçamento na sua gestão, considerando apenas gastos com materiais de consumo e permanente, serviços terceirizados e apoio administrativo. Ao considerar um gasto médio por visitante de R\$ 51 e o número atual de visitantes de 100 mil (2009), é possível estimar um impacto econômico local entre R\$ 7 a R\$ 8 milhões. Isso significa que os recursos investidos na manutenção do Parque Nacional da Serra dos Órgãos são significativamente menores do que os recursos gerados em função de sua existência e de sua participação na composição do produto turístico da região serrana de Teresópolis-Petrópolis. Para Stynes (2009), os impactos também podem ser interpretados como a "perda" na economia local se todas as visitas e os seus respectivos gastos não ocorressem na área.

- considerando as tendências atuais de crescimento do fluxo de turistas no país, o aumento do interesse por atividades recreativas em ambientes naturais, os investimentos direcionados aos parques nacionais nos últimos anos, e as perspectivas de investimentos vinculadas aos mega eventos esportivos (Copa 2014 e Olimpíadas 2016), é possível vislumbrar um cenário promissor do impacto econômico da visitação nas estas áreas. Considerando uma projeção de 15 a 25% de aumento no número de visitantes até 2016, o total de visitantes nos 67 parques nacionais seria de 13.759.367 visitantes, com uma estimativa de impacto na economia local de R\$1.570.169.832,27 a R\$1.776.300.474,9. Além do impacto na economia local, o aumento do número de visitantes nos parques nacionais também pode representar um incremento significativo de recursos para a manutenção destas áreas.

## 5. O POTENCIAL ECONÔMICO DAS “RESERVAS” DE CARBONO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

### 5.1 INTRODUÇÃO

#### Unidades de conservação como ferramentas de combate ao aquecimento global

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC 2007), os ecossistemas florestais representam cerca de 15% das terras continentais do planeta e contêm, aproximadamente, 25% do carbono existente na biosfera terrestre. O IPCC estima que as emissões decorrentes da destruição da floresta tropical contribuem com cerca de 20% de todos os gases de efeito estufa, tornando a mudança de cobertura da terra o segundo maior fator contribuinte para o aquecimento global<sup>13</sup>. Mais importante, ainda segundo o relatório 2007 do IPCC, reduzir ou prevenir desmatamento é a opção de mitigação com o maior e mais imediato impacto sobre a concentração de carbono no curto prazo.

No caso brasileiro, as emissões por desmatamento (“mudança no uso da terra”) são, longe, as principais fontes de emissões de gases de efeito estufa (GEE). A Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (MCT 2010) apresenta duas formas distintas de agregar as emissões dos diferentes GEE em termos de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e), uma pelo Potencial de Aquecimento Global (GWP) e outra pelo Global Temperature Potential (GTP), mas em ambas o desmatamento (Mudança do Uso da Terra e Florestas) foi considerado como responsável por mais de 60% das emissões totais de GEE em 2005 (Tabela 31). O fator mais agravante é o fato do desmatamento ter causado, 8% das emissões totais de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), mais de dez vezes as emissões de todo o transporte rodoviário (automóveis, caminhões, ônibus) no mesmo ano (MCT 2010).

**Tabela 31:** Emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa em CO<sub>2</sub>e convertidas por meio das métricas GTP e GWP – em 2005 e por setor

Setor	Emissões medidas pelo GTP		Emissões medidas pelo GWP	
	(Gg CO <sub>2</sub> e)	(%)	(Gg CO <sub>2</sub> e)	(%)
Energia	319667	17.0%	328808	15.0%
Processos Industriais	74854	4.0%	77939	3.6%
Agricultura	192411	10.2%	415754	19.0%
Mudança do Uso da Terra e Florestas	1279501	68.1%	1329053	60.6%
Tratamentode Resíduos	12596	0.7%	41048	1.9%
<b>TOTAL</b>	<b>1879029</b>	<b>100.0%</b>	<b>2192602</b>	<b>100.0%</b>

Fonte: MCT (2010)

<sup>13</sup> Segundo FAO (2010), as emissões decorrentes da queima de biomassa florestal corresponderam a uma média anual de 0,5 Gt de carbono no período 2005-2010. Ainda segundo o estudo, a perda anual média de florestas no período 1990-2000 foi de 16 milhões de hectares, uma área superior ao território de países como Nepal, Grécia e Nicarágua.

A conservação de florestas, portanto, desempenha um papel vital em qualquer iniciativa de combate às mudanças climáticas pois:

- A criação e manutenção de UCs evita o desmatamento que ocorreria na área em questão caso as medidas de proteção não tivessem sido adotadas (“linha de base”), que em florestas tropicais é usualmente efetivado através da queima da biomassa que, conseqüentemente, resulta em grande emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e outros GEE.
- Além de evitar as emissões por queima da floresta, o estabelecimento de UCs impede as emissões das atividades alternativas que são estabelecidas com a alteração do uso de solo, especialmente pecuária e cultivo, cujas emissões foram responsáveis de 10 a 19% das emissões brasileiras de GEE em 2005 (Tabela 31). Destacam-se as emissões de metano (CH<sub>4</sub>) – o gado se alimenta de plantas, que capturam CO<sub>2</sub>, mas o transformam em CH<sub>4</sub>, que tem um potencial de aquecimento muitas vezes superior ao CO<sub>2</sub>-, e as emissões de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), com potencial de aquecimento ainda maior, e que são resultantes de diversas ações de manipulação do solo em pastagens e cultivos.
- Embora seja ainda tema de controvérsia científica, estudos recentes tem demonstrado que as florestas continuam absorvendo carbono da atmosfera mesmo quando já maduras (“sumidouros”), e que as florestas sul americanas são, em particular, extremamente eficientes nesse processo<sup>14</sup>.

Portanto, a criação e manutenção de UCs têm um papel fundamental na prestação do serviço ambiental fundamental “regulação atmosférica”, especialmente no caso brasileiro onde a queima de florestas e subseqüente ocupação agrícola contribuem significativamente para a emissão de GEE. Embora ainda não esteja regulamentado um sistema econômico que traduza esses serviços em benefícios financeiros - como será visto adiante, a criação de um sistema de pagamentos por reduções de emissões ainda está em andamento -, é inegável que as áreas protegidas têm desempenhado um papel fundamental no combate ao aquecimento global. Este capítulo apresenta estimativas preliminares da contribuição do SNUC em termos de emissões evitadas por desmatamento, assumindo que a não criação das UCs teria desencadeado um processo de ocupação da terra que certamente resultaria em emissões por desmatamento compatíveis com o estabelecido pela legislação brasileira.

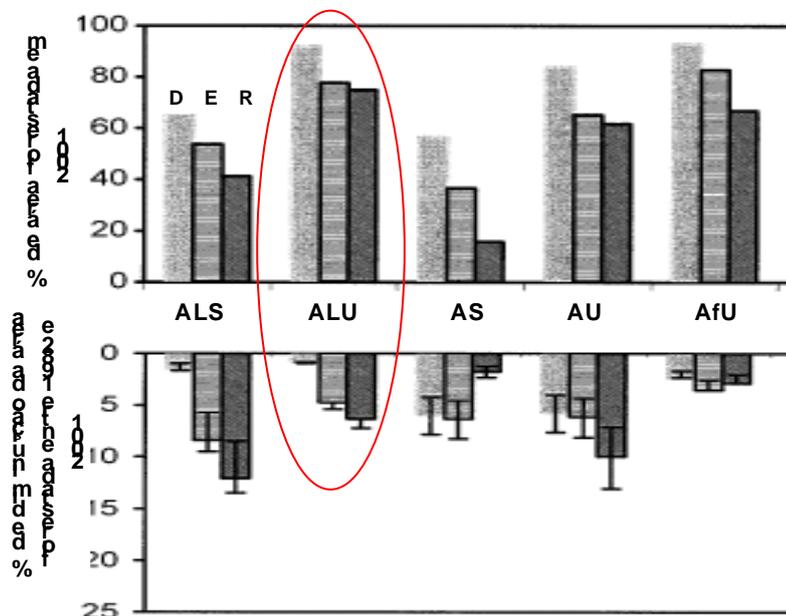
### **A proteção efetiva de ecossistemas proporcionada pela criação de áreas protegidas**

Um dos temas controversos acerca de UCs é a sua efetiva capacidade de controlar o desmatamento. Visando medir esse efeito, De Fries et al (2005) analisaram a cobertura florestal durante os 20 anos, entre 1981 e 2001, de uma amostra de 198 áreas protegidas localizadas em biomas de florestas tropicais, na maioria UCs brasileiras das categorias I e II da UICN (Reservas e Parques). De acordo com os resultados, em 2001 as áreas protegidas de florestas úmidas na América Latina (incluindo as UCs da Mata Atlântica e Amazônia) apresentavam aproximadamente 90% de cobertura florestal. Em 20 anos, a perda florestal no interior dessas UCs foi menor que 1%, enquanto que no entorno e no

---

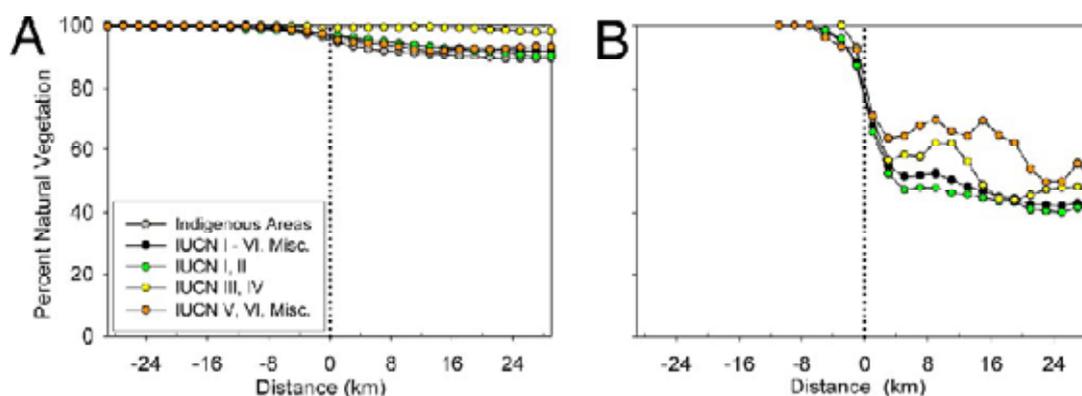
<sup>14</sup> Por exemplo, ver Phillips et al. 1998, Phillips et al. 2002, Baker et al. 2004.

bioma ficou entre 5 e 8 % (Figura 12). Esses resultados são confirmados pelos de Ferreira et al (2005), os quais demonstraram que o desmatamento na Amazônia entre 2001 e 2003 foi cerca de dez a vinte vezes menor dentro das Unidades de Conservação e Terras Indígenas do que em áreas contíguas fora delas.



**Figura 12:** Acima: Percentagem estimada de área florestal em 2001 dentro dos limites de áreas protegidas (D), no entorno de 50 Km dos limites das áreas protegidas (E) e na Ecorregião (R). Abaixo: Percentual da área florestal que diminuiu entre os anos 1982 e 2001. Abreviações: ALS, Florestas secas da América Latina; ALU, Florestas úmidas da América Latina; AS, Florestas secas do Sul e Sudeste Asiático; AU, Florestas Úmidas do Sul e Sudeste Asiático; AfU, Florestas Úmidas da África. (Fonte: Adaptado de DeFries *et al*, 2005).

Por outro lado, na pesquisa de Joppa *et al* (2008), com o objetivo de avaliar a efetiva proteção de ecossistemas florestais proporcionada pelas áreas protegidas, foram analisadas separadamente diferentes categorias de áreas protegidas (categorias de I à VI da UICN). As análises envolveram unidades de conservação brasileiras na Amazônia e na Mata Atlântica, através dos dados sobre a proporção da área com cobertura florestal, em distâncias progressivamente maiores dos limites das áreas protegidas, para o interior e para o exterior. Pelos resultados, as unidades na Amazônia contém elevados níveis de cobertura florestal, assim como as suas áreas de entorno. Nessa região, as florestas estão protegidas *de fato* por serem inacessíveis e, provavelmente, irão permanecer assim se continuarem a sê-lo. Em contrapartida, na Mata Atlântica as unidades de conservação apresentam cobertura florestal acentuada até os seus limites, com o efeito de borda visível na paisagem. Comparativamente, na Mata Atlântica a paisagem natural fora dos limites das unidades é mais fortemente fragmentada. Com relação às categorias de Uso Sustentável e de Proteção Integral, na Amazônia e na Mata Atlântica não foram encontradas diferenças marcantes na cobertura florestal no interior das UCs, todas elas com aproximadamente 100 % de cobertura dentro dos seus limites (Figura 13) (Joppa *et al*, 2008).



**Figura 13:** Percentagem de vegetação natural dentro (-24 à 0 Km) e fora (0 + 24Km) das áreas protegidas das categorias de I à VI da UICN e áreas indígenas, na Amazônia (A) e na Mata Atlântica (B) (Fonte: Joppa *et al*, 2008).

Esses resultados mostram que UCs têm efetivamente contribuído para reduzir o desmatamento no território onde são estabelecidas e, conseqüentemente, minimizar as emissões de GEE que levam às mudanças climáticas globais. Um tema mais difícil é medir o efeito de redução do desmatamento nas áreas de entorno: os resultados encontrados, em geral, indicam que as taxas de desmatamento no interior das UCs são significativamente menores quando comparadas às suas áreas adjacentes (De Fries, 2005; Joppa, 2008). Por outro lado, ainda são poucos os estudos que quantificam os efeitos de áreas protegidas em escala regional. Uma exceção é Soares-Filho et al (2009), que avaliaram o efeito do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) na redução do desmatamento e demonstraram que a presença das UCs efetivamente reduz as emissões de carbono em relação à linha de base (cenário hipotético onde as UCs não teriam sido estabelecidas). Em função da incerteza e controvérsia desse tema, o presente capítulo não estima efeitos da criação das UCs fora de suas fronteiras, e as estimativas apresentadas referem-se apenas ao território diretamente coberto pelas áreas protegidas.

## 5.2 METODOLOGIA

Existem alguns requisitos básicos para a valoração do serviço de regulação de gases de efeito estufa por ecossistemas. Por um lado, deve-se conhecer o volume (tn/ha/ano) que podem capturar os diferentes biomas do país, e por outro, conhecer o benefício (R\$/t) que representa a redução de emissões. Ao estabelecê-lo, é preciso saber o total de hectares que serão submetidos à prestação do serviço. Estabelecendo uma relação entre os componentes anteriores, o valor é obtido aplicando-se a seguinte equação (Izko & Burneo, 2003):

$$Y_c = \sum_{i=1}^n P_c Q_{ic} N_i$$

Onde:

$Y_c$ : Valor pela fixação de carbono (\$/ano)

$P_c$ : Preço (\$/tn) do carbono fixado

$Q_i$ : Quantidade de carbono fixado (tn/ha/ano)

$N_i$ : Número de hectares reconhecidos para fixação de carbono

$i$ : Tipo de vegetação/bioma considerado para o serviço de fixação de gases de efeito estufa

Na ausência de modelos consistentes que projetem o que teria acontecido caso as UCs não tivessem sido criadas, o desmatamento evitado em unidades de conservação foi estimado considerando-se que a criação da UC impediu o desmatamento nos termos legais, isto é, corresponde à retenção de carbono calculada considerando os percentuais da área legalmente possível de ser desmatada em cada bioma, de acordo com o Código Florestal Brasileiro (não discriminando os 35% na Savana Amazônica), multiplicada por um fator de densidade média de carbono por bioma. Essa escolha está ancorada na lógica de que se a unidade de conservação não existisse e à mesma fosse dada algum tipo de uso produtivo, ela estaria sujeita aos limites de conversão impostos pelo código florestal<sup>15</sup>.

Trata-se, portanto, de uma estimativa conservadora visto que o Código Florestal brasileiro está longe de ser efetivamente aplicado, e a probabilidade maior é a de que o desmatamento excedesse os limites legais caso a UC não fosse estabelecida.

Utilizou-se o somatório das áreas das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, tanto as do grupo de uso sustentável e como as do grupo de proteção integral, a partir dos dados do CNUC- Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, do Ministério do Meio Ambiente. As unidades da categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural foram consideradas como de proteção integral para fins de estoque de carbono, em vista da restrição real de uso do seu território, prevista na legislação.

Embora o fator médio calculado para a área cujo desmatamento foi evitado pela instituição de uma UC de proteção integral possa ser determinado pela área da UC, nem toda sua extensão pode estar florestada. O cálculo proporcional de área não-desmatada pode também incluir áreas que não eram, inicialmente, cobertas por florestas. Assim, para estimar a extensão de cobertura florestal nas unidades de conservação dos diferentes biomas brasileiros e evitar a sobrevalorização, nos baseamos nos resultados obtidos pelos estudos de De Fries et al (2005) e

<sup>15</sup> Existem estimativas para o papel das UCs no controle das emissões por desmatamento na Amazônia (Soares-Filho et al 2009) mas não para o resto do país. Optou-se, portanto, em adotar a mesma hipótese para as UCs em todo o país, e as estimativas de Soares-Filho et al. (2009) não foram usadas nesse trabalho. Espera-se, contudo, que trabalhos futuros possam aprofundar essa questão, adotando modelos mais precisos acerca das emissões por desmatamento nos demais biomas brasileiros.

Joppa et al (2008), a partir dos quais estabelecemos um fator de redução de cobertura vegetal sobre a área total das unidades.

Baseado nesses resultados, foram consideradas como áreas efetivamente vegetadas do território das UCs a área total de cobertura sobre o fator de redução relativo aos dois grupos definidos no SNUC: 70% para UCs de Uso Sustentável e 90% para UCs de Proteção Integral.

O desmatamento evitado em unidades de conservação, isto é, área em hectares (ha) que será submetida à prestação do serviço de seqüestro e retenção de carbono, foi calculado considerando os percentuais da área legalmente possível de ser desmatada em cada bioma, de acordo com o Código Florestal Brasileiro (não discriminando os 35% na Savana Amazônica).

Para calcular a emissão evitada das áreas não-desmatadas foi usada a precisão o uso de um índice de emissão de carbono, também chamado de índice de densidade de carbono (tC/ha). A densidade de carbono na biomassa da vegetação florestal varia de acordo com a área analisada, pois há diferentes tipos de vegetação ocupando uma região e cada tipo de vegetação possui uma densidade de biomassa diferente (Lamarca Junior & Silva, 2008). Nas áreas de maior densidade de biomassa, como em algumas classes de florestas densas, a densidade de carbono foi estimada em 204,40 tC/ha, e em áreas de savana, essa densidade pode cair até 20,2 tC/ha. O valor médio da densidade de carbono na biomassa é calculado como sendo a média ponderada entre as densidades de carbono dos diferentes tipos de vegetação e a distribuição espacial de cada tipo de vegetação no total da área (MCT, 2006).

Nesse estudo, utilizamos os índices levantados pelos estudos de Soares et al (2009) para a floresta amazônica (118 tC/ha), de Tanizaky (2001) para a Mata Atlântica (80 tC/ha) e de Young et al. (2007) para o Cerrado (55tC/ha), que neste trabalho foram também extendidos para Pantanal e Caatinga.

Com estas informações foi possível calcular a quantidade de carbono (em toneladas) cuja emissão teria sido evitada para todas as unidades hoje existentes no SNUC e registradas no CNUC. A tabela 31 sintetiza todos fatores constantes utilizados neste estudo.

**Tabela 31:** Fatores constantes considerados na estimativa do potencial econômico do carbono estocado nas unidades de conservação brasileiras

Desmatamento Evitado		Densidade de Carbono	(tC/ha)
Amazônia	20%	Cerrado	55
MA/Caatinga/ Pantanal/ Cerrado	80%	Caatinga Pantanal	
<b>Cobertura Vegetal UC</b>		Mata Atlântica	80
Proteção Integral	90%	Amazônia	118
Uso Sustentável	70%		

Uma questão bem mais complexa é monetizar o serviço ambiental, estabelecendo um valor econômico para a tonelada de carbono evitada. Uma proxy para isso é usar o preço praticado nos mercados atuais de carbono. Contudo, é importante frisar que o valor social da redução de emissões (ou seja, o ganho social por ter-se evitado uma tonelada adicional de carbono na atmosfera) difere conceitualmente do preço efetivamente pago nos mercados de carbono já estabelecidos: por razões

institucionais, existem diversos preços possíveis para evitar a emissão de uma tonelada de carbono, mas a contribuição de cada tonelada adicional em termos de seus efeitos físico-químicos é basicamente o mesmo. Assim, não se deve confundir o preço recebido pela redução de emissões, que é função de uma série de fatores (inclusive o país e a forma como tal redução de emissões ocorreu), com o benefício gerado por evitar-se essa mesma emissão, que independe da forma e local da redução de emissões.

Ainda sim, optou-se por utilizar um valor conservador, baseado na média histórica observada para transações de carbono florestal em mercados com reduções certificadas de emissões (tCERs): US\$ 4,76 US\$/tC, segundo Hamilton et al. (2010). Esse valor foi aproximado para R\$ 34/tC – valor coincidente ao projetado para o limite superior do carbono emitido por desmatamento segundo o modelo CERT<sup>16</sup> (Carbon Emission Reduction Trade - Lamarca Júnior, 2007).

### 5.3 RESULTADOS

Os resultados obtidos para as estimativas de emissão evitada e estoques de carbono nas unidades de conservação federais e estaduais nos diferentes biomas são apresentados no quadro 12.

**Quadro 12:** Valor do Estimado para o Estoque de Carbono nas unidades de conservação brasileiras

<b>Unidades de Conservação de Proteção Integral</b>				
<b>Bioma</b>	<b>Área das UCs (ha)</b>	<b>Desmatamento evitado nas UC(ha)</b>	<b>Volume de C (tC)</b>	<b>Valor potencial do estoque (R\$34/tC)</b>
Amazônia	39.687.400	7.937.480	842.960.376	28.660.652.784,00
Cerrado	5.203.200	4.162.560	206.046.720	7.005.588.480,00
Mata Atlântica	2.365.600	1.892.480	136.258.560	4.632.791.040,00
Caatinga	907.600	726.080	35.940.960	1.221.992.640,00
Pantanal	612.100	489.680	24.239.160	824.131.440,00
<b>Total</b>		<b>15.208.280</b>	<b>1.245.445.776</b>	<b>42.345.156.384,00</b>
<b>Unidades de Conservação de Uso Sustentável</b>				
<b>Bioma</b>	<b>Área das UCs (ha)</b>	<b>Desmatamento evitado nas UC(ha)</b>	<b>Volume de C (tC)</b>	<b>Valor potencial do estoque (R\$34/tC)</b>
Amazônia	60.766.600	12.153.320	1.003.864.232	34.131.383.888,00
Cerrado	7.886.100	6.308.880	220.810.800	7.507.567.200,00
Mata Atlântica	5.325.500	4.260.400	238.582.400	8.111.801.600,00
Caatinga	4.314.200	3.451.360	120.797.600	4.107.118.400,00
Pantanal	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>26.173.960</b>	<b>1.584.055.032</b>	<b>53.857.871.088,00</b>
<b>Valor total</b>				<b>96.203.027.472,00</b>

\* Consideradas as unidades da categoria RPPNs, Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

<sup>16</sup> Este modelo, foi desenvolvido por Grütter e colaboradores em 2002 para o Banco Mundial, e seu objetivo é simular o emergente mercado de comercialização de redução de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE). Ele utiliza dados de modelos de equilíbrio geral computáveis (modelos CGE), tais como projeções de emissão de GEE e funções de custos marginais de abatimento (MACs – marginal abatement cost functions), com o objetivo de encontrar uma solução de custo mínimo para as reduções globais de GEE.

Existem diversas formas de analisar o valor desse estoque, mas todas são passíveis de fortes críticas. Um caminho possível é aplicar um fator de “aluguel” desse estoque, como compensação pelas atividades econômicas que não puderam se desenvolver na área das UCs por causa das regras de conservação, cujo valor pode ser definido a partir do custo de oportunidade do capital em termos reais (descontada a inflação). Considerando os limites do custo de oportunidade do capital entre 3% e 6% ao ano, poder-se-ia estimar o valor do “aluguel” anual do estoque de carbono entre R\$ 2,9 e R\$ 5,8 bilhões por ano, valores que, novamente, superam em muito os gastos atuais e mesmo as necessidades de investimento adicional na consolidação e melhoria das UCs.

#### **BOX 2 – As áreas protegidas no contexto do REDD e REDD Plus**

Respondendo ao desmatamento acelerado, atores interessados estão elaborando ferramentas de políticas e mercado para incentivar projetos de Reduced Emissions from Deforestation and Degradation – Emissões Reduzidas do Desmatamento e Degradação - REDD ou projetos de “desmatamento evitado. A idéia básica da REDD é simples: os países que estão dispostos e em condições de reduzir as emissões por desmatamento deveriam ser recompensados financeiramente por fazê-lo. Diferentes propostas para reduzir as emissões por desmatamento e degradação foram submetidas à UNFCCC, assim como métodos para medir e verificar as reduções resultantes de alterações no uso da terra e de gestão estão sendo desenvolvidos (Parker et al, 2009).

O REDD trata, basicamente, de redução de emissões. O Plano de Ação de Bali, definido na 13ª Conferência das Partes (COP), dispõe que uma abordagem ampla para mitigar as mudanças climáticas deve incluir: “Abordagens políticas e incentivos positivos para questões relacionadas à redução das emissões provenientes de desmatamento e degradação florestal em países em desenvolvimento”. Mas um futuro mecanismo de REDD tem potencial para realizar muito mais. O REDD pode simultaneamente abordar as mudanças climáticas e a pobreza rural, ao mesmo tempo em que conserva a biodiversidade e dá sustentação a serviços ambientais vitais. Como por exemplo, a integração das comunidades tradicionais no processo pode gerar o incremento na renda familiar, a diminuição da extração ilegal e a degradação dessas áreas, conferindo maior proteção aos recursos naturais (Olsen e Bishop, 2009).

Negociações políticas importantes estão em andamento e prevêm o estabelecimento de níveis de referência de emissões, monitoramento, relatórios e sistemas de verificação de em território nacional. Os governos nacionais, portanto, tem que negociar um nível de emissões cientificamente defensável de referência do desmatamento e degradação florestal, e reduzir as emissões abaixo desse nível, a fim de receber uma compensação através de mecanismos de REDD.

O REDD, porém, sofre de uma limitação: é um mecanismo desenhado para incentivar ações futuras de combate ao desmatamento, mas não para a conservação de áreas já estabelecidas, onde o desmatamento foi evitado no passado. Por isso, discute-se hoje o REDD Plus, mecanismo para financiar também a conservação e o manejo florestal. Incentivos do tipo REDD Plus devem fortalecer as áreas protegidas, reconhecendo os países que investiram na conservação, através do estabelecimento de um sistema de áreas protegidas eficaz, e que tiveram como resultado históricos

de baixos níveis de emissões por desmatamento e degradação da floresta.

Embora não seja possível determinar como operará o incentivo REDD Plus, acreditamos que as áreas protegidas serão uma parte dele, dentro de contextos de programas nacionais que proponham a redução de emissões. Ressaltamos que o benefício gerado não se restringirá ao aspecto financeiro (receita gerada com os créditos de carbono), mas pode, simultaneamente, atender às metas climáticas, de redução da pobreza rural, de conservação da biodiversidade e de sustentação dos serviços ambientais vitais.

#### **5.4 CONCLUSÕES**

Considerando que as áreas protegidas são instrumentos essenciais para reduzir desmatamentos e degradação florestal, este capítulo mostrou que a criação e a ampliação de sistemas de áreas protegidas podem reduzir consideravelmente as emissões pela mudança de uso da terra. A qualidade da gestão é também um fator fundamental pois quanto melhor a governança sobre a área protegida, melhores serão os resultados e, conseqüentemente, menores as emissões.

As estimativas apresentadas nesta seção devem ser vistas como conservadoras e preliminares. Ainda sim, o valor obtido é significativo: como um todo, as UCs brasileiras teriam impedido cerca de 2,8 bilhões de toneladas de carbono, ou cerca de 1,3 vezes as emissões brasileiras totais de 2005. Expressar essa magnitude em termos monetários é tarefa difícil e polêmica, mas ainda em termos conservadores, o estoque total de emissões evitadas de carbono é de quase cem bilhões de reais, indicando que o benefício global com a criação as UCs, considerando apenas o efeito sobre redução das mudanças climáticas, foi bastante significativo.

A implementação de instrumentos econômicos que apoiem a conservação florestal, como o REDD e o REDD Plus, podem significar novas fontes de financiamento para a criação de UCs e consolidação das já existentes.

## 6. O IMPACTO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

### 6.1 INTRODUÇÃO

Um dos principais objetivos do SNUC, expresso na Lei nº 9985/00, é o de proteger e recuperar os recursos hídricos e edáficos do país. A água é um insumo essencial à maioria das atividades econômicas e a gestão deste recurso natural é de suma importância na manutenção de sua oferta em termos de quantidade e qualidade. Uma das variáveis para classificar um país como “desenvolvido” é a facilidade de acesso da população aos serviços de infra-estrutura, como saneamento básico, transportes, telecomunicações e energia. O primeiro está diretamente relacionado à saúde pública. Os dois seguintes, à integração nacional. Já a energia é o fator determinante para o desenvolvimento econômico e social ao fornecer apoio mecânico, térmico e elétrico às ações humanas.

O Brasil possui a rede hidrográfica mais extensa do planeta, com 55.457 km<sup>2</sup> e muitos de seus rios destacam-se pela profundidade, largura e extensão que aliados ao grande volume de água e existência de desníveis de terreno contribuem para a produção de hidroeletricidade.

A manutenção e a recuperação qualitativa e quantitativa dos mananciais hídricos, dos rios, lagos e lagoas estão fortemente condicionadas à tomada de consciência social quanto aos benefícios ambientais gerados por ecossistemas protegidos. O bem-estar social é inseparável da proteção e da recuperação das condições ecossistêmicas para a provisão de água de boa qualidade. (IBASE, 2006)

A boa qualidade da água, com volume suficiente para atender aos diversos usos da sociedade, constitui um dos principais serviços ambientais prestados por UC. Na América Latina, grande parte dos parques e áreas protegidas foram criadas com o objetivo de proteger os mananciais hídricos que abastecem as populações (Echavarría, 2005).

As pessoas se estabeleceram historicamente em áreas ricas em recursos naturais, e hoje a maioria da população mundial vive a jusante das bacias hidrográficas florestadas (Reid, 2001). Sociedades criaram fortes laços culturais com as florestas, e é amplamente aceito que as florestas ajudam a manter um fornecimento constante de água de boa qualidade. Por outro lado, a perda de florestas tem sido frequentemente associada a problemas que vão desde as inundações a aridez. De fato, apesar de todas as evidências científicas, no Brasil ainda hoje o papel hidrológico das florestas continua a ser um assunto controverso, haja vista as recentes discussões em torno da reformulação do Código Florestal.

Os principais usos da água tais como abastecimento humano, agricultura e geração de energia podem ser observados no interior ou no entorno de Unidades de Conservação. Entre os diversos exemplos disso, podemos destacar: o Parque Nacional Serra da Canastra e a Estação Ecológica de Pirapitinga, localizados em Minas Gerais, que têm usinas hidrelétricas localizadas em seus entornos; o Parque Nacional do Peixe, no Rio Grande do Sul, tem atividade agrícola mecanizada em seu entorno; o Parque Nacional de Brasília, no Distrito Federal, tem uma barragem da Companhia de Saneamento do Distrito Federal em seu interior; a Reserva Biológica Córrego do Veado, no Espírito Santo, tem uma barragem em seu interior para captação de água para irrigação; as águas da Reserva

Biológica de Salinho, em Pernambuco, são captadas pela Companhia de Águas e Esgotos local (IBASE, 2006).

## **6.2 METODOLOGIA**

Para avaliar a contribuição das unidades de conservação na produção e conservação da qualidade e quantidade de água que interferem positivamente na economia nacional foi realizada uma análise para três importantes tipos de usos da água: geração de energia, captação para abastecimento humano e captação para irrigação.

Para a estimativa da contribuição das UCs para a geração de energia, as coordenadas de localização das 310 unidades de conservação federais foram cruzadas com as informações de localização das bacias hidrográficas e de localização dos empreendimentos, em operação e outorgados, de geração de energia hidrelétrica no país (Central Geradora hidrelétrica/CGH; Pequena Central Hidrelétrica/PCH; Usina Hidrelétrica de Energia/UHE). As informações foram obtidas junto a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Agência Nacional de Águas (ANA), Cadastro Nacional de Recursos Hídricos (CNDARH), Secretarias de Estado do Ambiente, empresas do setor, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) e Planos de Bacias Hidrográficas e possibilitaram identificar:

- a) a localização geográfica, em nível de bacia hidrográfica, das PCHs, CGHs e UHEs com descrição dos principais rios;
- b) número de empreendimentos, com as respectivas capacidade de geração de energia, que realizam captação dentro de unidades de conservação ou em rios cujas nascentes ou os principais tributários estão localizados próximos e a jusante de unidades de conservação e aqueles que fazem captação em rios sem relação com UCs.

A estimativa de contribuição das unidades de conservação para fins de captação para o abastecimento humano foi realizada a partir do cruzamento dos dados sobre os pontos de outorga e captação de água e a localização das unidades de conservação federais nas bacias hidrográficas, obtidos junto a ANA, o CNDARH, as Secretarias de Estado do Ambiente e de Obras, as empresas do setor, Planos de Bacias Hidrográficas e o Atlas de desenvolvimento humano no Brasil (1998). Com essas informações foi possível identificar:

- a) localização geográfica, em nível de bacia hidrográfica, dos principais pontos de captação de água para abastecimento com descrição dos rios;
- b) quais os pontos de captação de água para abastecimento estão localizados dentro de unidades de conservação ou em rios cujas nascentes ou os principais tributários estão localizados próximos e a jusante de unidades de conservação, incluindo a qualidade da água captada;
- c) comparar a necessidade de tratamento da água captada para o abastecimento; e

Finalmente, a estimativa de contribuição das unidades de conservação para a atividade de captação para irrigação de empreendimentos agrícolas foi feita a partir do cruzamento dos dados sobre os pontos de outorga e captação de água e a localização das unidades de conservação federais nas

bacias hidrográficas, obtidos junto a ANA, o CNARH, as Secretarias de Estado de Agricultura, as empresas do setor e Planos de Bacias Hidrográficas. Com essas informações foi possível identificar:

- a) principais bacias hidrográficas com atividades de agricultura;
- b) rios e vazões outorgadas para agricultura;
- c) quais os pontos de captação de água para agricultura são realizados em rios provenientes exclusivamente de UCs e não provenientes de UCs.

Um dos requisitos essenciais para se determinar o impacto de uma unidade de conservação sobre o uso da água é quantificar precisamente qual a sua contribuição na vazão de uma bacia ou mesmo sobre o volume de água captado por um empreendimento. Somente desta forma é possível determinar qual a perda de volume pode ser diretamente associada ao desmatamento ou perda total de uma unidade de conservação e, por consequência, ser possível monetizar essa perda. No entanto, estimativas dessa natureza e metodologias adequadas ainda não foram estabelecidas pela literatura razão pela qual neste estudo, a estimativa do impacto econômico das UCs na produção e conservação da qualidade e quantidade de água, sempre que possível, lançou mão de estudos de caso locais e pontuais para algumas bacias a fim de extrapolar essa contribuição para todo o sistema de unidades de conservação federal.

### **6.3 RESULTADOS**

De acordo com Andrade (2004), os indicadores ambientais existentes no Brasil estão relacionados ao sistema de abastecimento de água e ao sistema de esgotamento sanitário das populações atendidas e de quantidade e qualidade da água, não levando em consideração a capacidade de suporte da bacia.

Na visão de Rueda (1999) os indicadores relacionados à água devem levar em consideração a intenção de diminuir a pressão sobre os ecossistemas que também demandam água por meio da redução da extração desse recurso e da diminuição da carga poluidora desprendida na bacia e da diminuição dos espaços impermeabilizados. Se esses indicadores fossem mensurados de acordo com princípios da gestão ecológica da água, fatalmente as APPs desempenhariam um grande papel no espaço urbano para manter o equilíbrio de uma unidade hidrográfica.

#### **Unidades de Conservação e geração de energia hidrelétrica**

A ANEEL criou e mantém o Banco de Informações de Geração (BIG) para divulgar *on-line*, uma série de dados que a Agência reúne sobre o parque gerador brasileiro. A sua criação faz parte de um programa da ANEEL que visa universalizar e uniformizar as informações, dando pleno conhecimento aos agentes do mercado, investidores estrangeiros e nacionais, autoridades governamentais, bem como a sociedade em geral, sobre a geração de energia elétrica no Brasil. Estão disponíveis informações sobre as usinas regularizadas em operação, construção e as outorgadas no período de 1998 a 2005, tanto hidrelétricas como pequenas centrais hidrelétricas, termelétricas, nucleares,

eólicas e outras fontes alternativas. O site informa que brevemente, serão disponibilizados dados sobre as usinas outorgadas antes de 1998 e as desativadas.

De acordo com o Banco de Informações de Geração da ANEEL (BIG), até outubro de 2010 o Brasil possuía 2.253 empreendimentos de geração de energia em operação, considerando-se todas as fontes<sup>17</sup>, gerando cerca de 109GW de potência fiscalizada (tabela 32). Deste total, 854 empreendimentos são de geração hidrelétrica, totalizando 72,33% de potência provenientes do aproveitamento hídrico (69,29% são provenientes de UHE, 2,88% de PCH e 0,16% de CGH).

**Tabela 32:** Empreendimentos de geração de energia elétrica em operação no Brasil

Empreendimentos em Operação					
Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)		%
CGH	315	181.301	179.700		0,16
EOL	45	797.930	794.334		0,73
PCH	370	3.192.779	3.151.083		2,88
SOL	1	20	20		0
UHE	169	75.785.187	75.906.955		69,29
UTE	1.351	29.490.395	27.505.345		25,11
UTN	2	2.007.000	2.007.000		1,83
<b>Total</b>	<b>2.253</b>	<b>111.454.612</b>	<b>109.544.437</b>		<b>100</b>

Fonte: ANEEL (2010)

Os valores de porcentagem são referentes à Potência Fiscalizada. A Potência Outorgada é igual à considerada no Ato de Outorga. A Potência Fiscalizada é igual à considerada a partir da operação comercial da primeira unidade geradora.

Está previsto para os próximos anos uma adição de 37GW na capacidade de geração de energia do País, através dos 126 empreendimentos (78 de origem hidráulica) atualmente em construção (tabela 33) e mais 455 outorgados (232 de origem hidráulica) (tabelas 34 e 35).

**Tabela 33:** Empreendimentos em construção

Empreendimentos em Construção				
Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)		%
CGH	1	848		0
EOL	2	70.050		0,41
PCH	62	855.901		4,98
UHE	15	10.038.500		58,41
UTE	45	4.870.799		28,34
UTN	1	1.350.000		7,86
<b>Total</b>	<b>126</b>	<b>17.186.098</b>		<b>100</b>

Fonte: ANEEL (2010).

<sup>17</sup> Central Geradora Hidrelétrica (CGH); Central Geradora Undi-Elétrica (CGU); Central Geradora Eolielétrica (EOL), Pequena Central Hidrelétrica (PCH); Central Geradora Solar Fotovoltaica (SOL); Usina Hidrelétrica de Energia (UHE); Usina Termelétrica de Energia (UTE); Usina Termonuclear (UTN).

**Tabela 34 – Empreendimentos outorgados**

<b>Empreendimentos Outorgados entre 1998 e 2010 (não iniciaram sua construção)</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Potência Outorgada (kW)</b>	<b>%</b>
CGH	71	47.630	0,23
CGU	1	50	0
EOL	53	2.375.781	11,52
PCH	150	2.110.327	10,23
SOL	1	5.000	0,02
UHE	11	2.190.000	10,62
UTE	168	13.894.269	67,37
<b>Total</b>	<b>455</b>	<b>20.623.057</b>	<b>100</b>

Fonte: ANEEL (2010).

**Tabela 35 – Resumo da Situação atual dos Empreendimentos**

<b>Resumo da Situação Atual dos Empreendimentos</b>		
<b>Fonte de Energia</b>	<b>Situação</b>	<b>Potência Associada (kW)</b>
89 empreendimento(s) de fonte <b>Eólica</b>	outorgada	2.955.881
2 empreendimento(s) de fonte <b>Eólica</b>	em construção	70.050
45 empreendimento(s) de fonte <b>Eólica</b>	em operação	794.334
1 empreendimento(s) de fonte <b>Fotovoltaica</b>	outorgada	5.000
3 empreendimento(s) de fonte <b>Fotovoltaica</b>	em operação	36
232 empreendimento(s) de fonte <b>Hidrelétrica</b>	outorgada	4.375.571
72 empreendimento(s) de fonte <b>Hidrelétrica</b>	em construção	10.428.804
863 empreendimento(s) de fonte <b>Hidrelétrica</b>	em operação	79.682.384
1 empreendimento(s) de fonte <b>Maré</b>	outorgada	50
166 empreendimento(s) de fonte <b>Termelétrica</b>	outorgada	13.293.826
44 empreendimento(s) de fonte <b>Termelétrica</b>	em construção	5.978.799
1358 empreendimento(s) de fonte <b>Termelétrica</b>	em operação	29.724.023

Fonte: ANEEL (2010).

Se considerarmos ainda os empreendimentos de geração de energia hidrelétrica outorgados, em construção ou não, esse número atinge 1.164 empreendimentos, com uma capacidade total de geração de cerca de 120GW (cerca de 114GW em operação; 5GW outorgados com usinas em construção e 1GW apenas outorgado).

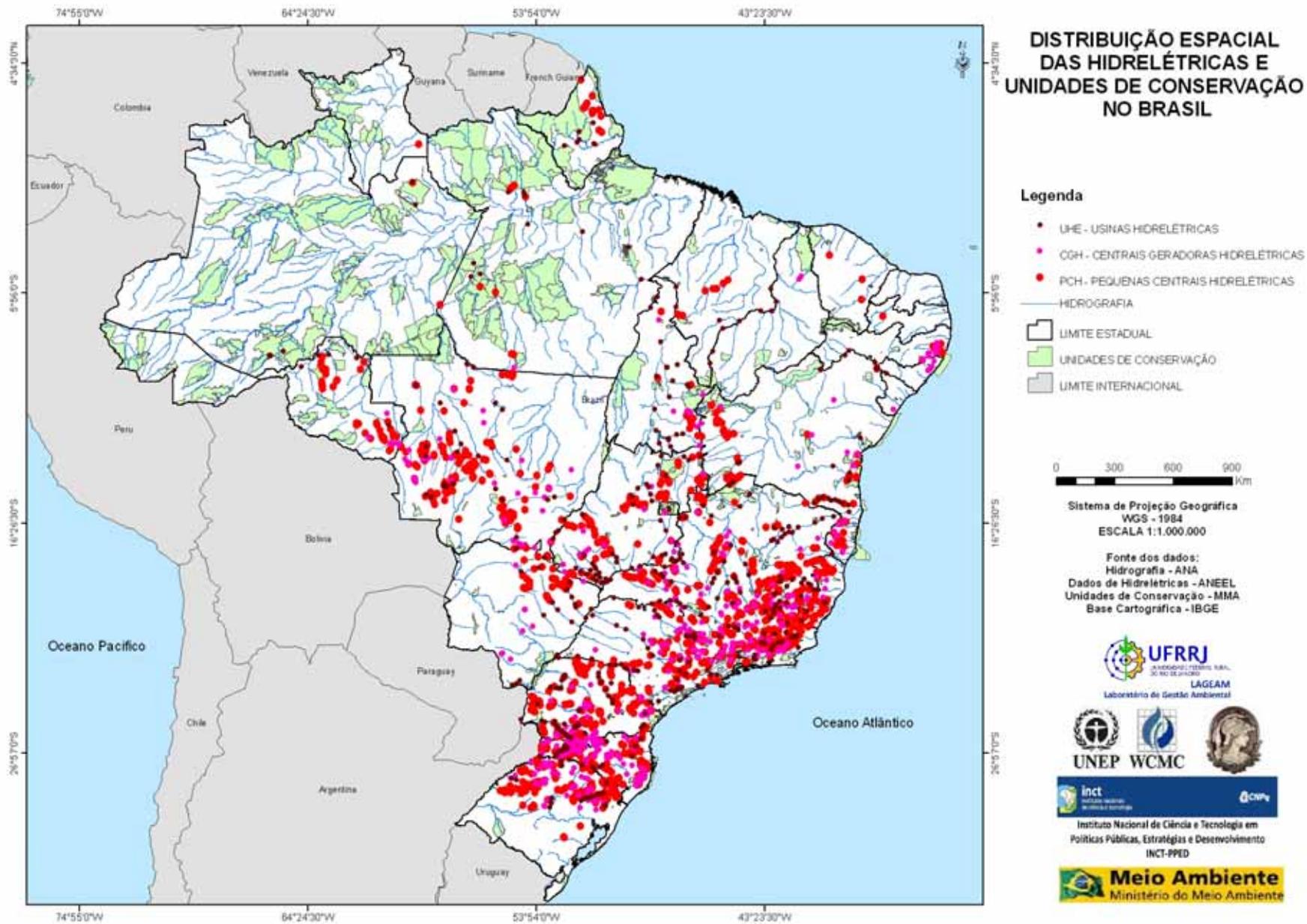
A análise dos dados indicou que cerca de 1/3 dos empreendimentos em operação, em construção ou outorgados realizam captação no interior de unidades de conservação ou em rios cujas nascentes ou os principais tributários estão localizados próximos e a jusante de unidades de conservação (quadro 13). Contudo, apesar disto, esses empreendimentos correspondem a cerca de 80% de toda a capacidade de produção de energia do país (cerca de 97GW).

**Quadro 13** – Relação entre a geração de energia hidrelétrica e unidades de conservação federais no Brasil

<b>Geração de energia hidrelétrica relacionada a UC</b>	<b>Número de empreendimentos</b>	<b>%</b>	<b>Capacidade instalada (GW)</b>	<b>%</b>
SIM	447	38,4	96.9	80,3
NÃO	657	56,4	23.6	19,6
Não Localizado	60	5,2	0.1	0,1
<b>Total</b>	<b>1.164</b>	<b>100</b>	<b>120,6</b>	<b>100</b>

A localização desses empreendimentos em relação às unidades de conservação, sobrepostos ao mapa de hidrologia da ANA, é apresentada na figura 14.

Com relação aos empreendimentos cuja localização não foi possível ser determinada, isso ocorreu em razão dos nomes dos rios indicados não constarem na tabela do banco de dados de hidrografia disponibilizadas pela ANEEL (<http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm>). De acordo com o setor de geoprocessamento da ANEEL a toponímia da base hidrográfica publicada no SIGEL é a mesma das cartas do IBGE, mas é possível que na base de dados do BIG a toponímia não seja idêntica à do IBGE em virtude dos projetos básicos das usinas hidrelétricas serem elaborados sobre levantamentos topográficos em grandes escalas onde tenha sido adotado nome local do curso d'água.



**Figura 14:** Distribuição espacial das hidrelétricas e unidades de conservação no Brasil

Considerando que uma expressiva parcela da energia hidrelétrica gerada no país está fortemente relacionada às unidades de conservação, uma das relações que pode ser feita para se estimar o impacto econômico das UCs sobre a geração de energia hidrelétrica no país está relacionada à relação entre o PIB e a expansão na geração de energia.

De acordo com Rodrigues (2002) o Brasil da década de 1950 buscava o crescimento econômico e necessitava de energia elétrica. O PIB brasileiro, em 1950, girava em torno de US\$ 19,94 bilhões e possuía uma população de 51.944.397 (IBGE, 2002), logo possuía um PIB per capita de US\$ 383,46. Como havia uma potência instalada na ordem de 2.600 MW de origem hidráulica, a relação PIB por potência instalada resultava em 7,66 milhões US\$/MW. Ao final do primeiro trimestre de 2002, a potência total instalada e gerada no Brasil girava em torno de 74 GW. Como fonte primária para geração de energia elétrica, utiliza-se a hídrica, próxima de 67 GW de potência instalada, representando em torno de 90% do total.

O PIB brasileiro em 2001 foi contabilizado em US\$ 766 bilhões (IBGE, 2002), com uma população aproximada de 170 milhões, resultando portanto em um PIB per capita de US\$ 4.505,00 e uma relação de PIB por potência instalada de origem hidráulica de 11,43 milhões US\$/MW. Comparando os valores mencionados anteriormente verifica-se que o valor do PIB por potência instalada (PIB/MW), de origem hidráulica, aumentou praticamente 50% nestes últimos cinquenta anos de construções de usinas hidrelétricas para geração de energia. Porém, há de se considerar, que apesar do aumento do PIB/MW não tenha sido muito significativo, no caso da análise da potência instalada em MW de origem hidráulica a evolução deste parâmetro no mesmo período, cresceu em torno de 1476,9%, enquanto o PIB, também nesse período, apresentou um aumento de 2741,5%.

#### **Unidades de Conservação e captação de água para abastecimento público**

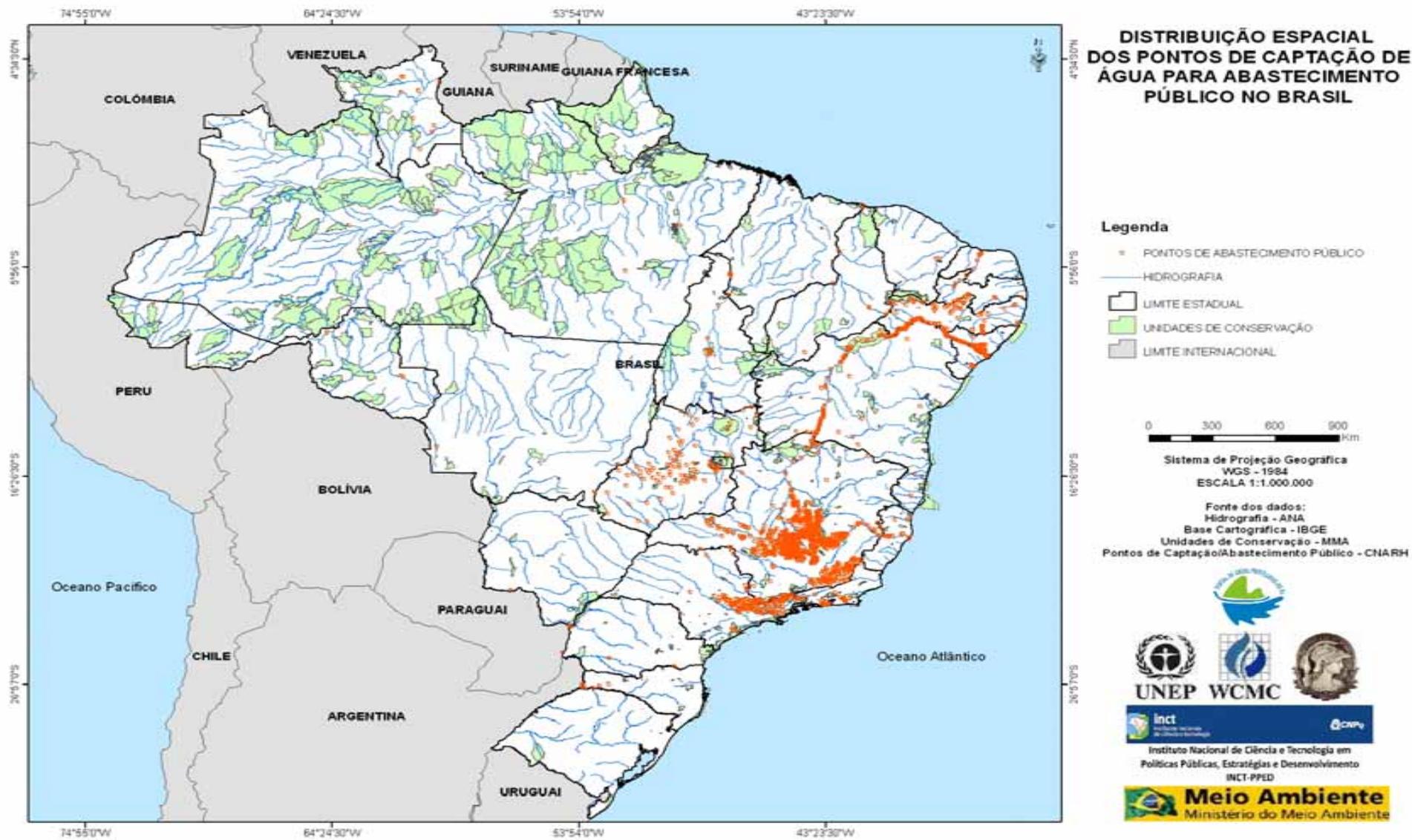
No total, o CNARH tem cadastrado em seus registros 2.727 pontos de captação<sup>18</sup>, com 350 deles diretamente relacionado com as unidades de conservação federais (quadro 14). Isso representa cerca de 1/3 de volume anual não sazonal total captado para abastecimento público.

**Quadro 14:** Relação entre a captação de água para abastecimento público e unidades de conservação federais no Brasil

Descrição	Nº de pontos de captação	%	Volume anual não sazonal de captação (m <sup>3</sup> )	%
captação dentro de UC	77	2,82	329.633.421,0	8,63
captação à jusante de UC	273	10,02	997.245.710,4	26,11
captação sem contribuição de UC	2.377	87,16	2.492.731.107,0	65,26
<b>Total</b>	<b>2.727</b>	<b>100</b>	<b>3.819.610.238,4</b>	<b>100</b>

A figura 15, identifica a localização geográfica, em nível de bacia hidrográfica, dos pontos de captação de água com a finalidade de abastecimento público com descrição dos principais rios e Unidades de Conservação.

<sup>18</sup> Acesso em outubro de 2010.



**Figura 15:** Distribuição espacial dos pontos de captação de água para abastecimento público e unidades de conservação no Brasil

Uma estimativa do impacto econômico da captação de água para abastecimento dentro de UCs pode ser feito demonstrativamente para o estado de São Paulo. Neste estado, segundo informações da SABESP, é captado um volume não sazonal anual de 18.043.481,54m<sup>3</sup> de água em pontos de captação que se encontram localizados no interior de UCs. Essa captação corresponde a aproximadamente uma vazão de 1.503.623,462m<sup>3</sup>/mês. Com o valor da tarifa mensal fixado em R\$6,10<sup>19</sup>, é possível estimar uma receita para a companhia de aproximadamente R\$ 9.172.103,12/mês, da qual R\$4.586.051,56/mês (50%) podem ser atribuídos a presença de UC com no mínimo 65% de cobertura florestal preservada.

As implicações econômicas da captação de água no interior de unidades de conservação ou em bacias por elas mantidas está relacionada principalmente a sua oferta e qualidade e muitos estudos documentados pela literatura corrente comprovam essa relação.

O estudo realizado por Dudley & Stolton (2003), sobre o papel da proteção de florestas para a oferta de água potável, incluindo um levantamento nas 100 cidades mais populosas do mundo, revelou uma clara ligação entre as florestas e a qualidade da água. As bacias hidrográficas florestadas geralmente oferecem água de melhor qualidade que as bacias hidrográficas sob usos alternativos da terra, mesmo porque praticamente todas as alternativas - agricultura, indústria e assentamento - são susceptíveis de aumentar a quantidade de poluentes que entram nas cabeceiras. A qualidade pode também ser maior porque as florestas, por vezes, ajudam a regular a erosão do solo e reduzir a carga de sedimentos, embora a extensão e o significado desta função irão variar. Na maioria dos casos, a presença das florestas pode reduzir substancialmente a necessidade de tratamento para água potável e, assim, reduzir drasticamente os custos de abastecimento de água. Em Tóquio, no Japão, por exemplo, o governo metropolitano gerencia a floresta nos trechos superiores do rio Tama para aumentar a capacidade de recursos hídricos de recarga, para evitar assoreamento do reservatório, para aumentar a capacidade da floresta de purificação de água e conservar o ambiente natural. Em Sydney, na Austrália, a Autoridade de Captação gere cerca de um quarto da bacia hidrográfica como uma zona tampão para parar a entrada de nutrientes e outras substâncias que podem afetar a qualidade da água entre áreas de armazenamento. A situação no que diz respeito ao fluxo de água de bacias hidrográficas é mais complexa. Apesar de anos de experimentos de captação, as interações precisas entre as espécies de árvores diferentes e idades, diferentes tipos de solo e regimes de gestão ainda são muitas vezes mal compreendida, difícil fazer previsões precisas. As evidências parecem sugerir, no entanto, que as florestas da nuvem (Bruijnzeel, 1990) e algumas florestas naturais mais antigas (como as florestas *de eucaliptos* de idade) podem aumentar o fluxo de água líquida.

Muitos municípios (embora certamente não todos) apontam a manutenção de uma fonte de água pura como uma razão para a introdução de proteção florestal ou de reflorestamento. Nos Estados Unidos, todos os estados são obrigados pela lei federal de ter uma fonte de água de Avaliação, que promove a idéia de que proteger a água de beber na fonte é a forma mais eficaz de prevenir a contaminação de água potável (NRDC, 2003). A cidade de Nova York é famosa pela sua utilização de florestas protegidas para manter o suprimento de água de alta qualidade. Esta abordagem foi apoiada pelo voto popular, em parte porque era uma opção mais barata do que construir mais

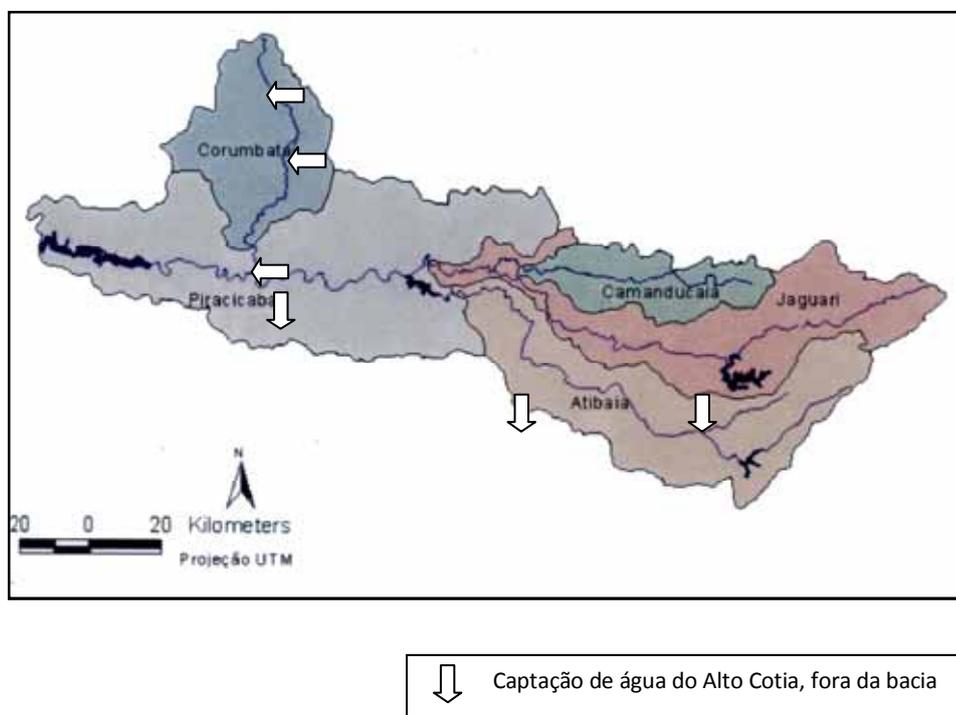
---

<sup>19</sup> definida pelo COMUNICADO - 07/10 da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, a partir de 11 de setembro de 2010, para a classe de consumo de residência normal, acima de 50 m<sup>3</sup>/mês

estações de tratamento. Outras cidades nos Estados Unidos também dependem de bacias hidrográficas florestadas. Cerca de 85 % da água potável de São Francisco vem da bacia Hetchy Hetch no Yosemite National Park. Em Seattle, Washington, as principais fontes de água são a bacia do rio Cedro e do Sul da bacia do rio Forquilha Tolt, que juntas atendem a uma população de 1,2 milhões de pessoas com água potável filtrada.

O estudo feito por Troughton (apud Salati & Voze, 1983), demonstrou que a remoção de 65% da vegetação natural na bacia do Rio Montagua, na Guatemala, teve como consequência imediata o aumento nos picos de enchentes, com posterior estabilização do volume médio em patamar 50% inferior ao observado antes do desmatamento.

Neto (2008) cita que no Brasil, trabalho pioneiro em relação à qualidade de água e sua relação com a cobertura florestal, foi realizado por Reis (2004) na Bacia Hidrográfica do rio Piracicaba, figura 16, em São Paulo, correlacionando cobertura florestal e custos de tratamento de água.



**Figura 16:** ETAs e Captações estudadas por Reis (2004)

O trabalho demonstrou que o custo específico do tratamento das águas (custo específico com produtos químicos e energia elétrica da Estação de Tratamento de Água (ETA) / 1000 m<sup>3</sup> de água) do rio Piracicaba é 12,7 vezes superior ao custo específico correspondente das águas do Sistema Cantareira, cuja bacia de abastecimento encontra-se com 27,16% de sua área com cobertura florestal, enquanto a bacia do Piracicaba apresenta apenas 4,3% de cobertura florestal. Estudando sete sistemas e ETAs, o autor encontrou que para seis deles, o custo específico com produtos químicos nas ETAs eleva-se com a redução do percentual de cobertura florestal da bacia de abastecimento, quadro 15. O autor salienta que mesmo não levando em consideração outros fatores importantes que também determinam estes custos, tais como a localização geográfica desta cobertura florestal, assim como o tipo de solo, geomorfologia, geologia e ocupação do solo

predominante, os dados de cobertura florestal *per se* podem funcionar como um primeiro indicativo da qualidade das águas e, por conseguinte da saúde de determinada bacia analisada.

**Quadro 15:** Custo de tratamento de água x cobertura florestal

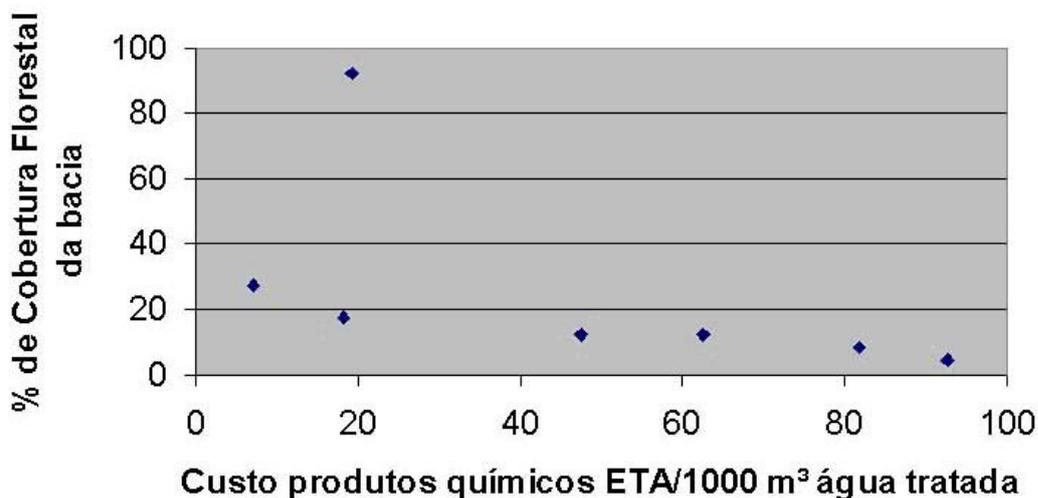
Município/ Manancial	Vazão Tratada (m <sup>3</sup> /s)	Pop. Abasteci da (hab)	Custo Esp. Produtos Químicos ETA <sup>b</sup>	Custo Esp. Energia Elétrica ETA <sup>b</sup>	Custo Esp. Produtos + Energia Elétrica ETA <sup>b</sup>	Custo Esp. Energia Elétrica Captação ETA <sup>b</sup>	Custo Esp. ETA + Captação <sup>b</sup>	% Cobertura Florestal da bacia
Analândia Afluente do Rio Corumbataí	0,015	3.480	18,30	0,00	18,30	50,00	68,30	17,68*
Rio Claro/Rio Corumbataí	0,430	104.715 (60% da pop.)	47,47	33,10	80,57	79,10	159,67	12,26*
Piracicaba/Rio Corumbataí <sup>a</sup>	1,045	330.000	62,62	28,94	91,56	101,30	192,86	12,33**
Piracicaba/Rio Piracicaba <sup>a</sup>	0,267		92,61	11,17	103,78	6,01	109,79	4,30**
Campinas/Rio Atibaia	3,273	911.800 (95% da pop.)	81,89	6,81	88,70	60,33	149,02	8,22**
RMSP/ Sistema Cantareira - Represa	32,000	9.000.000	7,20	0,97	8,17	36,00	44,20	27,16
Cotia e outros/Rio Cotia (Alto Cotia) - Represa	1,200	450.000	19,22	29,03	48,25	0,07	48,33	92,00

Fonte: Reis, 2004. <sup>a</sup> dados assumidos com base em São Paulo (2000). <sup>b</sup> R\$/1000m<sup>3</sup> água tratada

Com base no estudo realizado por Reis (2004) e os dados de captação de água sobre o sistema Cantareira e o rio Piracicaba, podemos afirmar com relação a qualidade de água e o custo necessário para tratamento que:

- A bacia do sistema Cantareira apresenta 27,16% de cobertura vegetal enquanto que a bacia do rio Piracicaba possui apenas 4,30% de cobertura vegetal;
- O tratamento das águas do sistema Cantareira é 12,7 vezes mais econômico do que das águas do rio Piracicaba;
- Utilizando-se os custos específicos de produtos e energia elétrica para tratamento de água no valor de R\$103,78/1000 m<sup>3</sup> (quadro 15) para tratar o volume anual não sazonal de 14.500.661,6 m<sup>3</sup> do rio Piracicaba seria gasto por ano o valor de R\$ 1.504.878,7, para tratar o mesmo volume de água no Sistema Cantareira, onde o custo específicos de produtos e energia elétrica para tratamento da água é de R\$8,17/1000 m<sup>3</sup>, devido ao percentual de cobertura florestal, seria necessário apenas R\$12.294,86 resultando em uma economia de R\$ 1.492.583,9;
- De acordo com as informações do quadro 15, as três unidades de estudo que possuem custos específicos com produtos químicos mais baixos, inferiores a R\$20,00/1000 m<sup>3</sup> de água tratada, Rio Cotia, Sistema Cantareira e Analândia/afluentes do rio Corumba, são aquelas

que possuem maiores índices de cobertura florestal e todos superiores a 15% . As duas unidades que possuem o menor percentual de cobertura florestal, Rio Piracicaba e rio Atibaia, ambos abaixo de 10%, apresentam os mais altos custos específicos de produtos químicos, vide figura 17.



**Figura 17:** Percentual de Cobertura Florestal x Custo Produtos Químicos. (Fonte: Reis, 2004)

De acordo com o quadro 16 a bacia do rio Piracicaba apresenta um percentual de cobertura florestal nativa de 4,30%, aproximadamente 1/3 do que possui a bacia do rio Corumbataí (19,81%) que, aliados ao uso destinado a pastagens e campos (45,65%), prejudicam a capacidade de infiltração das águas de drenagem.

**Quadro 16:** Uso e ocupação do solo: bacia Piracicaba/SP e bacia Corumbataí/SP

Bacia	Culturas Temporárias (%)	Culturas Perenes (%)	Cobertura Florestal Nativa (%)	Reflorestamento (%)	Pastagens e campos (%)	Áreas urbanas e industriais (%)
Corumbataí (IPEF&SEMAE, 2001)	25,57	2,82	12,36	7,33	43,68	2,77
Corumbataí (CBH-PCJ, 2000)	22,05	2,10	7,45	5,18	60,8	2,43
Piracicaba (CBH-PCJ, 2000)	37,47	5,57	4,30	0,95	45,65	6,10

Fonte: Reis, (2004). Nota: Os dados referem-se apenas à área da bacia situada no Estado de São Paulo. Foram desprezados usos com percentual pouco significativo

O rio Corumbataí abastece 7 municípios da bacia e alguns afluentes como o rio Passa Cinco são considerados mananciais estratégicos para os município de Piracicaba, Rio Claro e Santa Gertrudes. A partir desses fatos Reis (2004) considera que as perspectivas de uso do rio Corumbataí como manacial de qualidade não são otimistas, visto que as projeções mostram que no ano de 2020, em 95% do tempo, 55,2% da disponibilidade hídrica estará comprometida, conforme apresentado no quadro 17.

**Quadro 17:** Demanda/disponibilidade Hídrica da bacia Piracicaba e bacia Corumbataí

Demanda / Disponibilidade Hídrica (%)								
Bacia	2000		2005		2010		2020	
	Q7,10	Q95%	Q7,10	Q95%	Q7,10	Q95%	Q7,10	Q95%
Corumbataí	76,7	45,6	82,0	48,8	87,2	51,9	92,7	55,2
Piracicaba	112,5	75,2	120,2	80,3	128,2	85,7	142,0	94,9

Fonte: Reis, (2004)

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

#### **Unidades de Conservação e captação de água para agricultura/irrigação**

Segundo Spadotto (2002) o termo agricultura é utilizado como o mais geral e, portanto, abrangendo as atividades agrícolas, pecuárias e florestais, compreendendo a produção de alimentos, fibras e energia. A agricultura entendida como um sistema tem sido chamada de agronegócio, no qual um subsistema é a produção primária (dentro da porteira). Além da produção primária, o agronegócio compreende a indústria de insumos e máquinas e a oferta de serviços, assim como a indústria de processamento (agroindústria) e a comercialização, direta ou após o processamento, aos consumidores. Pelas suas particularidades, a agricultura empresarial e a agricultura familiar podem ser tratadas separadamente sem, no entanto, se perder a visão de que estão relacionadas de diferentes formas. A produção de alimentos no Brasil é feita em 282 milhões hectares, conforme mostrado na tabela 36.

**Tabela 36:** Estimativa da área de produção de alimentos no Brasil

Distribuição Territorial	Área (milhões de hectares)
Pastagens	220
Culturas anuais	47
Culturas permanentes	15
<b>Total</b>	<b>282</b>

Fonte: Spadotto (2002)

O setor agropecuário brasileiro contribui com cerca de 7,6% na formação do produto interno bruto (PIB) o que corresponde a R\$86 bilhões (valores do ano base de 2000). Utilizando-se o conceito atual de agronegócio (que considera desde o produto primário até sua industrialização e comercialização,

incluindo os setores fornecedores de insumos, máquinas e implementos), a geração de renda do setor é de cerca de 26 % do PIB, ou seja, perto de R\$306,86 bilhões, segundo Marques (2005).

A atividade rural emprega aproximadamente 24% de toda a população economicamente ativa, pouco mais de 16,6 milhões de trabalhadores, sendo o segmento que mais emprega no Brasil. O desempenho da agricultura, isoladamente, pode ser avaliado pelas safras de grãos, especialmente, soja, milho, arroz, feijão e trigo, com volumes da ordem de 80 milhões de toneladas/ano.

O setor agropecuário tem ampliado, de maneira substancial, sua participação, na pauta de exportações do país, proporcionando uma receita cambial em torno de US\$ 19 bilhões por ano, representando 33% das vendas brasileiras ao exterior (PNGSQ, 2003).

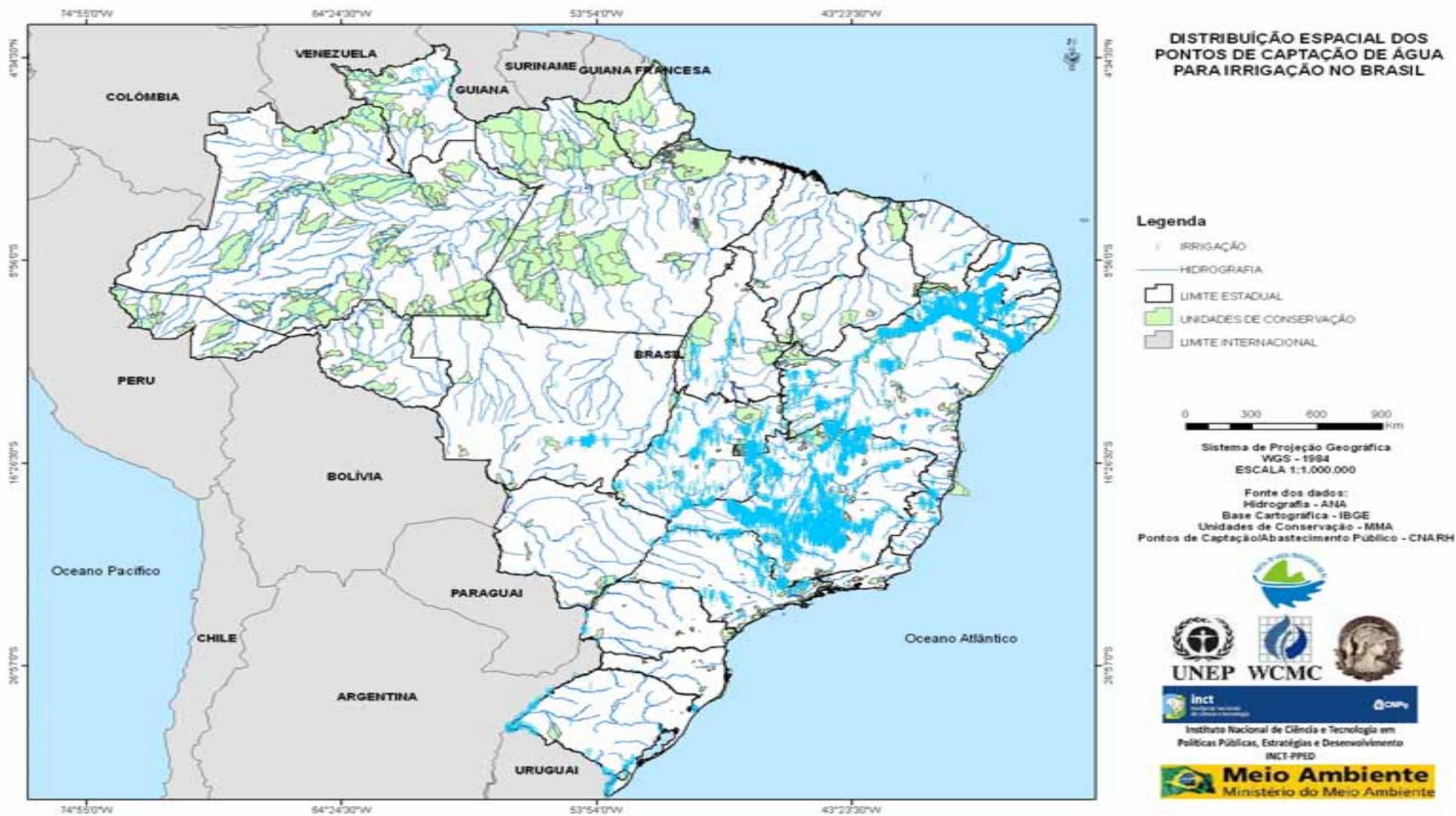
O número de pessoas ocupadas com o setor agropecuário (IBGE, ano base de 1999) foi de 17.372.105, destacando-se como principais produtos: arroz, cana-de-açúcar, milho, cacau, feijão, banana, café, laranja, soja, algodão; aves e bovinos. Seguido pelo setor da indústria, com 13.804.961 pessoas ocupadas e o comércio com 9.618.374 pessoas ocupadas, sendo superada somente pelo setor de serviços (30.880.779 pessoas ocupadas).

Diferentemente do observado para a captação de água para abastecimento humano, a maioria dos pontos e o volume de água captada para a agricultura e irrigação não é feito no interior ou estão próximas às unidades de conservação (quadro 18).

**Quadro 18:** Relação entre a captação de água para agricultura/irrigação e unidades de conservação federais no Brasil

Descrição	Nº de pontos de captação	%	Volume anual não sazonal de captação (m3)	%
captação dentro de UC	411	1,89	7.599.019,56	0,06
captação à jusante de UC	6.530	30,17	455.580.120,10	3,77
captação sem contribuição de UC	14.706	67,94	11.640.081.844,00	96,17
<b>Total</b>	<b>21.647</b>	<b>100</b>	<b>12.103.260.983,664</b>	<b>100</b>

A figura 18, apresenta a localização geográfica, em nível de bacia hidrográfica, dos pontos de captação de água com a finalidade de irrigação com descrição dos principais rios e Unidades de Conservação.



**Figura 18:** Distribuição espacial dos pontos de captação de água para irrigação e unidades de conservação no Brasil

### **Outras contribuições das unidades de conservação à sociedade no tema água**

Entre as funções da floresta, além de conservar a qualidade da água potável para o abastecimento da população, estaria as de amenizar os efeitos das enchentes, assegurar o suprimento hídrico, impedir a erosão de terrenos montanhosos e diminuir a queda de barreiras. Há uma aceitação generalizada de que a floresta desempenha um importante papel na proteção dos solos, e que o desmatamento pode trazer não só a erosão, mas também movimento de massa de maiores dimensões (Gray, 1973).

Neto (2008) descreve com base nos trabalhos de Johnson (2000) que os ecossistemas florestais provêm às sociedades humanas com quatro tipos de benefícios relacionados à água, e diretamente relacionados às relações entre floresta e água tais como a qualidade da água, regularização de vazão, fornecimento de água e produtividade aquática.

Com relação ao fornecimento de água embora de maneira geral, as florestas reduzam a vazão anual, em alguns casos, elas podem incrementar a vazão de água no período seco. Os principais beneficiários deste serviço ecossistêmico seriam os agricultores irrigantes, empresas de abastecimento de água, pequenas hidroelétricas, e grandes usuários em geral que dependem de um fluxo regular de água na estação seca. As maiores oportunidades para o desenvolvimento de mercados associados a este serviço seriam exatamente nas regiões com estação seca bem definida, nas quais a demanda de água nesta época é grande ou maior do que a oferta corrente. A regularidade do fluxo é tão importante como a quantidade total, tanto em termos de manutenção da estação seca e ausência de fluxo de alagamento em períodos de chuva pesada. Em alguns casos o fluxo da estação seca é pressionado pela presença de árvores, enquanto em outros casos ele é aumentado. As florestas naturais e plantações têm efeitos diferentes, mas estes não mostram uma tendência constante. Em termos gerais, as florestas ajudam a regular as cheias relativamente menores, mas raramente são capazes de prevenir eventuais inundações muito importantes. No entanto, o debate sobre o papel das florestas na manutenção da constância do fluxo de água continua. Um estudo publicado recentemente sugere que as florestas naturais têm um papel maior na prevenção de inundações que geralmente tem sido defendido nos últimos tempos (Bradshaw *et al* 2007).

De acordo com Francisco (2003) as matas ciliares, por exemplo, têm como função, entre outras, manter o equilíbrio hidrológico por meio da estabilização das ribanceiras do rio através da manutenção do emaranhado de raízes; do controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos aos cursos d'água; da filtragem e do controle da alteração da temperatura para o ecossistema aquático; da formação de barreiras para o carreamento de sedimentos para os cursos d'água evitando o assoreamento das micro-bacias hidrográficas. São fundamentais para garantir a quantidade e qualidade da água em nossos rios, represas e lagos, além de proporcionar alimentação para os peixes e outros organismos vivos aquáticos. No entanto, têm sido ignoradas e se a legislação não for cumprida, a retirada da vegetação nesses limites comprometerão os corpos d'água o que implica em graves prejuízos ambientais como o assoreamento destes e tragédias para as populações humanas como enchentes e deslizamentos de encostas.

A grande maioria dos autores descreve que a vegetação exerce um efeito positivo sobre a estabilidade das encostas (Musgrave & Holtan, 1964; Gregory & Walling, 1973; Prandinni *et.al* 1977; Dunne, 1978; Willinas e Pigeon, 1983; Greenway *et. al* 1984; entre outros ) apud Miranda (1992).

A maioria das áreas protegidas tem sido criada para proteger espécies da fauna e flora terrestres, porém elas protegem também um número considerável de corpos d'água o que as torna de grande importância para as espécies aquáticas (Agostinho et al., 2005). Rocha avaliou a qualidade das águas em alguns corpos d'água inseridos em Unidades de Conservação localizadas na bacia do Rio das Velhas e sua importância para a preservação da diversidade de macroinvertebrados, os quais têm sido amplamente utilizados como bioindicadores de qualidade de água, contribuindo na avaliação de impactos ambientais, e estudos de definição de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e manejo de bacias hidrográficas (Cao et al., 2002; Lliopoulou-Georgudaki et al., 2003). O autor afirma que os trechos dos corpos d'água estudados, protegidos pelas Unidades de Conservação, apresentaram uma boa qualidade de água e demonstraram ser importantes mantenedoras das comunidades de macroinvertebrados bentônicos na bacia hidrográfica do rio das Velhas. Os níveis de proteção a que se propõem as UC's influenciam diretamente nas comunidades de macroinvertebrados encontradas. O autor cita ainda que as áreas de proteção integral (Parques) foram mais eficientes na manutenção da diversidade de macroinvertebrados aquáticos que as áreas que permitem uso sustentável dos recursos locais (APA's).

As pesquisas de hidrologia Florestal (balanço hídrico / hidrologia de ecossistema florestal) vêm sendo feitas de acordo com duas linhas de pesquisas. A primeira analisa qualitativa e quantitativamente cada um dos fenômenos hidrológicos da floresta, como a interceptação e transpiração da água precipitada e permeabilidade do solo. A segunda de uma maneira geral analisa a relação entre a floresta e o balanço hídrico, como a precipitação, perda de água, escoamento em uma determinada área de drenagem ou bacia hidrográfica (Nakano s/d).

A floresta exerce a função de transformar as propriedades da bacia de escoamento, ou seja, a função de regular a água. Esta função é formada por algumas funções isoladas que se relacionam entre si, tais como:

- Função de interceptar água: em linhas gerais, o papel da vegetação no ciclo hidrológico das encostas se caracteriza pela capacidade de interceptar as chuvas, promovendo o armazenamento da água pela vegetação florestal e serrapilheira, e a redistribuição dessas águas pelas copas, galhos e troncos. Alcançada a capacidade de estocagem de água pela vegetação, parte das chuvas penetra através das copas e/ou flui por galhos e troncos atingindo o piso florestal. Neste compartimento a serrapilhadeira atua tanto na estocagem de água, como na sua redistribuição em função da variabilidade da estrutura deste material (Coelho Neto, 1987). As raízes tendem a atuar tanto no favorecimento à infiltração da água, como nas perdas por evapotranspiração, além dos seus efeitos mecânicos no aumento da resistência ao cisalhamento. Este fenômeno diminui a quantidade de água do solo e conseqüentemente a quantidade de água que se incorpora às enchentes. Ainda, os espaços criados no solo pela decomposição das raízes de vegetais e pela atividade da endofauna que facilitam o movimento gravitacional da água, aumentando as águas intermediárias de camadas profundas e o seu suprimento para as águas subterrâneas (Valcarcel, 1987). O volume de chuva interceptada dependerá das diversas variáveis da floresta, como sua composição em espécie, sua estrutura, sua idade e das variáveis meteorológicas como a quantidade, intensidade e duração da chuva, além do vento e da temperatura. De uma maneira geral pode-se considerar que em uma chuva com quantidade de mais de 100 mm,

qualquer floresta intercepta aproximadamente 5 a 10% da chuva ( em florestas multiestratificadas esta taxa aumenta um pouco). Considerando-se o período de um ano, a quantidade retida temporariamente corresponde a 20% do total anual de chuva e a que escorre pelo tronco, a 5%. A quantidade interceptada num ano corresponde, portanto, aproximadamente a 15% (ibid., p.33). Gregory & Walling (1973) afirmam que aproximadamente 2/3 da chuva total não chega ao solo em florestas pluviais do Brasil. Prandini et.al. (1977), ciando o trabalho de Sternberg (1949), mosntram que as copas das árvores interceptam de 10 a 25% da precipitação, podendo interceptar 100% das chuvas pequenas. Coelho Neto (1985) estimou em cerca de 11% a interceptação pelas copas na Bacia do alto rio Cachoeira – Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro.

- Função de amortecer o escoamento superficial: devido a existência da camada de húmus, camada herbacea e raízes de árvores, as florestas mantém baixa a taxa de escoamento superficial, impedindo que a água da chuva escoe diretamente para os rios ( escoamento direto) através do armazenamento de água na serrapilheira florestal. Vallejo (1982) e Coelho Neto(1985,1987) mostraram a partir dos seus estudos na Floresta da Tijuca que a capacidade de retenção de água da serrapilheira varia entre 130 % a 330% em relação ao peso seco. Nessa mesma floresta Miranda (1992), observou que, sob condições de campo, a retenção média de água na serraplilheira é da ordem de 200% em relação ao seu peso seco.
- Função de reforçar e manter a permeabilidade do solo: o solo tem capacidade original de deixar a água infiltrar (também retém parte, através das partículas de argila e nos poros). A floresta, no entanto, reforça e mantém está propriedade da seguinte maneira: a presença de macroporos devido ao sistema de raízes (além da atividade da endofauna) associada à proteção excida particularmente pela serrapilheira, constitui os fatores principais que favorecem a infiltração e estocagem das chuvas, sendo, por isso, um dos fatores principais para a excepcionalidade de observações de fluxos hortonianos em solos florestais (Dunne, 1978; Coelho neto, 1987). Herwitz (1987; 1988) descreve ainda que a presença de “sapopemas” nas bases de algumas árvores, canalizando os fluxos do tronco para o lado oposto ao da vertente e represando-as, é um outro importante fator que contribui para o aumento da infiltração. Além disso, não são de se desprezar os espaços existentes entre as raízes vivas e o solo. Os canais de raízes e os espaços existentes entre as raízes vivas são relativamente profundos e grandes, formando verdadeiras redes subterrâneas que correm em todas as direções. Esta rede é fundamental para a movimentação da água gravitacional. Por outro lado, uma vez que as folhas e galhos caídos e a vegetação herbácea cobrem a superfície do solo, essas impedem a erosão do solo pelas gotas de chuva e conseqüentemente, a ocupação dos poros pelos grânulos finos resultantes do processo erosivo, contribuindo para a manutenção da permeabilidade.
- Função de diminuir a água do solo através do processo de transpiração: o papel da transpiração vegetal na prevenção de deslizamentos foi discutido por Gray (1973) que afirmou que encostas florestadas “tendem a permanecer secas, sendo capazes de suportar chuvas pesadas ou longas, sem desenvolverem condições críticas de saturação. A circulação biológica de água nas plantas de florestas pluviais é sabidamente grande: árvores e arbustos

transpiram livremente durante as estações secas. Este ciclo biológico envolve grandes quantidades de água” (Coutinho, 1962).

#### **6.4 CONCLUSÕES**

Todas as atividades econômicas dependem da existência de água, sendo que para a maioria delas a qualidade também é um requisito essencial que pode ser diretamente relacionado com o percentual de cobertura vegetal da bacia hidrográfica.

Pelo exposto, a proteção às Unidades de conservação é um importante meio de garantir a oferta de água atual e futura em termos de quantidade e qualidade. Nesse sentido, destacam-se, para as diferentes modalidades de APPs, os cuidados com as áreas de nascentes, veredas, encostas, topos de morros e matas ciliares.

Vários países do mundo têm investido na criação de áreas protegidas como a estratégia mais eficiente de se conservar a biodiversidade, os recursos naturais e os valores culturais da humanidade.

Apesar da contribuição econômica da existência de unidades de conservação em bacias utilizadas para a captação de água para abastecimento humano, irrigação e geração de energia ainda não ter sido ainda monetariamente quantificada pelo projeto, como nos outros temas, está muito claro na literatura corrente a sua correlação. O próximo passo importante será determinar uma metodologia que permita aferir essa contribuição de maneira mais precisa, incluindo para outros tipos de uso como a captação para projetos de irrigação.

## 7. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E REPARTIÇÃO DE RECEITAS TRIBUTÁRIAS

### 7.1 INTRODUÇÃO

Um dos problemas recorrentemente associado a criação de Unidades de Conservação refere-se a limitação no uso do solo para atividades produtivas, sejam elas industriais, agrícolas ou extrativistas. Contudo, a restrição do uso do solo para estas atividades, que deixam de criar valor adicionado bruto, permite manter certas atividades econômicas e gerar diferentes benefícios sociais relacionados à conservação da biodiversidade e de outros serviços ambientais. Criado afim de compensar a perda econômica direta associada à presença das UCs e valorizar os benefícios indiretos causados pelas mesmas, o ICMS Ecológico ou Verde é, como define Loureiro (2009) “um mecanismo que possibilita aos municípios acessarem recursos financeiros do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), a partir da definição em leis estaduais, de critérios ambientais para a repartição de uma parcela da “quota-parte” que os municípios têm direito de receber como transferências constitucionais.”

Do ponto de vista teórico, o ICMS Ecológico (ou “verde”) é baseado no princípio “protetor-recebor” e consiste num mecanismo que incentiva o gestor municipal a investir na conservação da cobertura vegetal e de seus recursos naturais. Uma parcela dos benefícios econômicos e sociais da preservação é mensurada através desta receita gerada ao município pela presença de áreas protegidas. A relação entre a conservação e o desenvolvimento, consiste sobretudo, na atribuição de um valor para as externalidades positivas<sup>20</sup> que são geradas pelas unidades de conservação. Portanto, os repasses feitos aos municípios pela legislação do ICMS Ecológico correspondem a um instrumento monetário que internaliza a externalidade positiva gerada pela criação das áreas protegidas.

Do ponto de vista prático, o ICMS Ecológico é considerado um incentivo fiscal intergovernamental, que permite compensar os municípios que possuem em seus territórios unidades de conservação e/ou critérios de qualidade ambiental, e/ou mananciais de abastecimento. Indiretamente, tal incentivo fiscal visa controlar e diminuir as pressões do processo de urbanização, dos processos de produção agrícola e industrial, que causam desmatamento. A receita suplementar repassada aos municípios que possuem áreas protegidas provocam um aumento do orçamento municipal, causando indiretamente efeitos secundários sobre o desenvolvimento local.

A Constituição Federal de 1988 estabelece que 75% da arrecadação do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) constituem receita do Estado e os 25% restantes dos municípios. Da parte que cabe aos municípios, pelo menos 75% devem ser distribuídos em função do valor adicionado nas operações relativas à circulação de mercadorias e à prestação de serviços realizados em seu território, ficando a distribuição dos 25% para ser regulamentada por lei estadual. O estado que regulamentar uma lei de ICMS Ecológico, deverá então definir, dentro da cota dos 25%

---

<sup>20</sup> As externalidades são efeitos que ocorrem da produção de bens ou serviços sobre outras pessoas que não estão diretamente envolvidas com a atividade e que não são internalizados pelo mercado. As externalidades, tanto positivas quanto negativas, referem-se ao impacto de uma decisão sobre aqueles que não participaram dessa decisão. No caso da externalidade positiva, os efeitos beneficiam os agentes aumentando o bem-estar ou os rendimentos de determinada empresa. No caso da externalidade negativa, os efeitos prejudicam os agentes, gerando perda de bem-estar ou perda de rendimentos, sem haver compensação monetária.

atribuídos aos municípios, que parcela será destinada em função da existência de áreas protegidas ou demais critérios sócio-ambientais. Ou seja, a possibilidade do estado criar o ICMS Ecológico dá-se mediante consideração de critérios ambientais na metodologia de cálculo da participação de cada um dos municípios na repartição dos valores arrecadados. O nome “ICMS Ecológico” advém, portanto, da possibilidade de estipular critérios ambientais para uma parcela dos 25% a que fazem jus os municípios, conforme previsto na Constituição Federal. O benefício fiscal distribuído aos municípios dependerá do coeficiente determinado pela legislação estadual de ICMS Ecológico, e deve ser calculado em função da cota-parte de ICMS distribuído ao município.

Contudo, no Brasil, tal mecanismo ainda não se aplica para todos os estados. Dentre os 26 estados brasileiros mais o Distrito Federal, apenas 14 estados já possuem legislação específica para ICMS Ecológico porém apenas 11 efetivamente já implementaram este mecanismo e dispõem de informações sobre os repasses disponíveis para consulta<sup>21</sup>.

Conforme apresenta a quadro 19, os estados que possuem legislação para ICMS Ecológico definem os diferentes critérios e seus respectivos coeficientes para o cálculo do ICMS Ecológico. Observa-se que a presença de Unidade de Conservação é critério comum para todos os Estados que definem o volume de recursos repassados aos municípios. Enquanto que o peso mínimo é de 0,5% nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, o peso máximo é de 7% definido pelo Estado do Rio Grande do Sul.

**Quadro 19:** Componentes ambientais que integram o cálculo do ICMS Ecológico para cada Estado que possui legislação

Componentes Ambientais	Estados com Legislação para ICMS Ecológico e respectivos coeficientes													
	AC	AP	CE	MT	MS	MG	PR	PE	PI	RJ	RS	RO	SP	TO
Unidades de Conservação (Municipal, Estadual e Federal), Áreas Protegidas incl. Terras Indígenas ou Índice de Conservação	5%	1,4%	-	5%	5%	0,5%	2,5%	1%	5%	1,125%	7%	5%	0,5%	3,5%
Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente	-	-	2%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mananciais de Abastecimento Público/Conservação da água	-	-	-	-	-	-	2,50%	-	-	-	-	-	-	-
Tratamento de lixo/Esgoto ou saneamento ambiental ou Índice de Saneamento Ambiental	-	-	-	-	-	0,50%	-	5%	-	1,375%	-	-	-	3,50%
Controle e combate a queimadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2%
Conservação dos solos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2%
Política Municipal de Meio Ambiente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2%
Desempenho na Área de Educação	-	-	-	-	-	-	-	3%	-	-	-	-	-	-
Desempenho na Área de Saúde	-	-	-	-	-	-	-	3%	-	-	-	-	-	-
Receita tributária própria do Município	-	-	-	-	-	-	-	3%	-	-	-	-	-	-
% total de ICMS Ecológico	5%	1,4%	2%	5%	5%	1%	5%	15%	5%	2,5%	7%	5%	0,5%	13%

<sup>21</sup> Os estados do Ceará e Piauí regulamentaram a lei em 2008 (recente para implementação efetiva da política em 2009) e o estado do Rio Grande do Sul não possui uma base de dados com os repasses de ICMS Ecológico aos municípios acessível para consulta.

Duas importantes considerações devem ser ressaltadas. Primeiramente, os parâmetros que determinam o coeficiente do ICMS Ecológico para alguns estados não se restringem somente às Unidades de Conservação e outros critérios são incorporados no cálculo para definir o valor de ICMS Ecológico distribuído aos municípios. Este é o caso, por exemplo, do estado Rio de Janeiro, que considera os componentes de gestão de resíduos sólidos e de qualidade da água na composição de seu cálculo. Em segundo lugar, cada município possui categorias de Unidades de Conservação diferentes (parque nacional, reserva biológica, área de proteção ambiental, reserva extrativista entre outras) e tendo em vista a participação espacial destas, quanto maior a extensão e o número de UCs no município, maior será o montante repassado de ICMS Ecológico ao município.

Nesse contexto, visando determinar a contribuição das unidades de conservação no incremento da receita municipal via transferência de recursos pelo ICMS Ecológico, foram realizadas duas estimativas. Na primeira, para os 11 estados com legislação de ICMS Ecológico efetivamente implementado e com informações disponíveis foi calculado a receita real distribuída aos municípios por cada estado. Na segunda, para os 12 estados que ainda não regulamentaram a cota-parte do ICMS Ecológico, foi feita uma simulação da receita potencial total que cada estado poderia vir a repassar aos municípios em função do volume de ICMS estadual e considerando um coeficiente de ICMS Ecológico arbitrário de 0,5% (critério mais conservador adotado no Brasil) para cada estado. Como comparação, também foi feita uma avaliação de quanto este volume de recurso suplementar representa em relação às despesas municipais com saneamento e gestão ambiental.

## **7.2 METODOLOGIA**

O objetivo da análise consiste em apresentar os benefícios orçamentários oriundos da existência das UCs que permitem desenvolver a gestão pública e aprimorar os serviços públicos do município. A fim de avaliar a ordem de grandeza do repasse de ICMS Ecológico provocado pela presença de UCs, foram utilizados indicadores que representem a importância do recurso para suprir as despesas necessárias em gestão ambiental.

Dentre os 14 estados que possuem legislação de ICMS Ecológico foi calculada a receita efetivamente distribuída aos municípios para os 11 Estados que possuem informações sintetizadas sobre o montante repassado. Os dados da receita de ICMS Ecológico repassada foram obtidos através do portal do ICMS Ecológico<sup>22</sup> e das Secretarias de Finanças de cada estado. Para o estado do Rio Grande do Sul, que ainda não possui informações sistematizadas sobre o montante de ICMS Ecológico repassado aos municípios, e os Estados do Ceará e Piauí que estabeleceram o Decreto de Lei para o ICMS Ecológico recentemente em 2008, foi realizado uma estimativa do repasse em 2009. Esta estimativa baseia-se no montante de cota-parte de ICMS distribuído pelo Estado e no coeficiente do ICMS Ecológico para o critério de UC, estabelecido pela legislação.

Para os 12 Estados que ainda não regulamentaram a cota-parte do ICMS Ecológico, foi feita uma estimativa da receita potencial que cada Estado poderia vir a repassar aos municípios em função do

---

<sup>22</sup> Acessado em [www.icmsecologico.org.br](http://www.icmsecologico.org.br)

volume de ICMS estadual e considerando um coeficiente de ICMS Ecológico para existência de UCs hipoteticamente definido como 0,5% do repasse total aos municípios.

A base de dados para avaliar a importância de ICMS Ecológico foi extraída do sistema de Finanças do Brasil do Tesouro Nacional (Finbra) para o ano 2009. Foram coletados dados sobre a cota-parte de ICMS total dos municípios por estado, a receita orçamentária municipal, as despesas com saneamento (rural e urbano) e as despesas com gestão ambiental (preservação ambiental, controle ambiental, recuperação de áreas degradadas e recursos hídricos).

Os indicadores que foram analisados são:

- 1) Receita anual de ICMS ecológico por município (R\$)
- 2) ICMS ecológico/população do estado (R\$/hab)
- 3) Receitado ICMS ecológico pelo critério existência de UC/receita orçamentária do Estado (%)
- 4) Receita do ICMS ecológico pelo critério existência de UC/despesas com gestão ambiental (%)
- 5) Receita do ICMS ecológico pelo critério existência de UC/despesas com saneamento (%)
- 6) ICMS Ecológico pelo critério existência de UC/transferência estadual com programas de meio ambiente (%)

Diante da ausência de um sistema centralizado com os dados relacionados à receita de ICMS Ecológico distribuída aos municípios, como estudo de caso, serão apresentados dados municipais detalhados apenas para o estado do Rio de Janeiro.

### **7.3 RESULTADOS**

#### **Descrição do cenário atual baseado nos estados com legislação de ICMS ecológico**

Cada estado possui uma regulamentação específica, na qual são determinados coeficientes de ponderação para as diferentes categorias de áreas protegidas. Por exemplo, para as Estações Ecológicas e Reservas Biológicas, categorias de proteção integral onde o uso e ocupação do solo são mais restritivas, o peso atribuído poderá ser maior do que para as áreas protegidas de uso sustentável como APAs e Resex.

Os resultados apresentados na quadro 20 demonstram o volume de ICMS Ecológico que os estados repassaram aos municípios em 2009. Observa-se que o coeficiente determinado pela legislação influencia consideravelmente o volume de receita de ICMS repassada aos municípios, ou seja o retorno orçamentário por se criar áreas protegidas.

Os valores reais distribuídos aos municípios de ICMS Ecológico totalizaram R\$ 401.144.269 em 2009. Dentre os 14 Estados com legislação vigente, o estado que destinou o maior volume de ICMS Ecológico por critério de UC aos municípios foi Rondônia, com R\$90.688.530, seguido dos estados de São Paulo e Mato Grosso, com respectivamente, R\$ 78.178.903 e 68.423.795. Observa-se que o Estado de Rondônia distribui um montante superior de ICMS Ecológico em comparação a São Paulo

pelo fato do coeficiente do critério de UC ser 10 vezes superior do que aquele em vigor em São Paulo.

O Estado que distribuiu o menor montante de ICMS Ecológico foi o Amapá com R\$ 1.007.538 devido ao baixo montante de ICMS arrecadado e baixo coeficiente (1,4%).

**Quadro 20:** ICMS Ecológico gerado por estado e contribuição individual do critério unidade de conservação na sua composição (em R\$)

Estado	Porcentagem total do ICMS Ecológico	Coeficiente adotado para critério UC	Valor do ICMS Ecológico em 2009 (R\$)	Valor do ICMS Ecológico gerados pelo critério UC (R\$)
Acre	5%	5%	-	1.456.548,99
Amapá	1,40%	1,40%	1.007.538,00	1.007.538,00
Mato Grosso	5%	5%	-	68.423.795,39
Mato Grosso do Sul	5%	5%	39.470.197,10	39.470.197,10
Minas Gerais	1%	0,50%	45.420.008,52	22.710.004,26
Paraná	5%	2,50%	124.123.771,38	62.061.885,69
Pernambuco	15%	1%	-	13.543.046,28
Rio de Janeiro	2,50%	1,13%	37.920.477,62	17.064.214,93
Rondônia	5%	5%	90.688.530,83	90.688.530,83
São Paulo	0,50%	0,50%	78.178.903,37	78.178.903,37
Tocantins	13%	3,50%	29.700.000	7.996.153,85
<b>TOTAL</b>			<b>446.509.526,82</b>	<b>401.144.269,70</b>

Fonte: dados obtidos no portal site [www.icmsecológico.org.br](http://www.icmsecológico.org.br) e nas Secretarias de Finanças dos Estados.

Na quadro 21 apresentam-se estimativas de repasse de ICMS Ecológico para o Ceará, Piauí e Rio Grande do Sul. Os dois primeiros ainda não implementaram a lei e o último não dispõe os dados disponíveis para acesso e consulta. Portanto, foi calculada uma estimativa de repasse de ICMS Ecológico em função do coeficiente estabelecido pela legislação de cada estado e da cota-parte de ICMS distribuída aos municípios. Estima-se que os três estados tenham repassado R\$ 76.669.040 em 2009, sendo o estado do Rio Grande do Sul aquele que realizou o maior repasse, R\$ 66.128.730,55, por possuir um alto coeficiente (7%).

**Quadro 21:** Estados que possuem legislação sobre ICMS Ecológico, valor estimado de repasse por critério de Unidade de Conservação em 2009

Estado	Porcentagem total do ICMS Ecológico	Coeficiente adotado para critério UC	Cota-parte ICMS em 2009 (R\$)	25% da cota-parte destinada a critério da legislação estadual (R\$)	Valor do ICMS Ecológico estimado pelo critério UC (R\$)
CEARÁ*	2%	2%	1.189.118.461,26	297.279.615,32	5.945.592,31
PIAÚÍ *	5%	5%	367.577.415,48	91.894.353,87	4.594.717,69
RIO GRANDE DO SUL**	7%	7%	3.778.784.603,10	944.696.150,78	66.128.730,55
<b>TOTAL (R\$)</b>					<b>76.669.040,55</b>

Fonte: dados obtidos junto às Secretarias de Finanças dos Estados. \*O Estado do Ceará com o Decreto n.º 29.306, de 5 de junho de 2008 dispõe sobre os critérios de apuração dos índices percentuais destinados à entrega de 25% (vinte e cinco

por cento) do ICMS pertencente aos municípios. Na repartição, ficam 2% pelo Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente (IQM). O Estado do Piauí elaborou a LEI ORDINÁRIA Nº 5.813 DE 3 DE DEZEMBRO DE 2008 para criação do ICMS Ecológico para beneficiar municípios que se destaquem na proteção ao meio ambiente e dá outras providências. Portanto, estes Estados ainda não possuem dados sobre repasses de ICMS Ecológico. \*\* O Estado do Rio Grande do Sul ainda não possui informações sistematizadas sobre o montante de ICMS Ecológico repassado aos municípios.

Na quadro 22 avaliam-se dois importantes indicadores: ICMS Ecológico per capita e a porcentagem de ICMS Ecológico em relação a receita orçamentária. O Estado que possui maior ICMS Ecológico per capita é o estado de Rondônia com R\$60,3, seguido do estado do Mato Grosso com R\$23,5. Esse indicador permite avaliar o volume de imposto por habitante arrecadado com a venda de bens e produtos que é destinado aos municípios que priorizam a qualidade ambiental. Indiretamente esse coeficiente apresenta quanto cada habitante está contribuindo indiretamente para os municípios que se adequam a critérios ambientais. Rio de Janeiro e Minas Gerais são os estados com menor ICMS Ecológico per capita (R\$1,1). Tal fato se justifica pela alta densidade demográfica dos dois estados mas sobretudo pelo volume baixo de ICMS Ecológico distribuído.

A participação do ICMS Ecológico na arrecadação orçamentária representa um importante aspecto para os gestores municipais. Observa-se que o total de ICMS Ecológico repassado aos municípios de Rondônia representa 4,3% do total da receita orçamentária dos municípios do estado. Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Paraná possuem respectivamente uma porcentagem de ICMS Ecológico de 1,5%, 0,9% e 0,5% em relação a receita orçamentária total dos municípios.

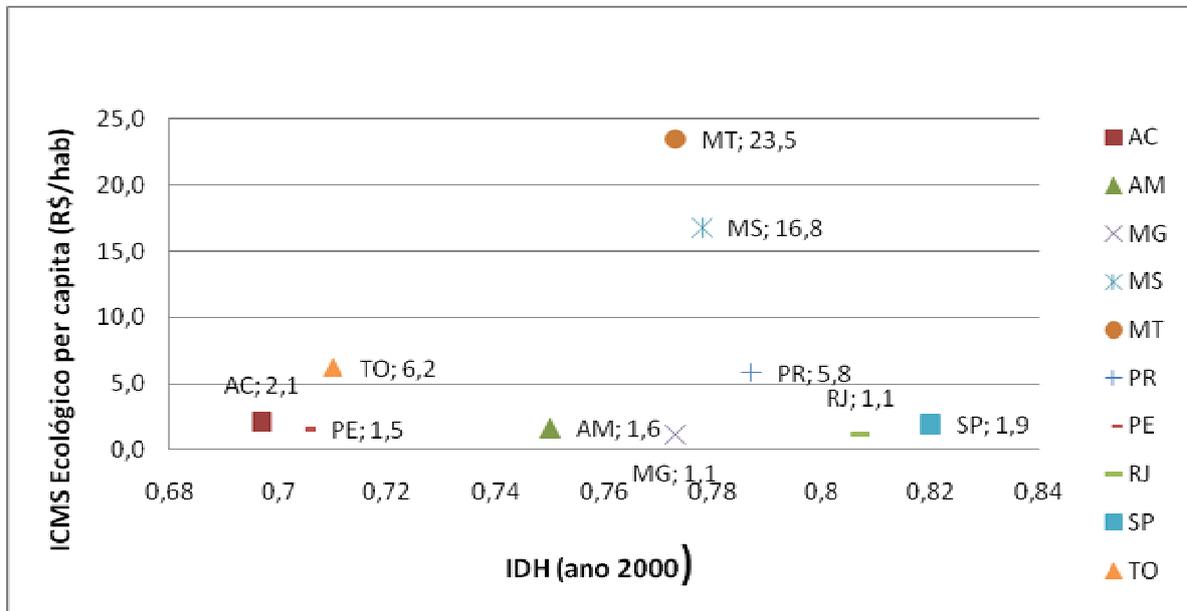
**Quadro 22:** ICMS Ecológico real distribuído aos municípios, ICMS Ecológico *per capita* e participação de ICMS Ecológico na receita orçamentária em 2009

Estados	População (2009)	IDHM, 2000	ICMS Ecológico para as Unidades de Conservação em 2009 (R\$)	ICMS Ecológico per capita (R\$/hab)	Receita Total Orçamentária em 2009	ICMS Ecológico para as UC/ Receita Orçamentária (%)
ACRE	691.132,00	0,697	1.456.549,0	2,1	821.708.413,70	0,18%
AMAPÁ	618.807,00	0,75	1.007.538,0	1,6	583.703.814,07	0,17%
MATO GROSSO	2.915.428,00	0,773	68.423.795,4	23,5	4.463.983.144,00	1,53%
MATO GROSSO DO SUL	2.354.467,00	0,778	39.470.197,1	16,8	4.312.735.911,89	0,92%
MINAS GERAIS	19.798.130,00	0,773	22.710.004,3	1,1	26.836.630.222,94	0,08%
PARANÁ	10.633.673,00	0,787	62.061.885,7	5,8	15.504.227.886,79	0,40%
PERNAMBUCO	8.755.159,00	0,705	13.543.046,3	1,5	9.184.944.237,24	0,15%
RIO DE JANEIRO	15.355.607,00	0,807	17.064.214,9	1,1	24.780.789.223,54	0,07%
RONDÔNIA	1.503.928,00	0,735	90.688.530,8	60,3	2.088.577.955,46	4,34%
SÃO PAULO	40.935.326,00	0,82	78.178.903,4	1,9	77.536.644.222,75	0,10%
TOCANTINS	1.289.526,00	0,71	7.996.153,9	6,2	1.788.828.254,54	0,45%

Fonte: dados obtidos a partir de Finanças do Brasil/Finbra (2009)

Segundo o critério de bem-estar, o IDH da maioria dos estados representa um nível de desenvolvimento alto por ser acima de 0,7. Questiona-se se há uma relação entre o IDH e repasse de ICMS Ecológico per capita, ou seja, se um Estado com menor IDH necessariamente se caracteriza por

distribuir um montante ICMS Ecológico per capita maior. Observa-se que o Estado do Acre com menor IDH (0,697), possui um repasse de ICMS Ecológico per capita de R\$2,1, sendo superior aos estados com maior IDH, como São Paulo e Rio de Janeiro, que possuem um ICMS Ecológico per capita de R\$1,9 e R\$1,1 respectivamente (figura 20).



**Figura 20:** Relação entre ICMS Ecológico e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) por Estado.

O quadro 23 apresenta indicadores de importância da receita do ICMS em relação às transferências estaduais para programas de meio ambiente e em relação aos gastos com saneamento e gestão ambiental. Observa-se que diversos estados não transferem recursos aos municípios para fomentar serviços em gestão do meio ambiente. Portanto a receita repassada aos municípios através do ICMS Ecológico, apesar da não vinculação, pode vir a suprir programas de política ambiental das secretarias municipais de meio ambiente ou cobrir parte dessas despesas. Em relação às despesas com saneamento, observa-se, por exemplo, que a receita distribuída aos municípios representa para os Estados de Rondônia e Paraná, respectivamente 1033% e 42,28% dos gastos com saneamento rural e urbano. Por outro lado, o repasse de ICMS Ecológico representa para os Estados do Mato Grosso e Rondônia, respectivamente, uma porcentagem de 558% e 1834% em relação às despesas com gestão ambiental.

**Quadro 23:** Indicadores da importância do ICMS Ecológico real repassado aos municípios (2009)

Estados	Valores reais de ICMS Ecológico para as Unidades de Conservação em 2009 (R\$)	Transferências de convênios do Estado a programas de Meio Ambiente (2009)		Despesas com Saneamento Rural e Urbano (2009)		Despesas com Gestão Ambiental* (2009)	
		(R\$)	ICMS Ecológico para as UC/ transferência estadual programas de meio ambiente (%)	(R\$)	ICMS Ecológico/despesas com saneamento (%)	(R\$)	ICMS Ecológico/despesas com gestão ambiental (%)
ACRE	1.456.548,99	0,00	0,00%	24.272.909,31	6,00%	7.261.091,3	20,06%
AMAPÁ	1.007.538,00	0,00	0,00%	3.681.023,23	27,37%	5.201.028	19,37%
CEARÁ	-	0,00	0,00%	137.531.471,61	0,00%	89.067.600,7	0,00%
MATO GROSSO	68.423.795,39	0,00	0,00%	147.560.900,40	46,37%	12.259.851,1	558,11%
MATO GROSSO DO SUL	39.470.197,10	370.005,99	10667,45%	17.501.255,94	225,53%	37.430.580,8	105,45%
MINAS GERAIS	22.710.004,26	3.365.883,15	674,71%	1.264.199.971,90	1,80%	231.663.995,6	9,80%
PARANÁ	62.061.885,69	59.565,97	104190,17%	146.638.158,58	42,32%	179.505.818,4	34,57%
PERNAMBUCO	13.543.046,28	5.395,00	251029,59%	69.490.782,28	19,49%	34.213.196,7	39,58%
PIAUI	-	0,00	0,00%	70.779.512,73	0,00%	6.317.486,1	0,00%
RIO DE JANEIRO	17.064.214,93	0,00	0,00%	664.219.957,72	2,57%	182.883.156,4	9,33%
RIO GRANDE DO SUL	-	204.633,85	0,00%	845.304.007,99	0,00%	164.537.318,6	0,00%
RONDÔNIA	90.688.530,83	0,00	0,00%	8.771.608,87	1033,89%	4.944.654,9	1834,07%
SÃO PAULO	78.178.903,37	2.544.257,12	3072,76%	2.544.468.970,42	3,07%	709.664.216,8	11,02%
TOCANTINS	7.996.153,85	588.943,77	1357,71%	42.916.939,19	18,63%	15.780.022,5	50,67%

Fonte: Elaboração própria a partir do Sistema Finanças do Brasil/Finbra (2009) \*A rubrica gestão ambiental comporta gastos com controle ambiental, preservação ambiental, recuperação de áreas degradadas, despesas com recursos hídricos, meteorologia, e outros gastos relacionados à gestão ambiental.

### Comparação com receitas e gastos: o exemplo do Estado do Rio de Janeiro

No Rio de Janeiro o ICMS Ecológico foi criado pela lei nº 5.100, de 4 de outubro e 2007. Ao aprovar sua legislação, o Rio de Janeiro deu um passo importante ao estabelecer um instrumento econômico que pode incentivar a proteção dos remanescentes florestais existentes em seu território através da criação de novas unidades de conservação pelos municípios fluminenses.

No seu primeiro ano de implementação (2009), o valor do repasse do imposto aos municípios, considerando-se o critério Unidades de Conservação, chegou a R\$ 17.064.214,93, repartido entre 63 dos seus 92 municípios (quadro 24). Resende, Mesquita, Nova Iguaçu e Cachoeiras de Macacu foram os quatro municípios que receberam mais de um milhão de reais cada como repasse de ICMS Verde por possuírem UCs em seus territórios.

**Quadro 24:** Comparativo do valor de repasse do ICMS Ecológico em relação à receita orçamentária e o PIB dos municípios do estado do Rio de Janeiro

Município	Receita Orçamentária (2009)	Arrecadação de ICMS Ecológico pelo critério de UC em 2009	Arrecadação de ICMS Ecológico/ Receita Orçamentária (%)	PIB 2007 (*1000)	% em relação ao PIB 2007
Angra dos Reis	488.830.120,38	999.617,40	0,2%	4.395.378,80	0
Araruama	0,00	53.358,80	-	869.683,70	0
Armação dos Búzios	109.259.090,22	51.684,60	0,0%	1.165.896,90	0
Arraial do Cabo	0	117.770,00	-	272.802,30	0
Barra do Pirai	119.563.837,64	2.082,50	0,0%	1.006.141,70	0
Barra Mansa	239.318.763,44	39.013,50	0,0%	2.186.386,10	0
Bom Jardim	38.999.327,57	3.002,20	0,0%	185.329,80	0
Cabo Frio	375.806.025,48	42.213,90	0,0%	5.540.255,90	0
Cachoeiras de Macacu	111.828.263,84	1.027.143,30	0,9%	657.596,90	0,2
Campos dos Goytacazes	0	124.308,60	-	20.815.925,90	0
Cantagalo	46.333.377,05	970,6	0,0%	362.692,70	0
Carapebus	0,00	168.040,40	-	380.853,60	0
Casimiro de Abreu	136.652.292,22	357.795,90	0,3%	1.217.020,00	0
Conceição de Macabu	38.342.006,31	651.175,10	1,7%	132.562,00	0,5
Cordeiro	30.273.200,59	20.005,30	0,1%	154.866,60	0
Duque de Caxias	1.202.828.842,06	512.801,80	0,0%	28.143.860,00	0
Engenheiro Paulo de Frontin	26.562.238,67	62.207,70	0,2%	101.220,10	0,1
Guapimirim	85.508.430,11	844.471,50	1,0%	345.295,90	0,2
Iguaba Grande	42.655.578,89	109.618,90	0,3%	162.420,40	0,1
Itaboraí	243.846.373,29	68.653,70	0,0%	1.493.978,30	0
Itaguaí	236.086.754,75	30.768,40	0,0%	2.503.326,50	0
Itatiaia	59.112.174,55	723.355,50	1,2%	503.926,40	0,1
Japeri	91.552.525,99	32.379,10	0,0%	456.358,70	0
Macaé	1.113.363.121,61	11.773,20	0,0%	6.385.123,00	0
Magé	234.436.571,64	352.275,90	0,2%	1.498.757,10	0
Mangaratiba	143.634.433,45	251.001,70	0,2%	407.181,00	0,1
Maricá	137.119.636,00	112.177,00	0,1%	842.029,70	0
Mendes	28.073.739,36	27.060,90	0,1%	129.989,00	0
Mesquita	130.870.983,78	1.237.292,50	0,9%	1.187.697,20	0,1
Miguel Pereira	44.468.085,49	187.269,90	0,4%	231.510,10	0,1
Natividade	34.498.499,87	5.869,00	0,0%	129.133,40	0
Niterói	885.588.317,50	315.832,10	0,0%	8.870.068,00	0
Nova Friburgo	219.132.032,66	458.365,10	0,2%	2.067.230,00	0
Nova Iguaçu	745.179.311,68	1.112.859,90	0,1%	6.957.962,00	0
Paracambi	69.907.645,99	119.941,50	0,2%	322.662,90	0
Parati	126.114.430,27	723.514,20	0,6%	329.558,40	0,2
Paty do Alferes	43.649.017,19	188.113,80	0,4%	184.111,20	0,1
Petrópolis	665.551.258,57	551.310,60	0,1%	4.810.233,10	0
Pirai	106.430.060,02	26.599,30	0,0%	746.561,20	0
Quatis	30.041.484,39	449,5	0,0%	95.863,50	0
Queimados	99.226.375,54	16.261,40	0,0%	904.828,00	0
Quissamã	168.956.039,61	126.697,60	0,1%	2.742.982,50	0
Resende	209.934.831,08	1.374.731,10	0,7%	3.228.453,70	0
Rio Bonito	77.692.739,38	51.538,20	0,1%	1.055.200,10	0
Rio Claro	44.985.990,18	6.875,40	0,0%	120.641,40	0
Rio das Ostras	395.985.982,56	359.773,90	0,1%	4.699.580,90	0
Rio de Janeiro	11.667.181.524,92	649.170,50	0,0%	139.559.353,60	0
Santa Maria Madalena	29.484.743,85	340.481,00	1,2%	82.638,90	0,4
São Fidélis	49.788.555,71	42.011,70	0,1%	304.241,20	0
São Francisco de Itabapoana	61.857.566,09	17.735,80	0,0%	330.452,70	0
São Gonçalo	513.496.017,40	139.693,30	0,0%	7.457.498,20	0
São José do Vale do Rio Preto	33.152.338,03	259.167,40	0,8%	138.006,60	0,2

Município	Receita Orçamentária (2009)	Arrecadação de ICMS Ecológico pelo critério de UC em 2009	Arrecadação de ICMS Ecológico/ Receita Orçamentária (%)	PIB 2007 (*1000)	% em relação ao PIB 2007
São Pedro da Aldeia	76.740.598,97	32.716,30	0,0%	614.559,90	0
São Sebastião do Alto	23.458.485,29	1.146,50	0,0%	61.664,10	0
Sapucaia	37.366.481,50	369,9	0,0%	208.330,30	0
Squarema	109.381.548,67	78.482,00	0,1%	698.115,00	0
Seropédica	87.072.680,77	20.854,90	0,0%	504.833,80	0
Silva Jardim	68.470.956,00	644.813,10	0,9%	146.444,10	0,4
Tanguá	38.579.835,38	217.998,50	0,6%	190.892,80	0,1
Teresópolis	217.624.716,61	817.388,00	0,4%	1.737.484,50	0,1
Valença	82.955.786,88	9.881,50	0,0%	598.346,90	0
Vassouras	63.155.655,83	2.233,90	0,0%	283.770,50	0
Volta Redonda	527.198.200,00	130.048,30	0,0%	6.733.188,20	0
<b>Total</b>	<b>23.165.165.502,77</b>	<b>17.064.214,90</b>	<b>0,07%</b>	-	<b>3,4</b>

Conforme pode ser observado o valor recebido por esses municípios representa 1,7% da receita orçamentária de Conceição de Macabu, 0,7% da receita orçamentária de Resende, 0,9% da receita de Mesquita, 0,1% da receita de Nova Iguaçu e 0,9% da receita de Cachoeiras de Macacu. Em contraste, em sete municípios – Barra do Piraí, Cantagalo, Macaé, Quatis, São Sebastião de Alto, Sapucaia e Vassouras –, o valor repassado pelo ICMS Verde não ultrapassa 0,1% da receita orçamentária dos mesmos, e em 29 municípios a inexistência de UC impediu qualquer repasse. Assim, para 11% da população fluminense, a receita orçamentária municipal foi prejudicada pela inexpressiva ou inexistente presença de UCs em seu território.

Em relação ao PIB, nenhum dos municípios com UC apresentou um percentual de repasse do ICMS Ecológico maior ou igual a 1%. O maior percentual foi o de Conceição e Macabu, que também apresentou o maior percentual em relação à receita orçamentária municipal.

Em 8 dos 63 municípios de Rio de Janeiro que recebem o repasse, os valores do repasse em 2009 foram maiores do que as despesas com meio ambiente que o município apresentou em 2009 (quadro 25). Esses municípios são: Cabo Frio, Engenheiro Paulo de Frontin, Itatiaia, Mangaratiba, Nova Friburgo, Petrópolis, Squarema e Valença.

Em relação às despesas que os municípios declaram ter com saneamento básico em 2009, observa-se que os municípios de Conceição de Macabu e Nova Friburgo, recebem um montante de ICMS Verde que representa respectivamente 20,7% e 32% dos gastos com saneamento.

**Quadro 25:** Comparativo do valor de repasse do ICMS Verde em relação às despesas com meio ambiente e saneamento em 2009 dos municípios do Rio de Janeiro.

Município	Arrecadação de ICMS Ecológico pelo critério de UC em 2009	Despesas com Saneamento em 2009	Arrecadação de ICMS Ecológico pelo critério de UC/ Despesas com Saneamento (%)	Despesas com Gestão Ambiental em 2009	Arrecadação de ICMS Ecológico pelo critério de UC/ Despesas com Gestão Ambiental (%)
Angra dos Reis	999.617,40	11.696.554,82	0,09	1.181.489,39	84,6%
Araruama	53.358,80	0,00	0,00		0,0%
Armação dos Búzios	51.684,60	0,00	0,00	63.803,89	81,0%
Arraial do Cabo	117.770,00	0	0,00		0,0%

Município	Arrecadação de ICMS Ecológico pelo critério de UC em 2009	Despesas com Saneamento em 2009	Arrecadação de ICMS Ecológico pelo critério de UC/ Despesas com Saneamento (%)	Despesas com Gestão Ambiental em 2009	Arrecadação de ICMS Ecológico pelo critério de UC/ Despesas com Gestão Ambiental (%)
Barra do Pirai	2.082,50	1.336.035,33	0,00	1.394.920,01	0,1%
Barra Mansa	39.013,50	60.563.363,69	0,00	6.287.682,19	0,6%
Bom Jardim	3.002,20	0,00	0,00	295.322,11	1,0%
Cabo Frio	42.213,90	0,00	0,00	22.199,00	190,2%
Cachoeiras de Macacu	1.027.143,30	2.837.760,62	0,36	7.881.301,82	13,0%
Campos dos Goytacazes	124.308,60	0	0,00		0,0%
Cantagalo	970,6	0,00	0,00	0,00	0,0%
Carapebus	168.040,40	0,00	0,00		0,0%
Casimiro de Abreu	357.795,90	2.417.219,90	0,15	1.426.990,60	25,1%
Conceição de Macabu	651.175,10	31.466,08	20,69	0,00	0,0%
Cordeiro	20.005,30	145.849,10	0,14	577.925,11	3,5%
Duque de Caxias	512.801,80	0,00	0,00	1.656.072,63	31,0%
Engenheiro Paulo de Frontin	62.207,70	0,00	0,00	40.349,22	154,2%
Guapimirim	844.471,50	0,00	0,00	0,00	0,0%
Iguaba Grande	109.618,90	0,00	0,00	1.593.081,29	6,9%
Itaboraí	68.653,70	639.069,80	0,11	1.617.215,68	4,2%
Itaguaí	30.768,40	79.679,00	0,39	193.103,00	15,9%
Itatiaia	723.355,50	271.533,01	2,66	48.602,27	1488,3%
Japeri	32.379,10	5.713.196,66	0,01	0,00	0,0%
Macaé	11.773,20	51.649.746,69	0,00	1.778.327,12	0,7%
Magé	352.275,90	1.898.003,53	0,19	0,00	0,0%
Mangaratiba	251.001,70	634.503,18	0,40	4.895,00	5127,7%
Maricá	112.177,00	0,00	0,00	0,00	0,0%
Mendes	27.060,90	73.784,20	0,37	140.979,57	19,2%
Mesquita	1.237.292,50	15.625.653,52	0,08	2.181.818,16	56,7%
Miguel Pereira	187.269,90	0,00	0,00	233.037,80	80,4%
Natividade	5.869,00	0,00	0,00	0,00	0,0%
Niterói	315.832,10	75.234.611,91	0,00	2.590.068,77	12,2%
Nova Friburgo	458.365,10	14.326,40	31,99	85.631,80	535,3%
Nova Iguaçu	1.112.859,90	1.524.371,77	0,73	1.383.016,13	80,5%
Paracambi	119.941,50	0,00	0,00	287.477,62	41,7%
Parati	723.514,20	1.639.962,00	0,44	5.245.557,00	13,8%
Paty do Alferes	188.113,80	119.382,31	1,58	478.623,42	39,3%
Petrópolis	551.310,60	0,00	0,00	73.029,60	754,9%
Pirai	26.599,30	5.050.626,79	0,01	4.393.403,01	0,6%
Quatis	449,5	457.917,29	0,00	11.236,42	4,0%
Queimados	16.261,40	2.366.339,44	0,01	80.009,32	20,3%
Quissamã	126.697,60	11.095.260,20	0,01	0,00	0,0%
Resende	1.374.731,10	8.651.509,98	0,16	1.601.022,28	85,9%
Rio Bonito	51.538,20	0,00	0,00	747.135,90	6,9%
Rio Claro	6.875,40	41.340,52	0,17	1.602.115,43	0,4%
Rio das Ostras	359.773,90	41.708.670,00	0,01	43.695.970,70	0,8%
Rio de Janeiro	649.170,50	277.431.698,35	0,00	59.467.224,02	1,1%
Santa Maria Madalena	340.481,00	0,00	0,00	499.651,30	68,1%
São Fidélis	42.011,70	690.973,17	0,06	264.498,34	15,9%
São Francisco de Itabapoana	17.735,80	0,00	0,00	0,00	0,0%
São Gonçalo	139.693,30	0,00	0,00	11.594.865,30	1,2%
São José do Vale do Rio Preto	259.167,40	0,00	0,00	464.572,22	55,8%
São Pedro da Aldeia	32.716,30	0,00	0,00	1.061.938,75	3,1%
São Sebastião do Alto	1.146,50	338.833,83	0,00	1.947.377,30	0,1%
Sapucaia	369,9	29.474,99	0,01	0,00	0,0%

Município	Arrecadação de ICMS Ecológico pelo critério de UC em 2009	Despesas com Saneamento em 2009	Arrecadação de ICMS Ecológico pelo critério de UC/ Despesas com Saneamento (%)	Despesas com Gestão Ambiental em 2009	Arrecadação de ICMS Ecológico pelo critério de UC/ Despesas com Gestão Ambiental (%)
Saquarema	78.482,00	0,00	0,00	54.724,30	143,4%
Seropédica	20.854,90	329.406,88	0,06	0,00	0,0%
Silva Jardim	644.813,10	874.771,00	0,74	715.865,00	90,1%
Tanguá	217.998,50	891.389,72	0,24	433.052,23	50,3%
Teresópolis	817.388,00	0,00	0,00	2.384.133,75	34,3%
Valença	9.881,50	50.975,53	0,19	4.925,00	200,6%
Vassouras	2.233,90	0,00	0,00	1.758.179,40	0,1%
Volta Redonda	130.048,30	48.313.800,00	0,00	214.600,00	60,6%
<b>Total</b>	<b>17.064.214,90</b>				

### Estimativa do cenário potencial para os estados sem legislação de ICMS Ecológico

Alguns estados que ainda não possuem legislação de ICMS Ecológico estão debatendo sobre os critérios ambientais que definirão a porcentagem de ICMS (Loureiro 2009). São eles:

- a) Alagoas – tem proposta em formatação junto ao Grupo de Trabalho organizado no seio do Estado, com participação da sociedade civil;
- b) Amazonas – possui minuta de anteprojeto de Lei preparado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, em debate, necessitando de tramitação interna, especialmente por apoio da Secretaria de Estado da Fazenda;
- c) Bahia - possui proposta de legislação preparada pelo CRA, em conjunto com outras instituições do Estado, mas necessita de apoio para ser levada adiante;
- d) Espírito Santo - tem proposta em tramitação interna na administração do Estado, que trata fortemente da conservação da biodiversidade, recuperação de áreas degradadas, comunidades tradicionais, entre outros critérios, tem empenho da Secretaria de Estado do Meio Ambiente para aprovação da Lei;
- e) Pará – já debateu anteprojeto de Lei e tem organizado discussão sobre o assunto, estando em mobilização para o debate de novo anteprojeto de Lei que considere como critério, entre outros o “desmatamento evitado”;
- f) Paraíba – debates incipientes, porém já existente junto ao órgão oficial do meio ambiente, incluindo seminários realizados;
- g) Santa Catarina – tem proposta em debate, necessitando de apoio político no Estado, em especial de ajustes junto às lideranças municipalistas e,
- h) Sergipe – debates liderados pela UFS, através de Programa de formação de pós-graduação que inclui linha de pesquisa na gestão ambiental”.

Diante da falta de definição sobre a porcentagem atribuída ao critério de Unidades de Conservação por estes Estados, foi calculada uma estimativa do potencial de ICMS Ecológico baseando-se em uma porcentagem hipotética de 0,5%, a mínima atribuída pelos Estados com legislação estabelecida. Para o cálculo do potencial, esta porcentagem foi aplicada sobre a cota-parte total de ICMS distribuída aos municípios dos Estados sem legislação de ICMS Ecológico. Após obter o valor de repasse ao município, calculou-se a parcela de 25% que é destinada em função de critérios estabelecidos pela legislação estadual. Conforme apresenta a quadro 26, a receita potencial que seria repassada pelos Estados aos municípios, considerando uma porcentagem de 0,5% de ICMS Ecológico, seria de R\$14.935.569. Os Estados de Santa Catarina, Espírito Santo e Bahia, são os que poderiam alocar o maior volume de ICMS Ecológico nos municípios considerando o maior montante de ICMS arrecadado no Estado. Contudo, a definição da porcentagem deve ser baseada nas prioridades ambientais do Estado, ou seja, nos objetivos de conservação em função das áreas de remanescentes florestais e outras necessidades de política ambiental, como por exemplo, saneamento e gestão de resíduos sólidos. Portanto, quanto maior a porcentagem que defina o ICMS Ecológico, maior será o repasse para os municípios que investirem nos critérios definidos pela lei.

**Quadro 26:** Estimativa de valor do ICMS Ecológico potencial para estados sem legislação específica (em R\$)

Estados sem legislação de ICMS Ecológico	Cota-parte ICMS em 2009 (R\$)	25% da cota-parte destinada a critério da legislação estadual (R\$)	Valores estimados de ICMS Ecológico com percentual de 0,5% para as Unidades de Conservação (R\$)
Alagoas	416.586.063,67	104.146.515,92	520.732,58
Amazonas	1.047.373.502,36	261.843.375,59	1.309.216,88
Bahia	2.067.390.594,18	516.847.648,55	2.584.238,24
Espírito Santo	1.577.949.270,97	394.487.317,74	1.972.436,59
Goiás	1.564.130.332,39	391.032.583,10	1.955.162,92
Maranhão	576.680.702,62	144.170.175,66	720.850,88
Pará	945.923.224,14	236.480.806,04	1.182.404,03
Paraíba	496.026.189,01	124.006.547,25	620.032,74
Rio Grande do Norte	545.056.194,37	136.264.048,59	681.320,24
Roraima	85.817.168,15	21.454.292,04	107.271,46
Santa Catarina	2.276.035.501,92	569.008.875,48	2.845.044,38
Sergipe	349.486.301,37	87.371.575,34	436.857,88
<b>Total</b>			<b>14.935.568,81</b>

Fonte dos dados: Secretarias Estaduais de Fazenda. Dados de arrecadação de ICMS nos estados referem-se ao ano de 2009.

## 7.4 CONCLUSÕES

Para o ano de 2009, a receita real de ICMS Ecológico repassada aos municípios pela existência de UC em seus territórios foi de R\$ 401.144.269, sem considerar a estimativa dos dois estados que haviam regulamentado a lei de ICMS Ecológico em 2008 e do Estado do Rio Grande do Sul que não possui

agregado os dados de repasse. A receita potencial para os 12 estados sem legislação seria de R\$14.935.569 considerando uma porcentagem de 0,5% para o critério de UC.

A análise dos benefícios que as Unidades de Conservação geram para a sociedade, sob a ótica do ICMS Ecológico, consiste sobretudo no aumento da arrecadação da receita municipal via transferência de uma parcela maior de ICMS aos municípios. Por outro lado, além de ser um incentivo fiscal para criação e manutenção de Unidades de Conservação, o instrumento ICMS Ecológico resulta em outros efeitos indiretos relacionados a investimentos públicos suplementares.

Com o aumento da receita orçamentária, os municípios podem investir o capital do ICMS Ecológico em diferentes serviços em déficit de investimento, tais como: serviços de gestão de resíduos sólidos (construção de aterro sanitário, instalação de programa de coleta seletiva, etc), educação, saúde, entre outros. Segundo Loureiro (2009), “essa lógica de gestão vem sendo desenvolvida em diversos municípios onde existe legislação estadual de ICMS Ecológico. Visto que os fatores qualitativos e quantitativos para o cálculo desse repasse englobam o percentual de áreas protegidas e o bom uso dos recursos para fins ambientais, tem-se o início de um círculo virtuoso tendo em vista que quanto melhor a qualidade da gestão ambiental municipal maior o índice de participação no montante do ICMS, tornando ainda maior a quantidade de recursos financeiros a ser percebida pelo município.”

Portanto, estes efeitos positivos indiretos das UCs na gestão municipal, são possíveis desde que o recurso de ICMS Ecológico seja aplicado eficientemente considerando as carências do município não apenas em termos de serviços sociais mas também em termos de projetos ambientais, ampliando inclusive as áreas protegidas.

## 8 MENSAGEM FINAL SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PARA A ECONOMIA NACIONAL

País mundialmente conhecido por sua rica diversidade biológica e cultural, o Brasil teve a maior parte do seu desenvolvimento econômico baseado na exploração de recursos naturais, muitas vezes de forma não-sustentável. No entanto, nas últimas duas décadas tem crescido, entre setores governamentais e não-governamentais da sociedade nacional, a convicção de que essa base de recursos naturais, incluindo sua biodiversidade, é fundamental para o desenvolvimento futuro do país pelos bens e serviços que oferece. Nesse contexto, as unidades de conservação constituem peças-chaves para promover a conservação e a provisão de serviços ambientais que contribuem para o crescimento de uma série de cadeias econômicas.

Os resultados deste estudo demonstram que a visão convencional de certos setores da sociedade que dissocia os esforços de conservação em áreas protegidas e o desenvolvimento econômico e social no Brasil, está equivocada. Avaliando-se um conjunto restrito de serviços ambientais associados às UCs – potencial de extração de produtos florestais, preservação de estoques de carbono, uso público, conservação dos fluxos hídricos – alcança-se valores monetários bastante superiores ao que hoje é gasto pelas administrações públicas para a manutenção do SNUC.

Um exemplo dessa discrepância, é que a estimativa de geração de renda nas economias locais pelo uso público em apenas 18 Parques Nacionais (R\$ 459 milhões na estimativa conservadora), onde a visitação ainda é precária por falta de investimentos em manutenção e melhoria de infraestrutura, já é suficiente para ultrapassar o orçamento anual para todo o conjunto de 310 unidades de conservações federais (R\$ 316 milhões para 2008). Se considerarmos o cenário potencial para os 67 parques nacionais, a estimativa encontrada é quase três vezes superior a necessidade estimada de investimento (R\$ 611 milhões) em infraestrutura e planejamento capazes de permitir que minimamente as unidades de conservação cumpram sua finalidade e que os benefícios de sua criação sejam plenamente sentidos pela sociedade.

De forma similar, o aproveitamento sustentável do potencial madeireiro de FLONAs e FLOTAs na Amazônia é capaz de garantir o abastecimento de toda a produção atual de madeira tropical da Amazônia. Além disso, há espaço para crescimento na oferta da extração de produtos não madeireiros, como castanha e borracha natural, com significativo impacto para comunidades tradicionais vivendo na floresta.

Os avanços nas negociações internacionais em torno da aceitação de pagamento por mecanismos de REDD e REDD plus nos mercados oficiais de carbono podem garantir recursos importantes para o SNUC dado o imenso volume de emissões evitadas pela implementação de UCs em grande parte do território brasileiro. Internamente, o avanço na regulamentação da política de pagamento por recursos hídricos pode representar outro significativo aporte dada a importância de captação de água dentro das UCs e sua indubitável relevância para a regularização dos fluxos hídricos à jusante, onde se localiza, além de captação para abastecimento e irrigação, a grande maioria das unidades hidrelétricas brasileiras.

Outro resultado deste estudo é mostrar que a implementação de UCs tem se revelado um bom negócio para prefeituras: o mecanismo do ICMS ecológico tem garantido a transferência anual de mais de R\$ 400 milhões para prefeituras a título de compensação pela presença de UCs em seu território. Deve-se frisar que essas transferências, além de ativar as economias locais, têm importante consequência sob a perspectiva de desconcentração regional de renda pois a maioria dos municípios beneficiados têm baixo nível de atividade, garantindo assim a possibilidade de maiores gastos em investimentos de relevância social em regiões carentes de recursos.

Por fim, deve-se frisar que outros importantes serviços ambientais não foram contabilizados neste estudo. A estabilização de encostas, evitando sedimentação de rios e deslizamentos, é um serviço crucial garantido por UCs, especialmente as localizadas próximas a assentamentos humanos (especialmente parques em áreas urbanas) que têm minimizado as trágicas consequências dos desastres recentes onde enormes custos, em termos de vidas humanas e destruição de propriedades, são consequência da falta de planejamento na ocupação do solo. Na medida em que eventos extremos se tornarão cada vez mais frequentes em virtude das mudanças climáticas, a importância dessas UCs será cada vez maior como elemento atenuante de chuvas torrenciais. Por último, deve-se considerar o valor da conservação da biodiversidade per se, razão maior da criação das UCs, mas que, por dificuldades metodológicas e falta de dados, não pode ser valorada nesse estudo.

Uma visão, portanto, agregada do conjunto de benefícios e do impacto econômico gerado pelos temas analisados neste projeto, que representam apenas uma parcela menor de todos os benefícios que poderiam ser analisados, revela que investir em conservação é uma forma eficiente e socialmente justa de garantir crescimento econômico em um modelo onde economia e natureza possam ser explorados de forma complementar e não antagônica.

Conciliar o desenvolvimento e a conservação constitui uma estratégia eficiente, sustentável e socialmente justa de garantir crescimento econômico segundo um modelo em que a economia e natureza sejam ser tratados como elementos complementares, e não antagônicos. Conservar a biodiversidade garante não apenas mais crescimento, mas, principalmente, melhor crescimento.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A. et al. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 70-78.
- ADAMS, C., AZNAR, C.E., SEROA DA MOTTA, R., ORTIZ, R.A. & REID, J. 2003. *Valoração Econômica do Parque Estadual Morro do Diabo (SP)*. Conservation Strategy Found, São Paulo. Disponível em <http://conservation-strategy.org/pt/publication>. Acesso em 10 de julho de 2010.
- AMATA. 2009. *Plano de Manejo Florestal Sustentável – Categoria de PMFS: Pleno*. São Paulo/SP. 2009. 142p.
- AMEND, Marcos R.; REID, John & GASCON, Claude. Benefícios econômicos locais de áreas protegidas na região de Manaus, Amazonas. *Revista Virtual REDESMA – Red de Desarrollo Sostenible y Médio Ambiente*. Vol. 1 (2) Outubro, 2007. <http://revistavirtual.redesma.org/vol2/articulo7.php>
- ANDRADE, L. 2004. *Construção de Indicadores de Eficiência Hídrica*. In: Mesa Redonda Indicadores de Sustentabilidade dos Espaços Públicos Urbanos, aspectos metodológicos e atributos das estruturas urbanas significantes das cidades planejadas. Seminário A Questão Ambiental Urbana: Experiências e Perspectivas. Núcleo de Estudos Urbanos e Regionais – NEUR/Universidade de Brasília, julho de 2004. Disponível em <http://e-groups.unb.br/fau/pesquisa/sustentabilidade/pesquisadores/Alberto/curr%EDculo%20liza/3.pdf>. Acesso em 03 jul 2010.
- Atlas de Energia elétrico do Brasil. Disponível em [http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/livro\\_atlas.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/livro_atlas.pdf). Acesso em 05 jul 2010.
- ANEEL. 2010. *Banco de Informação de Geração - BIG*. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.asp>. Acesso em 05 jul 2010.
- BADR, F. M. e Mattos F. M. F. 2010. *Remuneração pela preservação da floresta em pé: análise do redd e a experiência do programa bolsa floresta no estado do Amazonas*. Anais do XIX Encontro Nacional do CONPEDI; Fortaleza/CE.
- BAKER, T.R., PHILLIPS, O.L., MALHI, Y., ALMEIDA, S., ARROYO, L., DI FIORE, A., ERWIN, T., HIGUCHI, N., KILLEEN, T.J., LAURANCE, S.G., LAURANCE, W.F., LEWIS, S.L., MONTEAGUDO, A., NEILL, D.A., VARGAS, P.N., PITMAN, N.C.A., SILVA, J.N.M. & VASQUEZ MARTINEZ, R. 2004. Increasing biomass in Amazonian forest plots. *Philos T Roy Soc B* 359(1443):353-365.
- BELL, Janice F.; WILSON, Jeffrey S. & LIU, Gilbert C. 2008. Neighborhood Greenness and 2-years changes in body mass index of Children and Youth. IN: *American Journal of Preventive Medicine* n° 35 (6). Dezembro de 2008. Disponível em <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0749-3797/PIIS0749379708007344.pdf> Acesso em: março de 2009.
- BONI, V., QUARESMA, S. J. 2005. Aprendendo a Entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. *Revista Eletrônica dos Pós-graduandos em Sociologia Política da UFSC*. v.2, n.1 (3), jan-jul, 2005. p. 68-80.
- BRASIL. 2000. Lei 9.985/00 que institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza. 2000.
- BRASIL/Ministério do Meio Ambiente. 2007. *Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/portabio>. Acesso em: 07 julho 2009.
- CAO, Y.: Williams, D.D. & Larsen, D.P. 2002. Comparison of ecological communities: the problem of sample representativeness. *Ecological Monographs*, 72(1): 41-56.
- CLARE, V. N.; Gonçalves, I. I.; Medeiros, R. 2009. Ocorrência e distribuição de unidades de conservação municipais no estado do Rio de Janeiro. *Revista Floresta e Ambiente*, vol.16, n1, 11-22.

- COELHO NETO, A. L. 1985. *Surface Hydrology and Soil Erosion in a Tropical Mountainous Rainforest Drainage Basin*. RJ. Phd thesis. Katholieke Univ. Leuven. Belgium. 181p.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). 2010a. *Borracha Natural – Extrativa*.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). 2010b. *Borracha Natural Extrativismo*.
- COOPERFLORESTA. 2010a. *Recursos para uma economia solidária sustentável*. Disponível em <http://cooperfloresta.com/noticia.php?id=4>. Acesso em 17 agosto 2010.
- COOPERFLORESTA. 2010b. *Notícias*. Disponível em [http://cooperfloresta.com/noticia.php?id=5\[25/08/2010 17:02:14\]](http://cooperfloresta.com/noticia.php?id=5[25/08/2010 17:02:14]). Acesso em 17 agosto 2010.
- COUTINHO, L.M. 1962. Contribuição ao Conhecimento da Ecologia da Mata Pluvial Tropical. In: *Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras. São Paulo*. USP, nº257, p. 203-210.
- DeFRIES, R.; Hansen, A.; Newton, A.C.; Hansen, M.C. 2005. Increasing isolation of protected areas in tropical forests over the past twenty years. *Ecological Applications*, 15(1), 19–26.
- DRIVER, B. & BRUNS, D. 1999. Concepts and uses of the benefits approach to leisure. In: Jackson, E. & Burton, T. (eds.). *Leisure studies: prospects for the twenty-first century*. Venture Publishing, State College. 1999. p. 349–370.
- DUDLEY, N. & Stolton, S., (Eds). 2003. *Running a importância de áreas protegidas de florestas à água potável*. Gland, Suíça, WWF/Banco Mundial, Aliança para a Conservação de Florestas e Uso Sustentável.
- DUDLEY, N., S. Stolton, A. Belokurov, L. Krueger, N. Lopoukhine, K. Mackinnon, T. Sandwith AND N. Sekhran (Eds.). 2010. *Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change*, IUCN/WWF, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington DC and New York, USA. 130p.
- DUNNE, T. 1978. *Field studies of hillslope flow processes*. In: M.J.Kirkby (org.) Hillslope hydrology. London. John Wiley & Sons Ltd.
- EAGLES, Paul. McCool, Stephen. & HAYNES, Christopher D. 2002. *Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, (UK).
- EAGLES, Paul & HILLEL, Oliver. 2008. *Improving Protected Area finance through tourism*. IN: SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. Protected Areas in Today's World: Their Values and Benefits for the Welfare of the Planet. Montreal, Technical Series nº36, 77-86.
- ECHAVARRÍA, M. 2005. *O financiamento para a conservação das bacias hidrográficas: o Fundo da Água de Quito, Equador*. In: PAGIOLA, S., BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. *Mercados para serviços ecossistêmicos: instrumentos econômicos para conservação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Rebraf.
- EMBRAPA. 2005. *Cultivo da Castanha-do-Brasil em Rondônia*. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Castanha/CultivodaCastanhadoBrasilRO/index.htm>. Acesso em: 22 setembro 2010.
- ERVIN. J. 2003. Protected areas assessments in perspective. *BioScience*, vol53, nº9, 819-822.
- FERREIRA L. V., VENTICINQUE E., ALMEIDA S. 2005. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos Avançados*, 19 (53), p.157- 167.
- FLECK, L. ; AMEND, M.; PAINTER, L.; REID, J. 2006. *Benefícios económicos regionales generados por la conservación: el caso del Madidi*. Conservation Strategy Found. Série Técnica n 5. Maio de 2006. Disponível em <http://conservation-strategy.org/pt/publication>. Acesso em 10 de julho de 2010.
- FLEISCHER, David. 2009. *Conservation and Ecotourism in Brazil and México: The Development Impact*. International Policy Center for Inclusive Growth. One Pager. Nº 94, setembro de 2009. Brasília (DF).

- FRANCISCO, J.; CARVALHO, P. F. 2003. *A Função Social da Área de Preservação Permanente na Cidade*. In: III ENECS – Encontro Nacional sobre Edificações e Construções Sustentáveis, São Carlos.
- GRAY, D.H. 1973. *Effects of Forest Clear - Cutting on the Stability of Natural Slopes Results of field Studies*. Washington: National Science Foundation, University of Michigan.
- GREENWAY, D.R.; Anderson, M.G. & Brian-Boys, K.C. 1984. *Influence of vegetation on slope stability in Hong Kong*. 4 International Symposium on Landslides. Toronto. Vol. 1.
- GREGORY, K.J.; WALLING, D.E. 1973. *Drainage basin form and process: a geomorphological approach*. Edward Arnold Publishers, London, 451p.
- GURGEL, H.; Hargrave, J; França, F.; Holmes, R. M.; Ricarte, F. M.; Dias, B. F. S.; Rodrigues, C. G. O.; Brito, M. C. W. 2009. Unidades de conservação e o falso dilema entre conservação e desenvolvimento. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, n3, dez. 2009, pp109-120.
- HANAN, S. A; BATALHA, B. H. L. 1999. *Amazônia: contradições no paraíso ecológico*. 5. ed. São Paulo/SP. 266p.
- HERWITZ, S. R. 1987. *Raindrop Impact and Water flow on the Vegetative Surface of Trees and the Effects of Stemflow and Throughfall Generation on Earth Surface and Landforms*. nº12 425-432.
- IBAMA. 2006. *Plano de Manejo Reserva Extrativista Chico Mendes*. Acre. p. 91.
- IBGE. 2004. *Mapa de Biomassas e de Vegetação*. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=169](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169). Acesso em: 29 agosto 2010.
- IBGE. 2008. *Produção da extração vegetal e da silvicultura 1990-2008*. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pevs/default.asp?o=24&i=P>. Acesso em: 21 agosto 2010.
- IBGE. 2010. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola*. Rio de Janeiro, v.14, n.12, 2001. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 18 abril 2010.
- IBASE. 2006. *Água – Bem público em unidades de conservação*. Disponível em [www.ibase.br](http://www.ibase.br). Acesso em 07 julho 2010.
- ILIOPOULOU, G. J.; Kantharios, V.; Kaspiris P.; Georgiadis Th.; Montesantou B. 2003. An application of different bioindicators for assessing water quality: a case study in the rivers Alfeio and Pioneios (Peloponnisos, Greece). *Ecological indicators*, (2): 345-360
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMbio). 2009. *Unidades de Conservação Federais, centros especializados e coordenações regionais*. Brasília Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/ChicoMendes/Download/uc\\_federal\\_icmbio.pdf](http://www.icmbio.gov.br/ChicoMendes/Download/uc_federal_icmbio.pdf). Acesso em: 26 agosto 2009.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMbio). 2010. *Diretoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável/DIUSP*: banco de dados em planilha eletrônica. 2010.
- IMAZON. 2010. *Potencial econômico nas florestas estaduais da calha norte: madeira e castanha-do-Brasil*. 23p.
- IZKO, X. & BURNEO, D. 2003. *Ferramentas para a Valoração e Manejo Florestal Sustentável dos Bosques Sul-Americanos*. UICN-Sur.142p.
- JOHNSON, N.; Perrot-Maitre, D. 2000. *Market-Based Instruments and Watershed Management: Overview*. Trabalho apresentado no Workshop “Developing Markets for Environmental Services of Forests”, Vancouver, British Columbia, 4-6<sup>th</sup> October, 2000. 28p.
- JOPPA, L.N.; Loarie, S.R.; Pimm, S.L. 2008. On the protection of “protected area”. *PNAS*, vol.105 nº 18, pp6673–6678. Disponível em [www.pnas.org/content/105/18/6673.full.pdf](http://www.pnas.org/content/105/18/6673.full.pdf), acesso em 12 janeiro 2009.

- LAMARCA JÚNIOR, M. R. 2007. *O valor econômico do carbono emitido pelo processo de desmatamento da Amazônia como instrumento de conservação florestal*. Dissertação de Mestrado, PUC/SP, Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política, São Paulo.
- LAMARCA JÚNIOR M. R.; SILVA C. R. L. 2008. *O Mercado de Carbono como Instrumento de Conservação da Floresta Amazônica*. Anais do XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural Rio Branco – Acre.
- LELE, U.; Viana, V.; Veríssimo, A.; Stephen, V.; Perkins, K.; Husain, S. A. 2000. *The forests and forest sector in Brazil*. In Brazil. Forests in the Balance: challenges of conservation with development. Washington: the World Bank. pp7-77.
- LOVEJOY, T. E. 2006. Protected areas: a prism for a changing world. *Trends in ecology and evolution*, vol21, nº3, 329-333.
- LOUREIRO, W. 2002. *Contribuição do ICMS Ecológico à conservação da biodiversidade no Estado do Paraná*. Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal do Paraná.
- LOUREIRO, W. 2009. ICMS Ecológico, a oportunidade do financiamento da gestão ambiental municipal no Brasil. Disponível em: [www.icmsecologico.org.br](http://www.icmsecologico.org.br). Acesso em 07 de dezembro de 2010.
- MARRA, F. M. S. 2005. *ICMS Ecológico como instrumento para o desenvolvimento sustentável*. Departamento de Ciências Jurídicas. Universidade Católica de Góias.
- MARQUES, Maria Nogueira. 2005. *Avaliação do Impacto de agrotóxicos, em áreas de proteção ambiental, pertencentes a bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, São Paulo. Uma contribuição à análise crítica da legislação sobre o padrão de potabilidade*. Tese de doutorado em Ciências na área de Tecnologia Nuclear-Materiais. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Autarquia Associada a Universidade de São Paulo.
- MCT/Ministério da Ciência e Tecnologia. 2006 *Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa – emissões e remoções de dióxido de carbono por conversão de florestas e abandono de terras cultivadas*. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/21455.html>. Acesso em 20 novembro 2010.
- MEDEIROS, R.; Irving, M.; Garay, I. 2004. A Proteção da Natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. *RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico*, n. V, ano VI, n. 9, p. 83-93.
- MEDEIROS, R. 2006. Evolução das Tipologias e Categorias de Áreas Protegidas no Brasil. *Revista Ambiente e Sociedade*, v. IX, n. 1, jan./jun., p. 41-64.
- MEDEIROS, R. & GARAY, I. 2006. *Singularidades do sistema de áreas protegidas no Brasil e sua importância para a conservação da biodiversidade e o uso sustentável de seus componentes*. In: GARAY, Irene Ester Gonzalez; BECKER, Bertha Koiffman. (Org.). Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI. Petrópolis, 2006, p. 159-184.
- MICHIGAN STATE UNIVERSITY. Michigan Tourism Economic Impact Calculator. Disponível em <https://www.msu.edu/course/prr/840/econimpact/michigan/ecimpest.html>. (s.d). Acesso em 15 de julho de 2010.
- MILKHAILOVA, I., BARBOSA, F.A.R. 2010. *Estimativa Preliminar do Valor de Recursos Ambientais do Parque Estadual do Rio Doce (MG): Uma Aplicação dos Métodos “Disposição a Pagar”*. Disponível no site [www.cemac-ufla.com.br](http://www.cemac-ufla.com.br). Acesso em 02 de agosto de 2010.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

- MIRANDA, J. C. 1992. *Intercepção das chuvas pela vegetação florestal e serrapilheira nas encostas do Maciço da Tijuca - Parque Nacional da Tijuca*. Dissertação (Mestrado em Geografia). Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 100 p.
- MMA. 2009. *Pilares para a Sustentabilidade Financeira do Sistema Nacional de Unidades de Conservação*. 2 ed. Brasília.
- NAKANO, Hidenori. *A Propriedade da floresta de conservar a água do solo e o aproveitamento desta*. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, [s/d]. 78 p. Tradução elaborada por Nihon Honyaku Center.
- Natural Resources Defense Council (NRDC). 2003. *O que está na torneira? A classificação de água potável em cidades dos EUA*. Nova York, EUA.
- NETO, F. C. V. 2008. *A construção dos mercados de serviços ambientais e suas implicações para o desenvolvimento sustentável no Brasil*. 286 p.
- OIMT. 2006. *Reseña anual y evaluación de la situación mundial de lãs maderas*. Internacional de las Maderas Tropicales. Yokohama, Japón. OIMT. 210p.
- OKI, V.K. 2002. *Impactos da colheita de Pinus taeda sobre o balanço hídrico, a qualidade da água e a ciclagem de nutrientes em microbacias*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 87p.
- OLSEN, N. AND J. BISHOP. *The Financial Costs of REDD: Evidence from Brazil and Indonesia*. Gland, Switzerland: IUCN. 2009. 64p.
- ORTIZ, R. A.; MOTTA, R. S. & FERAZ, C. 2001. *Estimando o valor ambiental do Parque Nacional do Iguacu: uma aplicação do método de custo de viagem*. Texto para discussão no 777. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), janeiro de 2001.
- PARKER, C.; Mitchell, A.; Trivedi, M.; Mardas, N. 2009. *The Little REDD+ Book*. Oxford, UK: The Global Canopy Programme. 70p.
- PEARCE, D. W. 1993. *Economic values and the natural world*. Earthscan, London.
- PEREIRA, D; SANTOS, D. ; VEDOVETO, M; GUIMARÃES, J.; VERISSIMO, A. 2010. *Fatos Florestais Amazônia 2010*. Belem, PA: IMAZOM. 124p.
- PHILLIPS, O.L., MALHI, Y., HIGUCHI, N., LAURANCE, W.F., NUNEZ, P.V., VASQUEZ, R.M., LAURANCE, S.G., FERREIRA, L.V., STERN, M., BROWN, S. & GRACE, J. 1998. Changes in the carbon balance of tropical forests: Evidence from long-term plots. *Science* 282(5388): 439-442.
- PHILLIPS, O.L., MARTINEZ, R.V., ARROYO, L., BAKER, T.R., KILLEEN, T., LEWIS, S.L., MALHI, Y., MENDOZA, A.M., NEILL, D., VARGAS, P.N., ALEXIADES, M., CERON, C., DI FIORE, A., ERWIN, T., JARDIM, A., PALACIOS, W., SALDIAS, M. & VINCETI, B. 2002. Increasing dominance of large lianas in Amazonian forests. *Nature* 418(6899):770-774.
- PNGSQ - Perfil Nacional da Gestão de Substâncias Químicas. *Relatório*. Brasília, 2003. Disponível: <http://www.mma.gov.br> . Acesso em 15 jul. 2010.
- PRANDINI, L. et al. 1977. Behaviour of vegetation in slope stability: a critical review. In: *Bulletin of the International Association of Engineering Geology*, nº 16 p. 51-55.
- REID, W.V. 2001. *Capturando o valor dos serviços dos ecossistemas para proteger a biodiversidade*. In: G. Chichilenisky, G.C. diário, P. Ehrlich, G. & Cura JS Miller, eds. *Dominado ecossistemas humanos Gestão*, pp 197-225. Monografias em Vol. Botânica Sistemática. 84. St Louis, EUA, imprensa do jardim botânico de Missouri.
- REIS, L.V.S. 2004. *Cobertura Florestal e Custo do Tratamento de Águas em Bacias Hidrográficas de Abastecimento Público: Caso do Manancial do Município de Piracicaba*. Tese (Doutorado em

Recursos Florestais) - IPEF, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 215p. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-14122004-113308/pt-br.php>. Acesso em 20 agosto 2010.

RIBEIRO, V. D. 2008. *ICMS Ecológico como Instrumento de Política Florestal*. Monografia apresentada ao Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

ROCHA, L.; Moreno, P.; Ferreira, W.; França J. S. & Callisto, M. 2005. *Importância de Unidades de Conservação na preservação da diversidade de macroinvertebrados bentônicos na bacia do Rio das Velhas(MG)*. UFMG, ICB, Departamento de Biologia Geral, Laboratório de Ecologia de Bentos. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 7., 2005, Caxambu. Anais... Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil.

RODRIGUES, C. G. O. 2009. *O uso do público em parques nacionais: a relação entre as esferas pública e privada na apropriação da biodiversidade*. Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Brasília (DF).

RODRIGUES, J. F.; Ricardo R. Martini; Paulo J.A. Serni. 2002. *Hidreletricidade no Brasil: o que aconteceu com o nosso modelo?* An. 4. Enc. Energ. Meio Rural 2002. Disponível em [http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022002000200011&script=sci\\_arttext](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022002000200011&script=sci_arttext). Acesso em 31 agosto 2010.

RUEDA, Salvador. 1999. *Modelos e Indicadores para ciudades más sostenibles. Taller sobre Indicadores de Huella y Calidad Ambiental Urbana*. Barcelona, Departament de Medi Ambient de la Generalitat de la Catalunya /Fundació Forum Ambiental.

RYLANDS, A.B. & BRANDON, K. 2005. Brazilian protected areas. *Conservation Biology*, vol19, nº3, 612-618.

SALATI, E. & VOSE, P. B. 1983. Amazon basin: A system in equilibrium. Submitted for Publication in Science.

SCHWARTZMAN, S.; Moutinho, P. 2005. *Tropical deforestation and climate change*. Belém-Pará:Brasil: IPAM: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia; Washington DC: USA: Environmental Defense.

Serviço Florestal Brasileiro (SFB). 2009. *Florestas do Brasil em Resumo*. Brasília, DF. 124p.

Serviço Florestal Brasileiro (SFB). 2010. *Concessões florestais*. Disponível em <http://www.florestal.gov.br/>. Acesso em: 21 agosto 2010.

SMERALDI, R. & Veríssimo, A. 1999. *Acertando o Alvo: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal*. São Paulo: Amigos da Terra, Imaflo e Imazon. 41p.

SOARES-FILHO, B; Dietzsch L.; Moutinho P.; Falieri A.; Rodrigues, H. et al. 2009. *Redução das emissões de carbono do desmatamento no Brasil: O papel do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA)*. Brasília, Brazil: UFMG, IPAM, WHRC, WWF.

SPADOTTO, C.A. 2002. *Agricultura Brasileira: importância, perspectivas e desafios para os profissionais dos setores agrícolas e florestais*.

STYNES, Daniel; PROPST, Dennis; CHANG, Wen-Huei; SUN, YaYen. 2000. *Estimating National Park Visitor Spending and Economics Impacts*. Michigan State University. East Lansing, Michigan (USA).

STYNES, D. J. 2009. *National Park Visitor Spending and Payrolls Impacts*. National Park Service & Department of Community, Agriculture, Recreation and Resource Studies/Michigan State University, East Lansing (USA).

STYNES, D. J. 2010. *Economic Impact of Tourism*. Disponível em: <https://www.msu.edu/course/prr/840/econimpact/pdf/ecimpvol1.pdf>. Acesso em 15 julho 2010.

- TANIZAKI, K. 2000. *Impacto do uso do solo no estoque e fluxo de carbono na área de domínio da Mata Atlântica: Estudo de caso, Estado do Rio de Janeiro*. Tese de Doutorado, Departamento de Pós-graduação em Geoquímica Ambiental/UFF, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- TANIZAKI, K. 2001. *Avaliação do Estoque de Carbono nas Formações Florestais e na Vegetação Secundária do Estado do Rio de Janeiro*. In: IQM Verde II - Índice de Qualidade dos Municípios, Fundação CIDE, Rio de Janeiro.
- TORRECILHA, S., Loureiro, W. 2003. *Projeto implementação de práticas de gerenciamento integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai*. Subprojeto 7.2: Harmonização da Legislação Ambiental de Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Avaliação da Gestão do ICMS Ecológico na Bacia do Alto Paraguai. Resumo Executivo do Relatório Final. Instituto Pantanal. ANA, GEF, PNUMA, OEA. Contrato CPR/OEA n. 45969.
- VALCARCEL, R. 1987. Diagnóstico Conservacionista do Sistema Light/Cedae. Itaguaí: UFRRJ. Departamento de Ciências Ambientais, [s/d], 215 p. 3 v.
- VALLEJO, L. R. 1982. *A Influência do "LITTER" na distribuição das Águas Pluviais*. 1982. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- VERÍSSIMO, A.; Cochrane, M.; Souza Jr., C. & Salomão, R. 2002. **Conservation Ecology**. Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol6/ss1/art4>>. Acesso em: 18 junho 2005.
- VERÍSSIMO, A.; Souza Jr., C.; Celentano, D.; Salomão, R.; Pereira, D. & Balieiro, C. 2006. *Áreas para Produção Florestal Manejada: Detalhamento do Macrozoneamento Ecológico Econômico do Estado do Pará*. 2006. Relatório para o Governo do Estado do Pará. 93p.
- WADT, L.H.O.; Kainer, K.A.; Staudhammer, C.L. & Serrano, R.O.P. 2008. *Sustainable forest use in Brazilian extractive reserves: Natural regeneration of Brazilnut in exploited populations*. Biological Conservation. 2008. 141: 332-346.
- XAVIER, T.M, Paula, A.F., Giocondo, N.F.A, Cardoso, D, Kamogawa, L.F.O.,Shirota, R. 2010.*Custo de tratamento do esgoto doméstico na Bacia do Rio Piracicaba*. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ESALQ/USP, Piracicaba, SP. Disponível em <http://www.usp.br/siicusp/Resumos/16Siicusp/4035.pdf>. Acesso em 11 de nov. 2010.
- YOUNG, C.E.F. Khair, A., Simoens, L. A, Mac-Knight, V. 2007. Pacto pela Valorização da Floresta e pela redução do desmatamento na Amazônia Brasileira: Fundamentos Econômicos da Proposta de Pacto Nacional pela Valorização da Floresta e pelo Fim do Desmatamento na Floresta Amazônica. Relatório Final. Disponível em <http://www.greenpeace.org/raw/content/brasil/documentos/amazonia/fundamentos-econ-micos-da-prop-2.pdf>. Acesso em 12 julho 2010.
- ZWICK, S. 2009. *Guaraqueçaba: Onde os Búfalos Andavam. Como os Mercados Globais de Carbono e a Legislação Brasileira estão preservando uma área da Mata Atlântica*. In Florestas: O Setor Florestal nos Mercados Voluntários de Carbono, Segunda Edição. The Katoomba Group's. Ecosystem Marketplace. EM Market Insights: Carbono. 76p.