

# Quanto vale o verde:

a importância  
econômica das

unidades de  
conservação  
brasileiras

Carlos Eduardo Frickmann Young  
Rodrigo Medeiros  
Organizadores





# Quanto vale o verde

a importância  
econômica das  
unidades de  
conservação  
brasileiras

Carlos Eduardo Frickmann Young  
Rodrigo Medeiros  
Organizadores

CONSERVAÇÃO  
INTERNACIONAL



Brasil



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO

DE PROTEÇÃO À AMBIENTE



FUNDO BRASILEIRO PARA  
A BIODIVERSIDADE

FUNBIO



SEMEIA



SOS MATA  
ATLÂNTICA



WWF



Brasil



BID

## **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras.**

### **Editora**

Conservação Internacional (CI-Brasil)

### **Organização**

Carlos Eduardo Frickmann Young & Rodrigo Medeiros

### **Textos**

André Luis Ferreira Lemos, Biancca Scarpeline de Castro, Bruno Coutinho, Camila Gonçalves de Oliveira Rodrigues, Carlos Eduardo Frickmann Young, Claudia Rodrigues Rosa, Daniel Sander Costa, Francisco Eduardo Mendes, Gustavo Simas Pereira, Leandro Martins Fontoura, Lucas de Almeida Nogueira da Costa, Marcio Alvarenga Junior, Marcos Pires Mendes, Maria Gabrielle Cerqueira Correa, Maria Isabel Martinez, Rodrigo Medeiros.

### **Revisão**

Carlos Eduardo Frickmann Young & Rodrigo Medeiros

### **Projeto Gráfico e Editoração**

Pigmento Gráfica

### **Capa**

Pigmento Gráfica

### **Impressão e Acabamento**

Pigmento Gráfica

Copyright ©2018 individual dos autores.

Todos os direitos desta obra são reservados e protegidos pela Lei 9.610, de 19/02/1998.

É permitida a reprodução de extratos desta publicação desde que a fonte seja devidamente mencionada.

Catálogo na Fonte

---

Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras / Carlos Eduardo Frickmann Young & Rodrigo Medeiros (Organizadores). – Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. 180p.

1. Unidade de Conservação. 2. Economia Ambiental. I. Young, Carlos Eduardo Frickmann. II. Medeiros, Rodrigo. III. Conservação Internacional. IV. CI-Brasil.

CDU 502

---

ISBN 978-85-98830-34-6

Conservação Internacional (CI-Brasil)  
Av. Rio Branco, 131 8º. Andar Centro  
Rio de Janeiro/RJ 20040-006  
[www.conservation.org.br](http://www.conservation.org.br)

## Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras.

### ORGANIZAÇÃO

Carlos Eduardo Frickmann Young

Rodrigo Medeiros

### TEXTOS

André Luiz Ferreira Lemos

Biancca Scarpeline de Castro

Bruno Coutinho

Camila Gonçalves de Oliveira Rodrigues

Carlos Eduardo Frickmann Young

Claudia Rodrigues Rosa

Daniel Sander Costa

Francisco Eduardo Mendes

Gustavo Simas Pereira

Leandro Martins Fontoura

Lucas de Almeida Nogueira da Costa

Marcio Alvarenga Junior

Marcos Pires Mendes

Maria Gabrielle Cerqueira Correa

Maria Isabel Martinez

Rodrigo Medeiros

A realização deste estudo e desta publicação só foi possível graças ao apoio financeiro das seguintes organizações:



E ao apoio institucional das seguintes organizações:

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora)



## Apresentação

Criada em 2014, a Coalizão Pró UC é uma rede de instituições da sociedade civil, que tem como objetivo promover junto à sociedade o que consideramos uma das melhores e mais eficientes formas de proteger e conservar o patrimônio natural brasileiro, para essa e as futuras gerações: as Unidades de Conservação (UC).

Visando a ampliação e consolidação de um sistema de Unidades de Conservação representativo, efetivo e sustentável, com seus valores reconhecidos pela sociedade e inseridos nos planos de desenvolvimento do país, a atuação da Coalizão Pró UC é pautada em:

- Seguir e promover os princípios legais que respaldam a existência do SNUC, sob o arcabouço da Constituição Federal, em seu Artigo 225 e da Lei do SNUC, 9985/2000;
- Promover o conhecimento sobre as UCs e o seu reconhecimento como elemento fundamental para a conservação da natureza, a garantia dos direitos e da qualidade de vida

de populações locais e a promoção de um ambiente equilibrado;

- Promover estratégias de fortalecimento, ampliação e aperfeiçoamento do SNUC, considerando a conservação da biodiversidade e a manutenção dos serviços ambientais como valores inestimáveis, essenciais para a manutenção da vida no planeta e diretamente associados à existência dessas áreas naturais protegidas; e
- Colaborar amplamente no cumprimento de tratados e metas globais para a proteção de biodiversidade.

Acreditamos que este trabalho trará consequências diretas à qualidade de vida da população, uma vez que as Unidades de Conservação protegem áreas naturais responsáveis pela manutenção e evolução de diferentes formas de vida, fornecem serviços essenciais à vida humana e, no caso de UCs de uso sustentável, são fontes de matérias-primas para vários setores.

Com este contexto, o presente estudo demonstra a relevância das Unidades de Conservação na economia do Brasil, permitindo que estas áreas protegidas sejam percebidas pela sociedade e autoridades públicas como instrumentos de desenvolvimento socioeconômico, além de conservar a biodiversidade. Em um país megadiverso e cuja economia é diretamente dependente da natureza, é fundamental que o ativo ambiental protegido por essas áreas seja reconhecido.

Ainda, o estudo deixa claro como as ações de manejo, definidas pelos objetivos de criação e investimentos realizados nas UCs, podem influenciar a composição dos benefícios gerados à economia. Ou seja, alguns benefícios, a exemplo daqueles compostos das características da área (como Carbono e Recursos Hídricos), podem ter seu impacto estimado antes mesmo da definição dos objetivos de criação

da UC, e até servir como base para esta definição. Outros benefícios são diretamente dependentes destes objetivos e do investimento para sua implementação (Uso Público e Extrativismo).

Vale ressaltar que a soma de todos os benefícios gerados pelas UC (benefícios sociais + econômicos + ambientais) é seguramente superior às estimativas calculadas neste estudo, e os números alcançados devem ser entendidos como subestimativas, e vale salientar que o foco do estudo não é referente aos benefícios da conservação da diversidade biológica per se – o motivo maior de criação das UC.

Esperamos que a utilização deste material inspire novos argumentos em prol das Unidades de Conservação e, com isso, incremente negociações de recursos e captação de parcerias para implementação dessas áreas protegidas.

Coalizão Pró UC







## Introdução

Em 2011 o estudo “Contribuição das Unidades de Conservação para a Economia Nacional” (Medeiros e Young, 2011) realizou pela primeira vez uma série de análises e projeções sobre a relação entre os ativos e serviços protegidos pelas Unidades de Conservação (UCs) e a economia nacional. A tese era de que apesar de não estarem formalmente incorporadas nas contas nacionais e subnacionais que medem riqueza e atividade econômica, as UCs representam elemento importante na geração de riqueza pois sustentam e abrem oportunidades de novos negócios sustentáveis com significativo impacto econômico como qualquer outro setor produtivo tradicional.

O estudo procurou demonstrar objetivamente as vantagens e as oportunidades decorrentes da existência das UCs no Brasil. Foi verificado que os ganhos econômicos diretos e indiretos decorrentes da manutenção das unidades de conservação no país superam, com larga vantagem, os gastos e investimentos requeridos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

O impacto dos resultados do estudo permitiu estabelecer um novo patamar de discussão sobre o papel das UCs na economia nacional, sobretudo em contraposição à percepção ainda existente em parte da sociedade que interpreta as áreas dedicadas à conservação como um entrave ao desenvolvimento econômico e social porque seriam incompatíveis com outras atividades produtivas, como mineração, agropecuária e geração de energia. A premissa por trás desse raciocínio é a de que os investimentos realizados com a conservação do meio ambiente não trazem benefícios tangíveis para a sociedade. O estudo realizado demonstrou o contrário, comprovando que são inúmeros e volumosos os retornos que as UCs trazem para a sociedade.

Passados cinco anos da realização deste estudo, com a realização de novos compromissos do governo brasileiro relacionados ao meio ambiente, bem como com a maior difusão da discussão sobre as consequências das mudanças climáticas e da perda de biodiversidade, pretende-se agora atualizar e sofisticar a análise, verificando se as conclusões apontadas no estudo anterior permanecem válidas e adicionando temas, com projeções para um novo período de cinco anos.

O estudo original foi realizado pelo Laboratório de Gestão Ambiental da UFRRJ e o Grupo de Pesquisa em Economia do Meio Ambiente da UFRJ, com suporte do WCMC/PNUMA e do Ministério do Meio Ambiente. Nesta nova etapa, o estudo foi apoiado e acompanhado por uma rede maior de parceiros interessados na amplificação e disseminação desses resultados como a Coalização Pró-Unidades de Conservação - coletivo de ONGs formado pela CI-Brasil; Fundação Grupo Botânico de Proteção à Natureza; Fundação SOS Mata Atlântica; Funbio, Fundo Brasileiro para a Biodiversidade; Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora); Instituto Semeia; Rede Pró-UCs; The Nature Conservancy; WWF-Brasil -, além do Ministério do Meio Ambiente, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e do Banco Interamericano de Desenvolvimento.

Neste livro são apresentados de maneira sistemática e objetiva os principais resultados gerados pelo estudo, contendo as principais mensagens sobre a contribuição e o impacto econômico que as unidades de conservação podem ter para a economia nacional em cinco grandes temas: extrativismo e pesca; turismo e uso público, recursos hídricos e solos, carbono e ICMS Ecológico.

Boa leitura.

Carlos Eduardo Frickmann Young

Rodrigo Medeiros

Organizadores



## Sumário

Contexto Geral das Unidades de Conservação no Brasil .....	13
O desafio da valoração de bens e serviços associados às unidades de conservação e sua contribuição à economia nacional .....	31
Extrativismo e Pesca .....	41
Turismo e uso público .....	79
Carbono florestal .....	103
Recursos hídricos e solos .....	119
Geração de receitas tributárias municipais .....	151
Em conclusão: quais lições tirar desse estudo? .....	177
Sobre os autores .....	182



*Rodrigo Medeiros  
Bruno Coutinho  
Maria Isabel Martinez  
Marcio Alvarenga Jr.  
Carlos Eduardo Frickmann Young*



# Capítulo 1

## Contexto Geral das Unidades de Conservação no Brasil

## As unidades de conservação e sua importância para conservação da biodiversidade, mitigação de efeitos das mudanças climáticas e promoção do desenvolvimento sustentável

As Unidades de Conservação (UCs) 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). Elas representam uma importante tipologia<sup>1</sup> de área protegida no Brasil e podem ser instituídas pelo poder público (federal, estadual e municipal) ou voluntariamente por iniciativa privada, e estão organizadas sobre a forma de um sistema – o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC). As UCs recobrem significativa parcela do território nacional, protegendo ecossistemas, espécies e meios de vida de populações tradicionais que garantem a provisão de diversos serviços ecossistêmicos essenciais para o bem-estar da humanidade. Somente na esfera federal são 333 Unidades de Conservação que correspondem a 9% do território continental e 24% do território marinho<sup>2</sup>.

Em todo o mundo as áreas protegidas 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). Destaca-se, ainda, sua importância para combater e reduzir os efeitos causados pelas mudanças climáticas globais bem como para promover o desenvolvimento sustentável.

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 Convenção: 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.

<sup>1</sup> As outras tipologias são 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).

<sup>2</sup> Dados referentes a maio/18.

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) também reconhece o papel e a importância dos ecossistemas terrestres e marinhos como sumidouros e reservatórios de gases de efeito estufa e estabelece, em seu artigo 4, alínea *d*, que é obrigação das partes “promover a gestão sustentável, bem como promover e cooperar na conservação e fortalecimento, conforme o caso, de sumidouros e reservatórios de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, incluindo a biomassa, as florestas e os oceanos como também outros ecossistemas terrestres, costeiros e marinhos”. Atualmente as áreas protegidas são o meio mais eficiente de conservação e proteção desses sumidouros e reservatórios e sua expansão e fortalecimento é a garantia de que poderemos ter algum sucesso na implementação do Acordo de Paris, já que a natureza responde por pelo menos 37% da solução que precisaremos implementar para mitigação dos efeitos causados pelo acúmulo dos gases do efeito estufa na atmosfera (Griscorn et al, 2017).

Esta percepção é reforçada na “Agenda 2030”, que estabelece o marco dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Dentre os 17 objetivos definidos no documento, dois deles (ODS14 e ODS15) tratam diretamente da importância da conservação dos ecossistemas terrestres e marinhos como condição para a melhoria das condições de vida em nosso planeta:

*14.2 até 2020, gerir de forma sustentável e proteger os ecossistemas marinhos e costeiros para evitar impactos adversos significativos, inclusive por meio do reforço da sua capacidade de resiliência, e tomar medidas para a sua restauração, a fim de assegurar oceanos saudáveis e produtivos.*

*14.5 até 2020, conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas, de acordo com a legislação nacional e internacional, e com base na melhor informação científica disponível.*

*14.c assegurar a conservação e o uso sustentável dos oceanos e seus recursos pela implementação do direito internacional, como refletido na UNCLOS, que prevê o arcabouço legal para a conservação e utilização sustentável dos oceanos e dos seus recursos, conforme registrado no parágrafo 158 do “Futuro que queremos”.*

*15.1 até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial, florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais.*

*15.5 tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, estancar a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas.*

O Brasil está comprometido internacionalmente com o fortalecimento e ampliação do seu Sistema Nacional de Unidades de Conservação. O principal objetivo é cumprir o conjunto de metas estabelecidos pela CDB em seu Plano Estratégico de Biodiversidade para o período de 2011 a 2020. Este plano, também conhecido como as **Metas de Aichi**, foi aprovado em 2010 durante a 10ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-10), realizada na cidade de Nagoya, Província de Aichi, Japão, e busca estabelecer ações concretas para deter a perda da biodiversidade planetária em cinco grandes objetivos estratégicos. A meta para ampliação da cobertura e representatividade das áreas protegidas é ambiciosa:

**Meta 11:** *Até 2020, pelo menos 17 por cento de áreas terrestres e de águas continentais e 10 por cento de áreas marinhas e costeiras, especialmente áreas de especial importância para biodiversidade e serviços ecossistêmicos, terão sido conservados por meio de sistemas de áreas protegidas geridas de maneira efetiva e equitativa, ecologicamente representativas e satisfatoriamente interligadas e por outras medidas espaciais de conservação, e integradas em paisagens terrestres e marinhas mais amplas.*

Na prática, porém, apesar da expansão do Sistema Nacional de Unidades de Conservação ter sido significativa nos últimos vinte anos, um esforço grande ainda precisa ser feito em vários biomas onde tanto a cobertura quanto a representatividade ainda estão longe da meta e possivelmente não será suficiente para o seu cumprimento dentro do prazo estabelecido.

O Brasil tem mobilizado uma série de esforços no sentido de consolidar o seu sistema de áreas protegidas, adequando seus objetivos aos do Plano Estratégico de Biodiversidade e procurando atingir as metas estabelecidas pela convenção, destacando-se como medidas nesse sentido, 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.

Apesar de todo o esforço, contudo, 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, agricultura, pecuária, geração de energia, construção de estradas entre outras são incompatíveis com a conservação da natureza e que os investimentos feitos nesse sentido não retornam benefícios tangíveis pela sociedade. Este falso dilema se propaga pela 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.



## Situação atual da implementação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e os desafios à sua gestão

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. Porém sua materialização em nível federal só iniciou 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 1.1).

**Tabela 1.1:** 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
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse ecológico
Parque Nacional	Floresta Nacional
Monumento Natural	Reserva Extrativista
Refúgio da Vida Silvestre	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: SNUC, 2000

Ao todo, segundo os dados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)<sup>3</sup> e outras bases de dados<sup>4</sup> de secretarias estaduais e municipais de meio ambiente, as UCs criadas e administradas pelos governo federal, estados e municípios, somavam, em novembro de 2017, 1580 unidades, mais 861 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs)<sup>5</sup>. Juntas, essas unidades estão distribuídas por todos os biomas do Brasil e cobrem

<sup>3</sup> Dados de Novembro de 2017. O CNUC é mantido e gerenciado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

<sup>4</sup> Algumas UCs não são cadastradas no CNUC, porém têm existência conhecida por outras fontes.

<sup>5</sup> CI-Brasil; base de dados de UCs compilada até Novembro de 2017.

aproximadamente 20% do território nacional. As tabelas 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 e 1.7 e as figuras 1.1 e 1.2 apresentam ao número e área das UCs, nos três níveis de governo, por categoria.

**Tabela 1.2:** Unidades de Conservação brasileiras segundo o grupo e as categorias de manejo

Grupo	Categoria	Número	% (Número)	Área (ha)	% (Área)
Proteção Integral	Parque Nacional	73	4.62%	27,003,006.71	16.10%
	Estação Ecológica	112	7.09%	12,313,394.60	7.34%
	Parque Estadual	231	14.62%	9,309,628.97	5.55%
	Reserva Biológica	76	4.81%	5,631,381.96	3.36%
	Refúgio de Vida Silvestre	56	3.54%	602,900.15	0.36%
	Monumento Natural	57	3.61%	171,400.75	0.10%
	Parque Natural Municipal	153	9.68%	65,333.73	0.04%
	<b>Total</b>	<b>758</b>	<b>47.97%</b>	<b>55,097,046.87</b>	<b>32.85%</b>
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	521	32.97%	55,092,599.13	32.85%
	Floresta Nacional	67	4.24%	17,824,862.14	10.63%
	Reserva Extrativista	92	5.82%	14,685,296.49	8.76%
	Floresta Estadual	49	3.10%	13,598,534.76	8.11%
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	40	2.53%	11,304,766.58	6.74%
	Área de Relevante Interesse Ecológico	53	3.35%	106,944.90	0.06%
	<b>Total</b>	<b>822</b>	<b>52.03%</b>	<b>112,613,004.00</b>	<b>67.15%</b>
<b>Total geral</b>		<b>1,580</b>	<b>100.00%</b>	<b>167,710,050.87</b>	<b>100.00%</b>

Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, secretarias estaduais e municipais (novembro, 2017).

**Tabela 1.3:** Unidades de Conservação federais segundo o grupo e as categorias de manejo

Grupo	Categoria	Número	% (Número)	Área (ha)	% (Área)
Proteção Integral	Estação Ecológica	31	9.51%	7,252,407	9.11%
	Monumento Natural	3	0.92%	44,286	0.06%
	Parque Nacional	73	22.39%	27,003,007	33.93%
	Refúgio de Vida Silvestre	8	2.45%	269,198	0.34%
	Reserva Biológica	30	9.20%	3,908,700	4.91%
	<b>Total</b>	<b>145</b>	<b>44.48%</b>	<b>38,477,598</b>	<b>48.35%</b>
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	33	10.12%	10,558,371	13.27%
	Área de Relevante Interesse Ecológico	16	4.91%	44,700	0.06%
	Floresta Nacional	67	20.55%	17,824,862	22.40%
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	2	0.61%	102,618	0.13%
	Reserva Extrativista	63	19.33%	12,573,737	15.80%
	<b>Total</b>	<b>181</b>	<b>55.52%</b>	<b>41,104,287</b>	<b>51.65%</b>
<b>Total geral</b>		<b>326</b>	<b>100.00%</b>	<b>79,581,885</b>	<b>100.00%</b>

Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, secretarias estaduais e municipais (novembro, 2017).

**Tabela 1.4:** Unidades de Conservação estaduais segundo o grupo e as categorias de manejo

Grupo	Categoria	Número	% (Número)	Área (ha)	% (Área)
<b>Proteção Integral</b>	Parque Estadual	230	30.30%	9,309,412	11.55%
	Estação Ecológica	75	9.88%	4,837,365	6.00%
	Reserva Biológica	31	4.08%	1,358,405	1.69%
	Refúgio de Vida Silvestre	42	5.53%	310,765	0.39%
	Monumento Natural	30	3.95%	92,484	0.11%
	<b>Total</b>	<b>408</b>	<b>53.75%</b>	<b>15,908,430</b>	<b>19.74%</b>
<b>Uso Sustentável</b>	Área de Proteção Ambiental	215	28.33%	37,820,766	46.92%
	Floresta Estadual	49	6.46%	13,598,535	16.87%
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	32	4.22%	11,125,066	13.80%
	Reserva Extrativista	28	3.69%	2,107,617	2.61%
	Área de Relevante Interesse Ecológico	27	3.56%	46,387	0.06%
	<b>Total</b>	<b>351</b>	<b>46.25%</b>	<b>64,698,370</b>	<b>80.26%</b>
<b>Total geral</b>		<b>759</b>	<b>100.00%</b>	<b>80,606,800</b>	<b>100.00%</b>

Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, secretarias estaduais e municipais (novembro, 2017).

**Tabela 1.5:** Unidades de Conservação municipais segundo o grupo e as categorias de manejo

Grupo	Categoria	Número	% (Número)	Área (ha)	% (Área)
<b>Proteção Integral</b>	Estação Ecológica	6	1.21%	223,623	2.97%
	Monumento Natural	24	4.85%	34,631	0.46%
	Parque Estadual	1	0.20%	217	0.00%
	Parque Natural Municipal	153	30.91%	65,334	0.87%
	Refúgio de Vida Silvestre	6	1.21%	22,937	0.30%
	Reserva Biológica	15	3.03%	364,277	4.84%
	<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>41.41%</b>	<b>711,019</b>	<b>9.45%</b>
<b>Uso Sustentável</b>	Área de Proteção Ambiental	273	55.15%	6,713,463	89.26%
	Área de Relevante Interesse Ecológico	10	2.02%	15,859	0.21%
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	6	1.21%	77,082	1.02%
	Reserva Extrativista	1	0.20%	3,943	0.05%
	<b>Total</b>	<b>290</b>	<b>58.59%</b>	<b>6,810,346</b>	<b>90.55%</b>
<b>Total geral</b>		<b>495</b>	<b>100.00%</b>	<b>7,521,365</b>	<b>100.00%</b>

Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, secretarias estaduais e municipais (novembro, 2017).

Apesar de expressivo o número de UCs cadastradas no sistema, estima-se que esse número esteja ainda subestimado sobretudo para as UCs municipais, já que muitas prefeituras não informam ao cadastro as UCs criadas e mantidas sob sua gestão.

**Tabela 1.6:** Unidades de Conservação segundo grupo e esfera de administração

Grupo	Esfera	Número	% (Número)	Área (ha)	% (Área)
<b>Proteção Integral</b>	Federal	145	9.18%	38,477,598	22.94%
	Estadual	408	25.82%	15,908,430	9.49%
	Municipal	205	12.97%	711,019	0.42%
	<b>Total</b>	<b>758</b>	<b>47.97%</b>	<b>55,097,047</b>	<b>32.85%</b>
<b>Uso Sustentável</b>	Federal	181	11.46%	41,104,287	24.51%
	Estadual	351	22.22%	64,698,370	38.58%
	Municipal	290	18.35%	6,810,346	4.06%
	<b>Total</b>	<b>822</b>	<b>52.03%</b>	<b>112,613,004</b>	<b>67.15%</b>
<b>Total geral</b>		<b>1,580</b>	<b>100.00%</b>	<b>167,710,051</b>	<b>100.00%</b>

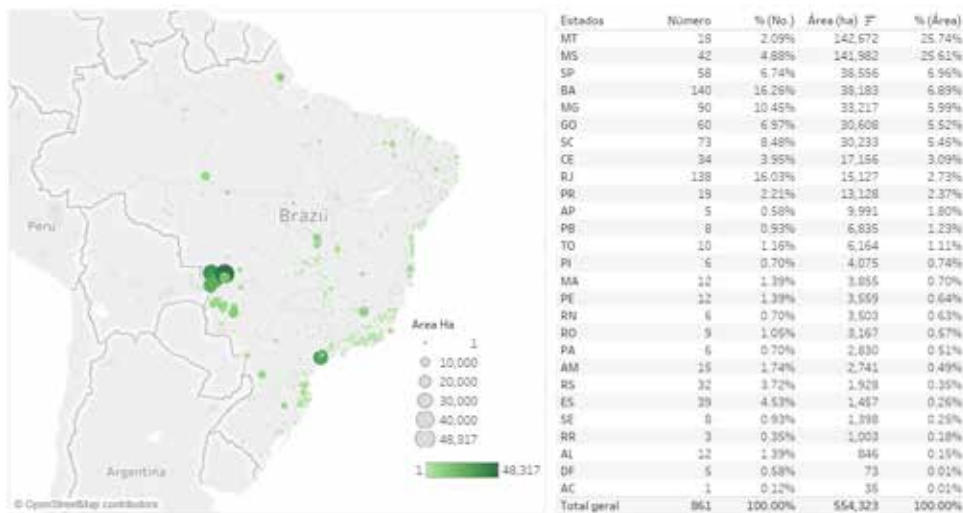
Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, secretarias estaduais e municipais (novembro, 2017).

Para as RPPNs qualquer análise relacionada à área para o contexto nacional pode conter erros, porém identificáveis; considerando que algumas destas são representadas esquematicamente como círculos de tamanhos variados sem referência de critério na base original de geodados. Contudo, a maioria dos imóveis apresenta polígonos georreferenciados. Por isso, optou-se aqui por não apenas apresentar dados sobre quantidade de RPPNs por biomas ou unidades da federação, mas também sobre áreas de cobertura, apresentados na tabela 1.6 e na figura 1.1.

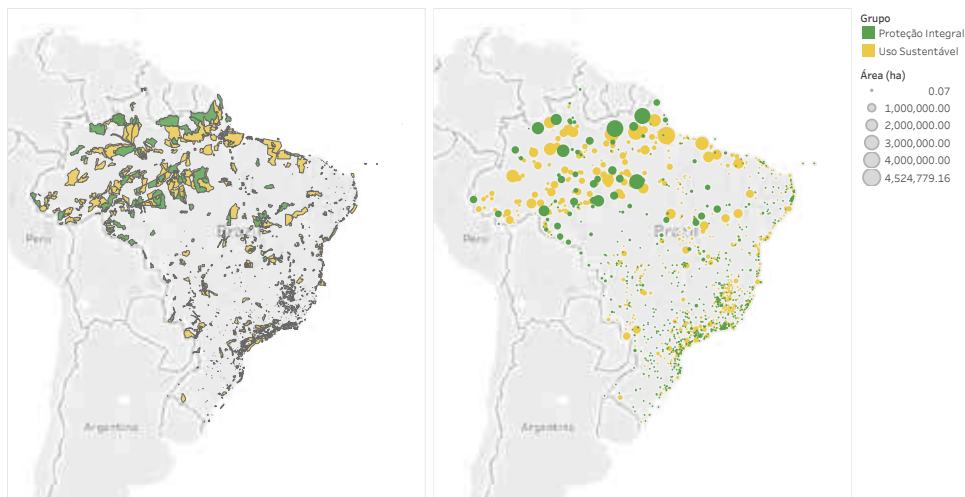
**Tabela 1.6:** Número de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) no país por Biomas

Grupo	Esfera	Número	% (Número)	Área (ha)	% (Área)
Proteção Integral	Federal	145	9.18%	38,477,598	22.94%
	Estadual	408	25.82%	15,908,430	9.49%
	Municipal	205	12.97%	711,019	0.42%
	Total	<b>758</b>	<b>47.97%</b>	<b>55,097,047</b>	<b>32.85%</b>
Uso Sustentável	Federal	181	11.46%	41,104,287	24.51%
	Estadual	351	22.22%	64,698,370	38.58%
	Municipal	290	18.35%	6,810,346	4.06%
	Total	<b>822</b>	<b>52.03%</b>	<b>112,613,004</b>	<b>67.15%</b>
<b>Total geral</b>		<b>1,580</b>	<b>100.00%</b>	<b>167,710,051</b>	<b>100.00%</b>

Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação e SIMRPPN (novembro, 2017).



**Figura 1.1:** Distribuição e Número de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) no país por UFs.



**Figura 1.2:** Distribuição das unidades de conservação (exceto RPPNs) no território brasileiro

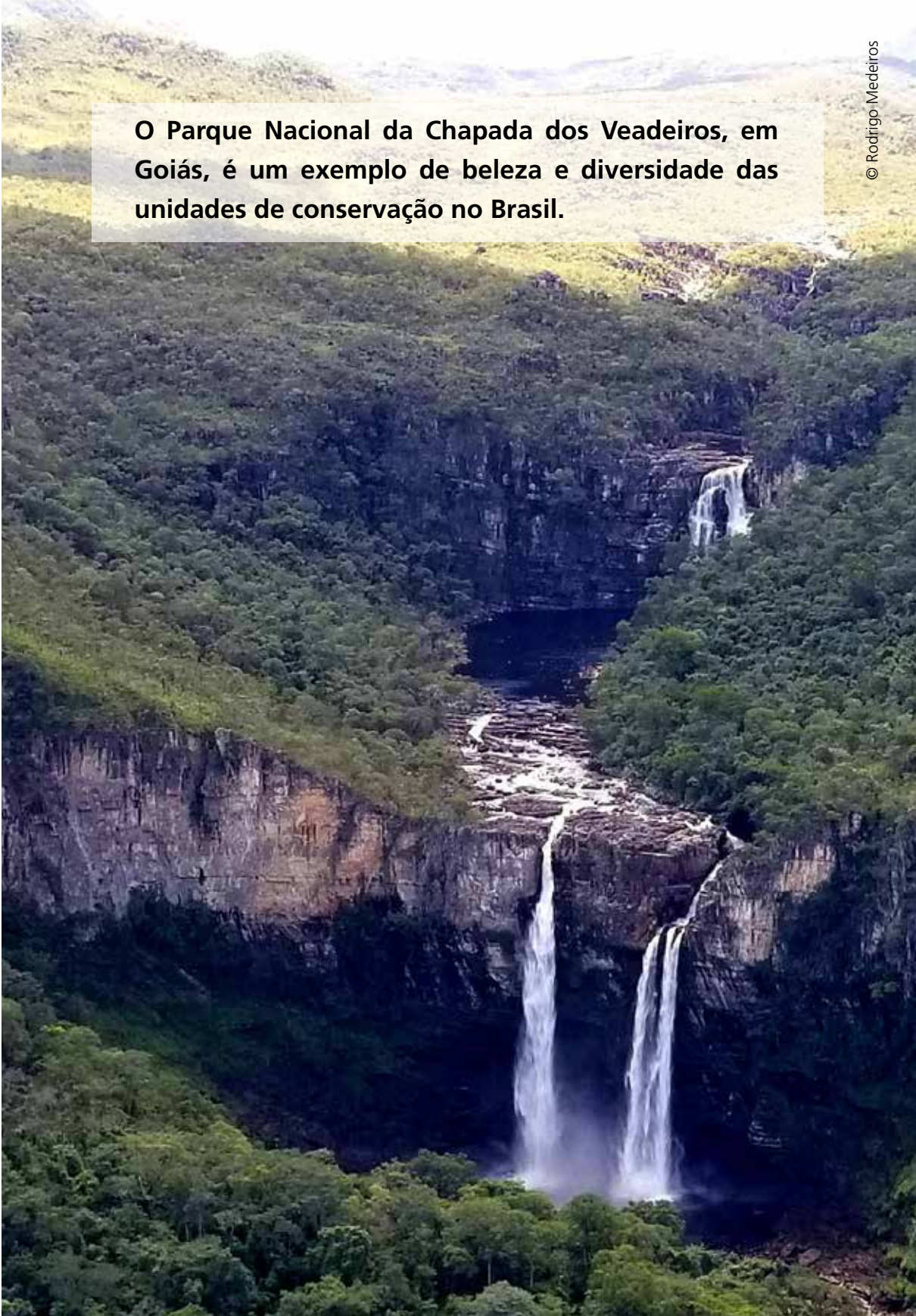
Com relação aos biomas, as Unidades de Conservação se distribuem ainda de maneira bastante assimétrica, com uma alta representatividade no bioma Amazônia (com 75,3% do total de área de UC). Biomas como Pantanal e Pampa respondem apenas por 0,4% e 0,3% da área total de UCs, respectivamente.

**Tabela 1.7:** Unidades de Conservação por bioma

Grupo	Bioma	Número	% (Número)	Área (ha)	% (Área)	Área Bioma (ha)	% UCs/ Biomas
<b>Proteção Integral</b>	Amazônia	92	5.82%	44,031,606	26.25%	419,901,657	10.49
	Caatinga	41	2.59%	1,633,996	0.97%	82,797,139	1.97
	Cerrado	161	10.19%	5,529,799	3.30%	204,034,036	2.71
	Marinho Costeiro	42	2.66%	548,353	0.33%	350,000,000	0.16
	Mata Atlântica	400	25.32%	2,817,332	1.68%	111,852,320	2.52
	Pampa	15	0.95%	95,596	0.06%	16,581,777	0.58
	Pantanal	7	0.44%	440,365	0.26%	15,119,095	2.91
	<b>Total</b>	<b>758</b>	<b>47.97%</b>	<b>55,097,047</b>	<b>32.85%</b>	<b>1,200,286,025</b>	
<b>Uso Sustentável</b>	Amazônia	197	12.47%	76,530,143	45.63%	419,901,657	18.23
	Caatinga	40	2.53%	1,595,833	0.95%	82,797,139	1.93
	Cerrado	145	9.18%	16,392,171	9.77%	204,034,036	8.03
	Marinho Costeiro	64	4.05%	7,061,217	4.21%	346,278,942	2.04
	Mata Atlântica	371	23.48%	10,487,617	6.25%	111,852,320	9.38
	Pampa	4	0.25%	343,098	0.20%	16,581,777	2.07
	Pantanal	1	0.06%	202,925	0.12%	15,119,095	1.34
	<b>Total</b>	<b>822</b>	<b>52.03%</b>	<b>112,613,004</b>	<b>67.15%</b>	<b>1,196,564,967</b>	
<b>Total geral</b>		<b>1,580</b>	<b>100.00%</b>	<b>167,710,051</b>	<b>100.00%</b>	<b>2,396,850,992</b>	

Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (novembro, 2017).

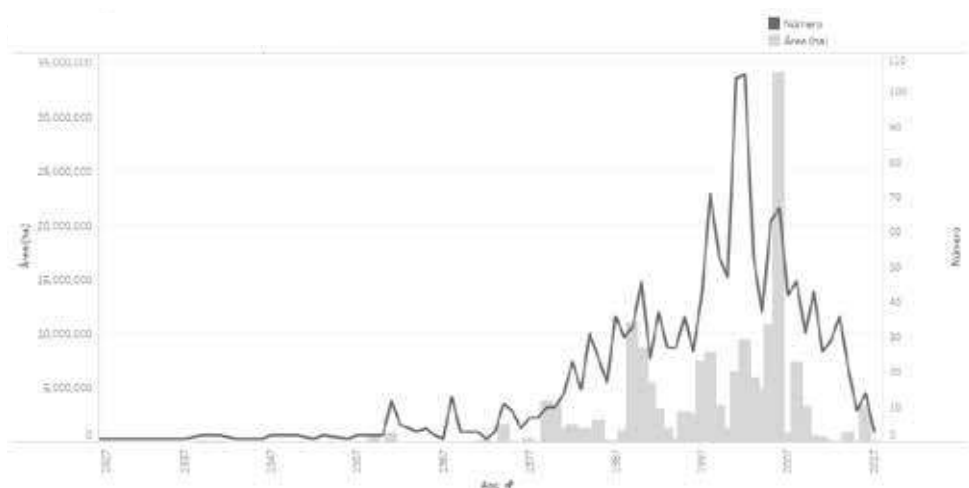
**O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, em Goiás, é um exemplo de beleza e diversidade das unidades de conservação no Brasil.**



Avanços expressivos foram observados na Amazônia onde, em relação à área proporcional, foi o bioma que apresentou maior área recoberta por unidades de conservação (cerca de 30%), com um pouco mais de 120 milhões de hectares em UCs, a maioria delas criadas nos últimos vinte anos, fruto sobretudo do bem-sucedido Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA). Porém, o desafio persiste para a maioria dos biomas, ainda distantes da meta de 17% de proteção estabelecida na CBD. Para além da expansão do sistema, o fortalecimento da sua gestão é outro fator importante para que as UCs possam de fato cumprir seus objetivos, e a conservação atingir seu máximo potencial de contribuição. Contudo, os investimentos no setor, como veremos no próximo capítulo, continuam ainda a ser um preocupante fator limitante.

## Um olhar econômico para as Unidades de Conservação

Desde 1995 o Brasil vivencia um período de forte expansão no número e área de UCs. Este processo seguiu ritmo particularmente intenso até o ano de 2010, mas foi fortemente desacelerado na atual década, sendo retomado apenas em 2017 com a ampliação e criação de novas UCs (figura 1.3).

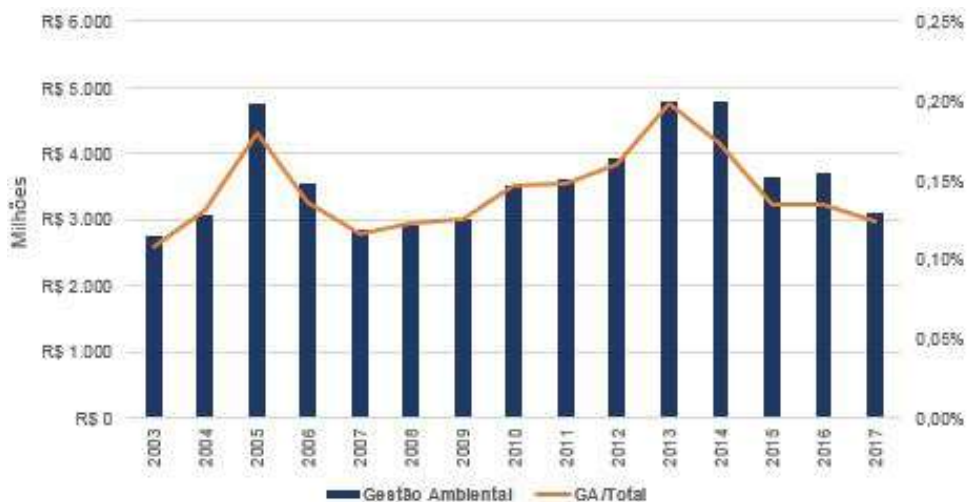


**Figura 1.3:** Número e área de UCs criadas por ano até novembro de 2017.

Por outro lado, os recursos financeiros destinados ao financiamento das UCs não acompanharam esse crescimento. A figura 1.4 mostra a evolução das despesas discricionárias em gestão ambiental do Governo Federal, tanto em termos absolutos (medidos em R\$ de 2017) quanto em termos relativos, através da proporção do gasto em gestão ambiental comparado com os gastos de todas as funções orçamentárias. Percebe-se uma leve ten-



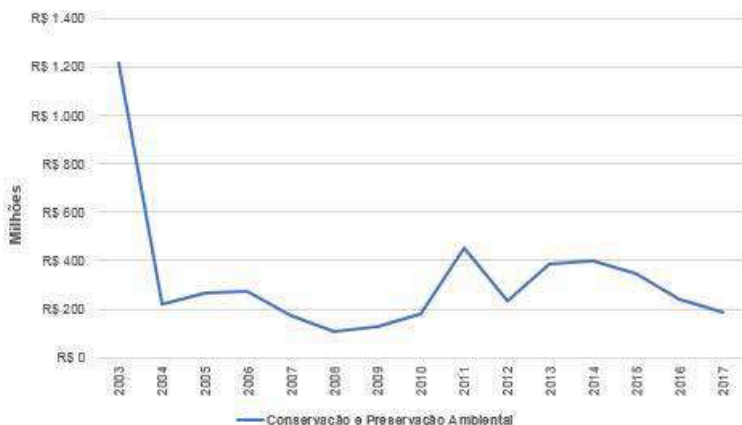
dência de crescimento do gasto ambiental entre os anos de 2001 a 2014, mas a partir de 2015 ocorreu uma redução drástica de recursos. Essa queda também se deu em termos relativos, indicando que a severidade dos cortes orçamentárias atingiu a gestão ambiental com mais intensidade do que a média dos demais setores da gestão pública federal.



**Figura 1.4:** Despesa liquidada em gestão ambiental em valores absolutos e percentuais da despesa discricionária total – (em R\$ de 2017). Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SIOF (Sistema Integrado de Orçamento e Planejamento).

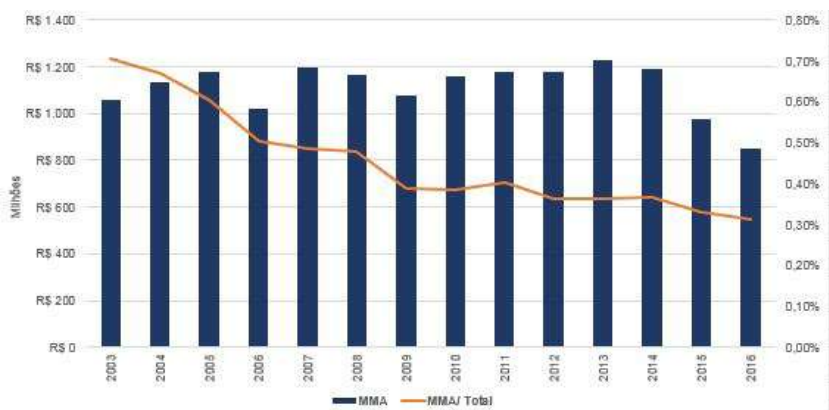
Esses resultados corroboram estudos anteriores que mostram que não houve crescimento significativo nas despesas em gestão ambiental no Brasil, a despeito da importância crescente do tema e da expansão das áreas protegidas, que deveriam ser acompanhadas com aumento do gasto público em gestão ambiental (Young et al., 2015; Young et al., 2017). A crescente retração de recursos financeiros disponíveis se impõe, assim, como um desafio para o pleno desenvolvimento da sua capacidade de gestão ambiental.

A figura 1.5 detalha as despesas com a subfunção “Preservação e Conservação Ambiental”, que incluem a gestão das UCs. Percebe-se a disponibilidade de recursos para essa rubrica apresenta relativa estagnação desde 2004, indicando que a disponibilidade de recursos por hectare de área protegida é declinante ao longo do tempo.



**Figura 1.5:** Despesa liquidada na subfunção “Preservação e Conservação Ambiental” – (em R\$ de 2017). Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SIOP

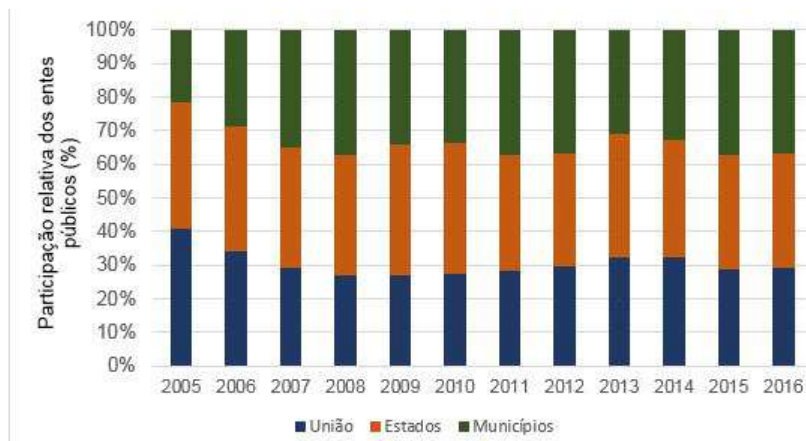
Esta escassez de recursos à gestão ambiental impacta a capacidade de gestão dos principais órgãos executores das políticas ambientais no país. A figura 1.6 revela que o orçamento discricionário<sup>6</sup> do MMA permaneceu praticamente estacionado no patamar dos R\$ 1,2 bilhões entre 2005 e 2013. Esta estagnação ocorreu enquanto despesas discricionárias em outros órgãos cresciam, o que resultou em uma queda acentuada da participação relativa das despesas discricionárias do MMA sobre as despesas discricionárias totais no período.



**Figura 1.6:** Despesa discricionária liquidada do Ministério do Meio Ambiente em valores absolutos e percentuais da despesa discricionária total – (em R\$ de 2017). Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SIOP.

<sup>6</sup> Despesas discricionárias são aquelas de livre alocação pelo gestor público, sendo direcionadas às ações e programas de acordo com as oportunidades e demandas sociais.

Com a estagnação de recursos provenientes do orçamento público federal, e sua posterior retração, observa-se no período um processo de descentralização da despesa em gestão ambiental, com o aumento da participação dos entes subnacionais no gasto total, em especial dos municípios (figura 1.7).



**Figura 1.7:** Participação relativa dos entes públicos na despesa liquidada em gestão ambiental no Brasil – (R\$ de 2017). Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SIOF e SICONFI (Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro).

Embora essa descentralização tenha aspectos positivos, como aproximar o planejamento orçamentário das demandas locais, preocupa a grande heterogeneidade de gastos dos entes subnacionais. A possibilidade de coexistência de estados e municípios com disparidades de gestão ambiental cria sérios riscos, inclusive o de que ocorra concentração das atividades nocivas ao meio ambiente onde a capacidade de fiscalização e regulamentação é menor.

Essa fiscalização de remanescentes fora de UCs é importante porque neste estudo foi identificado que, dos cerca de 490 milhões de hectares de área de remanescentes de vegetação nativa, apenas 25% (ou 120 milhões de hectares) estão sob proteção por alguma categoria de unidade de conservação; sendo que cerca de 10% pelo grupo de proteção integral e 15% pelo grupo de uso sustentável. Destacam-se os parques nacionais e as áreas de proteção ambiental que contribuem com 5% cada (19% no total) com a proteção destes remanescentes.

A tabela 1.8 apresenta os dados produzidos no âmbito deste estudo. Os valores de áreas de UCs apresentados não consideram as sobreposições de categorias e estão aproximados pois os polígonos originais foram convertidos para imagem matricial (120m de resolução espacial) para combinação com a matriz de remanescentes (também com 120m de resolução espacial)<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Ver metodologia no capítulo 2.

**Tabela 1.8:** Unidades de Conservação e Remanescentes de Vegetação Nativa.

Grupo	Categoria	Área UCs (ha)	Área Remanescentes (ha)	% de Remanescentes (categoria e grupo)	% de Remanescentes (Total)
<b>Proteção Integral</b>	<b>Estação Ecológica</b>	<b>11,896,108.0</b>	<b>11,194,297.8</b>	<b>94.1</b>	<b>2.3</b>
	Monumento Natural	184,962.4	97,358.8	52.6	0.0
	Parque Estadual	9,091,111.4	7,394,214.8	81.3	1.5
	Parque Nacional	26,212,240.6	23,258,477.2	88.7	4.8
	Parque Natural Municipal	63,460.6	35,567.0	56.0	0.0
	Refúgio de Vida Silvestre	597,373.0	359,578.8	60.2	0.1
	Reserva Biológica	5,471,400.2	4,285,905.4	78.3	0.9
	<b>Total</b>	<b>53,516,656.2</b>	<b>46,625,399.8</b>	<b>87.1</b>	<b>9.6</b>
<b>Uso Sustentável</b>	<b>Área de Proteção Ambiental</b>	<b>50,970,473.4</b>	<b>23,730,763.0</b>	<b>46.6</b>	<b>4.9</b>
	Área de Relevante Interesse Ecológico	103,993.4	71,860.6	69.1	0.0
	Floresta Estadual	13,083,512.4	12,694,400.6	97.0	2.6
	Floresta Nacional	15,517,072.2	14,951,812.4	96.4	3.1
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	10,768,268.0	10,034,320.8	93.2	2.1
	Reserva Extrativista	14,113,817.2	12,164,896.8	86.2	2.5
	<b>Total</b>	<b>104,557,136.6</b>	<b>73,648,054.2</b>	<b>70.4</b>	<b>15.2</b>
<b>Remanescentes protegidos</b>		<b>158,073,792.8</b>	<b>120,273,454.0</b>	<b>76.1</b>	<b>24.7</b>
<b>Remanescentes não protegidos</b>			<b>365,748,653.2</b>		<b>75.3</b>
<b>Total Remanescentes</b>			<b>486,022,107.2</b>		

Essas questões indicam que, mesmo que haja grande melhoria na eficiência do uso dos recursos destinados à área ambiental, inclusive UCs, é essencial aumentar a alocação de recursos para a conservação. Nesse sentido, o objetivo das informações e resultados trazidos neste livro é mostrar que os retornos econômicos e sociais da conservação ambiental são muito altos. Como será visto nos capítulos seguintes, cada um dos temas apresentados mostra retornos de dimensões econômicas bastante superiores à alocação orçamentária atual. Investir em UCs, em particular, apresenta uma elevada relação benefício-custo, isto é: investir na melhoria e ampliação das UCs é uma forma de obter retornos sociais bastante superiores aos valores alocados.

## Referências Bibliográficas

- ERVIN, J. 2003. Protected areas assessments in perspective. *BioScience*, vol53, nº9, 819-822.
- GRISCORN, B. W. et al. Natural Climate Solutions. PNAS October 31, 2017. 114 (44) 11645-11650
- LOVEJOY, T. E. 2006. Protected areas: a prism for a changing world. *Trends in ecology and evolution*, vol21, nº3, 329-333.
- 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.
- RYLANDS, A.B. & BRANDON, K. 2005. Brazilian protected areas. *Conservation Biology*, vol19, nº3, 612-618.
- YOUNG, C. E. F et alii, 2015. Valoração de Unidades de Conservação: benefícios econômicos e sociais gerados pelas Reservas Particulares de Patrimônio Natural da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza.
- YOUNG, C. E. F. et al, 2017. Custos e benefícios da implementação de um mercado de Cota de Reserva Ambiental (CRA) no Brasil. *Anais do XII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica*. Uberlândia, MG.
- YOUNG, C.E.F; JUNIOR, M. A; SOUSA, F. H.; DA COSTA, L. A.N; MENDES, M. P. 2017. "Conservação ambiental, concessões privadas e dinamismo econômico: estudo de caso do Parque Nacional do Iguaçu. *Anais do XII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica*. Universidade Federal de Uberlândia. Setembro de 2017.



*Carlos Eduardo Frickmann Young*

*Bruno Coutinho.*

*Rodrigo Medeiros*



## Capítulo 2

O desafio da valoração de bens e serviços associados às unidades de conservação e sua contribuição à economia nacional

A fundamentação teórica deste estudo, como em Medeiros e Young (2011), é o Princípio do Valor Econômico Total (PEARCE, 1993): o valor do recurso ambiental pode ser obtido pela soma dos bens e serviços ecossistêmicos por ele providos, tendo ou não preços de mercado. Assim, pode-se comparar os benefícios derivados de uma determinada decisão que altera a provisão dos serviços ecossistêmicos, como a criação ou ampliação de uma UC, com os custos envolvidos nessa decisão.

Quando não existem preços para os serviços ecossistêmicos, técnicas específicas conhecidas como valoração ambiental podem ser aplicadas para imputar valores monetários a tais benefícios. Isso impede que a perda desses bens e serviços ecossistêmicos sem preços de mercado seja considerada como de “custo zero”. Como apontam Young et al. (2015, p.15-16):

“Em termos econômicos, valorar significa estimar a variação do bem-estar das pessoas devido a mudanças na quantidade ou qualidade de bens e serviços ambientais, seja na apropriação para uso ou não. Imputar valor aos recursos ambientais se traduz, portanto, na melhor forma de calcular o valor em unidades monetárias das perdas ou dos ganhos da sociedade diante da variação do recurso. Isso pode ser feito por meio de técnicas de valoração, de modo a diferenciar cada projeto e objetivo do estudo para a análise técnica da valoração adequada.”

Ou seja, mesmo que a maioria das UCs brasileiras não gere receitas próprias, elas geram valor porque são responsáveis por proteger uma vasta gama de serviços ecossistêmicos que beneficia direta ou indiretamente as sociedades humanas, em particular as que estão mais próximas a elas.

Serviços ecossistêmicos correspondem ao conceito econômico de externalidades ambientais positivas, que neste trabalho são associadas à instalação e manutenção das UCs. O termo é aplicado tanto para bens (tangíveis) quanto serviços (intangíveis), conforme estabelecido pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), e é usualmente empregado para descrever os benefícios percebidos pelos recursos naturais e funções ecossistêmicas. Já o conceito de “serviços ambientais” costuma-se referir a ações humanas para proteger os serviços ecossistêmicos, e por isso passíveis de receber compensações, monetárias ou não, por essas ações, incluindo a criação e manutenção de UCs.

Os dados e projeções apresentadas na presente obra aprimoram Medeiros e Young (2011) pela maior abrangência de tópicos tratados dentro de cada tema, bem como aperfeiçoamentos metodológicos e maior amplitude na base de dados, detalhados na próxima subseção. Isso também significa que as limitações e restrições são também similares.

Apesar de todo o avanço na literatura, ainda existem sérios problemas para a identificação e mensuração dos serviços ecossistêmicos. Em particular, a qualidade da valoração am-



biental depende do conhecimento da dinâmica ecossistêmica em termos físicos e naturais, e a ausência desse conhecimento dificulta o cálculo econômico dos benefícios, por mais evidente que seja a intuição acerca de sua importância.

O grau de dificuldade da mensuração dos benefícios é bastante variado. Como apontado anteriormente, em alguns casos a valoração ambiental é mais simples, como para calcular a provisão de produtos madeireiros e não-madeireiros, a estimativa do impacto direto do uso público ou as transferências fiscais em função da presença das UCs através do ICMS Ecológico. Mas há serviços ecossistêmicos de grande complexidade para estimação, como o volume de emissões de carbono evitadas pelas UCs, ou a conservação de solos pela preservação da vegetação nativa que protege os recursos hídricos e as atividades humanas dependentes (abastecimento, hidreletricidade, irrigação e outros usos da água).

Em algumas situações nas quais a valoração é extremamente difícil ou os resultados são passíveis de muita controvérsia, os benefícios das UC podem ser apresentados em unidades físicas, sem a conversão para valores monetários. O caso mais evidente desse tipo de dificuldade é a conservação da biodiversidade, um dos objetivos principais do SNUC, mas para o qual as técnicas de valoração ainda encontram enormes desafios metodológicos para obter resultados robustos. Por essa razão, tal qual no estudo anterior, não se apresenta estimativas dos benefícios da conservação da biodiversidade *per se*, mas dos demais benefícios que estão associados a essa conservação (proteção do solo e dos recursos hídricos, práticas sustentáveis de exploração de recursos naturais, manutenção de estoques de carbono, uso público e compensações fiscais pela existência de UCs).

Essas lacunas de informação e problemas metodológicos, porém, não são impeditivos para que sejam efetuados exercícios de valoração dos benefícios associados à criação e manutenção de UCs. Apesar das limitações e simplificações adotadas, os resultados evidenciam de forma robusta que é necessário aumentar o investimento tanto nas UCs quanto no aperfeiçoamento de um sistema de informações referente aos principais serviços ambientais associados, não apenas por razões ambientais, mas também sociais e econômicas.

## Como estimar o valor do verde? A organização da base de dados, das análises e dos resultados

Os benefícios dos bens e serviços provisionados efetiva ou potencialmente pelas unidades de conservação brasileiras foram considerados em todas as regiões e biomas, repetindo-se os cinco grandes temas estudados em Medeiros e Young (2011): produtos florestais, uso público, carbono, água e transferência tributária através do ICMS Ecológico.

Contudo, diversas mudanças foram efetuadas. Em primeiro lugar, foi construída uma base

georeferenciada na qual diversos planos de informação foram sobrepostos, conectando dados tabulares de feições espaciais relacionadas com a territorialidade e geoinformação sobre aspectos socioeconômicos e características físicas e ambientais. Foi feito um grande esforço para integrar bases cartográficas já existentes, como o Atlas de Remanescentes Florestais elaborado pela SOS Mata Atlântica/INPE, as cartas de Ottobacias codificadas adotadas pela Agência Nacional de Águas (ANA), dados de remanescentes florestais do PRODES, TerraClass e do PMDBBS, além de informações de estudos acadêmicos anteriores, como Soares-Filho et al. (2013) e Young et al. (2016).

Apesar disso, um conjunto significativo de informações não são disponibilizadas de forma espacializada e contínua sobre o território, mas principalmente por meio de dados tabulares por unidades administrativas (municípios). Para essas informações, que se referem principalmente a dados sociais e econômicos, trabalhou-se com valores médios por município. No caso de informações referentes apenas às unidades de conservação como um todo (por exemplo, extrativismo), considerou-se que o benefício é distribuído homogeneamente por toda UC.

Uma importante inovação do presente estudo foi o exercício de correção topológica no plano de informação de Unidades de Conservação; tanto para retirada de “gaps” e “overlaps” claramente causados por erros de digitalização e/ou escalas originais de referência, como para retirada de sobreposições territoriais maiores entre categorias e grupos. Nestes casos, foram consideradas as categorias de maior restrição sobrepostas às de menor restrição a partir de ordem definida pelo SNUC. Cerca de 6 milhões de hectares de sobreposições foram encontrados e reduzidos da área total original das UCs para algumas análises deste estudo, o que significa cerca de 3,5% da área total original de aproximadamente 168 milhões de hectares (Tabela 2.1).

**Tabela 2.1:** Diferença nas áreas de UCs por grupos e categorias em função da retirada de áreas sobrepostas

Grupo	Categoria	Área (ha)	% (Área)	Área sem sobreposições (ha)	% (Área s/)	Diferença
Proteção Integral	Estação Ecológica	12.313,395	7,34%	12.286,565	7,59%	-26,829
	Monumento Natural	171,401	0,10%	185,171	0,11%	13,770
	Parque Estadual	9.309,629	5,55%	9.210,346	5,50%	-99,283
	Parque Nacional	27.803,907	16,10%	26.942,979	15,95%	-860,928
	Parque Natural Municipal	65,334	0,04%	61,779	0,04%	-3,555
	Refúgio de Vida Silvestre	802,800	0,48%	598,324	0,37%	-4,576
	Reserva Biológica	5.631,382	3,36%	5.632,810	3,38%	1,428
	Total	55.097,047	32,85%	54.917,973	33,33%	-179,074
	Área de Proteção Ambiental	55.097,047	32,85%	51.531,706	31,84%	-3.565,341
Uso Sustentável	Área de Relevante Interesse Ecológico	106,945	0,06%	105,167	0,06%	-1,778
	Floresta Estadual	13.638,535	8,11%	13.563,242	8,38%	-75,293
	Floresta Nacional	17.824,862	10,63%	16.030,069	9,90%	-1.794,803
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	11.304,767	6,74%	11.133,587	6,59%	-171,180
	Reserva Extrativista	14.685,296	8,76%	14.548,958	8,99%	-136,338
	Total	112.613,004	67,15%	106.931,709	66,07%	-5.681,295
Total geral	167.710,051	100,00%	161.849,682	100,00%	-5.860,369	

Além disso, foram considerados aspectos não cobertos nos estudos anteriores. Pode-se dizer que, enquanto Medeiros e Young (2011) trabalhavam usando abordagens “top-down” baseadas em dados agregados e um conjunto muito restrito de informações, o atual estudo apresenta-se muito mais como “bottom-up”, privilegiando, sempre que possível, informações disponíveis ao nível local, que depois foram agregadas pelo modelo geoespacial.

No tema extrativismo, o uso de dados do Monitoramento Amostral do Programa Bolsa Verde<sup>1</sup> gerou uma base mais completa de informações para os produtos considerados no estudo anterior (madeira, castanha e borracha natural), que trabalhava projetando informações de um número muito pequeno de UCs, e estendeu-se a análise para o açaí e a pesca continental. A modelagem de carbono é mais acurada e detalhada, corrigindo importantes limitações do trabalho original. Do mesmo modo, o capítulo sobre ICMS Ecológico apresenta uma análise mais apurada da contribuição efetiva da presença das UCs para a repartição recebida por cada município. O uso público trabalha com uma versão atualizada do modelo anterior (MGM), com um conjunto mais robusto de observações de visitantes. Por fim, foi nos temas proteção de solos e recursos hídricos que ocorreram os mais significativos avanços metodológicos e de uso de dados, com uma abordagem inovadora de identificação da influência das UCs para a proteção dos corpos hídricos, cuja importância em termos de geração de energia, captação de água e outros usos foi estimada para todas as bacias hidrográficas do território brasileiro. Também foram feitas estimativas da erosão decorrente de eventuais mudanças do uso do solo caso ocorram alterações nas áreas das UCs através da modelagem da equação universal de perda do solo (USLE) desenvolvida por Young et al. (2016).

Apesar desses avanços, a escolha temática continua arbitrária e não esgota o vasto repertório de bens e serviços provisionados pelas unidades de conservação. Por falta de dados ou metodologias disponíveis, importantes questões como polinização, controle natural de pragas e a conservação da biodiversidade *per se* não puderam ser incluídas, e que deverão ser objeto de estudos futuros. De todo modo, manteve-se a estratégia de privilegiar resultados que podem ser mais facilmente obtidos e sua importância percebida como parte do cotidiano das pessoas, independente do nível de formação ou classe social.

Todas as análises foram realizadas considerando o conjunto de 1.580 Unidades de Conservação, sendo 324 federais e 759 unidades de conservação estaduais e 497 municipais registradas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)<sup>2</sup> e compiladas de outras bases de dados (principalmente para as municipais cadastradas nos sistemas esta-

---

<sup>1</sup> Esse monitoramento foi realizado para o MMA pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro com o apoio da Conservação Internacional nos anos de 2015 a 2017.

<sup>2</sup> 1.310 UCs (CNUC, novembro de 2017), excluindo-se as RPPNs.

duais<sup>3</sup>) em 2017. Também foram utilizadas para algumas análises 861 RPPNs identificadas pela equipe até novembro de 2017.

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. A sistematização desses dados é uma tarefa possível, e sua alimentação no CNUC diretamente pelo MMA é uma hipótese que deveria ser considerada.

## O Programa ARPA como estudo de caso

O Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), lançado em 2002, é uma iniciativa do Governo Federal coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), com gestão financeira e execução do FUNBIO (Fundo Brasileiro para a Biodiversidade). O ARPA conta com recursos doados pelo Global Environment Facility (GEF) por meio do Banco Mundial, pelo Governo da Alemanha por meio do Banco de Desenvolvimento da Alemanha (KfW), pela Rede WWF por meio do WWF-Brasil, pela Fundação Gordon and Betty Moore, pelo Fundo Amazônia por meio do BNDES, entre outros doadores. É o maior programa de conservação de florestas tropicais do planeta e o mais expressivo ligado à temática das unidades de conservação no Brasil. O ARPA tem como objetivo expandir e fortalecer o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) na região Amazônica, com a ambiciosa meta de promover a proteção integral e o uso sustentável em 60 milhões de hectares no bioma.

Hoje, com 15 anos de existência, representa uma das iniciativas mais longevas e bem-sucedidas na área da conservação do meio ambiente. O ARPA apoia 117 UCs apoiadas, totalizando 60,8 milhões de hectares: 57 de proteção integral (37,1 milhões de ha) e 60 de uso sustentável (23,7 milhões de ha). A área equivale a 15% da Amazônia brasileira.

O programa foi estruturado em três fases. A primeira fase (2003-2010) estabeleceu como meta a criação de 18 milhões de hectares de unidades de conservação, divididos igualmente entre UCs de proteção integral e de uso sustentável. Neste período, o país passou por um intenso processo de criação de áreas protegidas na região amazônica. O ARPA contribuiu para a criação de 13,2 milhões de hectares de áreas de proteção integral e 10,8 milhões de hectares de áreas de uso sustentável (tabela 2.2). No total, ao longo da primeira fase, o ARPA apoiou a criação de 24 milhões de hectares de UCs, superando em 33% a meta inicialmente proposta.

---

<sup>3</sup> 270 UCs existentes identificadas pela equipe do estudo e compiladas até novembro de 2017.

**Tabela 2.2:** Metas e resultados da primeira fase do programa ARPA

METAS	RESULTADOS
Criar 16 UCs de Proteção Integral em 9 milhões de hectares	13,2 milhões de hectares em UCs de proteção integral
Criar 27 UCs de Uso Sustentável em 9 milhões de hectares	10,8 milhões de hectares em UCs de uso sustentável
Consolidar 20 UCs de Proteção Integral em 7 milhões de hectares	8,5 milhões de hectares de áreas de proteção integral foram consolidadas até 2009

Fonte: MMA (s/d)

De acordo com Bueno et al. (2011), a segunda fase do ARPA (2010-2017) estabeleceu metas para o aperfeiçoamento e a expansão do processo de criação e consolidação de UCs na região amazônica:

- i. Atualizar as estratégias de investimento e conservação com vistas a assegurar o apoio e a racionalização na seleção das unidades de conservação, capaz de constituir um conjunto representativo da biodiversidade amazônica.
- ii. Apoiar a criação de 13,5 milhões de hectares de Unidades de Conservação na região amazônica.
- iii. Apoiar a consolidação de 32 milhões de hectares de Unidades de Conservação, sendo 6,5 milhões em UCs pré-existentes e ainda não apoiadas pelo ARPA.
- iv. Atingir o orçamento previsto de 121 milhões de dólares para investimentos em UCs, incluindo contrapartida dos governos estaduais e federal.

Na Fase 2, entre 2010 e 2017, o programa criou 5,3 milhões de hectares de novas UCs e apoiou a consolidação de 9 milhões de hectares de UCs. Nessa fase o programa ampliou sua atuação e passou a apoiar a consolidação de 95 unidades de conservação, cerca de 52,2 milhões de hectares.

Em sua terceira fase, iniciada em 2014 e com fim previsto para 2039, o ARPA já aportou mais de R\$ 50 milhões de um Fundo de Transição estimado em USD 215 milhões, que permite o aumento gradativo do aporte de recursos públicos para a gestão e manejo das UCs. Essa etapa tem uma nova meta de criação, de 6 milhões de hectares. Em 2017, o programa ultrapassou a meta e passou a apoiar 60,8 milhões de hectares, beneficiando 117 UCs.

Desde seu início, em abril de 2002, até 2018 foram investidos R\$ 283,2 milhões e criados 28 milhões de novas áreas .

Com esses resultados, o ARPA constitui uma das experiências mais exitosas no mundo de fortalecimento de um sistema de áreas protegidas.

Neste estudo, também foram calculados a contribuição e o impacto econômico das UCs apoiadas pelo ARPA, que são apresentados em boxes em cada um dos capítulos onde foi possível realizar esse recorte.

## Referências Bibliográficas

MEDEIROS, R; YOUNG, C.E.F. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional. Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC, 2011

YOUNG, C. E. F et alii, 2015. Valoração de Unidades de Conservação: benefícios econômicos e sociais gerados pelas Reservas Particulares de Patrimônio Natural da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza.

YOUNG, C. E. F. et al. Estudos e produção de subsídios técnicos para a construção de uma Política Nacional de Pagamento por Serviços. Relatório Final. Instituto de Economia, UFRJ, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 93, 2016.

YOUNG, C. E. F. et al. Custos e benefícios da implementação de um mercado de Cota de Reserva Ambiental (CRA) no Brasil. XII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Uberlândia, MG, 2017.

YOUNG, C.E.F; JUNIOR, M. A; SOUSA, F. H.; DA COSTA, L. A.N; MENDES, M. P. "Conservação ambiental, concessões privadas e dinamismo econômico: estudo de caso do Parque Nacional do Iguaçu. Anais do XII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Universidade Federal de Uberlândia. Setembro de 2017.



*Gustavo Simas Pereira*  
*André Luiz Ferreira Lemos*  
*Bruno Coutinho.*  
*Rodrigo Medeiros*  
*Carlos Eduardo Frickmann Young*





# Capítulo 3

## Extrativismo e Pesca

## Introdução

A atividade extrativista é um item importante da econômica brasileira, desde a exploração do pau-brasil, até os dias atuais com a extração de vários produtos, em especial na região Norte. Grande parte deste extrativismo é realizado dentro de unidades de conservação, especialmente nas categorias Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Florestas Nacional e Estadual (FLONA e FLOTA). Dentre estas, destacam-se as RESEX, utilizadas por populações tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo não madeireiros e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. Já nas FLONAs o foco concentra-se no extrativismo madeireiro. Estas categorias de UC têm como objetivos possibilitar o uso sustentável dos seus recursos naturais, gerar renda e emprego, combater o desmatamento e proteger a biodiversidade.

O extrativismo analisado teve como foco a madeira em tora, o açaí, a castanha-do-pará, a borracha, o peixe, o camarão e o caranguejo. Ao avaliar a produção extrativista no Brasil, verifica-se que a mesma vem caindo consideravelmente. No período compreendido entre 2011 e 2016 houve uma variação negativa no volume produzido em 30%, e uma redução no valor da produção de 39% (tabelas 3.1 e 3.2). Estima-se que a queda no volume nesse período tenha resultado em uma perda de R\$ 10,2 bilhões de reais. Os produtos madeireiros correspondem a mais de 98% do volume de produtos do extrativismo e apresentaram uma queda de 60% no período. Em relação ao valor da produção, a madeira em tora foi onde houve a maior perda nominal no período analisado, com queda de mais de R\$ 2 bilhões no intervalo. Ou seja, enquanto o volume oriundo do extrativismo vem caindo na Amazônia, o desmatamento vem crescendo na mesma região (figura 3.1).

**Tabela 3.1:** Volume da produção extrativista no Brasil entre 2011 e 2016

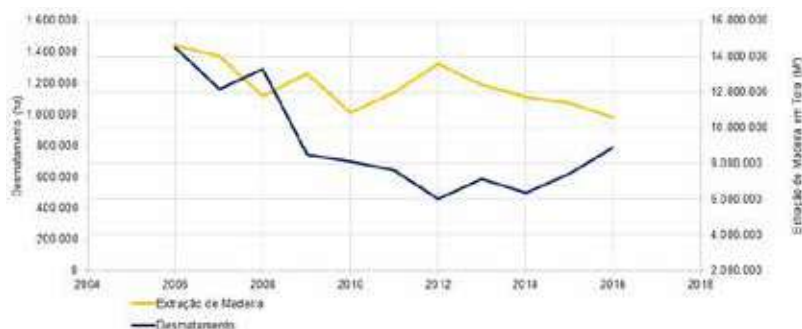
Brasil							
Grupo do produto	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Diferença % de 2011 e 2016
<b>TOTAIS (ton)</b>	<b>53.867.647</b>	<b>51.218.367</b>	<b>46.445.793</b>	<b>43.558.831</b>	<b>40.951.070</b>	<b>37.796.864</b>	<b>-29,8</b>
1 - Alimentícios (Toneladas)	514.355	519.598	574.807	595.090	623.712	622.756	21,1
3 - Borrachas (Toneladas)	3.005	2.337	1.958	1.539	1.499	1.206	-59,9
7.3 - Madeira em tora (Metros cúbicos)	14.116.711	14.925.501	13.519.281	12.718.795	12.308.702	11.450.693	-18,9

Fonte: IBGE - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2016

**Tabela 3.2:** Valor da produção extrativista no Brasil entre 2011 e 2016 (em reais de 2016).

Brasil / Mil Reais							
Grupo do produto	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Diferença % de 2011 e 2016
<b>TOTAIS</b>	<b>7.266.420</b>	<b>5.760.057</b>	<b>5.494.822</b>	<b>5.299.269</b>	<b>5.096.798</b>	<b>4.412.258</b>	<b>-39,3</b>
1 - Alimentícios	768.227	824.022	1.079.004	1.116.322	1.129.257	1.109.202	44,4
3 - Borrachas	11.999	9.049	9.684	6.753	5.682	4.174	-65,2
7.3 - Madeira em tora	3.963.331	2.719.199	2.399.952	2.244.217	2.240.035	1.838.970	-53,6

Fonte: Modificado de IBGE - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – 2016

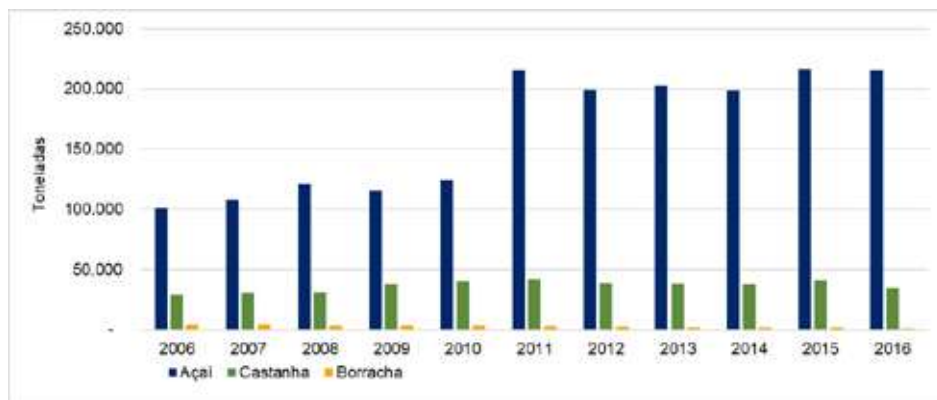


**Figura 3.1:** Desmatamento *versus* volume de madeira em tora da produção extrativista na Amazônia Legal entre 2006-2016. Fonte: elaborado a partir de IBGE (2016) e PRODES (2017).

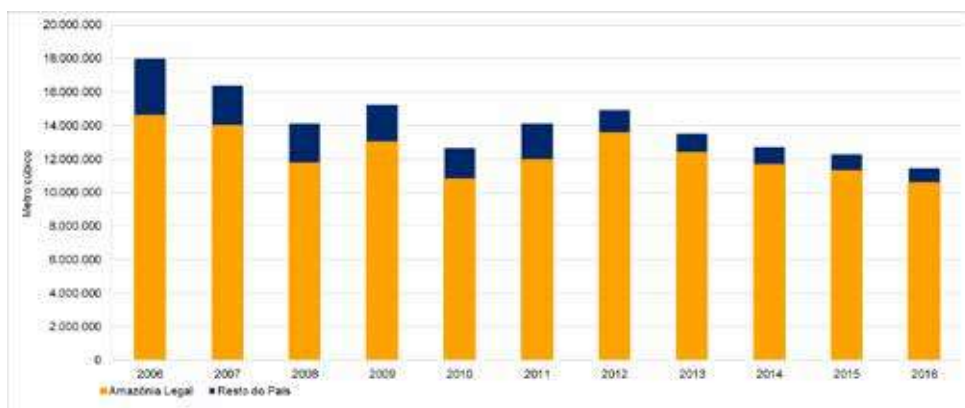
Entre 2006 e 2016, mais de 8,9 milhões de hectares foram desmatados na Amazônia Legal (PRODES, 2017a). Contudo, não existem dados disponíveis sobre o quanto do desmatamento é feito de maneira legal e o quanto é ilegal. Além dessa perda de cobertura florestal, existe pouca informação disponível sobre extrativismo florestal e poucos investimentos são realizados de forma contínua nessa área. Estes elementos contribuem para a má exploração e queda da produtividade na exploração da madeira, o que leva à perda de uma grande riqueza natural.

Com relação aos demais produtos analisados, somente o açaí aumentou substancialmente a sua produção, subindo de 101 mil toneladas em 2006 para para mais de 215 mil tone-

ladas em 2016. A castanha-do-pará, em menor ritmo, saiu de 28 mil toneladas em 2006 para 34 mil toneladas em 2016. No mesmo período, a produção de borracha caiu de 4 mil toneladas para 1,2 mil toneladas (figura 3.2) e a extração de madeira em tora caiu de 17,9 milhões para apenas 11,4 milhões de toneladas (figura 3.3).



**Figura 3.2:** Produtos não madeireiros – Produção extrativista entre 2006 e 2016 no Brasil.



**Figura 3.3:** Madeira em tora – Volume da produção extrativista entre 2006 e 2016 no Brasil e na Amazônia Legal.

Embora o Brasil tenha 10.800 km de costa, além de uma vasta rede hidrográfica em seu continente (12 bacias hidrográficas), as informações relacionadas à produção de pescado são escassas, seja dentro ou fora das unidades de conservação, o que dificulta a composição de uma série histórica. Contudo, a abundância de recursos hídricos em nosso território indica um grande potencial de produção de pescado, onde as unidades de conservação podem ter destaque preponderante com a exploração sustentável desses recursos.

## Calculando a contribuição econômica do extrativismo e da pesca em Unidades de Conservação

A produção extrativista teve como fonte principal de coleta de dados a Pesquisa sobre “Produção da Extração Vegetal e Silvicultura” (PEVS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde foi analisada a série histórica de produção (quantidade e valor da produção) entre os anos de 2006 a 2016. Na PEVS foram aplicados filtros que possibilitaram selecionar a produção nacional, nos estados e municípios. Com as informações coletadas, foi possível avaliar o cenário da produção existente via extrativismo. Entretanto, os dados existentes na PEVS não indicam a produção existente dentro das unidades de conservação.

Para avaliar a produção de madeira em tora dentro das UCs foram analisados o modelo de concessão florestal gerido pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB), o Plano Anual de Outorga Florestal-PAOF (BRASIL, 2016), os Planos de Manejo Florestal (PMF) dos lotes destinados à concessão florestal e o Sistema Nacional de Informações Florestais, o que possibilitou verificar o modelo produtivo do extrativismo praticado nas áreas de concessão. Os dados obtidos foram avaliados em conjunto com a produção de madeira disponível da PEVS a fim de verificar o potencial de contribuição das unidades de conservação no cenário nacional. Portanto, com a caracterização da concessão florestal, foram projetados cenários conservador e otimista para a produção de madeira em tora a fim de estimar o seu potencial econômico.

Para o açaí, a borracha e a castanha-do-pará, além da PEVS, foram avaliados os dados do relatório do monitoramento amostral do Programa Bolsa Verde (MMA, 2016), onde foram coletadas informações sobre a produção *in loco* de algumas UCs. Em relação ao pescado (peixe, camarão e carnaguejo), para calcular os dados do extrativismo continental no território Brasileiro e compará-los com os dados do Programa Bolsa Verde, foi necessário fazer uma adaptação nos cálculos do Boletim da Pesca de 2011 (último ano disponível), extrapolado para o ano de 2016, considerando um acréscimo de 13,2%, para a produção extrativista continental.

Dessa forma, buscou-se construir os seguintes cenários:

- **Produção real não madeireira em 2016 – Observado no Programa Bolsa Verde:** Os dados observados nas unidades de conservação foram coletados a partir das informações disponíveis no Programa Bolsa Verde (MMA, 2016);
- **Cenário 1 – conservador:** teve como base apenas as UCs em que no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), indicaram a presença de extrativismo não madeireiro de interesse.

- **Cenário 2 – otimista:** foram selecionadas todas as unidades de conservação presentes no CNUC que exibem um potencial de exploração para os produtos não madeireiros. Neste cenário todas as UC localizadas no bioma de ocorrência dos produtos não madeireiros foram selecionadas;
- **Valor da produção em 2016 – Observado no Brasil:** Os dados apresentados foram obtidos de fontes oficiais, como o IBGE e a Secretaria de Monitoramento e Controle do Ministério da Pesca e Aquicultura, que indicam a produção nacional de um determinado produto. Além disso, as análises foram realizadas a partir de adaptações do estudo de Medeiros e Young (2011). Todos os valores em reais foram deflacionados para o ano de 2016.

## Estimativa do impacto econômico do extrativismo madeireiro em unidades de conservação

- Madeira em tora

Ao avaliar a produção de madeiras em tora via extrativismo (tabelas 3.3 e 3.4 e figura 3.3) nota-se que a quantidade produzida declinou 36% ao longo de dez anos no Brasil, caindo de 17,9 milhões de m<sup>3</sup> para 11,4 milhões de m<sup>3</sup>. A Amazônia Legal continua correspondendo a mais de 80% da produção nacional de madeira em tora e tem aumentado essa participação ao longo dos anos (2006 = 81% e 2016 = 92%).

O valor da produção da madeira em tora decresceu no período 2006-2016, onde as perdas no período totalizaram 55%. Em relação à produção, o estado que mais perdeu em produção foi o Pará, que em 2006 contribuía com 53% do volume (R\$ 2,1 bilhões), e em 2016 produziu apenas 29% (R\$ 748 milhões) do que fora gerado na Amazônia Legal. Em contrapartida, os estados de Mato Grosso e Rondônia aumentaram sua participação no volume no cenário nacional, contribuindo com 29% e 13% do total, respectivamente, no ano de 2016 (tabela 3.4).

Neste cenário, o valor estimado da madeira teve uma variação negativa de 29%, caindo de R\$226,81/m<sup>3</sup> em 2006 para R\$160,60/m<sup>3</sup> em 2016. Em 2006, os municípios da Amazônia Legal totalizaram 81% da madeira em tora produzida no país, e em 2016 a contribuição subiu para 92%. Porém, o volume de madeira em tora nos municípios da Amazônia Legal caiu 28% na região nesse período. Ou seja, o ganho de participação relativa da Amazônia Legal em um contexto de queda da sua produção pode ser explicado pelo fato das demais regiões do país terem sofrido uma redução ainda mais acentuada.

De acordo com os dados do PRODES (2017a), entre 2005 e 2017 a Amazônia Legal perdeu mais de 11,4 milhões de hectares de florestas, dos quais 4,7 milhões de hectares no Pará. Cabe ressaltar que o Pará possui cinco representantes na relação dos 10 municípios a apresentarem o maior incremento de desmatamento nos últimos cinco anos na Amazônia Legal. Mato Grosso e Rondônia perderam 2,7 e 1,5 milhões de hectares no mesmo período. As unidades de conservação também foram afetadas pelo desmatamento, onde somente a Floresta Nacional do Jamaxim (PA) teve 3.048 hectares desmatados nos últimos cinco anos (PRODES, 2017b).

- **Concessão Florestal**

As unidades de conservação são parte de uma estratégia de proteção da natureza. Além de delimitação do espaço territorial, as UCs podem possibilitar o fortalecimento da cadeia produtiva do extrativismo. Dentro deste cenário, o Serviço Florestal Brasileiro busca contribuir no processo de exploração dos produtos madeireiros com a concessão de florestas públicas. De acordo com SFB (2017) apenas 842 mil hectares encontram-se sob a forma de concessão florestal.

Com o intuito de determinar o modelo desenvolvido de produção de madeira em tora praticado via concessão florestal, foram analisados os planos de manejo florestal sustentável (PMFS) das empresas que atuam em conjunto com o SFB, AMATA (2009), GOLF (2011) e EBATA (2011, 2014). De posse das informações presentes nos PMFS foi possível compor os dados médios de produção, onde: I) a área produtiva para fins de manejo florestal (ha) corresponde a 82,4% do total da área de concessão (ha). O restante encontra-se dividido entre as Áreas de Preservação Permanente (12,6%) e as áreas de Reserva Absoluta (5,0%); II) a área produtiva é dividida em 30 Unidades de Produção Anual; III) a intensidade de corte encontra-se com a média de 22,9 m<sup>3</sup>/ha.

Até o presente momento a análise dos Planos de Manejo Florestal Sustentável e do PAOF (SFB, 2017) indicaram que, de toda a área das Florestas Nacionais que já passaram pelo processo de concessão florestal (2.312.858 ha), em média 36,4% da área total encontram-se sob concessão (842 mil ha). Deve-se ainda ressaltar que nem todas as FLONAs que já estão sob concessão estão produtivas, ou seja, o contrato pode ter sido assinado, mas as empresas que exploram a floresta ainda não iniciaram o processo produtivo.

**Tabela 3.3:** Madeira em tora - Volume da produção extrativista entre 2011 e 2016 no Brasil e Estados

Ano / Metros cúbicos de madeira em tora								
Brasil e Estados	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
<b>Brasil</b>	<b>17.985.901</b>	<b>16.388.609</b>	<b>14.127.359</b>	<b>15.248.187</b>	<b>12.655.284</b>	<b>14.116.711</b>	<b>14.925.501</b>	
Pará	9.506.602	9.090.150	7.618.912	5.975.969	5.763.823	5.653.358	4.877.005	
Mato Grosso	2.109.740	1.952.947	1.469.083	3.920.627	2.124.346	2.153.468	4.050.383	
Rondônia	1.095.466	1.035.271	834.946	1.358.072	1.511.456	1.648.181	2.386.044	
Amazonas	925.973	1.063.425	1.102.976	1.055.928	665.362	680.700	716.847	
Bahia	1.689.832	1.116.877	1.076.820	1.084.227	1.052.983	1.068.079	627.116	

**Tabela 3.4:** Madeira em tora - Valor da produção extrativista entre 2006 e 2016 no Brasil e Estados (

Brasil e Estados	Ano / Mil Reais							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
<b>Brasil</b>	<b>4.079.309</b>	<b>3.611.752</b>	<b>3.359.535</b>	<b>4.416.694</b>	<b>3.416.781</b>	<b>3.963.297</b>	<b>2.719.199</b>	
Pará	2.152.898	2.078.102	1.958.828	1.751.963	1.712.357	1.710.383	1.167.885	
Mato Grosso	378.013	424.417	390.065	1.451.718	768.188	911.514	864.031	
Rondônia	286.683	250.568	210.775	422.340	302.498	648.123	214.441	
Bahia	827.210	471.410	437.722	435.276	376.963	268.325	144.035	
Amazonas	50.880	56.412	55.373	49.565	30.025	56.645	61.413	

- Produção nas florestas em concessão florestal

Embora os Planos de Manejo Floresta Sustentável indiquem o modelo de produção pretendido pelas empresas, nem sempre a prática do processo ocorre dessa forma. Diante dessa questão foram investigados os dados presentes no Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF, 2017). O número de Unidades de Produção Anual (UPA) dos lotes de concessão florestal vem aumentando a cada ano. Em 2010 constavam apenas duas UPAs, correspondendo a 1,4 mil ha, já em 2016 onze UPAs totalizaram mais de 62 mil hectares. Portanto, com base nos dados do SNIF (2017), foi possível estimar a produtividade de madeira das florestas em concessão florestal: I) Produtividade média ficou em 5,88 m<sup>3</sup>/ha; II) A madeira obteve o valor médio R\$ 93,25 por m<sup>3</sup>; e III) Cada hectare explorado gerou em média R\$ 615,84.

Esses dados mostram que a produtividade por hectare se encontra abaixo do proposto nos planos de manejo florestais sustentáveis e, da mesma forma, o preço do metro cúbico de madeira também se encontra abaixo do pretendido.



2013	2014	2015	2016	Variação % (2006-2016)	Total M³ (2006-2016)
<b>13.519.281</b>	<b>12.718.795</b>	<b>12.308.702</b>	<b>11.450.693</b>	<b>-36,34%</b>	<b>155.445.023</b>
4.669.493	4.595.059	4.150.193	3.293.290	-65,36%	65.193.854
1.441.082	1.319.790	3.069.198	3.324.051	57,56%	26.934.715
4.003.304	3.757.353	1.869.493	1.439.010	31,36%	20.938.596
803.985	746.569	744.485	993.548	7,30%	9.499.798
406.867	376.383	360.125	351.538	-79,20%	9.210.847

em reais de 2016).

2013	2014	2015	2016	Variação % (2006-2016)	Total R\$ (2006-2016)
<b>2.399.952</b>	<b>2.244.217</b>	<b>2.240.035</b>	<b>1.838.970</b>	<b>-54,92%</b>	<b>34.289.740</b>
1.231.307	1.238.841	1.077.023	748.890	-65,21%	16.828.477
316.527	237.908	583.475	524.117	38,65%	6.849.973
417.562	354.705	173.218	172.879	-39,70%	3.453.791
81.510	71.636	74.008	67.621	-91,83%	3.255.716
111.193	141.954	135.336	157.057	208,68%	905.852

- **Potencial de produção de madeira em tora em unidades de conservação**

Para estimar o potencial de produtividade de madeira em tora nas unidades de conservação, foram compostos os seguintes cenários: **Cenário 1, conservador** – Foi constituído com base nas informações de produtividade das concessões coletadas no Sistema Nacional de Informações Florestais, onde temos os seguintes dados: percentual da UC sob concessão florestal = 36,4% da área total da Flona; áreas de preservação permanente (APP) = 12,57% da área sob concessão; Reserva Absoluta (RA) = 5,0% da área sob concessão; área produtiva = deve ser descontada a APP e RA e parcelada em 30 Unidades de Produção Anual (UPA), que equivale a 30 anos de exploração; e intensidade de corte = valor de 5,88 metros cúbicos por hectare. **Cenário 2, otimista** – Realizado a partir das informações da produção conforme consta nos Planos de Manejo Florestal Sustentável das Florestas sob concessão, onde temos os seguintes dados: percentual da UC sob concessão florestal, APP, RA e Área produtiva = foram mantidos conforme consta no cenário 1; intensidade de cor-

te = valor de 22,9 m<sup>3</sup>/ha que equivale a média presente nos PMFS. Deve-se ressaltar que foram levantadas somente as unidades de conservação que se encontram no bioma Amazônia na categoria de Floresta Nacionais e Estaduais do SNUC. A taxa de desmatamento acumulado até o ano de 2016 foi descontada das UCs selecionadas, conforme identificado em PRODES (2017b) e aplicado os cenários indicados acima.

Em ambos os cenários as FLONAS e FLOTAS somadas totalizam 31,2 milhões de hectares. Entretanto, após descontar as áreas de preservação permanente, a reserva absoluta, a taxa de desmatamento e o percentual médio de concessão da UC, apenas 9,2 milhões de hectares seriam passíveis de serem explorados. **No cenário 1, conservador, a produção de madeira em tora alcança 1,8 milhões de metros cúbicos anuais (tabela 3.5). Já no Cenário 2, otimista a exploração de madeira tem potencial de alcançar 7 milhões de m<sup>3</sup> (tabela 3.6).**

**Tabela 3.5:** Madeira em tora – Potencial no Cenário 1, conservador

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	HECTARES	HECTARES NÃO DESMATADOS	ÁREA PARA CONCESSÃO (36,4% DA FLONA)	APP (12,57%)	RA (5%)	ÁREA PRODUTIVA TOTAL	UNIDADES DE PRODUÇÃO ANUAL (UPA - 30 ANOS)	VOLUME DE MADEIRA EM TORA PRODUZIDA (5,8m <sup>3</sup> /ha)
FLONAS (34)	17.714.676	17.371.872	6.330.310	795.720	316.516	5.218.075	173.936	1.022.743
FLOTAS (27)	13.553.529	13.429.188	4.893.596	615.125	244.680	4.033.791	134.460	790.623
TOTAIS	31.268.205	30.801.060	11.223.906	1.410.845	561.196	9.251.866	308.396	1.813.366

**Tabela 3.6:** Madeira em tora – Potencial no Cenário 2, otimista

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	HECTARES	HECTARES NÃO DESMATADOS	ÁREA PARA CONCESSÃO (36,4% DA FLONA)	APP (12,57%)	RA (5%)	ÁREA PRODUTIVA TOTAL	UNIDADES DE PRODUÇÃO ANUAL (UPA - 30 ANOS)	VOLUME DE MADEIRA EM TORA PRODUZIDA (22,9m <sup>3</sup> /ha)
FLONAS (34)	17.714.676	17.371.872	6.330.310	795.720	316.516	5.218.075	173.936	3.983.130
FLOTAS (27)	13.553.529	13.429.188	4.893.596	615.125	244.680	4.033.791	134.460	3.079.127
TOTAIS	33.570.246	33.080.073	12.054.379	1.515.235	602.719	9.936.424	331.214	7.062.257

**O preço do metro cúbico de madeira em tora foi estimado anteriormente em R\$ 93,25 com base nos dados do SNIF (2017), mais próximo à realidade das concessões florestais. Esse valor foi aplicado nos dois cenários com o seguinte resultado: no Cenário 1, o valor da produção fica em R\$168,9 milhões, e no Cenário 2 em R\$657,8 milhões anuais.**

Cabe ressaltar que este valor está abaixo do estimado de acordo com os dados do PEVS, de R\$ 160,60 por metro cúbico de madeira (cerca de 72% maior que o valor encontrado no SNIF). Como um exercício aplicando este valor para estimar a contribuição econômica, o Cenário 1 totalizaria R\$291,2 milhões e o Cenário 2 R\$1,1 bilhão anuais.

Vale recordar que o ciclo de produção indicado é de 30 anos, ou seja, todo o lote de concessão florestal só vai ser explorado ao término desse período. Assim, podemos estimar o volume de produção de madeira para esse período mantendo as atuais taxas de produtividade indicadas. Assim, para o período de 30 anos, no Cenário 1 o valor da produção fica em R\$5 bilhões, e no Cenário 2 alcança R\$19,7 bilhões, em preços de 2016.

- **Comparação com o estudo anterior**

Em 2011 o trabalho realizado por Medeiros e Young (2011) estimou o potencial de produção de madeira em tora usando os seguintes cenários:

*“- 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.”*

(MEDEIROS E YOUNG, 2011, p. 40)

Estes cenários tiveram como base 33 Florestas Nacionais (cerca de 19 milhões de ha) e 10 Florestas Estaduais (cerca de 9,3 milhões de ha) onde, juntas, totalizavam 28,3 milhões de hectares. Para o Cenário 1 (conservador), foi estimado o potencial de 12,3 milhões de m<sup>3</sup>/ano de madeira, e para o Cenário 2 (otimista), onde a produtividade média é maior, foi estimado o volume de 22 milhões de m<sup>3</sup>/ano de madeira.

No presente estudo, que contou com mais informações existentes a respeito das concessões florestais e de sua produtividade, o potencial estimado situa-se abaixo do indicado por Medeiros e Young (2011). No cenário conservador, com menor produtividade, a estimativa do estudo atual é de 1,8 milhões de m<sup>3</sup>/ano, inferior em 10,5 milhões de m<sup>3</sup>/ano ao estudo anterior. No cenário otimista, de maior produtividade, o estudo atual estima a produção em 7 milhões de m<sup>3</sup>/ano, inferior em 15 milhões de m<sup>3</sup>/ano em relação à estimativa anterior. Essas diferenças se explicam pela existência de mais dados sobre a produção nos lotes de concessão florestal no presente momento, que possibilitou reduzir as incertezas e moldar com maior precisão o extrativismo de madeiras nas unidades de conservação. Na época da elaboração de Medeiros & Young (2011), existia apenas um único plano de manejo disponível e ainda não havia dados observados sobre produção de madeira em tora para análise. Dessa forma, a estimativa do potencial de contribuição econômica estava ancorada apenas na intenção de exploração do concessionário e não na sua produção efetiva, o que, como visto, acabou induzindo à superestimativa no estudo anterior.

**Tabela 3.7:** Volume da produção de açaí entre 2006 e 2016 no Brasil e Estados (toneladas)

Brasil e Unidade da Federação	Ano / toneladas						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Brasil	101.341	108.033	120.890	115.947	124.421	215.381	199.116
Rondônia	56	134	314	347	408	818	1.077
Acre	961	1.459	1.537	1.658	1.674	1.701	1.620
Amazonas	1.172	1.220	1.274	1.576	3.256	89.480	71.146
Pará	88.547	93.783	107.028	101.375	106.562	109.345	110.937
Amapá	1.160	1.034	1.294	1.337	1.427	1.766	1.893
Maranhão	9.441	10.198	9.191	9.471	10.930	12.119	12.310

**Tabela 3.8:** Valor da produção de açaí entre 2006 e 2016 no Brasil e Estados (em reais de 2016)

Brasil e Unidade da Federação	Ano / Mil reais						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Brasil	220.311	213.898	246.559	275.772	284.223	445.515	455.659
Rondônia	117	267	710	687	963	4.144	2.148
Acre	839	1.338	1.373	1.570	1.464	1.837	1.886
Amazonas	2.312	2.234	2.566	3.264	6.810	149.848	113.616
Pará	203.075	194.422	226.081	249.756	256.412	267.929	316.174
Amapá	1.372	1.285	1.731	1.788	2.340	2.713	3.027
Maranhão	12.585	14.045	13.701	18.327	15.843	18.773	18.571

## Estimativa do impacto econômico do extrativismo não-madeireiro em unidades de conservação

### - Açai

A produção do açaí aumentou 112% entre 2006 e 2016, subindo de 101 mil para 215 mil toneladas anuais. O estado do Pará respondeu com 58% da produção, e o Amazonas com outros 30% (tabela 3.7). O valor da produção também cresceu no período analisado 145% em 2016, com destaque para Amazonas e Rondônia (tabela 3.8). Os municípios de maior produção em 2016 foram Limoeiro do Ajuru (PA), com 35 mil toneladas e R\$ 123 milhões de valor da produção, Codajás (AM), com 25 mil toneladas e R\$ 40 milhões, e Oeiras do Pará (PA), com 24 mil toneladas e R\$ 83 milhões.

Deve-se destacar que na Amazônia Legal, o cultivo do açaizeiro vem crescendo, com destaque para o Pará e Maranhão. Esse adensamento de açaizeiro deve ser melhor investigado, visto que os impactos desse processo de transformação do extrativismo em cultivo ainda não são plenamente entendidos.

2013	2014	2015	2016	Variação % (2006-2016)	Total
202.216	198.149	216.071	215.609	112,76	1.817.174
1.435	1.606	1.674	1.605	2.766,07	9.474
3.050	4.020	5.454	4.459	364	27.593
71.783	66.642	65.638	57.572	4.812,29	430.759
111.073	109.759	126.027	131.836	48,89	1.196.272
2.036	2.225	2.413	2.627	126,47	19.212
12.837	13.897	14.864	17.508	85,45	132.766

2013	2014	2015	2016	Variação % (2006-2016)	Total
516.481	493.342	520.471	539.836	145%	4.212.068
3.555	3.932	4.020	3.264	2.680%	23.808
3.520	4.988	7.676	5.568	564%	32.059
117.765	120.223	126.242	99.761	4.216%	744.641
368.095	338.373	355.252	401.874	98%	3.177.443
3.169	3.376	3.578	3.942	187%	28.324
20.373	22.446	23.698	25.422	102%	203.785

Para compreender melhor a dinâmica do extrativismo nas áreas protegidas, foi feita uma investigação com base de dados do Programa Bolsa Verde (MMA, 2016) que identificou o extrativismo de açaí em cinco UCs: RDS Itatupã-Baquiá, RESEX Terra Grande Pracuúba, RESEX Marinha de Soure, Resex Chocoaré Matogrosso e Resex Marinha Gurupi Piriá (tabela 3.9). Com base nesses dados, foram estimadas as seguintes médias: 40,9% das famílias extraem o açaí; o valor anual é de R\$ 255,60 anuais por família; e cada família coleta 4,6 toneladas ao ano. Com esses dados médios de produtividade, foi possível projetar cenários para a produção real e potencial do açaí e seu valor econômico para as demais Resex/RDS/Florestas, considerando os seguintes cenários: Cenário 1, conservador – foram selecionadas 12 unidades de conservação totalizando 3,4 milhões de hectares que constavam no CNUC como local de ocorrência do açaí; Cenário 2, otimista - foram selecionadas 147 unidades de conservação totalizando 56 milhões de hectares em toda a Amazônia Legal (tabela 3.9).


**Tabela 3.9:** Açaí – Produção observada e potencial nas unidades de conservação.

Localização	Volume produzido (Tonelada/ano)	R\$ por ano
UCs observadas no Bolsa Verde (MMA, 2016)	3.010	164.599,20
Cenário 1, conservador	14.495	808.402,03
Cenário 2, otimista	367.232	20.601.750,58
Observado no Brasil (IBGE, 2016)	215.609	539.836.000,00

**A produção de açaí foi estimada em 14,5 mil toneladas no Cenário 1 e 367,2 mil toneladas no Cenário 2, que correspondem a R\$ 808 mil e R\$ 20,6 milhões anuais, respectivamente.**

O Cenário 1 corresponde apenas a 7% do produzido em todo o país no ano de 2016 (observado no Brasil). Já no Cenário 2 o potencial de produção em volume estimado supera em 70% a produção nacional, o que demonstra que o potencial da atividade extrativista do açaí é altamente relevante.

Nas unidades de conservação observadas no Programa Bolsa Verde, a produção do açaí é complementar à renda das famílias que moram dentro e no entorno das unidades. Em mais de 75% destas famílias a produção é vendida para intermediários, com preço médio

A woman with long dark hair and red body paint on her face is sitting in a lush green forest. She is wearing a white sleeveless top and a white skirt. She is holding a basket of dark açaí berries in her hands. The background is filled with dense foliage and sunlight filtering through the trees.

**O Açaí é um dos principais produtos do extrativismo em unidades de conservação, como na Floresta Nacional do Tapajós, no Pará.**

de R\$ 0,05/Kg, bem abaixo do praticado no mercado nacional observado pelo IBGE em 2016 (R\$ 2,50/Kg). Caso fosse praticado o preço médio do mercado nacional dentro das UCs, o valor potencial da produção do açaí aumentaria expressivamente para R\$918 milhões ao ano.

Isso indica a necessidade de investir na cadeia produtiva do açaí nas UC. É necessário melhorar o nível de organização nas associações e comunidades extrativistas, investir na assistência técnica as comunidades, e reduzir a lacuna entre os produtores e os consumidores do produto.

#### - Castanha-do-pará

A produção da castanha-do-pará cresceu 20% entre 2006 e 2016. Contudo, desde 2011 nota-se uma tendência de declínio da quantidade produzida da castanha. Em 2011 foram produzidas 42 mil toneladas, ao passo que em 2016 reduziu para 34,6 mil ton (tabela 3.10). O valor da produção acompanhou o incremento da produção e no período 2006-2016 aumentou 18%, subindo de R\$ 93 milhões para R\$ 110 milhões (tabela 3.11 e figura 3.4).

**Tabela 3.10:** Castanha-do-Pará - Volume da produção extrativista entre 2011 e 2016 no Brasil e Estados

Brasil e Unidade da Federação	Ano / Toneladas						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
<b>Brasil</b>	<b>28.806</b>	<b>30.406</b>	<b>30.815</b>	<b>37.467</b>	<b>40.357</b>	<b>42.152</b>	
Amazonas	9.165	8.871	9.111	16.012	16.039	14.661	
Acre	10.217	10.378	11.521	10.313	12.362	14.035	
Pará	5.291	7.639	6.203	7.015	8.128	7.192	
Rondônia	2.652	2.105	1.927	2.107	1.797	3.523	
Mato Grosso	473	476	1.430	1.527	1.477	2.234	
Amapá	917	847	519	390	447	401	
Roraima	91	90	102	104	106	105	



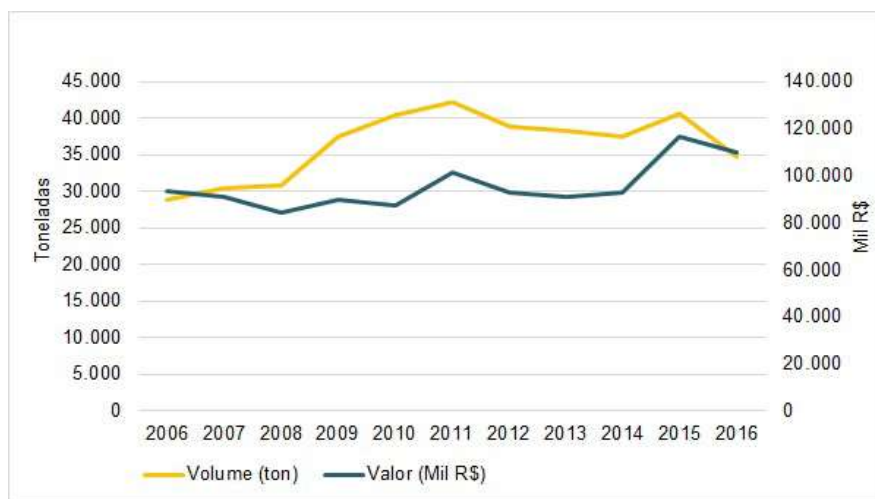
Toda a produção de castanha-do-pará no país tem como origem a Amazônia Legal. Amazonas e Acre mantêm-se como os maiores produtores de castanha-do-pará e respondem por mais de 65% do produzido em todo o país. Apesar disso, a produção do Acre em 2016 foi menor do que a que foi extraída em 2006, o que corresponde a uma queda de 14% na produção, situação diferente do estado do Amazonas, que aumentou sua produção em 63% no mesmo período. Entretanto, o valor da produção se portou de forma distinta. No Amazonas, no período de 10 anos, ocorreu uma redução de 1% no valor da produção (queda de R\$ 46,5 milhões para R\$ 45,9 milhões). Já no Acre, o valor subiu de R\$ 26,1 milhões para R\$ 31,8 milhões, o que correspondeu a um acréscimo de 22%. Isso indica a prática de preços diferenciados dentro da região.

Na Amazônia Legal os municípios de Brasília (AC), Beruri (AM), Rio Branco (AC), Xapuri (AC), Oriximiná (PA) e Sena Madureira (AC) são os únicos que apresentam uma produção superior a 20 mil toneladas acumuladas entre 2006 e 2016. Isso corresponde a mais de R\$ 45 milhões gerados no período para cada município, colocando-os em destaque na produção de castanha-do-pará no Brasil.

2012	2013	2014	2015	2016	Varição % (2006-2016)	Total
<b>38.805</b>	<b>38.300</b>	<b>37.499</b>	<b>40.643</b>	<b>34.664</b>	<b>20,34</b>	<b>399.914</b>
10.478	11.785	12.901	13.983	14.945	63,07	137.951
14.088	13.599	13.684	14.038	8.742	-14,44	132.977
10.449	9.023	6.903	7.967	6.866	29,77	82.676
1.714	1.689	1.854	1.944	2.055	-22,51	23.367
1.538	1.596	1.524	2.082	1.407	197,46	15.764
426	438	466	473	489	-46,67	5.813
112	171	166	155	161	76,92	1.363

**Tabela 3.11:** Castanha-do-Pará - Valor da produção do extrativismo entre 2006 e 2016 no Brasil e Estados (em reais de 2016).

Brasil e Unidade da Federação	Ano / Mil reais						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
<b>Brasil</b>	<b>93.721</b>	<b>91.227</b>	<b>84.306</b>	<b>89.779</b>	<b>87.454</b>	<b>101.523</b>	
Amazonas	46.515	43.087	43.326	51.499	41.583	37.346	
Acre	26.156	24.349	17.109	14.559	22.314	28.274	
Pará	12.523	16.398	13.378	13.922	16.049	18.393	
Rondônia	5.548	4.221	4.399	4.197	3.949	10.652	
Mato Grosso	1.567	1.855	5.154	4.884	2.812	6.210	
Amapá	1.311	1.219	830	612	637	549	
Roraima	105	100	111	107	108	99	



**Figura 3.4:** Castanha-do-pará – Volume versus Valor da produção extrativista entre 2006 e 2016 no Brasil (em reais de 2016).

A análise da produção nas UCs do Programa Bolsa Verde – RESEX Chico Mendes, Arioca Pruanã e do Médio Purus – indicou que o esforço de coleta de castanha tem as seguintes características (MMA, 2016): dentro das RESEX, 24% das famílias coletam castanha-do-pará; cada família produz, em média, 110kg por ano; o esforço de coleta é feito durante 3 meses no ano; a coleta gera R\$ 510,80 de renda média ao ano por família.

2012	2013	2014	2015	2016	Varição % (entre 2006-2016)	Total
<b>92.745</b>	<b>90.835</b>	<b>93.002</b>	<b>116.393</b>	<b>110.091</b>	<b>17,47%</b>	<b>1.051.078</b>
28.073	32.228	32.521	39.133	45.937	-1,24%	441.248
32.243	28.580	32.018	42.557	31.813	21,63%	299.973
22.778	19.999	16.730	20.923	19.259	53,79%	190.352
4.243	3.989	5.738	5.858	5.855	5,54%	58.648
4.734	4.909	4.801	6.708	5.937	278,95%	49.570
568	601	663	685	726	-44,60%	8.399
107	529	532	530	563	438,29%	2.890

Com base nessas informações foi feita a estimativa do potencial de castanha-do-pará em dois cenários (tabela 3.12). O Cenário 1 conservador, teve como base somente as RESEX, RDS, FLONAS e FLOTAS em que o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação indicou a presença de castanha-do-pará entre os recursos naturais explorados. Neste cenário foram identificadas 23 UCs, com cerca de 11,4 milhões de hectares. No Cenário 2 otimista, foram selecionadas todas as RESEX, RDS, FLONAS e FLOTAS que demonstram potencial de exploração de castanha-do-pará: 145 unidades de conservação com 56 milhões de hectares.

**Tabela 3.12:** Castanha-do-pará – Produção observada e potencial nas unidades de conservação.

Localização	Volume produzido (Tonelada/ano)	R\$ por ano
UCs Amazônicas observadas no Programa Bolsa Verde (MMA, 2016)	400	2.224.695,20
Cenário 1 - Conservador	643	3.360.961,55
Cenário 2 - Otimista	5.497	29.421.533,27
Observado na Amazônia (IBGE, 2016)	34.644	110.091.000,00

**O potencial de produção de castanha-do-pará em unidades de conservação está entre 643 a 5.497 toneladas, correspondendo a R\$ 3,3 milhões e R\$ 29,4 milhões anuais nos cenários 1 e 2, respectivamente.** O Cenário 2 supõe uma possibilidade de aproveitamento da castanha-do-pará quase dez vezes maior do que no Cenário 1. Outro

ponto de destaque é que o preço médio da castanha-do-pará observado nas UCs do Programa Bolsa Verde, R\$ 5,35/Kg, é superior ao da média da produção nacional medida pelo IBGE em 2016 (R\$ 3,17/kg).

Deve-se ressaltar que o incremento de produtividade na coleta dos frutos pode ser aumentado significativamente. Por exemplo, na RESEX Chico Mendes, cerca de 55% das famílias usam esse recurso natural, valor bem superior à média geral (24%). Além disso, a agregação de valor do produto também pode contribuir no aumento da renda das famílias.

- **Comparação com o Estudo Anterior**

O trabalho realizado por Medeiros e Young (2011) estimou o potencial de produção de castanha-do-pará tendo como elemento central “[...] Cada família extrai um volume entre 2.252 e 3.378 Kg por safra. O que equivale a média de 2.815 Kg/safra” (MEDEIROS e YOUNG, 2011, p. 46). Esta estimativa teve como base 17 RESEX onde juntas totalizavam 6,6 milhões de hectares. O potencial estimado pelos autores foi de 26,3 mil toneladas que correspondia a R\$ 39,2 milhões à época. Ainda de acordo com Medeiros e Young (2011) somente a RESEX Chico Mendes tinha sua produção avaliada em 1.625 toneladas, o que equivalia a R\$ 1,7 milhões.

O presente estudo reduz essa estimativa em 21 mil toneladas ao ano para o Cenário 2. Essa diferença encontra-se atrelada à melhor caracterização da produção nas RESEX no presente estudo, pois contou com dados de três unidades de conservação onde cada uma exibe um índice diferente de produtividade, enquanto que em Medeiros e Young (2011) usou-se apenas os dados de uma única RESEX (Chico Mendes), que apresenta grande produtividade quando comparada às demais. Desta forma, a estimativa feita em 2011 usou valores excessivamente altos de produtividade, com maior esforço de coleta e maior quantidade de castanha-do-pará por família (cerca de 5,5 vezes mais do que o usado no presente estudo).

**Tabela 3.13:** Borracha - Volume da produção extrativista entre 2011 e 2016 no Brasil e Estados

Brasil e estados	Ano / Toneladas							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
<b>Brasil</b>	<b>4.011</b>	<b>3.957</b>	<b>3.625</b>	<b>3.463</b>	<b>3.516</b>	<b>3.005</b>	<b>2.337</b>	
Amazonas	2.047	2.107	2.161	2.192	2.331	2.018	1.487	
Acre	1.407	1.226	845	602	589	600	470	
Rondônia	207	336	317	333	370	273	146	
Pará	275	198	227	262	138	19	127	
Amapá	69	84	71	69	75	65	67	
Mato Grosso	0	0	0	0	7	23	16	
Bahia	6	6	4	5	5	8	24	


Portanto, com o uso das médias de produção disponibilizadas pelo Programa Bolsa Verde, houve uma redução das incertezas sobre a extração de castanha-do-pará, possibilitando construir cenários mais próximos às realidades das RESEX. Contudo, ainda existe grande carência de dados relacionados a produção extrativista nas unidades de conservação, o que denota a necessidade de estudos mais aprofundados no tema.

#### - Borracha

A extração de borracha representa uma parcela pequena dos produtos extrativistas no Brasil. Em 2016, o extrativismo no país gerou mais de R\$ 4,4 bilhões enquanto que a borracha movimentou apenas R\$ 4,1 milhões. A extração de borracha nativa se concentra fortemente no Amazonas, seguido pelo Acre. Ao longo dos últimos 10 anos a produção vem caindo consideravelmente, com uma redução próxima a 70%. O valor da produção da borracha no Amazonas foi de R\$ 9 milhões em 2006, ao passo que em 2016 foi de apenas R\$ 2,9 milhões. Situação semelhante ocorreu no Acre, cuja produção caiu de R\$ 6,1 milhões para apenas R\$ 0,6 milhão no mesmo período (tabelas 3.13 e 3.14). O valor gerado por essa produção reduziu drasticamente em 76%, e caiu de R\$ 17,2 milhões em 2006 para R\$ 4,1 milhões em 2016 (figura 3.5). Ao contrário dos outros produtos florestais, que entre 2011 e 2012 apresentaram uma recuperação/aumento no volume produzido, a produção de borracha seguiu em declínio de forma constante.

Da mesma forma que a castanha-do-pará, toda a produção extrativista de borracha está centrada na Amazônia Legal, especialmente Amazonas e Acre. Apenas oito municípios na acumularam mais de mil toneladas de borracha ao longo de 10 anos, e em quase todos o volume de extração reduziu drasticamente. O município de Xapuri (AC) perdeu 96% no período indicado, por exemplo. Em 2016, Manicoré (AM) respondeu por 26% de toda a extração nacional de borracha, sendo o município com maior participação e crescimento.

2013	2014	2015	2016	Variação % (2006-2016)	Total
<b>1.958</b>	<b>1.539</b>	<b>1.499</b>	<b>1.206</b>	<b>-69,93</b>	<b>30.116</b>
1.280	1.049	1.084	866	-57,69	18.622
395	210	132	107	-92,40	6.583
94	153	158	155	-25,12	2.542
116	110	107	60	-78,18	1.639
53	0	0	0	-100,00	553
20	17	18	18	1.800,00	119
0	0	0	0	-100,00	58

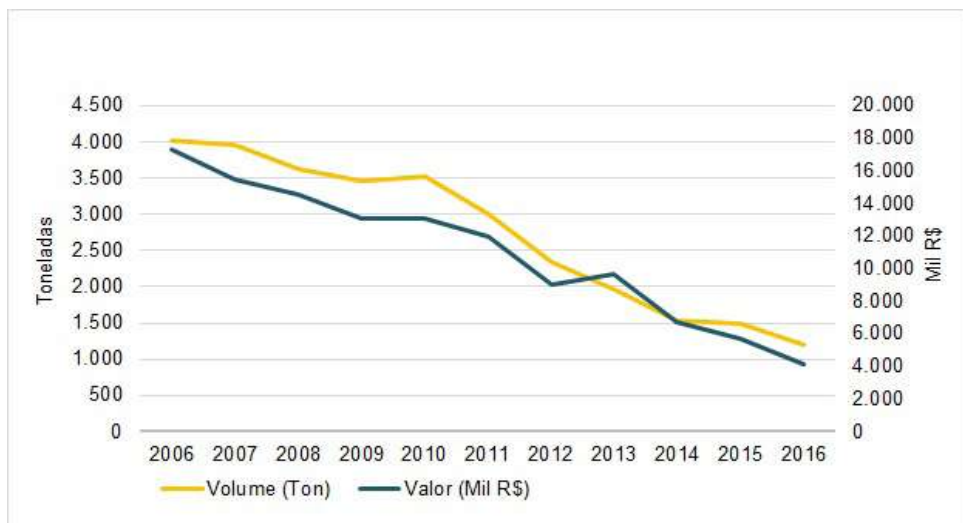


**Apesar do declínio na produção, a extração de látex ainda é uma importante atividade para comunidades extrativistas em unidades de conservação, como na Floresta Nacional do Tapajós, no Pará.**



**Tabela 3.14:** Borracha - Valor da produção extrativista entre 2006 e 2016 no Brasil e Estados (em reais de 2016).

Brasil e Unidade da Federação	Ano / Mil Reais					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Brasil</b>	<b>17.281</b>	<b>15.451</b>	<b>14.552</b>	<b>13.061</b>	<b>13.048</b>	<b>11.999</b>
Amazonas	9.072	7.923	8.229	8.036	8.008	7.492
Acre	6.149	5.200	3.936	2.577	2.922	2.931
Pará	937	634	754	830	466	67
Rondônia	818	1.281	1.248	1.261	1.249	1.074
Amapá	290	401	376	349	376	285
Bahia	13	12	9	10	11	13
Mato Grosso	0	0	0	0	21	135



**Figura 3.5:** Borracha – Volume versus Valor da produção extrativista entre 2006 e 2016 no Brasil (em reais de 2016).

Os dados de produção de borracha com origem exclusivamente do extrativismo são difíceis de obtenção, tanto na literatura corrente quanto nos órgãos governamentais. Além disso, poucas pesquisas focam na produção em unidades de conservação. Nesta investigação foram usados os dados do Programa Bolsa Verde (MMA, 2016), tendo como base a produção na Resex Chico Mendes. Foram obtidas as seguintes médias: dentro das RESEX, 17% das famílias extraem a borracha; cada família produz em média 70kg por ano; o esforço



2012	2013	2014	2015	2016	Varição % (2006-20016)	Total
<b>9.049</b>	<b>9.684</b>	<b>6.753</b>	<b>5.682</b>	<b>4.174</b>	<b>-75,85</b>	<b>120.735</b>
5.257	5.969	4.420	3.971	2.919	-67,82	71.297
2.350	2.679	1.463	893	643	-89,54	31.743
468	435	319	309	159	-83,03	5.377
519	298	454	453	397	-51,44	9.050
285	208	0	0	0	-100,00	2.570
84	0	0	0	0	-100,00	153
87	96	97	55	55	5.500,00	545

de coleta é feito durante 12 meses no ano; e cada família tem uma renda de R\$ 371,00 anuais com o extrativismo.

Com base nessas informações, foi feita a estimativa do potencial de borracha (tabela 3.15). O Cenário 1, conservador, usou como base apenas as RESEX, RDS, FLONAS e FLOTAS em que o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação indicou a presença de borracha entre os recursos naturais explorados. Neste cenário foram identificadas 12 unidades de conservação com 4,3 milhões de hectares. No Cenário 2, otimista, foram selecionadas as UCs que se encontram no bioma Amazônia que demonstram potencial de exploração de borracha: 144 UCs com 55,9 milhões de hectares.

**Tabela 3.15:** Comparação entre a produção real e potencial da produção borracha nas UCs e no Brasil.

Localização	Volume produzido (Tonelada/ano)	R\$ por ano
UCs Amazônicas observadas no Bolsa Verde (MMA, 2016)	36,4	182.408
Cenário 1 - conservador	120	624.051
Cenário 2 – otimista	2.411	12.223.911
Observado na Amazônia (IBGE, 2016)	1.206	4.174.000

**No Cenário 1, a produção alcança 120 toneladas de borracha (R\$ 624 mil anuais). Já no Cenário 2, o potencial de contribuição econômica alcança 2,4 mil toneladas (R\$ 12,2 milhões).**

Como no caso da castanha-do-pará, o preço médio da borracha observado na UC do Programa Bolsa Verde (R\$ 5,0 kg) ficou acima do preço médio indicado no ano de 2016 no IBGE (R\$ 3,5 kg). De todo modo, esses valores são bem inferiores aos demais produtos analisados, indicando o declínio dessa atividade.

- **Comparação com o Estudo Anterior**

O estudo realizado por Medeiros e Young (2011) indicou o potencial de produção de borracha tendo como elemento central “[...] 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” (MEDEIROS e YOUNG, 2011, p. 43). Esta estimativa teve como base 11 RESEX onde, juntas, totalizavam 4,1 milhões de hectares. O potencial estimado pelos autores foi de 3,6 mil toneladas que correspondia a R\$ 16,5 milhões à época. Ainda de acordo com Medeiros e Young (2011), somente a RESEX Chico Mendes tinha sua produção avaliada em 900 toneladas, o que equivalia a R\$ 4 milhões.

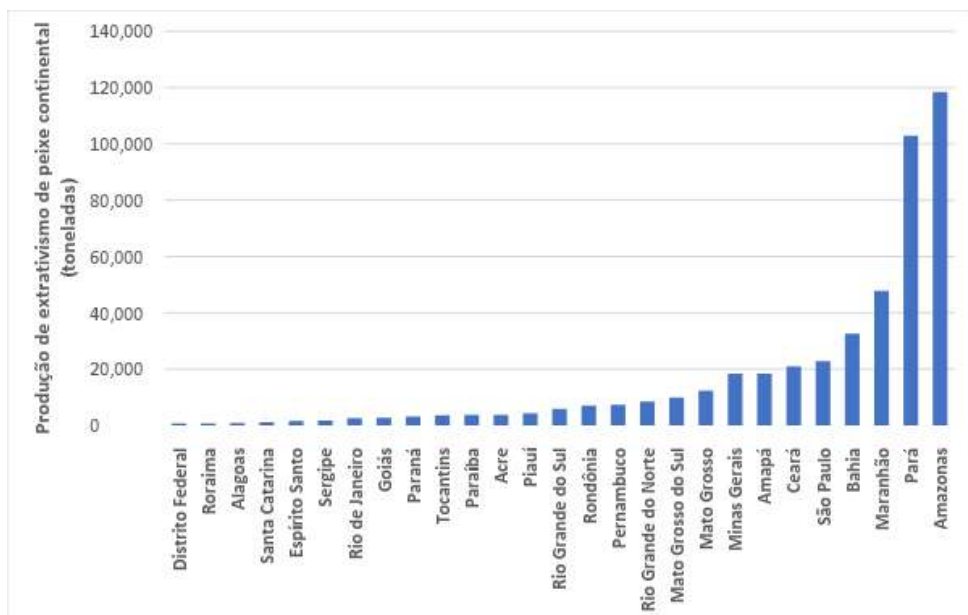
O presente trabalho reduz essas estimativas em 1,2 mil toneladas e R\$ 4,3 milhões ao ano para o Cenário 2. Explica-se tal diferença na melhor caracterização da produção atual. Contudo, ainda existe uma grande carência de dados para a borracha, mesmo na base usada para este estudo, uma vez que apenas a RESEX Chico Mendes foi objeto de análise em campo.

## **Estimativa do impacto econômico da pesca em unidades de conservação**

### **- Peixes**

A produção de pescado nacional no ano de 2016 foi estimada em 2,6 milhões de toneladas. A pesca extrativa marinha continuou sendo a principal fonte de produção de pescado nacional, sendo responsável por 1,02 milhão de toneladas (39% do total de pescado), seguida pela aquicultura continental (1,01 milhões de toneladas; 38%), pesca extrativa continental (463 mil toneladas; 17%) e aquicultura marinha (156 mil toneladas; 6%).

A região Norte se mantém como a maior produtora da pesca extrativista continental, com 254 mil toneladas, sendo responsável por 55% da captura total (figura 3.6). A segunda região com maior participação na produção pesqueira continental foi o Nordeste, com 112 mil toneladas. Assim como nos anos anteriores, as regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul apresentaram produções pouco expressivas em comparação com as demais regiões.



**Figura 3.6:** Produção nacional da pesca extrativa continental em 2016 discriminada por Unidade da Federação. Fonte: Adaptado de MPA (2011).

Para estimar o potencial de contribuição dos peixes, foram avaliadas no Programa Bolsa Verde (MMA, 2016) as UCs, RESEX Arióca Pruanã, RESEX Chocoaré-Mato Grosso, RESEX de Canaveiras, RESEX Marinha de Araí-Peroba, RESEX Marinha de Caeté-Taperaçu, RESEX Marinha de Gurupi-Piriá, RESEX Marinha de Soure e RESEX Marinha de Tracuateua, que indicaram a produção de 3.096 toneladas de peixe o que correspondeu a R\$ 10,1 milhões. Os dados de produtividade destas oito UCs apontam que em média: 50% das famílias pescam; cada família pesca cerca de 900 kg de peixe ao ano; e a renda anual obtida por família é de R\$ 2.275,36.

De posse dos dados de produtividade foi possível projetar os cenários para o potencial do pescado nas unidades de conservação (tabela 3.16). No Cenário 1 conservador, foram 52 unidades de conservação no CNUC que totalizaram 15 milhões de hectares. No Cenário 2, otimista, foram selecionadas 130 UC que totalizaram 25,8 milhões de hectares.

**Tabela 3.16:** Peixe – Produção observada e potencial nas unidades de conservação.

Localização	Volume produzido (Tonelada/ano)	R\$ por ano
UCs com pesca extrativista continental observadas no Bolsa Verde (MMA, 2016)	3.096	10.121.265
Cenário 1 - conservador	14.015	37.124.600
Cenário 2 - otimista	34.006	86.566.597
Estimativa da produção nacional (MPA, 2016)	463.956	1.516.482.084

**O potencial de extrativismo de peixe nas unidades de conservação encontra-se entre R\$ 37 milhões e R\$ 87 milhões anuais. Estes valores correspondem aos Cenários 1 e 2, respectivamente, onde o extrativismo alcançaria entre 14 mil toneladas e 34 mil toneladas por ano.**

Nas unidades de conservação observadas no Programa Bolsa Verde o peixe foi comercializado, em média, a R\$ 2,55 por kg. Já o estimado na produção nacional foi de R\$ 3,26 por kg, cerca de 28% superior ao observado nas UCs. O Cenário 2 corresponde a apenas 6% do valor estimado da produção nacional. Dessa forma, existe um espaço a ser conquistado com maior agregação de valor de produtos sustentáveis via extrativismo. Nesta investigação as unidades de conservação na categoria de Florestas não foram utilizadas para a estimativa da produção de peixe, visto que em alguma delas a pesca é proibida. Contudo, tal proibição não é permanente e pode ser revista com a (re)adequação dos planos de manejo das UCs. Como exercício, ao adotar a categoria Florestas, no Cenário 1 o potencial estimado de extrativismo de peixe totaliza 21 mil toneladas e R\$ 54,7 milhões, enquanto que no Cenário 2, o valor de produção alcança R\$ 563 milhões, correspondendo a 226,5 mil toneladas de peixe ao ano, equivalente a 49% do volume estimado da produção nacional no ano 2016. Isso demonstra a grande importância das unidades de conservação na pesca continental no país.

#### - Camarão

Em relação ao camarão foram observadas as RESEX de Cururupu, RESEX Marinha de Araí-Peroba e na RESEX Marinha de Soure, no Programa Bolsa Verde (MMA, 2016). Em 2016, essas três RESEX extraíram cerca de 960 toneladas, alcançando R\$ 7,5 milhões, nos 227 mil hectares. Em média a produção de camarão tem as seguintes propriedades: 43% das famílias pescam o camarão; o volume anual é de 530kg por família; e cada família obtém R\$ 4.339,30 ao ano com a venda do produto.

Ao utilizar os dados médios de produtividade apurados nestas três UCs, foi possível projetar cenário para a produção potencial do camarão no Brasil. No Cenário 1 conservador, com a insuficiência de dados no CNUC, optou-se por adotar o mesmo conjunto de informações existentes no Programa Bolsa Verde. O Cenário 2 otimista, foi composto por 27

UCs que totalizaram 988 mil hectares. A produção nacional teve como referência os dados adaptados do boletim da Pesca de 2011, onde fora feito uma estimativa para o ano de 2016 (tabela 3.17).

**Tabela 3.17:** Camarão – Produção observada e potencial nas unidades de conservação.

Localização	Volume produzido (Tonelada/ano)	R\$ por ano
Observado no Programa Bolsa Verde (MMA, 2016) / Cenário 1 - conservador	960	7.500.995
Cenário 2 – otimista	6.790	55.229.029
Estimativa da produção nacional (MPA, 2016)	5.997	46.848.561

**Portanto, o potencial de contribuição econômica do camarão pode chegar a 6,7 mil toneladas, alcançando R\$ 55,2 milhões anuais (Cenário 2).** Nas unidades de conservação observadas no Programa Bolsa Verde o camarão foi comercializado a R\$ 8,13/kg, próximo à média estimada para a produção nacional em 2016 (R\$ 7,81 por kg). A extração do camarão pelas famílias dentro e no entorno das UCs revela que esta é uma importante atividade complementar de renda, visto que uma parcela significativa das famílias (43%) se dedica a tal atividade. Além disso, estes dados se referem ao extrativismo do camarão e não a carcinicultura. Nesse contexto, as Reservas Extrativistas Marinhas, além da uma contribuição econômica para atividade extrativista do camarão, possibilitam a proteção do seu estoque, sua sustentabilidade e a proteção da biodiversidade marinha e dos habitats críticos.

#### - Caranguejo

Para o caranguejo, as unidades de conservação observadas no Programa Bolsa Verde (MMA, 2016) foram a RESEX de Canavieiras, a RESEX Marinha de Gurupi-Piriá, a RESEX Marinha de Tracuateua, a RESEX Marinha de Soure e a RESEX Marinha Delta do Parnaíba, que totalizam 92,4 mil hectares. A coleta de dados revelou que o extrativismo de caranguejo em 2016 foi de 7.218 toneladas, alcançando o valor de R\$ 11,6 milhões (tabela 3.18). Nessas UCs o extrativismo de caranguejo tem as seguintes características: 22% das famílias coletam o caranguejo; cada família extrai cerca de 1,06 tonelada por ano; e a renda gerada com a comercialização é de R\$ 2.253 por família ao ano.

Desta forma, com os dados médios de produtividade apurados nestas cinco UCs, foi possível projetar cenários para a produção potencial do caranguejo e seu potencial econômico nas Resex/RDS/Florestas a nível Federal, Estadual e Municipal nos biomas Marinho Costeiro e Amazônico. O Cenário 1, conservador, assim como no extrativismo de camarão, o CNUC é bem deficiente na prestação de informações sobre o extrativismo de caranguejo nas

UCs. Dessa forma, optou-se por adotar os mesmos valores observados no Programa Bolsa Verde. No Cenário 2 foram contabilizadas 27 UCs que totalizaram 988 mil hectares com potencial para a produção de caranguejo.

**Tabela 3.18:** Caranguejo – Produção observada e potencial nas unidades de conservação.

Localização	Volume produzido (Tonelada/ano)	R\$ por ano
UCs Amazônicas observadas no Bolsa Verde (MMA, 2016) / Cenário 1 – conservador	7.218	11.693.892
Cenário 2 - otimista	13.883	24.799.126

**Estima-se, portanto, que o potencial de contribuição econômica do caranguejo pode atingir R\$ 24,7 milhões (Cenário 2) em um total de 13,8 mil toneladas ao ano.** Na análise do caranguejo não foi possível fazer comparação com toda a produção nacional, visto que no Brasil não existem dados sobre esta categoria de extrativismo, existindo apenas dados da aquicultura. Também não foi possível obter o preço por unidade de caranguejo comercializada.

## Conclusão

O extrativismo e a pesca são atividades que, bem planejadas e seguindo os preceitos dos planos de manejo, de uso e acordos coletivos comunitários, podem gerar significativa atividade econômica para o país e constituir importante meio de geração de trabalho e renda para as populações locais e tradicionais.

A análise dos resultados encontrados nesse estudo permite apontar algumas conclusões importantes sobre essas atividades nas unidades de conservação brasileiras. São elas:

- As UCs da Amazônia legal respondem pela maior parte da produção madeireira do país, apesar da queda na produção observada entre 2006 e 2016.
- O potencial estimado de produção de madeira em tora nas unidades de conservação indicou que no cenário conservador pode-se alcançar 1,8 milhões de metros cúbicos de madeira em tora correspondendo a R\$ 168,9 milhões anuais, e no cenário otimista a produção pode atingir 7 milhões de m<sup>3</sup> e R\$ 657,8 milhões anuais.
- O extrativismo de madeira em tora nas FLONAS e FLOTAS na região Amazônica tem um potencial expressivo de contribuição econômica, uma vez que pode responder por uma parcela significativa da produção nacional. Dessa forma, é imperativo investir nas unidades de conservação e na cadeia produtiva do extrativismo. Contudo, o estado atual de produção nas UCs sob concessão florestal está abaixo do esperado e ainda existe carência de informações sobre esse me-

- canismo, o que indica a necessidade de maior investimento e pesquisas na área.
- O extrativismo do açaí no cenário nacional segue em crescimento: a produção entre 2006 e 2016 cresceu 112%. Contudo, cabe ainda mais investigações se esse incremento da produção está relacionado ao adensamento de açaizeiros na região da Amazônia Legal (silvicultura) ou a melhoria do processo de extrativismo.
  - A produção de açaí nas unidades de conservação situa-se entre 14,5 mil toneladas e R\$ 808 mil anuais, no cenário conservador, e 367,2 mil toneladas e R\$ 20,6 milhões anuais no cenário otimista. Contudo, o baixo preço do açaí nas UCs analisadas indica que é necessário o fortalecimento da cadeia produtiva com a maior valorização da produção extrativista.
  - Entre 2006 e 2016, a produção de castanha-do-pará aumentou 20%, sendo Amazonas e Acre os maiores produtores.
  - Mesmo sendo um produto amplamente consumido no Brasil e de importância para as comunidades tradicionais, os dados sobre extrativismo nas unidades de conservação são escassos.
  - A produção de castanha-do-pará no cenário conservador indicou 14.072 famílias nas 23 UCs com potencial em produzir 643 toneladas por ano, correspondendo a R\$ 3,3 milhões ao ano. Já o cenário otimista expandiu a produção para todas as UCs de interesse no bioma Amazônia. Dessa forma, foi estimado que a produção de castanha-do-pará pode alcançar 5.497 toneladas ao ano, equivalendo a R\$29,4 milhões, em um total de 145 unidades de conservação onde vivem ou realizam atividades extrativistas 197.409 famílias.
  - O extrativismo de borracha se concentra fortemente no Amazonas e Acre. Apesar disso, entre o período de 2006 e 2016 a produção de borracha caiu de forma acentuada reduzindo em quase 70% a produção nacional.
  - O potencial estimado no cenário conservador indicou que as 9.936 famílias nas 12 unidades de conservação podem produzir 120 toneladas de borracha ao ano, correspondendo a R\$624 mil. Já no cenário otimista, com 144 unidades de conservação com 56 milhões de hectares e 196.739 famílias ao todo, foi estimado em 2,4 mil toneladas de borracha ao valor de R\$12,2 milhões.
  - Em 2016, nas unidades de conservação onde as famílias foram atendidas pelo Programa Bolsa Verde, a contribuição econômica do pescado foi de R\$ 10 milhões para o peixe, R\$ 7,5 milhões para a camarão e de R\$ 11,7 milhões para o caranguejo, totalizando em R\$ 29,2 milhões. O potencial de contribuição econômica no cenário conservador, é de R\$ 56,2 milhões. No cenário otimista, esse potencial pode alcançar R\$ 167,5 milhões anuais onde, o peixe corresponde à maior parcela (R\$ 86,5 milhões) seguido pelo camarão (R\$ 55,2 milhões) e caranguejo (R\$ 24,8 milhões).
  - A contribuição do pescado pode ser incrementada, tanto em volume do produto quanto no valor gerado pela produção, pelos seguintes fatores: a) Aumento do

número de famílias que realizam o extrativismo; e b) Elevação do valor de venda do peixe, camarão e caranguejo, deixando-os mais atrativos economicamente para a população tradicional, já que grande parte da produção o escoamento da produção é realizado por intermediários.

- A tabela 3.19 apresenta de forma agregada o resultado final da estimativa de contribuição econômica do extrativismo e da pesca analisados nesse estudo.

**Tabela 3.19:** Estimativa dos potenciais de contribuição econômica do extrativismo e da pesca em unidades de conservação nos cenários 1 e 2.

Produto	Cenário 1			Cenário 2		
	Volume (Ton)	Valor (R\$)	Participação (%) em reais	Volume (Ton)	Valor (R\$)	Participação (%) em reais
Madeira em tora	1.813.366	168.915.021,53	73,4	7.062.258	657.849.318,54	74,2
Peixe	14.015	37.124.600,00	16,1	34.006	86.566.597,00	9,8
Camarão	960	7.500.995,00	3,3	6.790	55.229.029,00	6,2
Castanha-do-pará	643	3.360.961,55	1,5	5.497	29.421.533,27	3,3
Caranguejo	7.218	11.693.892,00	5,1	13.883	24.799.126,00	2,8
Açaí	14.495	808.402,03	0,4	367.232	20.601.750,58	2,3
Borracha	120	624.051,00	0,3	2.411	12.223.911,00	1,4
<b>Totais</b>	<b>1.850.817</b>	<b>230.027.923,11</b>	<b>100,0</b>	<b>7.492.077</b>	<b>886.691.265,39</b>	<b>100,0</b>

### **BOX: IMPACTO DO PROGRAMA ÁREAS PROTEGIDAS DA AMAZÔNIA (ARPA) SOBRE A PRODUÇÃO DO EXTRATIVISMO**

O Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), detalhado no Capítulo 2, apoia atualmente 117 UCs, totalizando 60 milhões de hectares, sendo 57 de Proteção Integral (37 milhões de ha) e 60 de Uso Sustentável (23 milhões de ha). Dentre estas UCs, estima-se que nas de Uso Sustentável (43 RESEX e 17 RDS) exista um grande potencial para a realização do extrativismo de produtos não madeireiros, entre eles o peixe, o camarão, o caranguejo, o açaí, a castanha-do-pará e a borracha. Esse potencial se deve à grande biodiversidade e extensão do bioma Amazônia. A análise destas unidades de conservação apoiadas pelo ARPA revela que elas têm um potencial de produção próximo a 79 mil toneladas (tabela 3.20), o que equivale a 18% do potencial estimado para todo o país.



**Tabela 3.20:** Estimativa do extrativismo (volume) de peixes, camarão, caranguejo, açaí, castanha e borracha em unidades de conservação no ARPA e no Brasil.

Localização	Volume produzido peixe (T/ano)	Volume produzido camarão (T/ano)	Volume produzido caranguejo (T/ano)	Volume produzido açaí (T/ano)	Volume produzido castanha (T/ano)	Volume produzido borracha (T/ano)
Potencial nas Unidades de Conservação do Arpa	15.707	3.146	3.565	54.908	1063	355
Cenário 2, otimista	34.006	6.790	13.383	367.231	5.497	2.411

A avaliação do potencial do extrativismo indica que a produção usar: das UCs apoiadas pelo ARPA equivale a 46% de peixes, 46% de camarão, 27% de caranguejo, 15% de açaí, 19% de castanha-do-pará e 15% de borracha do total estimado, em toneladas, para as UCS as UCs brasileiras.

No que diz respeito ao valor econômico da exploração destes produtos nas UCs apoiadas pelo ARPA, estima-se que possa alcançar o **valor de R\$ 81,3 milhões ao ano** (tabela 3.21), que representa **36% do potencial estimado para as UCs no Brasil**. O potencial estimado nas UCs apoiadas pelo ARPA corresponde a 44% dos peixes, 46% do camarão, 31% do caranguejo, 15% do açaí, 18% da castanha-do-pará e 15% da borracha em comparação do valor potencial em todas unidades de conservação no país. Portanto, nas UCs apoiadas pelo ARPA contribuem significativamente no extrativismo no país. Além disto, a geração de recursos financeiros com o extrativismo é significativamente relevante para as famílias residentes e do entorno das unidades de conservação, o que contribui na consolidação das UCs e no cumprimento das metas estabelecidas pelo Programa.

**Tabela 3.21:** Estimativa do extrativismo (valor) de peixes, camarão, caranguejo, açaí, castanha-do-pará e borracha em unidades de conservação apoiadas pelo ARPA e no Brasil.

Localização	Valor da produção peixe (R\$/ano)	Valor da produção camarão (R\$/ano)	Valor da produção caranguejo (R\$/ano)	Valor da produção açaí (R\$/ano)	Valor da produção castanha (R\$/ano)	Valor da produção borracha (R\$/ano)
Potencial nas Unidades de Conservação do ARPA	38.049.298	25.428.032	7.579.510	3.091.733	5.301.757	1.870.655
Cenário 2	86.566.597	55.229.029	24.799.126	20.601.751	29.421.533	12.223.911

Ao avaliar as unidades de conservação beneficiadas pelo ARPA que exibem maior potencial de contribuição econômica, sete delas figuram no ecossistema marinho-costeiro, onde a vocação do extrativismo segue na produção de pescado (tabela 3.22). As RESEX Maracanã e Cururupu possuem uma contribuição econômica estimada de R\$ 14,3 milhões e R\$ 10,1

**Tabela 3.22:** ARPA – As dez unidades de conservação com maior potencial de contribuição econômica.

N	Esfera	Unidade de Conservação	Bioma	Valor anual da produção de açaí	Valor anual da produção de borracha
1	Federal	RESERVA EXTRATIVISTA MARACANÃ	Marinho Costeiro	-	-
2	Federal	RESERVA EXTRATIVISTA DE CURURUPU	Marinho Costeiro	-	-
3	Federal	RESERVA EXTRATIVISTA CHOCOARÉ-MATO GROSSO	Marinho Costeiro	26.700,00	-
4	Federal	RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES	Amazônia	292.054,32	182.408,33
5	Federal	RESERVA EXTRATIVISTA DO CAZUMBÁ-IRACEMA	Amazônia	238.263,52	141.008,20
6	Federal	RESERVA EXTRATIVISTA SÃO JOÃO DA PONTA	Marinho Costeiro	-	-
7	Federal	RESERVA EXTRATIVISTA MAE GRANDE DE CURUÇA	Marinho Costeiro	-	-
8	Federal	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA MESTRE LUCINDO	Marinho Costeiro	-	-
9	Federal	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA MOCAPAJUBA	Marinho Costeiro	-	-
10	Federal	RESERVA EXTRATIVISTA DO MÉDIO PURÚS	Amazônia	178.958,89	105.910,76

milhões anuais respectivamente. Por outro lado, as unidades de conservação com vocação aos produtos florestais não madeireiros com maiores potenciais entre estas dez, são a RESEX Chico Mendes com R\$ 5,4 milhões anuais, seguida pela RESEX Cazumbá-Iracema com R\$ 2,9 milhões anuais.

	Valor anual da produção de castanha	Valor anual da produção de peixe	Valor anual da produção de camarão	Valor anual da produção de caranguejo	VALOR TOTAL R\$
-	4.225.912,36	7.957.770,47	2.129.904,23	14.313.587,05	
-	2.041.479,87	7.115.797,52	1.028.927,30	10.186.204,70	
-	237.021,05	5.336.387,25	3.077.586,32	8.677.694,63	
2.215.975,60	2.778.897,17	-	-	5.469.335,41	
280.325,00	2.267.077,69	-	-	2.926.674,40	
82.376,21	666.202,65	1.254.519,11	335.773,14	2.338.871,11	
-	666.202,65	1.254.519,11	335.773,14	2.256.494,90	
-	666.202,65	1.254.519,11	335.773,14	2.256.494,90	
-	666.202,65	1.254.519,11	335.773,14	2.256.494,90	
7.531,83	1.702.794,10	-	-	1.995.195,58	

## Referências Bibliográficas

- AMATA. Plano de Manejo Florestal Sustentável. Categoria de PMFS: Pleno. Flona Jamari – UMF III. São Paulo/SP. 2009. 142p.
- EBATA. Plano de Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo. Concessão Florestal na Floresta Nacional Saracá-Taquera - Umf II. 2011.
- FIEDLER, N.C; SOARES, T.S; SILVA, G.F. Produtos Florestais Não Madeireiros: Importância e Manejo Sustentável da Floresta. Revista Ciências Exatas e Naturais, Vol.10 n° 2, Jul/Dez 2008.
- GOLF. Plano de Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo UMF III – Lote de Concessão Florestal da Floresta Nacional Saracá-Taquera (UMF III). 2011.
- MEDEIROS, R; YOUNG, C.E.F. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional. Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC, 2011.
- MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (MPA). Boletim estatístico da pesca e aquicultura. 2011.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Relatório do Monitoramento Amostral do Programa Bolsa Verde. 2016. Não publicado.
- PRODES, 2017a. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>> Acesso em: 01 dez. 2017.
- PRODES, 2017b. Desflorestamento nas Unidades de Conservação da Amazônia Legal. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesuc.php>> Acesso em: 1 de dez. 2017.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS (SNIF). 2017. Concessão Florestal. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/gestao-florestal/concessao-florestal>> Acesso em: 04 nov. 2017.
- TORRES, M.R. Compilación y análisis sobre los productos forestales no madereros (PFNM) en el Perú. San Tiago: FAO, 2001. 59p.





*Camila Gonçalves de Oliveira Rodrigues*

*Leandro Martins Fontoura*

*Claudia Rodrigues Rosa*

*Rodrigo Medeiros*

*Carlos Eduardo Frickmann Young*



# Capítulo 4

## Turismo e uso público

## Introdução

O uso público como estratégia de conservação da biodiversidade vem assumindo um papel de destaque na agenda política nacional e internacional. Algumas tendências indicam a importância de se compreender e fomentar a conexão entre turismo e áreas protegidas.

O turismo internacional e nacional segue crescendo significativamente, gerando um fluxo de pessoas interessadas em conhecer e desfrutar o patrimônio natural e cultural dos países. No caso do Brasil, houve um crescimento de 16% no número de turistas em desembarques internacionais entre 2011 e 2015 (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2016).

Por outro lado, os esforços para a conservação dependem cada vez mais de áreas protegidas, que funcionam como a base para a manutenção da diversidade biológica e fonte de serviços ecossistêmicos para a sociedade. Além disso, o aumento de pesquisas que visam compreender os impactos do turismo em áreas protegidas associados à saúde, bem-estar, pertencimento, economia, qualidade ambiental, expressam a relevância da temática no contexto atual (McCOOL & SPENCELEY, 2014).

Assim, estimar a contribuição econômica do turismo em sua relação com as unidades de conservação pode ampliar a compreensão sobre os benefícios destas áreas para o desenvolvimento regional e o fomento de alternativas econômicas para a população local.

## Experiências e casos no Brasil o impacto do turismo em áreas protegidas para a economia

Diversos países como África do Sul, Austrália, Brasil, Canadá, Estados Unidos, Finlândia, Namíbia (SOUZA et. al., 2018) vêm adotando modelos econômicos com o uso integral ou adaptado à metodologia "*Money Generation Model*" (STYNES, et al. 2000) para investigação sobre os impactos econômicos do turismo em áreas protegidas e suas áreas de influência.

Um estudo ousado, considerando a abrangência em escala mundial e a carência de informações básicas sobre a visitação em áreas protegidas, estimou que, globalmente, cerca de 8 bilhões de pessoas visitam as áreas protegidas por ano (BALMFORD et al., 2015). Este fluxo seria responsável por aproximadamente US\$ 250 bilhões de receitas internas e US\$ 600 bilhões de gastos diretos nos países (apenas dentro do país e excluindo as despesas indiretas e induzidas). Os autores do estudo salientam que tais impactos econômicos são positivos, especialmente por superar consideravelmente o investimento de aproximadamente US\$ 10 bilhões para proteger as áreas protegidas.

No Brasil, estudos recentes conduzidos por Medeiros e Young (2011) e Souza et al. (2017; 2018), buscaram identificar o potencial econômico do turismo em unidades de conservação



(UC) brasileiras a partir da metodologia “*Money Generation Model*” (STYNES et al., 2000), também adotada como referência no presente estudo.

Souza et al. (2017; 2018) consideraram que 70 UCs federais registraram 8 milhões de visitantes em 2015, sendo 7 milhões registrados em 38 parques nacionais. Esses visitantes gastaram R\$1,1 bilhão nos municípios de acesso às UC. A contribuição total desses gastos para a economia nacional foi estimada em 43 mil empregos, R\$ 1 bilhão em renda, R\$ 1,5 bilhão em valor agregado e R\$ 4,1 milhões em vendas. O setor de hospedagem registrou a maior contribuição direta, com R\$ 267 milhões em vendas diretas, seguido pelo setor de alimentação com R\$ 241 milhões.

Importantes iniciativas também estimaram a contribuição de unidades de conservação a partir da geração de benefícios, como o estudo de valoração de benefícios econômicos e sociais gerado pelas Reservas Naturais Salto Morato (Ver Box 4.1) e Serra do Tombador, mantidas pela Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Esses estudos permitiram a elaboração de um Roteiro para valoração de benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação (Young et al. 2015)

#### **Box 4.1. Impacto econômico da visitação na Reserva Natural de Salto Morato (Paraná)**

Com cerca de 7.000 visitantes por ano, a Reserva Natural Salto Morato, localizada em Guaraqueçaba no litoral do Paraná, é uma reserva particular do patrimônio natural (RPPN) administrada pela Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza e protege 2.253 hectares de Mata Atlântica.

Um estudo de valoração dos benefícios econômicos e sociais gerados pela UC, realizado em 2015, estimou um impacto econômico, local e global, em mais de 2 milhões de reais por ano, sendo que as atividades relacionadas ao uso público representam quase 40% deste montante, evidenciando sua importância para economia municipal (Young et al.,2015).

Mesmo tendo sido bastante conservador nas estimativas de gastos por visitantes e na definição do fator multiplicador, o estudo demonstrou que o impacto econômico do uso público injeta, anualmente, quase um milhão de reais na economia do município de Guaraqueçaba, o que representa cerca de 1,24% do PIB do município.

Dessa forma, diversos estudos vêm sendo realizados com o objetivo de estimar os benefícios econômicos do turismo em áreas protegidas e gerar uma melhor compreensão sobre o impacto destas áreas o desenvolvimento socioeconômico, com repercussão nas políticas de turismo e conservação.

## Calculando a contribuição econômica do uso público em Unidades de Conservação

A metodologia adotada teve como inspiração a ferramenta “*Money Generation Model (MGM)*” (Stynes et al., 2000). Este instrumento vem sendo utilizado pelo *National Park Service*, nos Estados Unidos, para mensurar os efeitos do turismo nas áreas de abrangência dos parques nacionais americanos. Nesta metodologia, o impacto do turismo em áreas protegidas é observado no âmbito de toda a cadeia produtiva do setor, sendo possível compreender os efeitos multiplicadores da atividade expressos em geração de empregos, vendas, remuneração, salários.

A base de cálculo adotada por Stynes et al. (2000) é expressa pela seguinte equação:

IMPACTO ECONÔMICO = número de visitantes x média de gastos por visitante x multiplicador

Os indicadores que compõem a equação são definidos da seguinte forma para o presente estudo:

- **Número de visitantes:** quantidade estimada ou precisa do número de visitantes contabilizada pelos órgãos gestores de unidades de conservação a nível federal, estadual ou municipal, realizada por diferentes métodos de contagem ou estimativa.
- **Média de gasto dos visitantes:** verificação da média de despesas que os visitantes tiveram ao visitarem as unidades de conservação, como transporte, alimentação e hospedagem. Estes gastos se dão geralmente nas regiões de entorno e de acesso às unidades de conservação.
- **Multiplicador:** multiplicadores da renda são obtidos a partir do Sistema de Matrizes de Insumo-Produto (I-O), com variações baseadas em Stynes et al. (2000) e Guilhoto (2015).

Algumas considerações sobre os “inputs” da metodologia merecem destaque para uma melhor compreensão do estudo:

- *Número de visitantes nos parques nacionais e estaduais*

Nos últimos cinco anos o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICM-Bio) tem desenvolvido uma série de iniciativas para aprimorar a coleta e a gestão das informações sobre o fluxo de visitantes nestas áreas. Contudo, os dados atuais sobre a visitação nestas áreas expressam apenas uma estimativa do número de visitantes, uma vez que a coleta de informações em todos os pontos de acesso das áreas é deficiente e a maioria das unidades de conservação federais ainda não possui o registro do número de visitantes. Isso

significa que o estudo utilizou apenas os dados oficiais do ICMBio, o que demonstra que o potencial de impacto da atividade tende a ser muito maior do que o apresentado.

Este cenário se assemelha ao das unidades de conservação estaduais. Foi realizado um esforço de coleta junto aos órgãos estaduais de meio ambiente e esta etapa evidenciou a carência de informações básicas sobre a visitação. Apenas 15 estados forneceram os dados solicitados. Contudo, mesmo considerando a ausência de respostas de alguns estados, há um avanço em relação ao estudo anterior (MEDEIROS & YOUNG, 2011), pois foi ampliada a base de dados sobre a visitação nas unidades de conservação estaduais do Brasil.

Neste sentido, a análise apresentada nesse estudo utilizou a categoria parque como referência em função de uma maior disponibilidade de dados sobre a dinâmica de visitação no contexto nacional e internacional. Foram utilizados apenas dados de visitação de unidades de conservação federais e estaduais no ano de 2016 fornecidos pelos órgãos gestores, sendo que a maioria das informações obtidas se refere aos parques nacionais e estaduais.

#### *- Levantamento de gastos dos visitantes*

Um dos principais desafios do estudo é a análise da média de gastos dos visitantes. Esse é um dado primário que depende da informação do visitante e de estimativas de alguns gastos principais, como: transporte, alimentação, hospedagem, contratação de serviços e atividades de apoio ao turismo, compra de souvenirs. A definição da média de gastos utilizada (tabela 4.1) se baseou nas seguintes referências:

- a) média de gastos utilizada no estudo coordenado por Medeiros & Young (2011), corrigida pela inflação no período de 2011-2016. A média de gastos considerou diferentes perfis de usuários (visitantes de pernoite, visitantes de um dia, campistas) e as características da localidade (regiões rurais, pequenas localidades, grandes localidades, grandes centros/capitais). Esse parâmetro teve como referência as diretrizes da metodologia MGM.
- b) média de gastos em atividades de entretenimento, culturais, esportivas, utilizada por Souza et al. (2017). Para aprimorar a informação sobre a média de gastos dos visitantes, esse estudo ampliou os setores de gastos, que inicialmente considerava: hospedagem, alimentação, transporte local e compras.
- c) estudo desenvolvido pela Fundação Grupo Boticário (2016) em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba e o Instituto Ambiental do Paraná, com a média de gastos dos visitantes em parques do Paraná. O estudo considerou dois elementos de despesas principais: deslocamento e alimentação. As despesas com alimentação foram definidas a partir do custo estimado para lanches e refeições nas localidades e também em função da distância percorrida, ou seja, quanto mais longa a viagem, maior seria o custo com alimentação.

**Tabela 4.1.** Média de gastos de visitantes

Categoria de gasto / grupos de visitantes	Visitantes de pernoite (R\$)				Visitantes de um dia (R\$)				Campista/dia (R\$)				Média de Gastos
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	Total
Hospedagem	42,3	56,4	98,7	169,2	0	0	0	0	0	0	0	0	91,65
Campista	0	0	0	0	0	0	0	0	8,46	8,46	8,46	15,51	10,2225
Alimentação	28,2	42,3	56,4	70,5	16,92	21,15	28,2	42,3	8,46	9,87	14,1	28,2	30,55
Vendas e comércio	14,1	14,1	21,15	21,15	7,05	7,05	14,1	14,1	8,46	9,87	9,87	11,28	12,69
Transporte local	14,1	21,15	28,2	42,3	28,2	14,1	21,15	28,2	7,05	7,05	7,05	11,28	19,1525
Atividades e entretenimento	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
<b>Total</b>	<b>116,9</b>	<b>152,15</b>	<b>222,65</b>	<b>321,35</b>	<b>70,37</b>	<b>60,5</b>	<b>81,65</b>	<b>102,8</b>	<b>50,63</b>	<b>53,45</b>	<b>57,68</b>	<b>84,47</b>	<b>182,465</b>
Média de gastos	A - regiões rurais = R\$79,30 B - pequenas localidades = R\$88,70 C - grandes localidades = R\$ 120,66 D - grandes centros/capitais = R\$ 169,54												

Fonte: adaptado de Medeiros & Young (2011).

### - Multiplicadores

O multiplicador da renda foi originalmente desenvolvido por Keynes (1936) para estimar o aumento total da renda e emprego em função do aumento do gasto autônomo. Este modelo estima quanto um determinado gasto final - por exemplo, consumo pessoal de serviços associados à visita a uma UC - afeta a produção de cada atividade da economia e captura o que cada setor deve adquirir de outros setores, com o objetivo de produzir uma "importância" em "reais" de bens e serviços. As Matrizes de Insumo-Produto, desenvolvidas por Leontief (1983), sofisticam esse cálculo ao precisar essas interações complexas entre produtores e consumidores de uma região específica, e a combinação dos modelos de Keynes e Leontief permite estimar os efeitos diretos, indiretos e induzidos da despesa dos visitantes por meio de multiplicadores econômicos específicos (CULLINANE & KOONTZ, 2016). Esse estudo irá apresentar resultados a partir de duas fontes principais:

- a) Referência MGM:** Foi utilizada a referência do MGM (Stynes et al., 2000) do estudo coordenado por Medeiros & Young (2011) com a correção de inflação, na qual é apresentada variação de multiplicadores da renda entre 1,3 a 1,6, conforme o número de habitantes do município de referência da unidade de

conservação<sup>1</sup>. 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 (Stynes et al., 2000). Desta forma, a metodologia utiliza quatro tipos genéricos de multiplicadores, de acordo com as características do local estudado. São eles:

- 1: áreas rurais, com população inferior a 50 mil habitantes. Multiplicador: 1,3;
- 2: pequenas localidades, com população até 500 mil habitantes. Multiplicador: 1,4;
- 3: grandes localidades, usualmente com 500 mil a 1 milhão de habitantes. Multiplicador: 1,5;
- 4: capitais / centros urbanos, com acima de 1 milhão. Multiplicador: 1,6.

Com base nesta variação, esse estudo utilizou quatro categorias de multiplicadores, conforme detalhado na tabela 4.2.

**Tabela 4.2.** Multiplicadores adotados para estimativa do impacto econômico do turismo em unidades de conservação

Categoria do Multiplicador	Característica da localidade	Número de habitantes	Valor do Multiplicador
Categoria 1	Regiões rurais	até 50 mil	1,3
Categoria 2	Pequenas localidades	Acima de 50 mil até 500 mil	1,4
Categoria 3	Grandes localidades	Usualmente entre 500 mil a 1 milhão	1,5
Categoria 4	Capitais/centros urbanos	Acima de 1 milhão	1,6

Fonte: Medeiros & Young (2011)

É importante ressaltar que, em função da proximidade das estimativas de multiplicadores da renda para as economias brasileira e norte americana, e dada a inexistência de referência específica para o caso brasileiro até 2011, o estudo coordenado por Medeiros & Young utilizou a mesma faixa de multiplicadores proposta por Stynes et al. (2000).

**b) Matriz de Insumos e Produtos (MIP) do Brasil 2013:** Utilizou-se Souza et al. (2017), a partir da projeção da Matriz de Insumos e Produtos (MIP) do Brasil para 2013 (Guilhoto, 2015):

- Multiplicadores do Tipo I: efeitos diretos e indiretos.
- Multiplicadores do Tipo II: efeitos diretos, indiretos e induzidos.

<sup>1</sup> Medeiros & Young (2011) utilizaram uma base de dados disponibilizada pelo Ministério do Meio Ambiente na qual constava o município de referência de cada UC. No caso dos parques nacionais, geralmente o município de referência é aquele que possui a entrada principal, com cobrança de ingresso, infraestrutura administrativa e registro de visitantes.

Os efeitos diretos derivam da produção de bens e serviços de consumo que são adquiridos por visitantes nos empreendimentos turísticos (como hotéis, pousadas, restaurantes, lojas de souvenirs) e outras atividades relacionadas à visitação. Os estudos podem considerar apenas o valor agregado<sup>2</sup> local, descontado os gastos que esses empreendimentos tiveram para comprar fora da região (Stynes, 2001, Crompton, 2010), ou o efeito sobre a economia como um todo (nesse caso, o multiplicador é maior).

Os efeitos indiretos expressam os impactos gerados em toda a cadeia produtiva pela produção dos insumos necessários para produzir os bens finais consumidos pelos visitantes. Ou seja, trata-se de uma estimativa, seguindo a literatura dos modelos de insumo-produto, de quanto é necessário produzir, considerando todas as etapas da cadeia, para que um determinado bem ou serviço final possa ser consumido.

Os efeitos induzidos referem-se aos impactos gerados pelo aumento da renda dos trabalhadores e empresários envolvidos em todas as etapas (diretas e indiretas) associadas à produção dos bens e serviços finais consumidos pelos visitantes. Por exemplo, o aumento de gastos com hospedagem ou alimentação em uma área de visitação resulta em mais pagamentos de salários ou lucro pelos profissionais. Com esse aumento de renda, esses profissionais aumentam seus gastos em bens de consumo, induzindo a expansão em toda a cadeia produtiva (Cullinane & Koontz, 2016).

## Estimativa do impacto econômico da visitação em unidades de conservação para a economia local

O ICMBio é responsável pela gestão de 325 unidades de conservação federais (MMA, 2018)<sup>3</sup>. Destas, 73 são parques nacionais e 252 de outras categorias. Ao levantar informações sobre o uso público nestas unidades, foi identificado que 38 parques nacionais e 32 unidades de conservação de outras categorias (Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva Biológica, Área de Proteção Ambiental) realizam o registro de visitantes, totalizando 70 unidades de conservação com esse tipo de informação disponível. Ou seja, apenas 21,4% das áreas protegidas federais registraram o número de visitantes.

A mesma situação se repete nas UC estaduais, com um número muito reduzido de unidades de conservação e estados que controlam o fluxo de visitantes.

---

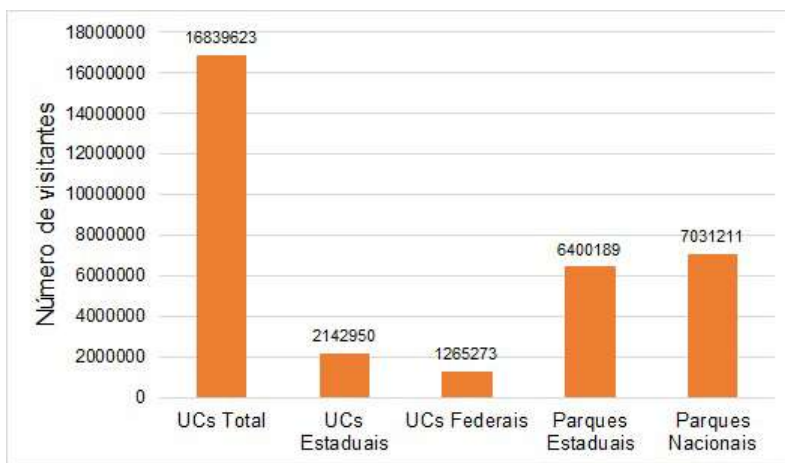
<sup>2</sup> O valor agregado mede a contribuição das despesas dos visitantes para o Produto Interno Bruto (PIB) de uma economia regional. O valor agregado é igual à diferença entre o valor de venda e o custo de produção do produto (SOUZA ET AL., 2017).

<sup>3</sup> Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Ministério do Meio Ambiente. Atualizado em 01/02/2018.

Das 763 unidades de conservação estaduais, 142 informaram o número de visitantes (18,6% do total), sendo 96 parques estaduais e 46 UCs de outras categorias.

O levantamento realizado identificou que as unidades de conservação brasileiras registraram mais de 16 milhões de visitantes, destacando a importância do uso público no cenário de conservação e gestão dessas unidades.

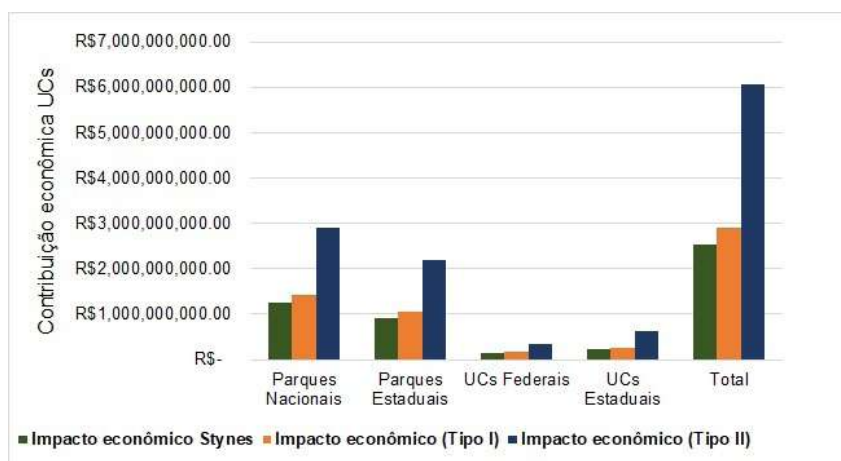
Os parques nacionais registraram mais de 7,0 milhões de visitantes e os estaduais 6,4 milhões. Com relação às outras categorias de UCs, as que estão no âmbito federal receberam 1,2 milhões de pessoas e no âmbito estadual mais de 2,1 milhões. No total, as UCs brasileiras registraram quase 17 milhões de visitantes, conforme pode ser verificado na figura 4.1.



**Figura 4.1.** Estimativa de visitantes em unidades de conservação brasileiras em 2016

Verificou-se que das 1.088 unidades de conservação brasileiras<sup>4</sup>, apenas 209 (13% do total) possuem o número de visitantes disponível. O impacto econômico dos visitantes registrados em UCs brasileiras mostrou-se significativo, com valores variando entre R\$ 2,5 bilhões e R\$ 6,0 bilhões, e gerando entre 76 mil (MIP Tipo I) e 133 mil empregos (MIP Tipo II), conforme demonstrado na figura 4.2.

<sup>4</sup> Considerando todas as categorias nas instâncias estaduais e federal, com exceção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural. Informação registrada pelo Cadastro Nacional de Unidades de Conservação em 01/02/2018.



**Figura 4.2.:** Contribuição econômica das unidades de conservação brasileiras em 2016. Fonte: Elaboração própria.

Os resultados do impacto econômico da visitação nessas UCs, conforme cada metodologia - multiplicador com efeitos diretos e indiretos (MIP Tipo I) e multiplicador com efeitos diretos, indiretos e induzidos (MIP Tipo II) - estão apresentados na tabela 4.3.

**Tabela 4.3.** Impacto econômico do turismo em unidades de conservação com visitação registrada - 2016

Número de visitantes	Impacto Econômico MGM	Impacto econômico MIP (Tipo I)	Impacto econômico MIP (Tipo II)	Empregos gerados MIP (Tipo I)	Empregos gerados MIP (Tipo II)
16.839.623	R\$2.544.039.888,00	R\$2.905.090.040,73	R\$6.067.147.497,10	76.572	133.480

Os dados apresentam uma evolução se comparado ao estudo realizado em 2011, quando apenas 27% dos parques nacionais apresentavam registro do número de visitantes. Assim, em um espaço de 5 anos, o número de parques nacionais com registro de visitação aumentou para 52% do total, o que permitiu um cálculo mais acurado e estimar o impacto econômico da visitação nos parques nacionais para novas áreas que não foram captadas no estudo anterior.

## Impacto econômico da visitação nos parques nacionais

Em 2009, os 18 parques nacionais que realizavam o controle de fluxo de visitação receberam aproximadamente 3,9 milhões de visitantes com impacto econômico entre 459 e



519 milhões de reais (Medeiros e Young, 2011). Em 2016, foram registrados 7 milhões de visitantes em parques nacionais, com impactos econômicos entre 1,2 e 2,9 bilhões de reais, conforme pode ser verificado na tabela 4.4.

**Tabela 4.4.** Impacto econômico do turismo em Parques Nacionais (PARNA) - 2016

Nome da UC	Número de visitantes	Impacto Econômico Stynes	Impacto econômico (Tipo I)	Impacto econômico (Tipo II)
PARNA Cavernas do Peruaçu	3.929	R\$405.040,61	R\$523.437,10	R\$1.074.915,47
PARNA da Amazônia	1.527	R\$157.418,43	R\$203.433,05	R\$417.764,30
PARNA da Chapada Diamantina	26.641	R\$2.746.420,69	R\$3.549.220,58	R\$7.288.577,99
PARNA da Chapada dos Guimarães	158.365	R\$16.325.847,85	R\$21.098.018,76	R\$43.326.288,53
PARNA da Chapada dos Veadeiros	63.933	R\$6.590.852,97	R\$8.517.409,99	R\$17.491.109,81
PARNA da Lagoa do Peixe	2.465	R\$254.116,85	R\$328.397,16	R\$674.387,03
PARNA da Restinga de Jurubatiba	72.161	R\$7.439.077,49	R\$9.613.577,06	R\$19.742.167,19
PARNA da Serra da Bocaina	8.897	R\$917.191,73	R\$1.185.293,93	R\$2.434.085,75
PARNA da Serra da Bodoquena	373	R\$38.452,57	R\$49.692,55	R\$102.047,21
PARNA da Serra da Canastra	68.337	R\$7.044.861,33	R\$9.104.128,49	R\$18.695.978,15
PARNA da Serra da Capivara	13.902	R\$1.433.157,18	R\$1.852.080,05	R\$3.803.378,67
PARNA da Serra do Cipó	63.871	R\$6.584.461,39	R\$8.509.150,10	R\$17.474.147,54
PARNA da Serra dos <b>Órgãos</b>	162.868	R\$20.224.948,24	R\$24.269.937,89	R\$49.840.051,02
PARNA da Serra Geral	87.546	R\$9.025.117,14	R\$11.663.228,30	R\$23.951.272,41
PARNA da Tijuca	2.720.517	R\$737.978.323,49	R\$774.877.239,66	R\$1.591.265.760,02
PARNA das Araucárias	55	R\$5.669,95	R\$7.327,32	R\$15.047,18

Nome da UC	Número de visitantes	Impacto Econômico Stynes	Impacto econômico (Tipo I)	Impacto econômico (Tipo II)
PARNA das Emas	2.316	R\$238.756,44	R\$308.546,78	R\$633.622,86
PARNA das Sempre Vivas	20	R\$2.061,80	R\$2.664,48	R\$5.471,70
PARNA de Anavilhanas	10.239	R\$1.055.538,51	R\$1.364.080,54	R\$2.801.236,82
PARNA de Aparados da Serra	111.778	R\$11.523.194,02	R\$14.891.512,27	R\$30.580.784,13
PARNA de Boa Nova	1.040	R\$107.213,60	R\$138.552,96	R\$284.528,40
PARNA de Brasília	265.518	R\$72.025.474,75	R\$75.626.748,49	R\$155.304.929,93
PARNA de Ilha Grande	19.701	R\$2.030.976,09	R\$2.624.646,02	R\$5.389.898,09
PARNA de Jericoacoara	780.000	R\$80.410.200,00	R\$103.914.720,00	R\$213.396.300,00
PARNA de São Joaquim	108.148	R\$11.148.977,32	R\$14.407.909,15	R\$29.587.670,58
PARNA de Sete Cidades	14.367	R\$1.481.094,03	R\$1.914.029,21	R\$3.930.595,70
PARNA de Ubajara	70.765	R\$7.295.163,85	R\$9.427.596,36	R\$19.360.242,53
PARNA do Caparaó	49.617	R\$5.115.016,53	R\$6.610.175,21	R\$13.574.466,95
PARNA do Iguaçu	1.560.792	R\$193.819.150,56	R\$232.582.980,67	R\$477.625.763,88
PARNA do Jaú	1.131	R\$116.594,79	R\$150.676,34	R\$309.424,64
PARNA do Monte Roraima	1.771	R\$182.572,39	R\$235.939,70	R\$484.519,04
PARNA do Superagui	13.079	R\$1.348.314,11	R\$1.742.436,70	R\$3.578.218,22
PARNA dos Lençóis Maranhenses	40.000	R\$4.123.600,00	R\$5.328.960,00	R\$10.943.400,00
Parque Nacional e Histórico do Monte Pascoal	3.000	R\$309.270,00	R\$399.672,00	R\$820.755,00
PARNA Grande Sertão Veredas	154	R\$15.875,86	R\$20.516,50	R\$42.132,09
PARNA Itatiaia	127.494	R\$13.143.356,46	R\$16.985.260,66	R\$34.880.445,99

Nome da UC	Número de visitantes	Impacto Econômico Stynes	Impacto econômico (Tipo I)	Impacto econômico (Tipo II)
PARNA Mar. de Fernando De Noronha	389.744	R\$40.178.708,96	R\$51.923.254,66	R\$106.628.112,24
PARNA Marinho dos Abrolhos	5.150	R\$530.913,50	R\$686.103,60	R\$1.408.962,75
<b>TOTAL</b>	<b>7.031.211</b>	<b>R\$1.263.372.981,48</b>	<b>R\$1.416.638.554,30</b>	<b>R\$2.909.168.459,72</b>

O número de visitantes nos Parques Nacionais da Tijuca (RJ) e do Iguaçu (PR) aumentou em quase 50% de 2009 para 2016, sendo os parques nacionais mais visitados do Brasil. Apesar do aumento do número de parques nacionais com registro de visitação, ainda se percebe a importância dessas duas UCs no cenário nacional em função da atratividade induzida pelo Cristo Redentor e Cataratas do Iguaçu, respectivamente.

Caso as estatísticas considerassem as demais UCs que recebem visitantes, mas que não possuem sistema de registro implementado (além dos 38 parques nacionais), os resultados seriam ainda mais expressivos. Além disso, o potencial de crescimento da visitação é relevante caso investimentos sejam efetuados nas UCs, com significativo potencial para incrementar o turismo de forma ordenada.

Para exemplificar a demanda reprimida nas unidades de conservação brasileiras, o Parque Nacional da Serra da Bocaina, localizado entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, possui 104 mil hectares que abrigam um importante remanescente de Mata Atlântica e ambientes costeiros com praias e piscinas naturais. Esse parque localiza-se entre as duas maiores cidades do país e com fácil acesso através de duas rodovias federais. Entretanto, registrou apenas 8.897 visitantes em 2016, o que demonstra a capacidade de elevação da visitação nos parques nacionais e outras unidades de conservação brasileiras.

## Impacto econômico da visitação nos parques estaduais

Um dos grandes avanços deste estudo em relação ao seu predecessor está na captura de dados sobre a visitação das UCs estaduais, que não estavam disponíveis para o estudo anterior. O elevado número de visitantes e o impacto econômico gerado demonstram a grande relevância destas áreas, não somente nos objetivos de conservação, mas também para geração de renda e empregos.

Ao todo, o levantamento considerou 15 estados que disponibilizaram informações sobre o número de visitantes. Os parques estaduais contemplados no estudo, conforme apresentado na tabela 4.5, registraram em 2016 mais de 5 milhões de visitantes. Essa visitação

representou um impacto econômico de quase R\$ 826 milhões se considerar a metodologia MGM, de R\$ 966 milhões se considerarmos a MIP – tipo I e, se for levando em consideração os efeitos diretos, indiretos e induzidos o valor apresentado pelos parques estaduais é de R\$ 1,9 Bilhões (MIP – Tipo II).

**Tabela 4.5.** Impacto econômico do turismo em Parques Estaduais (PE) - 2016

Estado	Nome da UC	Número de visitantes	Impacto Econômico Stynes	Impacto econômico (Tipo I)	Impacto Econômico (Tipo II)
Amazonas	PE Sumaúma	2.031	R\$550.937,18	R\$578.484,04	R\$1.187.958,30
	PE do Rio Negro Setor Norte	64	R\$6.597,76	R\$8.526,34	R\$17.509,44
	PE Serra do Aracá	4	R\$412,36	R\$532,90	R\$1.094,34
Ceará	PE Rio Cocó	55.487	R\$15.051.625,57	R\$15.804.206,85	R\$32.455.067,63
	PE Botânico do Ceará	20.784	R\$2.580.957,12	R\$3.097.148,54	R\$6.360.215,76
	PE Sítio Fundão	2.900	R\$360.122,00	R\$432.146,40	R\$887.443,50
Goiás	PE da Serra de Caldas Novas	25.000	R\$3.104.500,00	R\$3.725.400,00	R\$7.650.375,00
	PE dos Pireneus	20.000	R\$2.061.800,00	R\$2.664.480,00	R\$5.471.700,00
	PE de São Camilo	15.000	R\$1.546.350,00	R\$1.998.360,00	R\$4.103.775,00
	PE Altamiro de Moura Pacheco	6.600	R\$680.394,00	R\$879.278,40	R\$1.805.661,00
Mato Grosso do Sul	PE das Nascentes do Rio Taquari	5.088	R\$524.521,92	R\$677.843,71	R\$1.392.000,48
	PE do Prosa	4.927	R\$891.737,73	R\$998.746,26	R\$2.050.996,78
	PE Matas do Segredo	1.614	R\$292.117,86	R\$327.172,00	R\$671.871,08
	PE das Várzeas do Rio Ivinhema	792	R\$81.647,28	R\$105.513,41	R\$216.679,32

Estado	Nome da UC	Número de visitantes	Impacto Econômico Stynes	Impacto econômico (Tipo I)	Impacto Econômico (Tipo II)
Minas Gerais	PE Ibitipoca	428.725	R\$44.197.260,25	R\$57.116.459,40	R\$117.292.729,13
	PE Biribiri	306.069	R\$31.552.653,21	R\$40.775.736,46	R\$83.735.887,37
	PE do Sumidouro	155.484	R\$16.028.845,56	R\$20.714.200,42	R\$42.538.090,14
	PE do Rio Doce	100.277	R\$10.337.555,93	R\$13.359.303,05	R\$27.434.283,05
	PE Serra do Rola Moça	76.493	R\$20.749.797,15	R\$21.787.287,01	R\$44.741.750,11
	PE do Itacolomi	64.023	R\$7.950.376,14	R\$9.540.451,37	R\$19.591.998,35
	PE Serra Nova	63.049	R\$6.499.721,41	R\$8.399.639,98	R\$17.249.260,67
	PE Serra do Brigadeiro	42.917	R\$4.424.313,53	R\$5.717.574,41	R\$11.741.447,45
	PE Serra do Intendente	42.601	R\$4.391.737,09	R\$5.675.475,62	R\$11.654.994,59
	PE da Lapa Grande	24.676	R\$3.064.265,68	R\$3.677.118,82	R\$7.551.226,14
	PE Rio Preto	24.579	R\$2.533.849,11	R\$3.274.512,70	R\$6.724.445,72
	PE Pico do Itambé	23.149	R\$2.386.430,41	R\$3.084.002,38	R\$6.333.219,17
	PE Nova Baden	22.359	R\$2.304.989,31	R\$2.978.755,42	R\$6.117.087,02
	PE do Limoeiro	17.962	R\$2.230.521,16	R\$2.676.625,39	R\$5.496.641,43
	PE Serra Verde	9.553	R\$2.591.384,99	R\$2.720.954,24	R\$5.587.673,89
	PE Serra Negra	4.532	R\$467.203,88	R\$603.771,17	R\$1.239.887,22
	PE Pau Furado	4.065	R\$735.724,35	R\$824.011,27	R\$1.692.166,01

Estado	Nome da UC	Número de visitantes	Impacto Econômico Stynes	Impacto econômico (Tipo I)	Impacto Econômico (Tipo II)
Paraná	PE do Monge	77.400	R\$7.979.166,00	R\$10.311.537,60	R\$21.175.479,00
	PE de Vila Velha	71.964	R\$8.936.489,52	R\$10.723.787,42	R\$22.022.063,46
	PE da Serra da Baitaca	44.037	R\$5.468.514,66	R\$6.562.217,59	R\$13.475.982,56
	PE do Guartelá	24.260	R\$2.500.963,40	R\$3.232.014,24	R\$6.637.172,10
	PE de Campinhos	16.233	R\$1.673.459,97	R\$2.162.625,19	R\$4.441.105,31
	PE do Pico Marumbi	15.232	R\$1.570.266,88	R\$2.029.267,97	R\$4.167.246,72
	PE de São Camilo	6.183	R\$637.405,47	R\$823.723,99	R\$1.691.576,06
	PE Mata dos Godoy	5.962	R\$1.079.062,38	R\$1.208.549,87	R\$2.481.843,47
	PE do Lago Azul	4.099	R\$509.013,82	R\$610.816,58	R\$1.254.355,49
	PE Vila Rica do Espírito Santo	2.038	R\$210.097,42	R\$271.510,51	R\$557.566,23
	PE do Cerrado	1.947	R\$200.716,23	R\$259.387,13	R\$532.670,00
	PE do Rio da Onça	1.839	R\$189.582,51	R\$244.998,94	R\$503.122,82
	PE de Ibiporã	1.199	R\$123.604,91	R\$159.735,58	R\$328.028,42
	PE do Rio Guarani	1.194	R\$123.089,46	R\$159.069,46	R\$326.660,49
	PE da Mata São Francisco	560	R\$57.730,40	R\$74.605,44	R\$153.207,60
	PE de Amaporã	438	R\$45.153,42	R\$58.352,11	R\$119.830,23

Estado	Nome da UC	Número de visitantes	Impacto Econômico Stynes	Impacto econômico (Tipo I)	Impacto Econômico (Tipo II)
Rio de Janeiro	PE da Costa do Sol	1.635.411	R\$203.085.337,98	R\$243.702.405,58	R\$500.460.297,17
	PE da Ilha Grande	402.046	R\$49.926.072,28	R\$59.911.286,74	R\$123.032.106,69
	PE da Serra da Tiririca	118.686	R\$14.738.427,48	R\$17.686.112,98	R\$36.319.696,29
	PE da Pedra Branca	114.834	R\$31.150.330,18	R\$32.707.846,68	R\$67.167.899,44
	PE dos Três Picos	31.460	R\$3.906.702,80	R\$4.688.043,36	R\$9.627.231,90
	PE Cunhambebe	18.781	R\$1.936.133,29	R\$2.502.079,94	R\$5.138.199,89
	PE do Mendanha	12.068	R\$3.273.613,95	R\$3.437.294,65	R\$7.058.730,08
	PE do Desengano	11.793	R\$1.215.740,37	R\$1.571.110,63	R\$3.226.387,91
	PE da Pedra Selada	2.000	R\$248.360,00	R\$298.032,00	R\$612.030,00
	PE da Lagoa do Açú	1.250	R\$155.225,00	R\$186.270,00	R\$382.518,75
	PE da Serra da Concórdia	762	R\$94.625,16	R\$113.550,19	R\$233.183,43
Rio Grande do Sul	PE do Turvo	11.849	R\$1.221.513,41	R\$1.578.571,18	R\$3.241.708,67
	PE de Itapuã	9.189	R\$1.141.090,02	R\$1.369.308,02	R\$2.811.971,84
	PE do Tainhas	380	R\$39.174,20	R\$50.625,12	R\$103.962,30
Santa Catarina	PE da Serra do Tabuleiro	50.000	R\$5.154.500,00	R\$6.661.200,00	R\$13.679.250,00
	PE do Rio Vermelho	32.000	R\$3.973.760,00	R\$4.768.512,00	R\$9.792.480,00
	PE Fritz Plau-mann	5.500	R\$682.990,00	R\$819.588,00	R\$1.683.082,50
	PE das Araucárias	2.500	R\$257.725,00	R\$333.060,00	R\$683.962,50

Estado	Nome da UC	Número de visitantes	Impacto Econômico Stynes	Impacto econômico (Tipo I)	Impacto Econômico (Tipo II)
São Paulo	PE do Jaraguá	636.879	R\$172.762.345,06	R\$181.400.462,31	R\$372.518.806,53
	PE de Campos do Jordão	142.149	R\$17.652.062,82	R\$21.182.475,38	R\$43.499.726,24
	PE da Cantareira	122.452	R\$33.216.819,33	R\$34.877.660,29	R\$71.623.766,68
	PE de Ilha Bela	99.487	R\$10.256.114,83	R\$13.254.056,09	R\$27.218.150,90
	PE da Serra do Mar	77.618	R\$9.638.603,24	R\$11.566.323,89	R\$23.752.272,27
	PE do Juquery	76.402	R\$9.487.600,36	R\$11.385.120,43	R\$23.380.158,03
	PE da Ilha do Cardoso	48.958	R\$5.047.080,22	R\$6.522.380,59	R\$13.394.174,43
	PE Turístico do Alto Ribeira	43.310	R\$4.464.827,90	R\$5.769.931,44	R\$11.848.966,35
	PE da Ilha Anchieta	41.145	R\$5.109.386,10	R\$6.131.263,32	R\$12.590.987,18
	PE Caverna do Diabo	38.534	R\$3.972.470,06	R\$5.133.653,62	R\$10.542.324,39
	PE do Morro do Diabo	21.244	R\$2.190.043,96	R\$2.830.210,66	R\$5.812.039,74
	PE Intervalas	17.947	R\$1.850.156,23	R\$2.390.971,13	R\$4.910.030,00
	PE Carlos Botelho	13.448	R\$1.386.354,32	R\$1.791.596,35	R\$3.679.171,08
	PE do Rio Turvo	11.140	R\$1.148.422,60	R\$1.484.115,36	R\$3.047.736,90
	PE de Vassungua	9.350	R\$963.891,50	R\$1.245.644,40	R\$2.558.019,75
	PE da Campina do Encantado	4.717	R\$486.275,53	R\$628.417,61	R\$1.290.500,45
	PE Xixová-Japuí	3.896	R\$483.805,28	R\$580.566,34	R\$1.192.234,44
	PE Marinho da Laje de Santos	2.507	R\$311.319,26	R\$373.583,11	R\$767.179,61
	PE das Furnas do Bom Jesus	1.694	R\$174.634,46	R\$225.681,46	R\$463.452,99
	PE de Porto Ferreira	1.689	R\$209.740,02	R\$251.688,02	R\$516.859,34
Tocantins	PE do Jalapão	14.493	R\$1.494.083,37	R\$1.930.815,43	R\$3.965.067,41
Espírito Santo	PE de Itaúnas	39.729	R\$4.095.662,61	R\$5.292.856,30	R\$10.869.258,47
	PE da Pedra Azul	39.729	R\$4.095.662,61	R\$5.292.856,30	R\$10.869.258,47
	PE da Cachoeira da Fumaça	39.729	R\$4.095.662,61	R\$5.292.856,30	R\$10.869.258,47



Estado	Nome da UC	Número de visitantes	Impacto Econômico Stynes	Impacto econômico (Tipo I)	Impacto Econômico (Tipo II)
Mato Grosso	PE Serra Azul	102.072	R\$12.675.300,96	R\$15.210.361,15	R\$31.235.563,08
	PE Mãe Bonifácia	102.072	R\$18.474.011,28	R\$20.690.892,63	R\$42.490.225,94
	PE de Águas Quentes	102.072	R\$10.522.602,48	R\$13.598.440,13	R\$27.925.368,12
	PE Águas do Cuiabá	102.072	R\$10.522.602,48	R\$13.598.440,13	R\$27.925.368,12
Bahia	PE das Sete Passagens	45.919	R\$4.733.789,71	R\$6.117.512,86	R\$12.562.749,62
	PE da Serra do Conduru	45.919	R\$4.733.789,71	R\$6.117.512,86	R\$12.562.749,62
Rio Grande do Norte	PE Dunas de Natal Jornalista Luiz Maria Alves	45.919	R\$8.310.879,81	R\$9.308.185,39	R\$19.115.023,56
<b>TOTAL</b>		<b>5.774.686</b>	<b>R\$825.992.023,96</b>	<b>R\$966.457.431,84</b>	<b>R\$1.984.689.368,97</b>

Assim como já ocorre com os parques nacionais, existe um enorme potencial para desenvolvimento do turismo em parques estaduais, considerando que das 763 unidades de conservação geridas pelos órgãos estaduais no Brasil, 464 são parques e desses apenas 96 em 15 estados registraram o número de visitantes. Ou seja, apenas 20% dos parques registram de alguma maneira o fluxo de turistas, o que representa ainda um número muito baixo. Caso o incremento da visitação seja estimulado e os parques estaduais recebam mais investimentos para receber esses visitantes, o impacto econômico local tende a aumentar na mesma proporção.

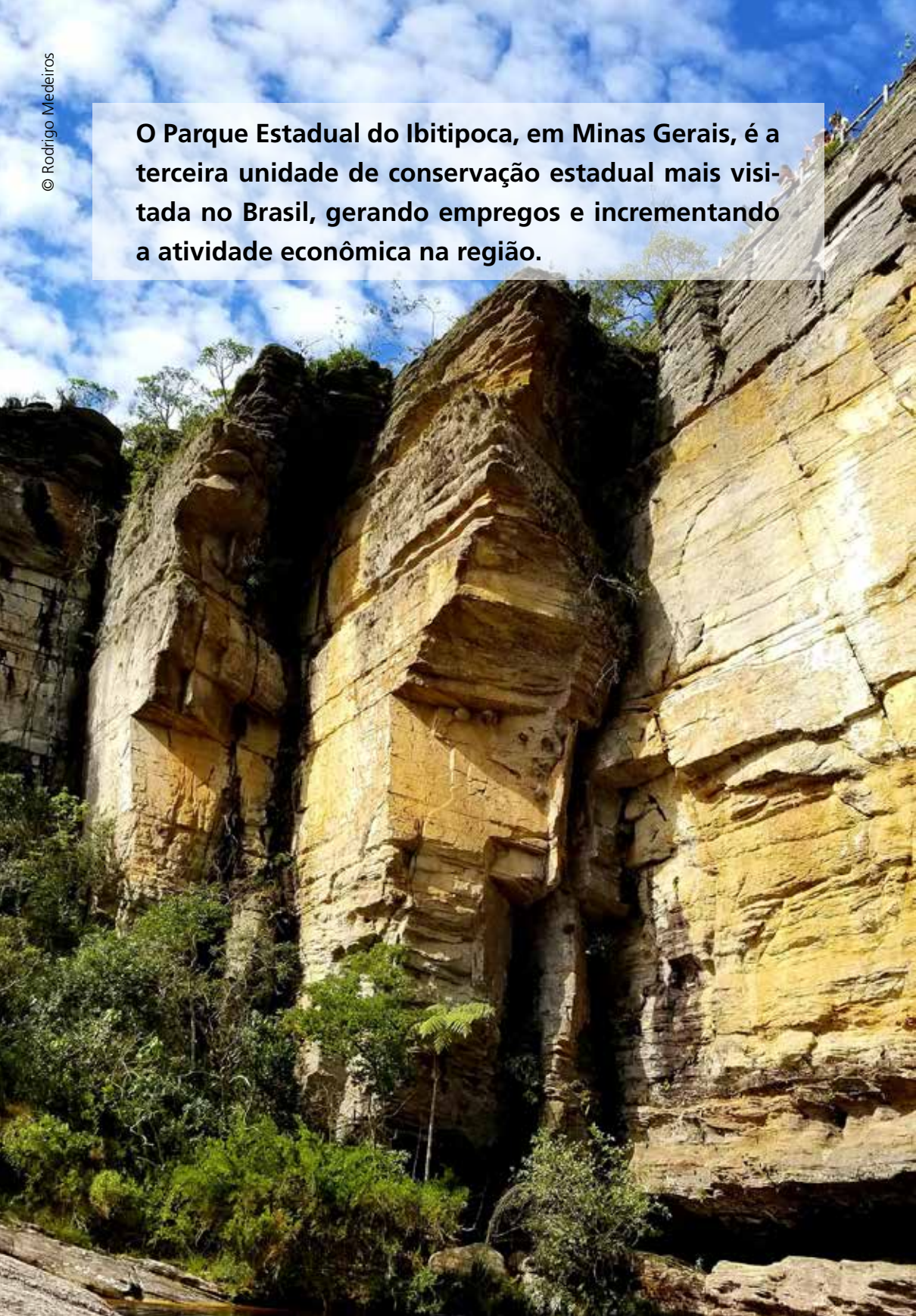
Considerando que 96 parques estaduais foram analisados no estudo, os cálculos de geração de empregos são significativos. Na análise da MIP Tipo I são gerados 26.258 empregos e na metodologia MIP Tipo II o total é de 45.773 empregos gerados.

## Impacto econômico da visitação em outras categorias de Unidades de Conservação

O estudo analisou também os dados de visitantes das outras categorias de unidades de conservação, em âmbito nacional e estadual. Os resultados mostram que mais de 3,4 milhões de pessoas visitaram essas UCs no ano de 2016.

O fluxo de visitantes foi registrado em 75 UCs de outras categorias, sendo 32 UCs federais e 43 UCs Estaduais, conforme pode ser visto na tabela 4.6. Em quase todas as categorias estão contempladas as esferas nacionais e estaduais, com exceção de Reservas Biológicas e

**O Parque Estadual do Ibitipoca, em Minas Gerais, é a terceira unidade de conservação estadual mais visitada no Brasil, gerando empregos e incrementando a atividade econômica na região.**



Reservas Extrativistas, onde apenas os dados federais foram disponibilizados. Nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável, Monumentos Naturais e Refúgio da Vida Silvestre, apenas os órgãos estaduais disponibilizaram dados de visitação.

Trata-se de um número alto de visitantes, uma vez que a visitação não está entre os principais objetivos dessas áreas protegidas, chamando atenção especialmente para as categorias Monumento Natural, Floresta Nacional e Reserva Extrativista.

**Tabela 4.6.:** Impacto econômico do turismo em outras Unidades de Conservação – 2016

Categoria de UC	Número de UCs com registro de visitantes	Número de visitantes	Impacto Econômico Stynes	Impacto econômico (Tipo I)	Impacto econômico (Tipo II)
Área de Proteção Ambiental	10	378.149	R\$ 39.323.212,70	R\$ 51.061.496,49	R\$ 104.005.939,41
Área de Relevante Interesse Ecológico	3	7.767	R\$ 1.986.326,73	R\$ 510.799,66	R\$ 4.319.797,10
Estação Ecológica	12	141.835	R\$ 16.371.227,83	R\$ 19.719.564,83	R\$ 41.494.061,86
Floresta Nacional / Estadual	24	758.333	R\$ 87.679.731,37	R\$ 108.323.219,47	R\$ 222.449.468,58
Monumento Natural	11	1.579.155	R\$ 169.258.499,07	R\$ 106.421.044,29	R\$ 441.971.877,93
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	8	8.219	R\$ 1.101.071,28	R\$ 62.440.646,96	R\$ 2.718.389,08
Reserva Biológica	3	1.118	R\$ 115.254,62	R\$ 148.944,43	R\$ 305.868,03
Reserva Extrativista	2	532.647	R\$ 54.910.579,23	R\$ 70.961.363,93	R\$ 145.724.229,50
Refúgio da Vida Silvestre	2	9.652	R\$ 1.669.015,48	R\$ 1.887.060,54	R\$ 3.875.213,60
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>3.416.875</b>	<b>R\$ 372.414.918,31</b>	<b>R\$ 421.474.140,60</b>	<b>R\$ 966.864.845,09</b>

O impacto econômico dos 3,4 milhões de visitantes nas demais categorias de UC foi estimado entre 372 e 966 milhões de reais no ano de 2016.

É interessante salientar que existem 784 UCs federais e estaduais que não são da categoria parque. Este estudo analisou apenas 9% desse universo, que possuem dados de visitação disponíveis. Ou seja, existe um potencial significativo para aumento da visitação e do impacto econômico destas unidades em um cenário nacional mais abrangente.

## Conclusão

A visitação em áreas protegidas tem grande importância ambiental, social e econômica. Entretanto, a atividade requer uma maior prioridade no âmbito de investimentos e políticas públicas, considerando os registros de mais de 16,8 milhões de visitantes nas unidades de conservação brasileiras no ano de 2016.

A análise das informações obtidas nesse estudo permite apontar alguns aspectos relevantes no contexto do planejamento e da gestão da visitação em unidades de conservação:

- A evolução nas metodologias e estudos referentes aos impactos econômicos das UCs;
- A melhoria no levantamento de informações de parques estaduais e outras UCs proporcionou uma avaliação mais abrangente da visitação e da contribuição econômica, apesar do número ainda reduzido de UCs que controlam o fluxo de visitantes.
- O crescimento da visitação em UCs aumenta o potencial econômico induzido. Com poucas exceções, as UCs poderiam receber uma quantidade superior de visitantes sem comprometer os objetivos de conservação da biodiversidade. Um crescimento de 20% na visitação significaria um incremento de 3,4 milhões de visitantes anuais e um impacto econômico entre 500 milhões e 1,2 bilhões de reais, com uma geração entre 15 mil e 42 mil de postos de trabalho.
- Ainda se percebe uma grande lacuna na obtenção de dados básicos sobre a visitação nas UCs. Apenas 20% possuem registro, totalizando 16,8 milhões de visitantes anuais. Caso todas as UCs realizassem o controle de visitantes teríamos um resultado mais preciso e uma mensuração do impacto econômico ainda maior.
- A maioria das UCs não possui métodos padronizados e eficientes de controle da visitação. Além disso, a média de gastos de visitantes poderia ser mais acurada, a partir da estimativa de gastos dos visitantes, considerando as particularidades regionais e locais.

Com base em dados de visitação consistentes, o planejamento e ordenamento do turismo em parques e outras unidades de conservação tendem a promover uma maior visitação e incrementar os impactos econômicos do uso público, sem comprometer a conservação dos ecossistemas, atendendo assim aos seguintes objetivos do SNUC: conservar a biodiversidade e proporcionar experiências em contato com a natureza.

## Referências Bibliográficas

- BALMFORD, A., GREEN, J.M.H., ANDERSON, M., BERESFORD, J., HUANG, C., NAIDOO, R., WALPOLE, M., MANICA, A. Walk on the Wild Side: Estimating the Global Magnitude of Visits to Protected Areas. *PLoS Biol* 13(2): e1002074. doi:10.1371/journal.pbio.1002074. 2015.
- CROMPTON, J. (2010). Measuring the Economic Impact of Park and Recreation Services. National Recreation and Park Association, Research Series. Ashburn, VA.
- CULLINANE T. C. & KOONTZ, L. 2016. National Park visitor spending effects: Economic contributions to local communities, states, and the nation. Natural Resource Report NPS/NRSS/EQD/NRR—2017/1200. National Park Service, Fort Collins, Colorado.
- FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA (FGB). Relatório Técnico de valoração do Parque Estadual de Vila Velha. FGB / SEMA-IAP. Não publicado, 2016.
- GUILHOTO, J.J.M. Sistema de Matrizes de Insumo e Produto para o Brasil - 68 setores. NERUS - Núcleo de Economia Regional e Urbana/Departamento de Economia da Universidade de São Paulo 2015.
- ICMBio. Relatório de Gestão. Instituto Chico Mendes de Conservação da Natureza. Brasília, DF, Brasil. 2016.
- KEYNES, J. M. The General Theory of Employment, Interest and Money. Londres: Macmillan, 1936.
- LEONTIEF, W. A economia de insumo-produto. São Paulo: Fundo de Cultura, 1983.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-por-uc>>. Acesso em 01/02/2018.
- MINISTÉRIO DO TURISMO. Estatísticas básicas de Turismo – Brasil ano base 2015. Secretaria Executiva, Brasília, 2016.
- McCOOL, S. F. & SPENCELEY, A. Tourism and protected areas: a growing nexus of challenge and opportunity. *Koedoe* 56 (2), Art.#1221, 2 pages. <http://dx.doi.org/10.4102/koedoe.v56i2.1221>. 2014.
- SOUZA, T. V. S. B.; THAPA, B.; RODRIGUES, C. G. O.; IMORI, D. Contribuições do Turismo em Unidades de Conservação Federais para a Economia Brasileira - Efeitos dos Gastos dos Visitantes em 2015: Sumário Executivo. ICMBio. Brasília, 2017.
- SOUZA, T. V. S. B.; THAPA, B.; RODRIGUES, C. G. O.; IMORI, D. Economic impacts of tourism in protected areas of Brazil. *Journal of Sustainable Tourism*, 2018. DOI: 10.1080/09669582.2017.1408633.
- SOUZA, T.V.S.B. Recreation Classification, Tourism Demand and Economic Impact Analyses of the Federal Protected Areas of Brazil. University of Florida, Gainesville, 2016.
- STYNES, D., PROPST, D., CHANG, W., & SUN, Y. Estimating National Park Visitor Spending and Economic Impacts; The MGM2 Model. Michigan State University, 2000.
- STYNES, D. Economic impact concepts. Retrieved from <http://www.msu.edu/course/prr/840/econimpact/concepts.htm>.
- YOUNG, C.E.F., BAKKER, L.B., BUCKMANN, M.F.Y, MATOS, C.H., TAKAHASHI, L., SILVA, M.L.B. Roteiro para valoração de benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação. 1. ed. Curitiba, PR: Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Vários Autores ISBN 978-85-88912-13-7. 2015.
- YOUNG, C.E.F. et al. *Conservação ambiental, concessões privadas e dinamismo econômico: estudo de caso do Parque Nacional do Iguaçu*. XII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Uberlândia-MG, 19 a 22 de setembro, 2017.



*Marcio Alvarenga Junior*

*Marcos Pires Mendes*

*Lucas de Almeida Nogueira da Costa*

*Rodrigo Medeiros*

*Carlos Eduardo Frickmann Young*



# Capítulo 5

## Carbono florestal

## Introdução

Este capítulo apresenta a importância das unidades de conservação (UCs) para a conservação do estoque de carbono presente nas formações florestais brasileiras e o seu potencial econômico, ou, analogamente, estimar a contribuição das UCs em termos de sua capacidade de reduzir as emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) por desmatamento evitado.

Historicamente, a mudança no uso da terra e das florestas figura como a principal fonte de emissão de GEE do Brasil, tendo respondido por 62% das emissões acumuladas entre 1990 e 2016<sup>1</sup>. Se consideradas as emissões do setor agropecuário (18% do total), beneficiário maior da expansão de terras por desmatamento, tem-se que a mudança no uso da terra esteve associada direta e indiretamente à cerca de 80% do total das emissões de carbono durante esse mesmo período. Por isso, conservar as áreas de vegetação nativa representa o maior desafio a ser enfrentado pelo país em um contexto de mudanças climáticas.

Atualmente, os remanescentes florestais totalizam 496,8 milhões de hectares no Brasil, com um estoque de carbono florestal estimado em mais de 232 GtCO<sub>2</sub>e<sup>2</sup>. A conservação dessas áreas é de fundamental importância para garantir a provisão de bens e serviços ecossistêmicos dos quais dependem o bem-estar humano, como produtos florestais madeireiros e não-madeireiros, recursos pesqueiros, biodiversidade, uso-público, proteção do solo, além da regulação climática.

A elevada participação da mudança no uso da terra nas emissões brasileiras e a baixa rentabilidade das atividades agropecuárias que se estabelecem nas áreas de fronteira agrícola fazem da conservação e recuperação florestal políticas essenciais na redução das emissões de GEE, para os quais o custo de implementação tende a ser relativamente baixo. Não por acaso, as principais estratégias brasileiras de combate às mudanças climáticas preveem reduções nas taxas de desmatamento e a recuperação florestal de áreas degradadas, como no caso do Plano Nacional de Mudanças do Clima (PNMC) e das Contribuições Nacionais Determinadas (NDC) assumidas pelo Brasil em 2015, no âmbito do Acordo de Paris da Convenção do Clima.

As estratégias da conservação florestal tendem a ser muito mais baratas e eficazes do que as políticas reflorestamento, uma vez que a recuperação de áreas desmatadas inclui, além dos custos de oportunidade da terra, os custos de replantio, de insumo e mão de obra (YOUNG *et al.* 2016, 2017; INSTITUTO ESCOLHAS, 2015).

Dentre as principais políticas conservacionistas, destaca-se a criação e gestão adequada de unidades de conservação (UCs). Essa estratégia se mostrou bastante exitosa no período recente, quando, a partir de 2005, a criação de UCs em ritmo mais acelerado auxiliou na

<sup>1</sup> Neste cálculo não são consideradas as remoções de emissão por setor. Para mais informações, ver o *Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases do Efeito Estufa* (SEEG).

<sup>2</sup> Isso será demonstrado adiante, na tabela 5.2.

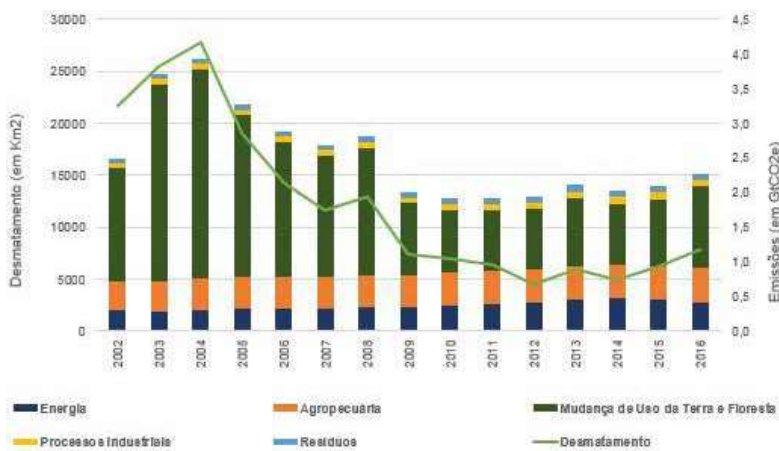


redução das taxas de desmatamento no país, rebatendo na queda dos níveis de emissão de gases do efeito estufa brasileiros. Atualmente, cerca de 25% do total de remanescentes florestais do país ocorrem no interior de UCs, e a próxima seção estima que essa área abrigue um estoque de carbono florestal de 71,7 GtCO<sub>2</sub>e.

## Desmatamento e Gases do Efeito Estufa (GEE)

Em função das altas taxas de desmatamento, o Brasil sempre teve na mudança no uso da terra sua principal fonte de emissão de GEE. De acordo com Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases do Efeito Estufa – SEEG (Observatório do Clima, 2018)<sup>3</sup>, este setor era responsável por mais de 70% do total de emissões brasileiras de GEE do país na primeira metade dos anos 2000.

A partir do ano de 2005, este quadro foi sensivelmente alterado, principalmente em função da queda do desmatamento na Amazônia Legal. Entre 2004 e 2012, o desmatamento na região caiu de 27.772 km<sup>2</sup> ao ano para 4.571 km<sup>2</sup>, trazendo a reboque as emissões de CO<sub>2</sub> e do país (figura 5.1).<sup>4</sup>



**Figura 5.1:** Taxas de Desmatamento na Amazônia Legal e Emissões de GEE por setor.

Fonte: Adaptado a partir de dados do INPE e do SEEG.

<sup>3</sup> Informação extraída de <http://seeg.eco.br/> (acesso em 23 de fevereiro de 2018).

<sup>4</sup> Os dados de desmatamento foram obtidos junto ao Projeto PRODES, de autoria do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Já os dados referentes às emissões brasileiras foram retirados do SEEG, e diferem daqueles apresentados pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação por uma questão metodológica. O MCTI apresenta sua estimativa em termos líquidos, isto é, subtrai as remoções de carbono do total emitido. Todavia, como a finalidade deste capítulo é estimar a contribuição das UCs para a conservação do estoque de carbono florestal (emissões evitadas), julgou-se mais apropriado apresentar os valores em termos brutos (desconsiderando as remoções).

Em termos absolutos, a queda no desmatamento nesse período promoveu uma redução significativa das emissões provenientes das mudanças no uso da terra, que saíram de 3,02 GtCO<sub>2</sub>e, em 2004, para 0,86 GtCO<sub>2</sub>e, em 2012. As emissões brasileiras totais, por sua vez, caíram de 3,92 GtCO<sub>2</sub>e para 1,95 GtCO<sub>2</sub>e no mesmo intervalo.

Dentre os fatores relevantes à queda do desmatamento na região, destacam-se políticas públicas no âmbito do PPCDAm (Programa de Controle do Desmatamento na Amazônia), incluindo a melhoria na fiscalização e outras medidas de comando e controle. A política ativa de criação de Unidades de Conservação em localidades estratégicas (áreas sob forte pressão do avanço das atividades agropecuárias) na década passada também teve contribuição efetiva para a redução das taxas de desmatamento na Amazônia Legal. Isso fica evidente na tabela 5.1, onde é possível observar que a perda de áreas de floresta tende a ser muito inferior a partir da criação das áreas protegidas (indicado pelas células coloridas).

**Tabela 5.1:** Desmatamento antes e depois da criação de unidades de conservação

Unidade de Conservação	Desmatamento (Hectares/ano)						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Resex Verde para Sempre	17.733	2.977	5.645	422	1.811	1.169	1.070
Esec Terra do Meio	7.997	15.349	6.135	1.348	2.351	342	213
Parna do Jamanxim	731	1.881	1.799	600	644	1.165	289
Parna Mapinguari	414	402	1.333	1.976	1.852	1.174	39
Resex Renascer	2.977	214	255	1.051	457	926	272

Fonte: TCU (2013).

Os dados acima reforçam o resultado de diversos estudos que apontam para a relevância das áreas protegidas para a conservação florestal, como Ferreira e Almeida (2005), Joppa *et al.* (2008) e Medeiros e Young (2011). Recentemente, uma auditoria do Tribunal de Contas da União (TCU) concluiu que, apesar do notável subfinanciamento para a gestão de UCs no país, conforme mostrado no capítulo 1 deste livro, a existência de áreas protegidas tende a inibir o desmatamento local. Os resultados encontrados na auditoria apontam que a probabilidade de ocorrência de desmatamento fora de áreas de UCs é cerca de 4,3 vezes maior (TCU, 2013).

É nessa capacidade de evitar desmatamento em seu interior que repousa a contribuição das UCs para a redução do nível de emissões de gases do efeito estufa. Atualmente, o Brasil possui 156,4 milhões de hectares protegidos por uma categoria de unidade de conservação, uma área que abriga um estoque de carbono florestal de superior a 71,7 GtCO<sub>2</sub>e (tabela 5.2). Esse valor equivale a aproximadamente 31,5 vezes o total das emissões brasileiras para o ano de 2016 estimado pelo SEEG.

**Tabela 5.2.** Área de remanescentes florestais dentro e fora de UCs e estoque de carbono florestal dentro e fora de UCs

BIOMA	Área de Remanescente Florestal (em Ha)	Total Estoque de tCO <sub>2</sub> e	Área de UC (em Ha)	Área de Remanescentes Florestal dentro de Ucs (em Ha)	Estoque de tCO <sub>2</sub> e em UC
Amazônia	311.493.258	194.379.702.692	116.644.851	101.154.101	66.434.141.166
Caatinga	44.598.589	4.803.592.832	6.451.255	4.212.454	620.417.636
Cerrado	109.846.640	25.311.203.849	19.675.980	14.197.459	3.069.300.637
Mata Atlântica	12.720.688	5.281.482.429	12.579.563	3.307.582	1.454.675.498
Pampa	6.264.024	583.661.167	519.034	359.129	33.859.876
Pantanal	11.894.855	1.730.489.162	610.994	538.485	87.727.757
<b>TOTAL</b>	<b>496.818.053</b>	<b>232.090.132.131</b>	<b>156.481.677</b>	<b>123.769.210</b>	<b>71.700.122.570</b>

Fonte: Prodes (INPE), Terraclass (2014)

Entretanto, parte desse estoque vem sofrendo pressões cada vez maiores em função do contínuo processo de expansão da fronteira agrícola. De um lado, destaca-se a forte atuação de um grupo político ligado ao lado mais retrógrado do setor ruralistas para a extinção ou redução de áreas de UCs, ou ainda para o afrouxamento das restrições relativas à ocupação e ao desenvolvimento de atividades econômicas no seu interior. De outro, a expansão da monocultura de exportação, notadamente a soja e o gado, tem catalisado as taxas de desmatamento em extensas regiões de Cerrado<sup>5</sup> e de Floresta Amazônica (ALVARENGA JR., 2014).

Pesa ainda o fato de que desde 2012 as políticas de combate ao desmatamento na Amazônia Legal passaram a dar sinais claros de esgotamento, com o aumento nas taxas de desmatamento observada em anos recentes. A ausência de incentivos econômicos complementares às políticas de comando e controle voltadas à redução do desmatamento, a diminuição do

<sup>5</sup> Segundo as estimativas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), no ano de 2015, o desmatamento no Cerrado alcançou os 9.483 Km<sup>2</sup>, superando em cerca de 52% a taxa de desmatamento observada para a Amazônia. Esta taxa, apesar de elevada, se encontra muito próxima da meta estabelecida pelo Governo Federal na Política Nacional de Mudanças do Clima (PNMC). Na ocasião, o Governo Brasileiro se comprometeu, até 2020, a reduzir as taxas de desmatamento no cerrado em 40% em relação ao desmatamento médio no período 1999-2008, estimado pela FUNCATE e pelo IBAMA em cerca de 15,7km<sup>2</sup> anuais. Como resultado, o governo entende como tolerável uma taxa de desmatamento de 9,42km<sup>2</sup> ao ano no Cerrado, o que equivale a uma perda anual de quase 1% da área de remanescentes desse bioma. (BUSTAMANTE, 2015).

ritmo de criação de UCs na década atual e os sucessivos cortes de recursos orçamentários destinados ao meio ambiente são apontados como possíveis causas do aumento da perda de áreas de floresta a partir daquele ano. (BRAGANÇA, 2014; GODAR *et al.*, 2015).

As alterações no Código Florestal Brasileiro, realizadas em 2012, também figuram entre possíveis causas para o recrudescimento do desmatamento, especialmente em função da anistia concedida aos proprietários de terra que desmataram áreas de Reserva Legal e APP previamente ao ano de 2008. De acordo com Soares-Filho (2014) essas alterações tendem a incentivar o desmatamento, ao gerar a expectativa nos proprietários de terra de que novas anistias poderão ser concedidas no futuro, e as estatísticas mais recentes corroboram essa visão.

Entre 2012 e 2016, o desmatamento na Amazônia Legal cresceu 73%, o que resultou na elevação das emissões brasileiras em 17%. Vale ressaltar que o crescimento das emissões se deu em um período marcado pela forte recessão observada na economia brasileira. Ou seja, o Brasil se destacou negativamente por aumentar suas emissões totais sem produzir mais riqueza a partir disso.

Destaca-se, ainda, que esse processo se deu justo no momento em que o país assumia importantes compromissos relacionado ao combate às mudanças climáticas. Em 2016, o Congresso Nacional aprovou as Contribuições Nacionalmente Determinada (NDC) do país, um conjunto de metas assumidas pelo Governo Brasileiro com a comunidade internacional, no âmbito do Acordo de Paris. A partir desta aprovação, o país se comprometeu com a reduzir em 37% suas emissões até 2025, tendo por base as emissões nacionais no ano de 2005. A NDC brasileira ainda estabelece uma contribuição indicativa de reduzir em 43% as emissões nacionais até 2030, também com base nas emissões observadas em 2005. Este posicionamento reafirma algumas das metas estabelecidas anos antes com o lançamento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PMNC), por meio do qual o governo manifestou, voluntariamente, o compromisso de reduzir entre 36,1% e 38,9% das emissões de GEE projetadas para 2020 (BRASIL, 2009).

Nesse contexto, Unidades de Conservação têm grande centralidade, dada sua contribuição para a redução das emissões de GEE por desmatamento evitado.

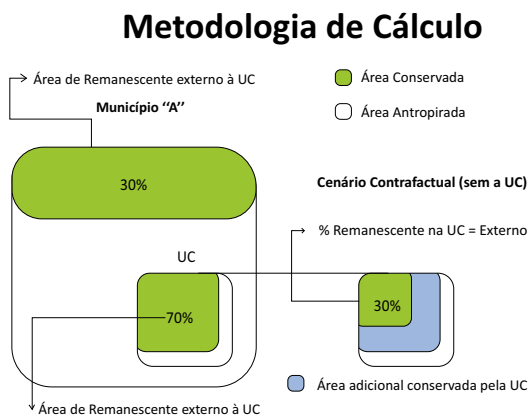
## **Calculando a contribuição econômica do estoque de carbono florestal em Unidades de Conservação**

Caso uma UC deixasse de existir, nem todo remanescente florestal em seu interior seria desmatado. Isto implica em dizer que a contribuição efetiva desta UCs para a conservação do estoque de carbono florestal não equivale ao estoque total de carbono em seu interior. Desta forma, estimar a contribuição das UCs para a conservação do carbono florestal requer a construção de modelo contra factual que projete a trajetória de desmatamento

que ocorreria nas áreas de UCs, caso o status de unidade de conservação não tivesse sido estabelecido.

Medeiros e Young (2011) projetaram esse desmatamento através de uma hipótese simples: caso não houvesse a UC, a área de remanescente florestal equivaleria ao mínimo exigido pelo código florestal naquela localidade. Esta metodologia implica em assumir que a trajetória do desmatamento esbarraria somente em barreiras legais, não importando quão isolada área da UC pudesse ser de potenciais mercados, nem os custos de transporte de insumos e de escoamento de mercadorias decorrentes dessa distância. Como consequência desta ausência de restrições econômicas ao avanço da fronteira agrícola, a metodologia empregada no estudo anterior apresentou uma tendência a superestimar o desmatamento evitado por UCs.

Nesta nova versão do estudo, a metodologia para o cálculo das emissões de carbono usou uma hipótese menos restritiva, em função da maior disponibilidade de dados georeferenciados acerca do uso da terra e da densidade carbono das diversas tipologias vegetais. Para tal, admitiu-se que, caso a UC deixasse de existir, o percentual de remanescente florestal naquela área equivaleria ao mesmo do município no qual a UC está inserida, levando em conta a tendência de desmatamento observada em cada localidade (figura 5.2).



**Figura 5.2:** Metodologia de cálculo da contribuição das UCs para a conservação do carbono florestal.

Por exemplo, suponha que uma UC com 70% de remanescente florestal esteja localizada em um determinado município com cobertura florestal igual a 30% de seu território. A metodologia adotada supõe que, caso a UC não existisse, o percentual de remanescente em seu interior não mais seria de 70%, mas de 30% (relativo ao percentual de cobertura florestal do município onde esta UC se localiza). Portanto, nesse caso, estima-se que a

existência da UC contribuiu para preservar remanescentes florestais em 40% (70% - 30%) da sua área, conforme o cálculo a seguir.

$$CF(UCs) = \sum_1^n [(RFUC_{j,i} - RFM_i] \cdot A_{x,i} \cdot \delta_i \quad (1)$$

Onde:

$CF(UCs)$  = toneladas de carbono florestal conservadas por UCs;

$RFUC_{x,i}$  = % de remanescente florestal no UC x, localizada no município i;

$RFM_i$  = % remanescente florestal no município i;

$A_{x,i}$  = área da UC x no município i;

$\delta_i$  = Densidade do carbono no município i.

Esta metodologia utiliza densidades de carbono florestal diferenciadas por município, o que é um grande avanço em relação a Medeiros e Young (2011), que assumem uma média de densidade de carbono por bioma<sup>6</sup>. A despeito disso, como mostrado a seguir, os resultados agregados neste estudo estão muito próximos dos encontrados em Medeiros e Young (2011), dado que a subestimativa das densidades de carbono utilizadas no estudo anterior praticamente compensou os efeitos da superestimação na projeção do desmatamento evitado pelas UCs.

## Estimativa do estoque de carbono florestal em Unidades de Conservação e sua contribuição para a economia nacional

A tabela 5.3 apresenta os resultados para o exercício de estimação da contribuição de UCs para a conservação do carbono florestal. Estima-se que a presença das UCs foi responsável por conservar 10,5 GtCO<sub>2</sub>e, o que equivale a cerca de 4,6 vezes o total das emissões brasileiras para o ano de 2016, ou a 6 vezes as emissões líquidas do país naquele mesmo ano. Deste total, 38% seriam oriundos de UCs de proteção integral e 62% das UCs de uso sustentável. Esse diferencial reflete, em grande medida, o fato de que a maior parte da área de UCs (65,3%) se enquadra na categoria de uso sustentável.

<sup>6</sup> Soares-Filho (2016) também se propõe a analisar a importância das UCs para a redução do desmatamento na Amazônia Legal. Para tal, o autor desenvolve um modelo de determinação espacial do desmatamento, utilizando como variáveis explicativas: a distância aos rios e às estradas principais, máximo valor presente líquido entre as rendas da sojicultura e pecuária, declividade, elevação, aptidão para a mecanização e atração por centros urbanos. O modelo deste capítulo não avalia o peso destas variáveis sobre a probabilidade de desmatamento em um dado raio de distância, apenas constata a diferença entre remanescentes florestais dentro e fora de UCs, e o atribui à existência dessas áreas protegidas e ao conjunto de fatores institucionais que as cerca (por exemplo: melhoria na fiscalização do local, ordenamento e consolidação territorial).

Todavia, quando se divide a quantidade de carbono florestal conservada de cada categoria pelo total da área de UCs nas respectivas categorias, confirma-se que as UCs de proteção integral tendem a ser mais efetivas para reduzir emissões por desmatamento evitado. Enquanto a categoria “proteção integral” apresenta um valor de 73,9 tCO<sub>2</sub>e conservados por hectare de UC, a categoria “uso sustentável” apresenta um valor de 63,9 tCO<sub>2</sub>e. Isso é reflexo da diferenciação das práticas de conservação adotadas em cada tipo de UC e da maior presença das UCs de proteção integral no Bioma Amazônico, que apresenta a mais elevada densidade de carbono.

**Tabela 5.3:** Estimativa do estoque de carbono florestal em unidades de conservação no Brasil

PROTEÇÃO INTEGRAL				
BIOMA	Área de UC (ha)	Remanescentes em UC (ha)	Desmatamento Evitado pelas UCs (ha)	Estoque de Carbono (TCO <sub>2</sub> eq)
Amazônia	43.502.000	39.156.040	4.817.762	3.201.491.524
Caatinga	1.142.005	1.036.320	311.869	51.746.622
Cerrado	6.264.056	5.685.352	1.383.605	267.061.108
Mata Atlântica	2.907.004	1.612.477	1.052.205	479.136.019
Pampa	87.801	47.659	34.035	11.688.193
Pantanal	440.361	390.519	38.829	5.823.601
Subtotal (1)	54.343.226	47.928.368	7.638.303	4.016.947.067
USO SUSTENTÁVEL				
BIOMA	Área de UC	Remanescentes em UC	Desmatamento evitado pelas UCs (ha)	Estoque de Carbono (tCO <sub>2</sub> eq)
Amazônia	73.142.851	61.998.060	9.496.335	6.134.247.317
Caatinga	5.309.250	3.176.134	-36.359	27.686.123
Cerrado	13.411.924	8.512.107	948.371	170.240.266
Mata Atlântica	9.672.559	1.695.105	439.160	192.569.440
Pampa	431.234	311.469	102.789	5.659.392
Pantanal	170.633	147.966	19.282	2.749.168
Subtotal (2)	102.138.451	75.840.842	10.969.579	6.533.151.706
<b>Total (1+2)</b>	<b>156.481.677</b>	<b>123.769.210</b>	<b>18.607.882</b>	<b>10.550.098.773</b>

Embora a valoração das emissões evitadas de GEE seja bastante complexa, uma forma simples de estimá-las numa métrica monetária se dá através da multiplicação da quantidade de carbono florestal conservado por um preço por tonelada de carbono praticado em mercados já constituídos de direitos de emissão. A hipótese implícita desse procedimento é a de que os preços atualmente observados por direitos de emissão de GEE reflete o valor mínimo da “disposição a pagar” pela redução da concentração de GEE na atmosfera, estabelecendo um patamar mínimo do valor social de evitar tais emissões.

O valor adotado neste estudo foi de US\$ 3,8/tCO<sub>2</sub>e (HAMRICK e GOLDENSTEIN, 2015), estimado a partir de preços observados em mercados específicos carbono de origem florestal. Assumindo uma taxa de câmbio de R\$ 3,25/US\$, o valor estimado do estoque total de carbono florestal alcançou R\$ 130,3 bilhões, divididos em R\$ 49,7 bilhões resultante das UCs de proteção integral e R\$ 80,6 bilhões provenientes das UCs de uso sustentável (tabela 5.4).



© Flavio Forner

**O carbono estocado pelas florestas protegidas pelas unidades de conservação na Amazônia colocam o Brasil em posição de destaque internacional no combate as mudanças climáticas.**



**Tabela 5.4:** Estimativa do valor do estoque de carbono florestal conservado por Unidades de Conservação

BIOMA	PROTEÇÃO INTEGRAL	USO SUSTENTÁVEL	TOTAL
	Valor do Estoque de Carbono Conservado	Valor do Estoque de Carbono Conservado	Valor do Estoque de Carbono Conservado
Amazônia	R\$ 39.538.420.317	R\$ 75.757.954.365	R\$ 115.296.374.681
Caatinga	R\$ 639.070.778	R\$ 341.923.619	R\$ 980.994.397
Cerrado	R\$ 3.298.204.683	R\$ 2.102.467.282	R\$ 5.400.671.965
Mata Atlântica	R\$ 5.917.329.841	R\$ 2.378.232.587	R\$ 8.295.562.428
Pampa	R\$ 144.349.189	R\$ 69.893.491	R\$ 214.242.680
Pantanal	R\$ 71.921.468	R\$ 33.952.228	R\$ 105.873.696
<b>Total</b>	<b>R\$ 49.609.296.276</b>	<b>R\$ 80.684.423.572</b>	<b>R\$ 130.293.719.848</b>

Adotando a mesma metodologia utilizada em Medeiros e Young (2011) para anualizar esses valores, aplicou-se uma taxa de 3% a 6% referentes ao “fator de aluguel” desse estoque. Essa taxa reflete uma espécie de “*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)*” (Ibid: p.77). Desta forma, o valor da contribuição das UCs para a conservação de carbono florestal foi estimado entre R\$ 3,9 bilhões e R\$ 7,8 bilhões ao ano.

## Conclusão

Os resultados apresentados neste capítulo dimensionam a enorme importância das Unidades de Conservação para reduzir as emissões de carbono por desmatamento evitado no Brasil. Estimou-se que, ao evitar um desmatamento de 18,6 milhões de hectares, as UCs contribuíram para a conservação de mais de 10,5GtCO<sub>2</sub>e. Este número equivale a 4,6 vezes o total das emissões brasileiras de gases do efeito estufa para o ano de 2016.

O valor total desse estoque foi estimado em R\$ 130,2 bilhões de reais. Caso esse valor seja anualizado a uma taxa anual de 3% ou 6% sobre o valor do estoque total, alcança-se um benefício de R\$ 3,9 bilhões a R\$ 7,8 bilhões por ano. Este valor é muitas vezes superior aos gastos empenhados na manutenção das UCs brasileiras, corroborando a visão de que os gastos em conservação florestal, especialmente em UCs, trazem uma elevada relação

benefício/custo e devem ser prioritários para o atendimento da Agenda 2030 de desenvolvimento sustentável.

**BOX: Contribuição das unidades de conservação atendidas pelo Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) para a conservação do carbono florestal**

A área coberta pelas UCs apoiadas pelo ARPA abriga cerca de 19,5% do total das áreas de remanescentes florestais da região Amazônica e um estoque de carbono de 36,4 GtCO<sub>2</sub>e, o equivalente a 15,9 vezes o total de GEE emitido pelo Brasil em 2016 (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, s/d). Deste total, 62,4% ocorrem dentro de UCs de proteção integral e os 37,6% restantes provêm de áreas de uso sustentável.

Partindo da metodologia acima, estima-se que as UCs apoiadas pelo programa ARPA contribuíram para evitar o desmatamento de 7,0 milhões de hectares, tendo as UCs de proteção integral contribuído com 61% dessa área, e as UCs de uso sustentável com os 39% restantes (tabela 5.5).

**Tabela 5.5:** Estimativa do estoque de carbono florestal conservado em unidades de conservação no Brasil atendidas pelo ARPA

Categoria	Área de Ucs (ha)	Total de Áreas de Remanescente (ha)	Desmatamento Evitado (ha)	Estoque de Carbono conservado (tCO <sub>2</sub> e)
Proteção Integral	37.261.405	33.424.560	4.307.226	2.888.184.668
Uso Sustentável	23.402.640	21.967.329	2.751.786	1.700.685.498
<b>TOTAL</b>	<b>60.664.045</b>	<b>55.391.889</b>	<b>7.059.012</b>	<b>4.588.870.166</b>

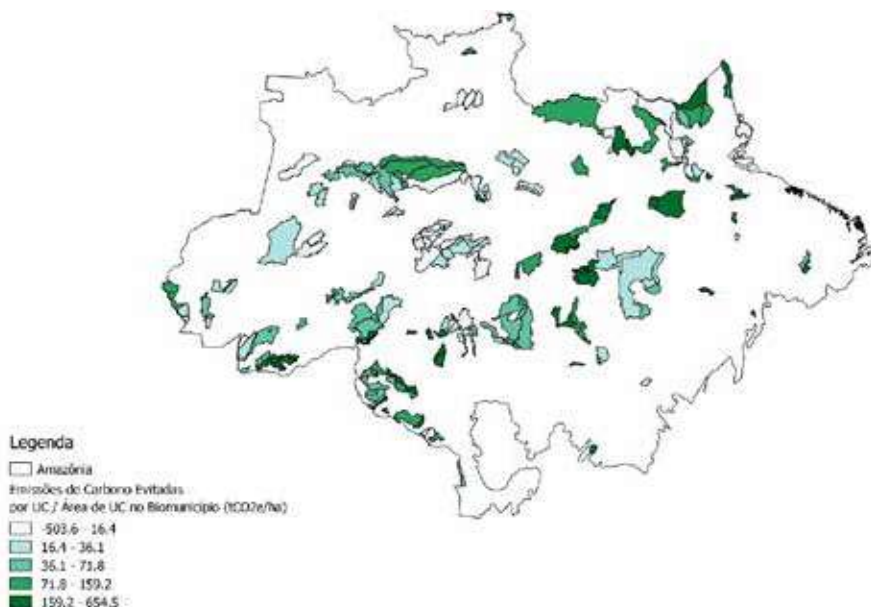
No total, a contribuição das UCs apoiadas pelo ARPA na conservação do estoque de carbono florestal foi de aproximadamente 4,6 GtCO<sub>2</sub>e. Esse valor representa cerca de 43,6% do estoque de carbono florestal conservado pelo total das UCs do país, o que atesta a relevância do programa.

Adotando um preço pela tonelada de carbono de US\$ 3,8 e aplicando uma taxa de câmbio de R\$ 3,25/US\$, chegou-se a um valor do estoque de carbono conservado pelas UCs do ARPA na ordem de R\$ 56,6 bilhões. Deste total, cerca R\$ 35,6 bilhões provêm das UCs de proteção integral e R\$ 21,0 bilhões das UCs de uso sustentável (tabela 5.6).

**Tabela 5.6:** Valor do estoque de carbono conservado pelas UCs apoiadas pelo programa ARPA

Categoria	Valor do Estoque de Carbono conservado
Proteção Integral	R\$ 35.669.080.648
Uso Sustentável	R\$ 21.003.465.896
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 56.672.546.544</b>

A figura 5.3 revela a distribuição espacial do estoque de carbono conservado pelas UCs apoiadas pelo ARPA. A contribuição de cada UC para conservação do carbono florestal foi dividida por sua área, buscando eliminar o viés do tamanho (quanto maior a UC, maior tende a ser o desmatamento evitado em seu interior). Neste ponto, é possível notar uma maior importância das UCs localizadas no arco do desmatamento para a conservação do carbono florestal. A contribuição dessas UCs tende a ser mais intensa, porque as pressões para a mudança no uso do solo nessa localidade tendem a ser maiores nessa localidade. Este resultado é compatível com as conclusões do estudo (NAHUR e TAKAKO, 2012), que apontam que “a redução do desmatamento no interior e no entorno das UCs do grupo Arpa é muito mais drástica do que nas UCs do grupo fora do Arpa” (*Ibid.*, p.17).



**Figura 5.3:** Emissões de GEE evitadas por hectare de UC nas unidades atendidas pelo programa ARPA

Ademais, o padrão de distribuição espacial da conservação do carbono florestal também revela uma alta contribuição das UCs do corredor central do Amazonas e aquelas localizadas na divisa entre Pará e Amapá.

A tabela 5.7 apresenta as 10 UCs mais efetivas do programa ARPA, em termos estoque de carbono conservado. Cabe ressaltar que o conjunto dessas UCs responde por aproximadamente por 52,2% do desmatamento evitado pelas UCs do programa e por 59,8% do valor do estoque de carbono conservado. Cabe ressaltar que 7 entre as 10 UCs mais efetivas para evitar desmatamento são de proteção integral, o que revela a importância desta categoria para a conservação.

**Tabela 5.7.** UCs com maior benefício de redução de GEE – ARPA

	Nome da UC	Desmatamento Evitado (ha)	Estoque de carbono conservado (tCO <sub>2</sub> e)	Valor do Benefício (R\$ milhões)
1	Estação Ecológica do Grão Pará	814.318	573.495.932	R\$ 7.082
2	Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque	662.244	475.056.498	R\$ 5.866
3	Parque Nacional do Jamanxim	258.815	244.642.690	R\$ 3.021
4	Parque Nacional da Amazônia	283.391	239.651.044	R\$ 2.959
5	Estação Ecológica da Terra Do Meio	260.446	234.010.928	R\$ 2.890
6	Reserva Extrativista Verde para Sempre	264.057	223.213.891	R\$ 2.756
7	Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã	364.899	221.780.436	R\$ 2.738
8	Parque Nacional do Rio Novo	245.004	204.904.828	R\$ 2.530
9	Reserva Extrativista Chico Mendes	333.202	187.717.938	R\$ 2.318
10	Parque Nacional do Jaú	230.076	140.756.077	R\$ 1.738

## Referências Bibliográficas

- ALVARENGA, M. J. *Decisões sobre o uso da Terra em uma Economia Monetária da produção: uma abordagem Pós-Keynesiana do Efeito Indireto sobre o Desmatamento na Amazônia Legal no período 2002-2010*. Dissertação de Mestrado – Instituto de Economia da Universidade Federal Fluminense, 2014.
- BRAGANÇA, D. O Eco mostra qual foi o presidente que mais criou Unidades de Conservação. *O Eco*. Artigo disponível em: <http://www.oeco.org.br/blogs/oeco-data/28692-o-eco-mostra-qual-foi-o-presidente-que-criou-mais-ucs/> Acesso em 03 de janeiro de 2018. Rio de Janeiro, 2014.
- BRASIL. *Lei nº 12.187*, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional de Mudanças do Clima (PNMC). Brasília, DF, 2009.
- 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.
- GODAR, J., GARDNER, T. A., TIZADO, E. J., e PACHECO, P. (2014). Actor-specific contributions to the deforestation slowdown in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(43), 15591-15596.
- HAMRICK, K; GOLDSTEIN, A. *Ahead of the curve: state of the voluntary carbon markets 2015*. Ecosystem Marketplace Forest Trends, Washington DC, 2015.
- INSTITUTO CHICO MENDES PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). *Mais três UCs obtêm apoio do ARPA*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/9081-mais-tres-ucs-federais-obtem-apoio-do-arpa>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2018. Versão Online, Brasília, DF, 2017.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Projeto Prodes*. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em 23 de dezembro de 2017.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Projeto Terraclass*. Disponível em: [http://www3.inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/terraclass2014.php](http://www3.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2014.php). Acesso em: 23 de novembro de 2017.
- JOPPA, L.N.; Loarie, S.R.; PIMM, S.L. 2008. On the projection of protected area. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 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.
- MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F. *Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional. Relatório Final*. Brasília: UNEP-WCMC, 2011.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – MCTI. *Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil*. Relatório técnico. Brasília, DF, 2013.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/programa-arpa>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2018.
- NAHUR, A.; TAKAKO, M. Desmatamento e Mudanças Climáticas. In: WWF-BRASIL. *Arpa – um novo caminho para a conservação da Amazônia*. Disponível em: [https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/desmatamento\\_e\\_mudancas\\_climaticas.pdf](https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/desmatamento_e_mudancas_climaticas.pdf). Brasília, DF, 2012.
- OBSERVATÓRIO DO CLIMA. *Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases do Efeito Estufa (SEEG)*. Disponível em: <http://seeg.eco.br/>. Acesso em 12 de dezembro de 2017.
- SOARES-FILHO, B.S. *O papel das áreas protegidas da Amazônia, em especial as com apoio do ARPA, na redução do desmatamento*. Rio de Janeiro: Funbio, 2016. 13 p.
- TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO – TCU. *Amazônia : unidades de conservação - auditoria coordenada*. Brasília: TCU, 2012.
- YOUNG, C. E. F. et al. *Estudos e produção de subsídios técnicos para a construção de uma Política Nacional de Pagamento por Serviços. Relatório Final*. Instituto de Economia, UFRJ, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 93, 2016.
- YOUNG, C. E. F. et al. Custos e benefícios da implementação de um mercado de Cota de Reserva Ambiental (CRA) no Brasil. *XII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica*. Uberlândia, MG, 2017.
- WWF-BRASIL. *Programa ARPA supera meta de 60 milhões de hectares*. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?62422/Programa-ARPA-supera-meta-60-milhoes-de-hectares>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2018. Brasília, DF, 2017.



*Francisco Eduardo Mendes  
Lucas de Almeida Nogueira da Costa  
Marcos Pires Mendes  
Rodrigo Medeiros  
Carlos Eduardo Frickmann Young*



# Capítulo 6

## Recursos hídricos e solos

## Introdução

Neste capítulo será apresentada a contribuição das unidades de conservação para produção e conservação da qualidade e quantidade de água, aprofundando a análise pioneira de Medeiros & Young (2011). Para isso, foram considerados cinco importantes usos diretos da água: geração de energia hidrelétrica e captação para abastecimento humano, irrigação, criação animal e indústria. Também é apresentada uma avaliação dos benefícios indiretos promovidos pelas unidades de conservação ao evitar a erosão e consequentemente a perda de solos.

## Usos Diretos da água no Brasil: Hidreletricidade e Usos consuntivos

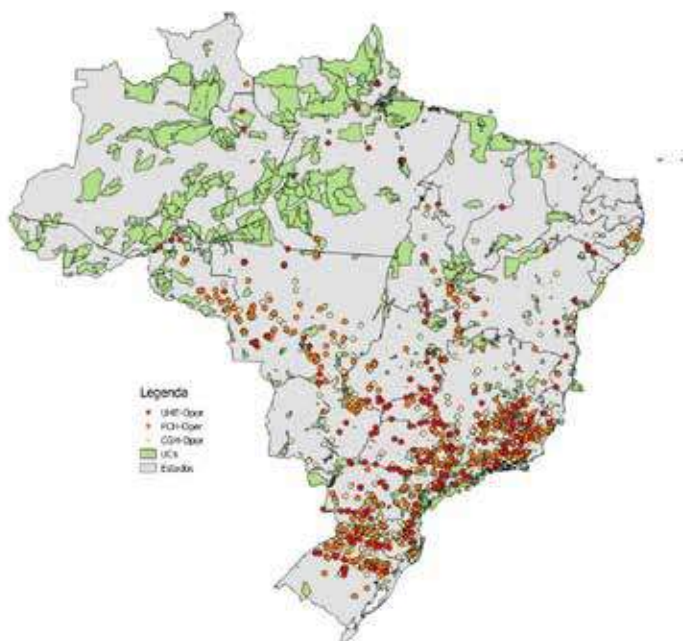
### - Hidreletricidade

A geração hidrelétrica desempenha papel fundamental na matriz energética brasileira, respondendo atualmente por pouco menos de 2/3 da potência instalada em operação no país (ANEEL, 2018a).

Em termos de localização da capacidade instalada, observa-se que a maior parte dos aproveitamentos está localizada no centro-sul do país, em áreas de Mata Atlântica e Cerrado. A possibilidade de expansão da capacidade de geração hidrelétrica, porém, encontra-se na Amazônia, onde já está localizada cerca de 30% da capacidade em operação no país.

Embora em termos absolutos a capacidade de geração hidrelétrica tenha aumentado 25% entre 2010 e 2018, saltando de 80,6 GW para 101,2 GW, a sua participação na matriz elétrica caiu de 71% para 64%. Se por um lado os locais com maior potencial para construção de grandes usinas já foram aproveitados, especialmente no Centro-Sul do país, aproveitamentos de menor capacidade têm se multiplicado nos últimos anos. Entre 2010 e 2018 o número de CGHs (usinas com capacidade instalada menor que 5 MW) em operação mais que dobrou, saltando de 328 para 668 unidades. É importante destacar que esses 340 novos barramentos acrescentaram apenas 436 MW de capacidade ao sistema, pouco menos de 0,3% da capacidade fiscalizada no país.





**Figura 6.1:** Unidades de geração hidrelétrica em operação no Brasil

**Tabela 6.1:** Empreendimentos de geração de energia em operação no Brasil em 2010 e 2018.

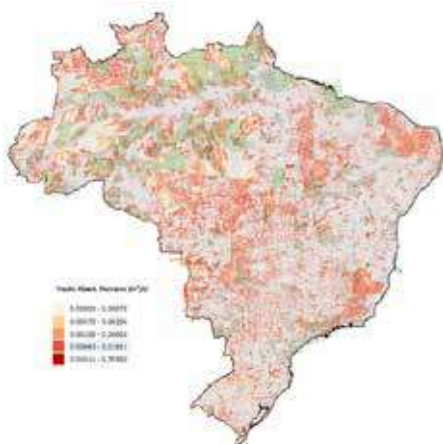
Empreendimentos em Operação – 2010				
Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)	%
UHE	173	77.715.187	77.022.189	68,0%
PCH	388	3.469.341	3.429.612	3,0%
CGH	328	189.719	187.118	0,2%
EOL	50	930.482	926.886	0,8%
SOL	4	86	86	0,0%
UTE	1.395	31.591.364	29.669.544	26,2%
UTN	2	2.007.000	2.007.000	1,8%
<b>Total</b>	<b>2.340</b>	<b>115.903.179</b>	<b>113.242.435</b>	<b>100,0%</b>

Empreendimentos em Operação – 2018				
Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)	%
UHE	218	101.883.450	95.619.468	60,5%
PCH	429	5.070.129	5.040.123	3,2%
CGH	668	621.735	623.971	0,4%
CGU	1	50	50	0,0%
EOL	510	12.532.539	12.509.743	7,9%
UFV	85	1.025.962	1.021.602	0,6%
UTE	3.000	42.717.115	41.343.256	26,1%
UTN	2	1.990.000	1.990.000	1,3%
<b>Total</b>	<b>4.913</b>	<b>165.840.980</b>	<b>158.148.213</b>	<b>100,0%</b>

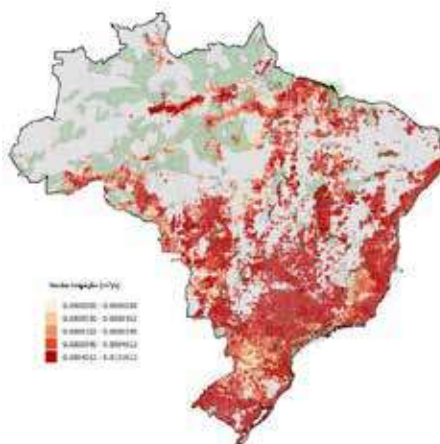
Fontes: ANEEL (2010) e ANEEL (2018a).

#### - Usos consuntivos da água

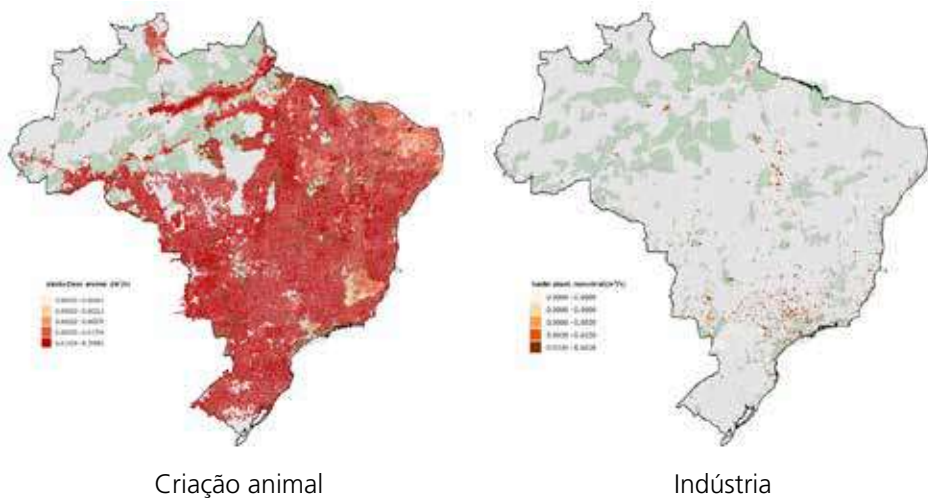
A água é de vital importância para a sobrevivência dos seres vivos, uma vez que está presente na maioria dos processos metabólicos. Além dessa atuação vital, levando-se em conta o ciclo hidrológico, ela interage com todo o ambiente, acumulando as informações dessas interações e, assim, funcionando como indicador ambiental de grande eficiência (OKI, 2002).



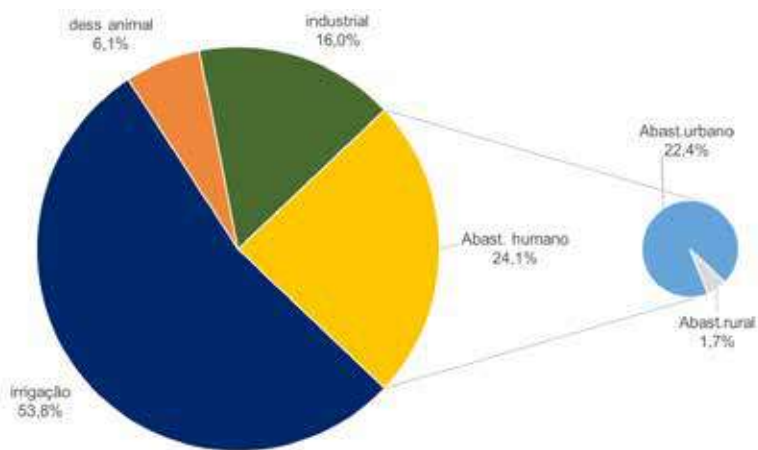
Abastecimento Humano



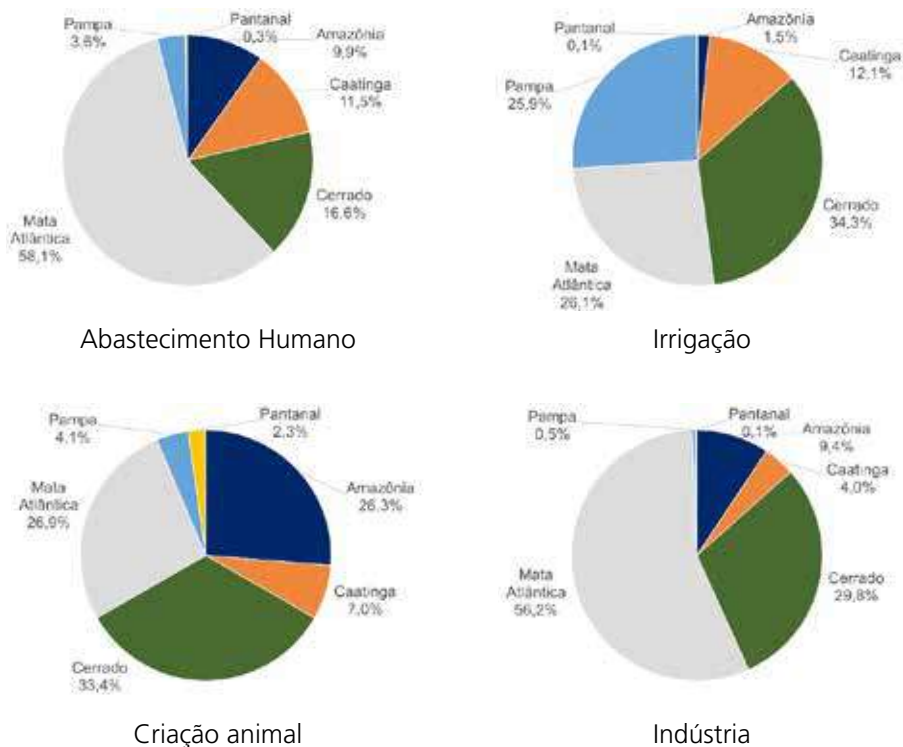
Irrigação



**Figura 6.2:** Distribuição da captação de água no Brasil x UCs



**Figura 6.3:** Distribuição dos usos consuntivos de água no Brasil



**Figura 6.4:** Distribuição dos usos consuntivos de água no Brasil por bioma

A captação de água para abastecimento humano (que agrega o abastecimento das zonas urbanas e áreas rurais) segue o padrão de distribuição da população, com destaque para o eixo sul-sudeste do país. A maior parte da captação é feita em corpos d'água das bacias do Leste e do Paraná, em áreas de Mata Atlântica e Cerrado. Apesar da relativa abundância de água, a captação para abastecimento urbano na Amazônia e no Pantanal é reduzida em função da demografia.

A irrigação é um dos mais importantes usos consuntivos de água no Brasil, tanto em termos quantitativos como em termos de impacto econômico com a contínua expansão da agricultura.

Observa-se que a irrigação está concentrada em áreas de Cerrado (1/3 da captação total), Mata Atlântica e Pampa. A maioria da captação para irrigação é feita em corpos d'água das bacias do Leste (58%), enquanto que pouco mais de um terço é captada na bacia do Paraná. Pouco mais de 30% da captação para irrigação é feita na Região Sul, o restante distribuindo-se entre SE e NE (1/4 para cada). Pouco mais de 10% da irrigação nacional é feita no Centro-Oeste e somente 3% da captação para irrigação é feita na Região Norte.

A demanda por água para a criação de animais no Brasil é relativamente bem distribuída regionalmente, com uma discreta predominância da região Centro-Oeste, que concentra aproximadamente 1/3 da vazão demandada, boa parte dela em áreas de cerrado. Diversas questões, porém, necessitam de melhor investigação especialmente em áreas frágeis como o Pantanal e em biomas sob constante estresse hídrico como as áreas de Caatinga. A expansão da criação animal também fica evidenciada pela elevada participação da captação na Amazônia (cerca de 1/4 do total), nas bacias do Tocantins e do Amazonas.

A indústria consome cerca de 16% da demanda total nacional de água. A demanda por água para a indústria ocorre predominantemente no domínio da Mata Atlântica – 56% do total. O outro bioma que apresenta grande demanda por água para a indústria é o Cerrado, com cerca de 30% do total. Quase 1/10 da demanda industrial já acontece na Amazônia, que possui alguns polos industriais muito intensivos em consumo de água. Regiões com menor vocação industrial, como os domínios da Caatinga, Pampa e Pantanal respondem pelos pouco mais de 5% restantes.

## Calculando a contribuição econômica das Unidades de Conservação para a produção e conservação da qualidade e quantidade de água

O estudo foi baseado em um algoritmo de modelagem espacial de localização das UCs e dos distintos usos de água por Ottobacia. Este modelo cruza informações georreferenciadas das UCs e das bacias hidrográficas, codificadas segundo o método de Otto Pfafstetter (ANA, 2014 e Pfafstetter, 1989), com o mapeamento dos aproveitamentos de geração hidrelétrica e de usos consuntivos de água no Brasil.

O cálculo do solo protegido pelas UCs segue o mesmo critério descrito no capítulo sobre o potencial econômico das reservas de carbono em unidades de conservação.

### - Bases de dados

Com base nessa modelagem comum, os exercícios dos benefícios das UCs para os diferentes serviços de proteção aos recursos hídricos podem ser estimados através do tratamento de bases diferenciadas de dados.

A base de dados georreferenciadas das Ottobacias e suas respectivas áreas, com abrangência nacional, foi obtida junto ao no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), mantido pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2017).

Os dados referentes à localização, características e áreas das Unidades de Conservação foram obtidos no cadastro georreferenciado de UCs compilado pela **Conservação Inter-**

**nacional** com base nas informações oriundas dos diversos níveis de órgãos ambientais e demais entidades ligadas ao monitoramento e à gestão de unidades de conservação no país (ver capítulos 1 e 2).

Os dados da capacidade de geração de energia hidrelétrica foram obtidos junto à ANEEL, por meio do Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico (SIGEL) (ANEEL, 2018b). Esta base de dados fornece informações georreferenciadas das Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e Usinas Hidrelétricas (UHEs), incluindo suas respectivas potências instaladas. Para este estudo selecionou-se usar a potência fiscalizada das unidades em operação em 2018 (em KW) como indicador do potencial de serviço prestado.

Com relação aos usos consuntivos de água (abastecimento humano, irrigação e criação animal) foram utilizados dados da ANA (SNIRH) para identificar as Ottobacias e as respectivas vazões estimadas. Os números apresentados de vazões de captação para abastecimento humano correspondem à soma das vazões estimadas de retirada de uso urbano e rural por Ottobacia em  $m^3/s$  constantes do SNIRH. As vazões de captação de irrigação correspondem à soma das vazões médias anuais das demandas por pivô central e outros métodos, em  $m^3/s$ . As vazões de captação para a indústria correspondem às vazões estimadas da demanda industrial superficial em  $m^3/s$  estimadas pela ANA. É importante ressaltar que a captação de água subterrânea para a indústria representa menos de 10% da captação total para o setor e não será abordada neste Estudo.

#### *- Precificação*

A geração de energia hidrelétrica foi precificada usando o custo de oportunidade de geração em razão do armazenamento incremental nos reservatórios das usinas hidrelétricas decorrente do deslocamento de geração hidrelétrica (PLDx). O valor do PLDx publicado pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) para o ano de 2017 e utilizado neste Estudo foi de R\$ 108,07 / MWh (CCEE, 2018). Nos cálculos de precificação foi adotado o fator de capacidade médio do sistema hidrelétrico brasileiro de 0,53 proposto pela Matriz Energética Nacional 2030 (MME, 2007) para estimar a geração de energia no período de estudo.

Como valor unitário do  $m^3$  de água empregou-se o custo médio por volume de água utilizado apresentado na pesquisa Contas Econômicas Ambientais da Água: Brasil 2013-2015 (IBGE, 2018) e ilustrado na tabela 6.2 a seguir<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> IBGE (2018) apresenta os valores em Reais de 2015; os preços médios apresentados na tabela 6.2 foram atualizados para dezembro de 2017 pelo IGP-M

**Tabela 6.2:** Custo médio por volume de água utilizado

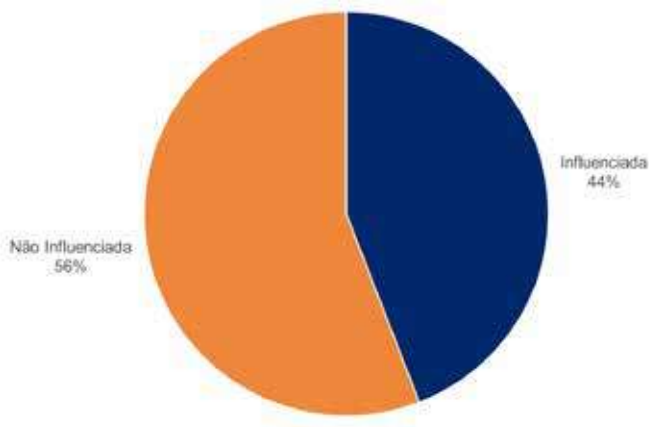
Uso	[R\$/m <sup>3</sup> ]
Irrigação e Dess. animal	R\$ 0,118
Abast. Urbano e Rural	R\$ 2,518
Industrial	R\$ 5,550

Fonte: IBGE (2018).

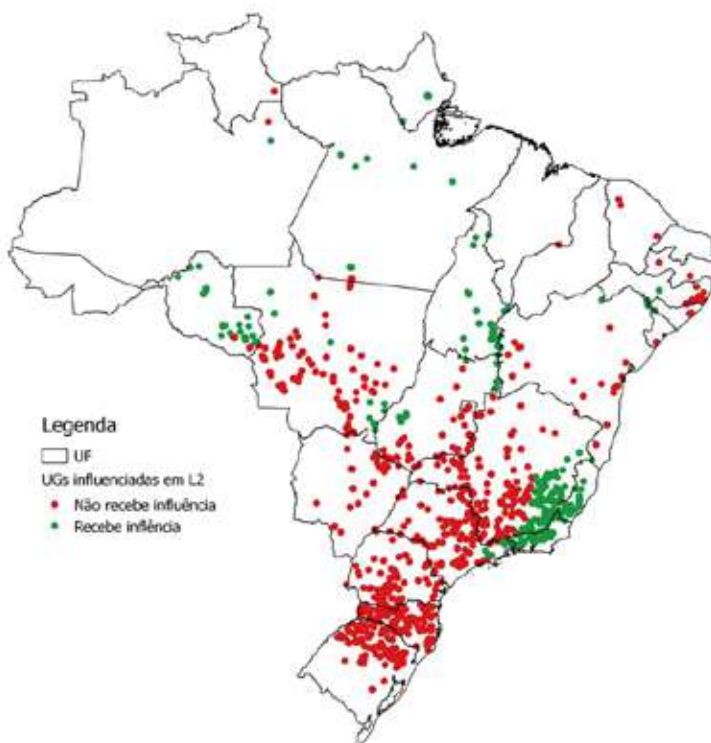
Estimativa do impacto econômico das Unidades de Conservação na produção e conservação da qualidade e quantidade de água no Brasil

*- Geração Hidrelétrica*

Pouco mais da metade (56%) da capacidade de produção de hidreletricidade em operação no Brasil está sob a influência de Unidades de Conservação.



**Figura 6.5:** Capacidade Instalada afetada por UGs ou não, agregado Brasil (GW).



**Figura 6.6:** Distribuição da capacidade instalada afetada por UCs no Brasil

Como a grande maioria da geração ocorre em UHEs, a análise é necessariamente viesada pela predominância dessa categoria. Usinas de menor porte (em particular CGHs) são menos impactadas por UCs do que as grandes usinas – o que certamente está ligado às menores áreas de contribuição destas e a menor probabilidade de uma UC estar localizada dentro delas. Essa questão deve receber atenção crescente porque parte do potencial de expansão da capacidade por meio de UHEs já está se esgotando, especialmente nas bacias do Sul-Sudeste, e deve aumentar a participação relativa de aproveitamentos de menor porte que também têm impactos significativos, especialmente se concentradas numa mesma bacia. A tabela 6.3 ilustra essa análise.



**Tabela 6.3:** Capacidade Instalada de Geração de Energia

POR TIPO DE UG	POT. INSTALADA [GW]			% da linha		% do total	
	TOTAL	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não
CGH	<b>0,36</b>	0,07	0,29	19,2%	80,8%	0,1%	0,3%
PCH	<b>4,98</b>	1,63	3,35	32,7%	67,3%	1,5%	3,1%
UHE	<b>101,23</b>	45,34	55,89	44,8%	55,2%	42,5%	52,4%
<b>TOTAL</b>	<b>106,58</b>	<b>47,04</b>	<b>59,54</b>	<b>44,1%</b>	<b>55,9%</b>	<b>44,1%</b>	<b>55,9%</b>

POR BIOMA	POT. INSTALADA [GW]			% da linha		% do total	
	TOTAL	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não
Amazônia	<b>31,64</b>	29,08	2,56	91,9%	8,1%	27,3%	2,4%
Caatinga	<b>10,00</b>	9,97	0,03	99,7%	0,3%	9,4%	0,0%
Cerrado	<b>18,18</b>	3,62	14,56	19,9%	80,1%	3,4%	13,7%
Mata Atlântica	<b>46,72</b>	4,37	42,35	9,4%	90,6%	4,1%	39,7%
Pampa	<b>0,04</b>	-	0,04	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Pantanal	-	-	-			0,0%	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>106,58</b>	<b>47,04</b>	<b>59,54</b>	<b>44,1%</b>	<b>55,9%</b>	<b>44,1%</b>	<b>55,9%</b>

Usando o PLDx de 108 R\$/MWh e um fator de capacidade médio de 0,53, estima-se que cerca de 23,6 bilhões de reais de geração hidrelétrica sejam sensíveis à presença de UCs.

#### - Usos Consuntivos da água

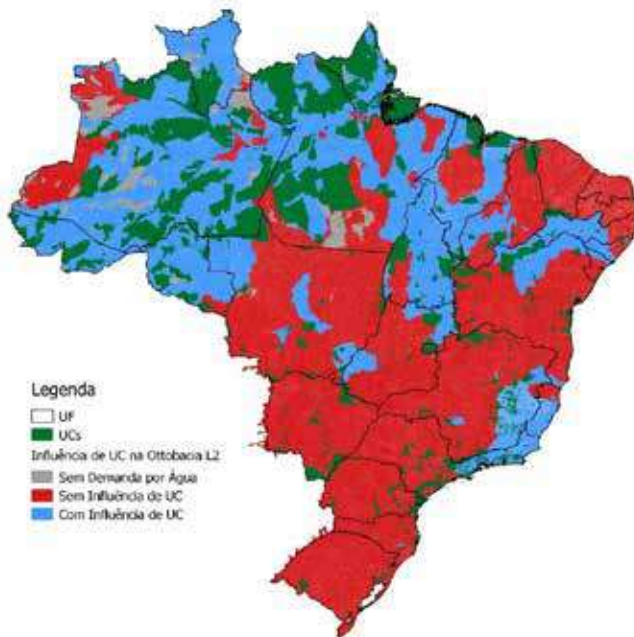
Para os usos consuntivos da água considerados no estudo (irrigação, abastecimento humano e dessedentação animal), a razão de influência mínima escolhida foi de 10% considerando-se a OI de influência no nível 2. Essa configuração permite que um maior número de UCs seja considerada como passível de influenciar os usos da água, e um nível mínimo de RI de 10% é razoavelmente exigente de modo a eliminar influências espúrias.

A figura 6.7 ilustra as áreas com e sem influência para RI mínima de 10% e OAI nível 2 simulada neste Estudo





**Muitas unidades de conservação brasileiras, como o Parque Nacional do Iguaçu, protegem recursos hídricos essenciais para a geração de energia elétrica para o país.**



**Figura 6.7:** Influência das UCs, para OAI nível 2 e RI mínima de 10% (adotada neste Estudo)

#### - Abastecimento humano

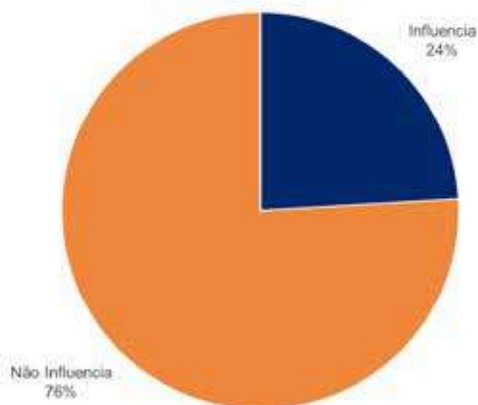
De todos os usos consuntivos da água, o abastecimento das populações humanas (incluindo-se as cidades, comunidades rurais, comércio e serviços) é o de maior prioridade. Cerca de um quarto da água captada para abastecimento no Brasil é destinada a este uso (pouco mais de 530 m<sup>3</sup>/s), a grande maioria para as comunidades urbanas.

Aproximadamente 24% (128 m<sup>3</sup>/s) dessa captação, segundo os critérios adotados neste estudo, são influenciados por Unidades de Conservação, que ajudam a manter a qualidade e a quantidade da água necessárias. Mais da metade dessa captação dá-se na região de Mata Atlântica, função da maior captação e da grande quantidade de UCs localizadas nas proximidades das captações – que podem indicar a prioridade do abastecimento humano e o papel atribuído às UCs, muitas justificadas pela necessidade de manutenção dos mananciais.

Biomassas com baixo número de UCs e menor densidade populacional (no caso do Pampa) ou com alta disponibilidade hídrica (no caso do Pantanal) apresentam baixa influência na captação de água. Análises futuras, específicas para esses biomas e focadas em suas peculiaridades geográficas, podem aprofundar essa análise considerando outros níveis de corte

e a presença de UCs especificamente localizadas para ajudar a garantir o abastecimento especialmente de concentrações urbanas.

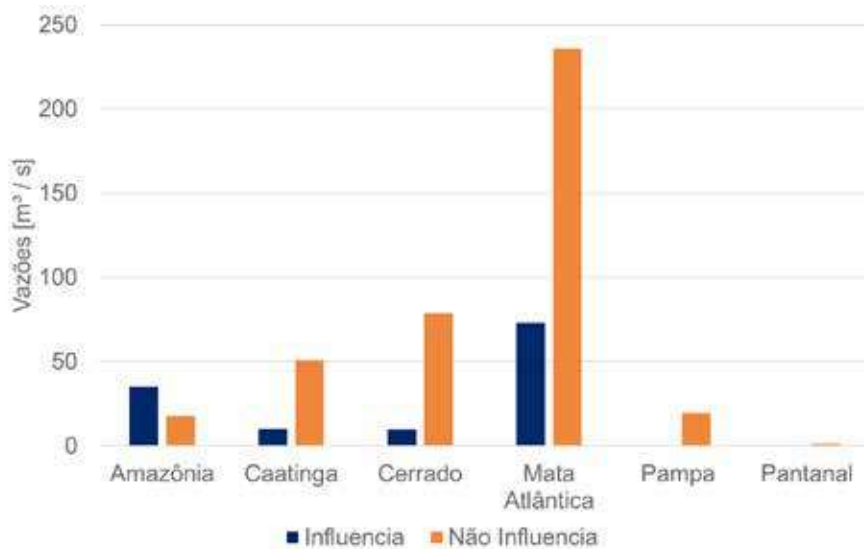
Outro aspecto importante é a grande partição de abastecimento de água influenciado por UCs na Amazônia (66% da captação total), provavelmente fruto da conjunção de captações relativamente concentradas em grandes centros (como Manaus, Santarém, Belém) e a presença de grandes UCs nas suas Ottoáreas de influência. Esse fenômeno também pode ser alvo de investigações futuras mais detalhadas, considerando outros cenários de OAI e RI.



**Figura 6.8:** Influência das UCs na captação para abastecimento humano.

**Tabela 6.4:** Captação para abastecimento humano por bioma

CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO HUMANO	VAZÃO m <sup>3</sup> /s POR BIOMA			% da linha		% do total	
	Total Geral	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não
Amazônia	<b>52,51</b>	34,97	17,55	66,6%	33,4%	6,6%	3,3%
Caatinga	<b>60,89</b>	10,11	50,77	16,6%	83,4%	1,9%	9,6%
Cerrado	<b>88,49</b>	9,72	78,76	11,0%	89,0%	1,8%	14,8%
Mata Atlântica	<b>308,77</b>	73,01	235,76	23,6%	76,4%	13,7%	44,4%
Pampa	<b>19,40</b>	-	19,40	0,0%	100,0%	0,0%	3,6%
Pantanal	<b>1,45</b>	-	1,45	0,0%	100,0%	0,0%	0,3%
<b>Total Geral</b>	<b>531,50</b>	<b>127,81</b>	<b>403,69</b>	<b>24,0%</b>	<b>76,0%</b>	<b>24,0%</b>	<b>76,0%</b>



**Figura 6.9:** Captação para abastecimento humano por bioma.

As UCs no Brasil influenciam a captação de cerca de 127,8 m³/s de água ou 4,03 bilhões de metros cúbicos de água por ano para consumo nas cidades e propriedades.

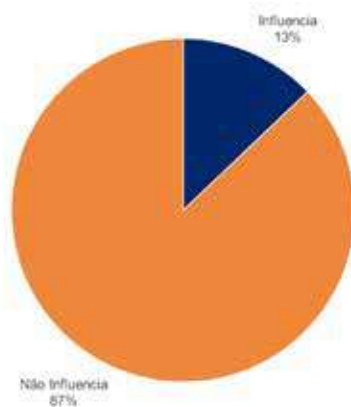
Usando um preço médio de R\$ 2,52/m³ baseado em IBGE (2018), o valor do uso dessa água influenciada pelas UCs representa cerca de 10,15 bilhões de reais anualmente.

**Tabela 6.5:** Valoração da contribuição das UCs

CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO HUMANO	milhões de m³/ano	milhões de R\$/ano
Amazônia	1.103	2.777,2
Caatinga	319	803,2
Cerrado	307	773,0
Mata Atlântica	2.302	5.796,1
Pampa	0	0,0
Pantanal	0	0,0
<b>Total Geral</b>	<b>4.031</b>	<b>10.149,4</b>

## - Irrigação

Segundo o critério de OAI nível 2 e RI mínima de 10%, cerca de 13% da água captada para irrigação no Brasil (152,7 m<sup>3</sup>/s) sofre influência de unidades de conservação.



**Figura 6.10:** Influência das UCs na captação para irrigação

Dos 1.185 m<sup>3</sup>/s captados para irrigação, aproximadamente 1/3 (406 m<sup>3</sup>/s) abastecem áreas no Cerrado, enquanto que pouco mais da metade da captação abastece áreas de Mata Atlântica e Pampa, distribuídas de forma relativamente igual. Somente 12% da água captada para irrigação abastecem a Caatinga e muito pouca irrigação é feita nos biomas Amazônia e Pantanal: em ambos os casos, a disponibilidade de água (baixa na região da Caatinga e elevada na Amazônia e Pantanal) parece determinar a baixa captação.

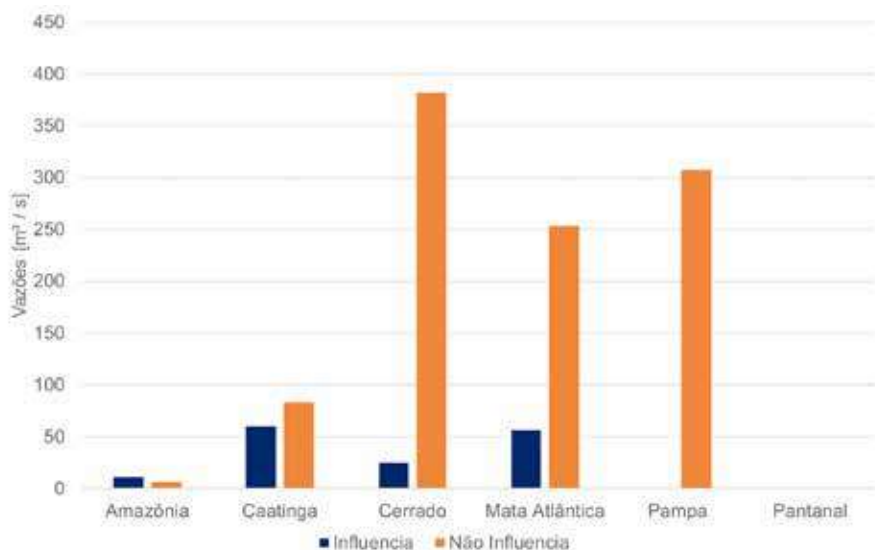
A questão da demanda, por outro lado, aparentemente influencia a localização de UCs, especialmente na Caatinga. Assim, não parece surpreendente que as UCs localizadas nesse bioma tenham a maior influência relativa (5,1% da captação é influenciada por UCs) quando comparadas com outros biomas: aparentemente, em regiões onde a água é relativamente mais escassa, as UCs são localizadas de modo a proteger mais o recurso água.

O grande número e a pulverização das UCs no domínio da Mata Atlântica, especialmente em áreas que compreendem cabeceiras de rios, determina que em um recorte liberal como OAI nível 2 as UCs também tenham uma influência relativamente grande, da ordem de 4,8%, impactando mais de 56 m<sup>3</sup>/s de captação para irrigação.

Por outro lado, a baixa demanda (no caso do Pantanal) e o número reduzido e as pequenas áreas de UCs (no caso do Pampa) acabam por determinar que, no cenário proposto, a influência das UCs na captação de água para irrigação seja nula.

**Tabela 6.6:** Captação para irrigação por bioma

CAPTAÇÃO PARA IRRIGAÇÃO	VAZÃO m <sup>3</sup> /s POR BIOMA			% da linha		% do total	
	Total Geral	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não
Amazônia	17,92	11,19	6,73	62,4%	37,6%	0,9%	0,6%
Caatinga	143,30	60,31	82,99	42,1%	57,9%	5,1%	7,0%
Cerrado	406,58	24,91	381,68	6,1%	93,9%	2,1%	32,2%
Mata Atlântica	309,69	56,36	253,33	18,2%	81,8%	4,8%	21,4%
Pampa	307,51	-	307,51	0,0%	100,0%	0,0%	25,9%
Pantanal	0,71	-	0,71	0,0%	100,0%	0,0%	0,1%
<b>Total Geral</b>	<b>1.185,71</b>	<b>152,77</b>	<b>1.032,95</b>	<b>12,9%</b>	<b>87,1%</b>	<b>12,9%</b>	<b>87,1%</b>



**Figura 6.11:** Captação para irrigação por bioma

As UCs no Brasil influenciam a captação de cerca de 152,8 m<sup>3</sup>/s de água ou 4,82 bilhões de metros cúbicos de água por ano para a irrigação.

Adotando-se um preço médio de 0,12 reais por metro cúbico captado, o valor dessa água sensível à presença de UCs representa cerca de 568,5 milhões de reais anualmente.



**Tabela 6.7:** Valoração da contribuição das UCs

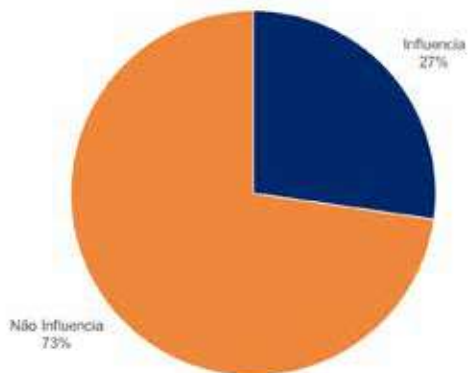
CAPTAÇÃO PARA IRRIGAÇÃO	milhões de m <sup>3</sup> /ano)	milhões de R\$/ano
Amazônia	353	41,7
Caatinga	1.902	224,4
Cerrado	786	92,7
Mata Atlântica	1.777	209,7
Pampa	0	0,0
Pantanal	0	0,0
<b>Total Geral</b>	<b>4.818</b>	<b>568,5</b>

*- Criação animal*

A criação de animais é uma atividade de grande relevância econômica e muito dependente da captação de água, especialmente em sistemas mais intensivos como a avicultura e a suinocultura. Mesmo para a criação de bovinos a prática de oferecer água adicional à encontrada naturalmente é fundamental para garantir bons níveis de produtividade.

Cerca de 6% da captação anual de água no Brasil (134 m<sup>3</sup>/s) destinam-se à dessedentação animal., dos quais 27% são influenciados por UCs segundo os critérios adotados neste Estudo. A captação distribui-se basicamente entre o Cerrado (34%), Mata Atlântica (27%) e Amazônia (26%). As UCs influenciam de forma diferenciada essa captação, com destaque para a Amazônia onde 20,4 m<sup>3</sup>/s (57% do total do bioma) são influenciados por UCs. Esse resultado, bastante elevado, pode ser em parte explicado pela grande extensão das Otobacias e das UCs localizadas na região de criação de gado na Amazônia. Esta constatação poderá ser alvo de estudos mais detalhados que infelizmente estão fora do escopo deste Estudo.

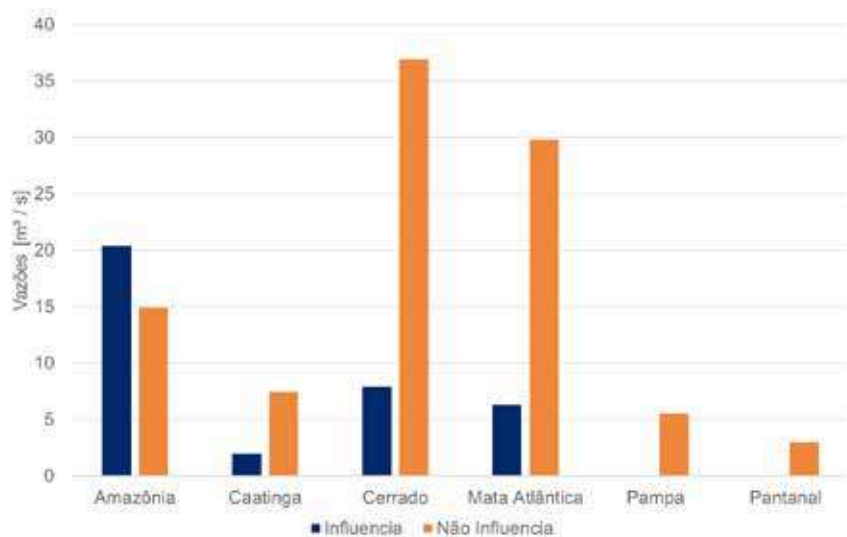
Em outros biomas a contribuição das UCs é menor, respondendo por menos de 1/5 da captação em termos agregados. As UCs localizadas no Pampa e no Pantanal não contribuem para a água captada para dessedentação animal segundo o critério adotado para este Estudo.



**Figura 6.12:** Influência das UCs na captação para criação animal.

**Tabela 6.8:** Captação para criação animal por bioma

CAPTAÇÃO PARA DESSEDENTAÇÃO ANIMAL	VAZÃO m <sup>3</sup> /s POR BIOMA			% da linha		% do total	
	Total Geral	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não
Amazônia	<b>35,33</b>	20,40	14,93	57,7%	42,3%	15,2%	11,1%
Caatinga	<b>9,43</b>	2,01	7,42	21,3%	78,7%	1,5%	5,5%
Cerrado	<b>44,91</b>	7,95	36,96	17,7%	82,3%	5,9%	27,5%
Mata Atlântica	<b>36,13</b>	6,30	29,83	17,4%	82,6%	4,7%	22,2%
Pampa	<b>5,55</b>	-	5,55	0,0%	100,0%	0,0%	4,1%
Pantanal	<b>3,04</b>	-	3,04	0,0%	100,0%	0,0%	2,3%
<b>Total Geral</b>	<b>134,39</b>	<b>36,66</b>	<b>97,74</b>	<b>27,3%</b>	<b>72,7%</b>	<b>27,3%</b>	<b>72,7%</b>



**Figura 6.13:** Captação para criação animal por bioma.

As UCs no Brasil influenciam a captação de cerca de 36,7 m<sup>3</sup>/s de água ou 1,16 bilhões de metros cúbicos de água por ano para a criação de animais.

As UCs no Brasil influenciam a captação de cerca de 36,7 m<sup>3</sup>/s de água ou 1,16 bilhões de metros cúbicos de água por ano para a criação de animais.

Com um preço médio de R\$ 0,12 por metro cúbico captado, o valor da água captada para uso animal que é sensível à presença de UCs no Brasil é da ordem de 136,4 milhões de reais anualmente.

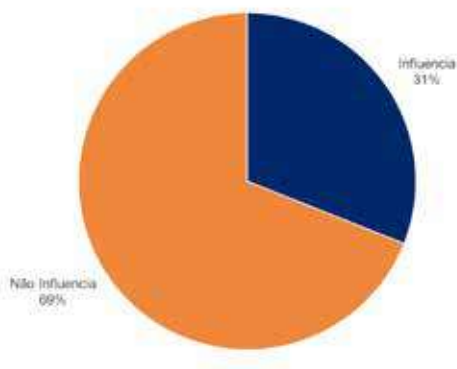
**Tabela 6.9:** Valoração da contribuição das UCs

CAPTAÇÃO PARA CRIAÇÃO ANIMAL	milhões de m <sup>3</sup> /ano)	milhões de R\$/ano
Amazônia	643	75,9
Caatinga	63	7,4
Cerrado	251	29,6
Mata Atlântica	199	23,5
Pampa	0	0,0
Pantanal	0	0,0
<b>Total Geral</b>	<b>1.156</b>	<b>136,4</b>

### - Indústria

Aproximadamente 16% da captação de água no Brasil destina-se à indústria. Este uso, naturalmente, tem a sua captação concentrada em relativamente poucas Unidades de Conservação, boa parte delas próximas aos maiores centros urbanos. Com isso, de forma semelhante ao abastecimento humano (com grande predominância do abastecimento urbano), o abastecimento industrial quantitativamente é mais influenciado por UCs localizadas no domínio da Mata Atlântica, onde concentra-se boa parte da produção industrial no Brasil. Aproximadamente um terço (31%) da água captada para uso industrial na área de Mata Atlântica é influenciada por UCs usando os critérios adotados neste Estudo. Este também é o resultado para o agregado de toda a captação de água de uso industrial no Brasil.

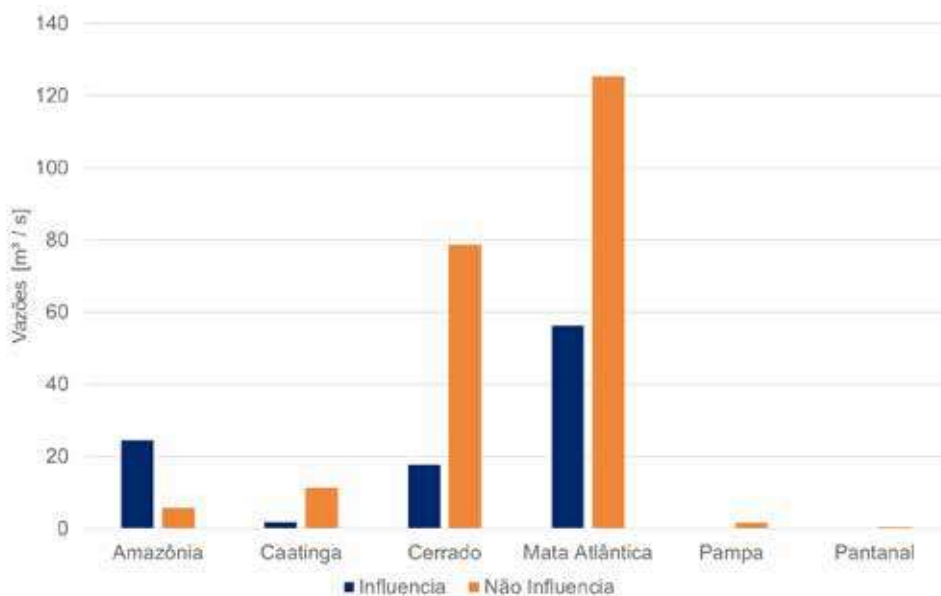
Embora de menor monta em termos absolutos, a influência das UCs na Amazônia sobre a captação de água para uso industrial é bastante elevada: 81,2% da captação total é afetada por UCs. Novamente, a exemplo de outros usos, esse resultado pode estar sendo viesado pelos critérios de OAI e RI adotados e merece investigação mais detalhada além do escopo deste Trabalho.



**Figura 6.14:** Influência das UCs na captação para indústria.

**Tabela 6.10:** Captação para indústria por bioma

CAPTAÇÃO PARA INDÚSTRIA	VAZÃO m <sup>3</sup> /s POR BIOMA			% da linha		% do total	
	Total Geral	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não	UC2 Sim	UC2 Não
Amazônia	<b>30,30</b>	24,59	5,71	81,2%	18,8%	7,6%	1,8%
Caatinga	<b>13,09</b>	1,79	11,30	13,7%	86,3%	0,6%	3,5%
Cerrado	<b>96,40</b>	17,70	78,70	18,4%	81,6%	5,5%	24,3%
Mata Atlântica	<b>181,66</b>	56,25	125,41	31,0%	69,0%	17,4%	38,8%
Pampa	<b>1,52</b>	-	1,52	0,0%	100,0%	0,0%	0,5%
Pantanal	<b>0,38</b>	-	0,38	0,0%	100,0%	0,0%	0,1%
<b>Total Geral</b>	<b>323,35</b>	<b>100,33</b>	<b>223,02</b>	<b>31,0%</b>	<b>69,0%</b>	<b>31,0%</b>	<b>69,0%</b>



**Figura 6.15:** Captação para indústria por bioma.

As UCs no Brasil influenciam a captação de cerca de 100,3 m<sup>3</sup>/s de água ou 3,16 bilhões de metros cúbicos de água por ano para a indústria.

Empregando o preço médio de R\$ 5,55/m<sup>3</sup> baseado em IBGE (2018), o valor do uso dessa água sensível à presença de UCs representa cerca de 17,6 bilhões de reais anuais.

**Tabela 6.11:** Valoração da contribuição das UCs

CAPTAÇÃO PARA INDÚSTRIA	milhões de m <sup>3</sup> /ano)	milhões de R\$/ano
Amazônia	776	4.306,8
Caatinga	57	316,3
Cerrado	558	3.096,9
Mata Atlântica	1.774	9.845,6
Pampa	0	0,0
Pantanal	0	0,0
<b>Total Geral</b>	<b>3.164</b>	<b>17.565,7</b>

## Solo e Erosão no Brasil

Esta seção inclui uma análise dos benefícios gerados pela erosão evitada pelas Unidades de Conservação, tema que guarda íntima relação com os impactos ambientais causados pelo transporte de sedimentos para os corpos hídricos.

O uso do solo, especialmente pela agricultura e pecuária, acarreta perdas muitas vezes irreparáveis da camada de solo que é fundamental como base para os ecossistemas terrestres. O transporte desse material para o leito dos corpos d'água pode causar outros impactos de difícil controle como o aumento da turbidez da água e do assoreamento, impactando de forma significativa os ecossistemas aquáticos.

A existência da UC impede o desmatamento ou induz a recuperação florestal e, assim, contribui para a redução dos processos erosivos que podem provocar assoreamento, reduzindo a disponibilidade das águas superficial, prejudicando a sua captação e aumentando o risco de inundações.

Uma forma eficaz de reduzir esses impactos é por meio da criação de áreas de proteção que limitam o uso da terra e evitam o desmatamento desenfreado, ajudando a preservar as demais funções ecossistêmicas tanto na água quanto em terra firme.

Este Estudo procura fazer uma primeira estimativa em nível nacional da quantidade de perda de solo que está sendo evitada pelas Unidades de Conservação no país e avaliar, ainda que de forma incipiente, um valor para essa importante função das UCs.

A erosão também pode afetar a turbidez e causar outros problemas relacionados com a qualidade de água, como o transporte de agrotóxicos e de nutrientes que aumentam a eutrofização das águas. Porém, como esses efeitos são mais complexos e de maior dificuldade de contabilização, tanto por problemas metodológicos quanto de disponibilidade de dados, não são considerados nos exercícios deste estudo, devendo fazer parte da agenda futura de pesquisa.

## Calculando a contribuição econômica das unidades de conservação na erosão evitada e conservação dos solos

### - Erosão e áreas protegidas por UCs

O cálculo das áreas protegidas pelas UCs segue o mesmo critério descrito no capítulo sobre o potencial econômico das reservas de carbono em unidades de conservação (capítulo 5 deste Estudo).

É importante destacar que o critério adotado para determinar o desmatamento evitado permite que, em alguns Biomunicípios, o desmatamento evitado pelas UCs seja “negativo”, ou seja, a proporção das áreas de remanescentes florestais no biomunicípio externas à UC seja superior à observada na UC. Consequentemente, em algumas áreas, é possível a contabilização de “erosões evitadas negativas”. Essa “erosão negativa” significa que, nas áreas ocupadas por UCs, a erosão é maior do que a observada nas áreas externas às UCs no biomunicípio. Isto é possível em Biomunicípios que têm baixa ocupação e cujas UCs são de uso sustentável, permitindo a ocupação humana e usos que acarretam mudanças no uso do solo que ainda não ocorreram em boa parte do restante da área do biomunicípio. Para manter a coerência com o critério usado no Capítulo 5 sobre Carbono, optou-se por não zerar essas contribuições “negativas”.

Para calcular o benefício proveniente das UCs em relação à redução do potencial de erosão causado pela conservação da cobertura florestal no interior das Unidades, foi utilizada a Equação Universal da Perdas de Solo (USLE). A base de parâmetros utilizada para cálculo dos fatores de erosão da USLE foi a base SIGGEMA (YOUNG ET AL., 2016).

$$\text{USLE: } A = R * K * LS * C$$

Foram calculados os fatores médios de erosividade da chuva (R), erodibilidade do solo (K) e topográfico (LS) para cada área de UC considerada através da base SIGGEMA. O fator de uso e manejo do solo (C) foi calculado a partir de valores de referência para os usos de solo pastagem e floresta. O benefício de redução da erosão consiste na diferença entre o fator  $C_p$  referente a pastagem e o fator  $C_f$ , referente à floresta. O fator  $C_f$  varia de acordo com o Bioma no qual a UC está localizada.

Fator C referente ao benefício de Erosão:

$$C_{f-p} = C_f - C_p$$

Ao multiplicar o fator  $C_{f-p}$  pelos demais fatores médios calculados para as UCs, chega-se ao valor médio de erosão evitada em toneladas por hectare de floresta conservado por ano. O benefício anual total de erosão é então obtido pelo produto entre esse valor por hectare/ano e a área de desmatamento evitado pelas UCs.

Erosão Evitada por UC:

$$\text{Erosão Ev.} = A * \text{Desmatamento. Evitado}$$

- *Precificação*

Para valoração da erosão e do assoreamento decorrente foi usado o custo de remoção de uma tonelada de sedimentos para a CEDAE/RJ adotado por Fernandes et alii (2014). Atualizado para dezembro de 2017, o custo de remoção empregado nas estimativas desse trabalho é de R\$ 12,16 por tonelada de sedimento removido. Esta é a mesma referência básica adotada por Young et al. (2015) para valoração da conservação do solo por UCs.

## **Estimativa do impacto econômico das Unidades de Conservação na erosão evitada e conservação dos solos no Brasil**

Estimou-se que as UCs brasileiras evitam a perda de 644 milhões de toneladas de solo anualmente. Uma parcela substancial da área de UCs e de remanescentes florestais nas áreas de UCs brasileiras encontra-se na Amazônia e, por isso, cerca de 78% da erosão evitada por UCs no país (507 milhões de toneladas/ano) encontra-se nesse bioma. As UCs localizadas na Mata Atlântica evitam aproximadamente 1/5 desse total (97 milhões de toneladas/ano), mas são mais eficientes nessa remoção, a uma taxa média de 7,7 toneladas de sedimento por hectare por ano. A média nacional é de 4,1 t/ha/ano, puxada pelas UCs da Amazônia onde essa relação é de 4,3 t/ha/ano. Evidentemente, a erosão evitada nesses dois biomas é mais elevada em função dos altos valores de C na USLE para as densas florestas preservadas – e, no caso da Amazônia, também pela grande área relativa das UCs no bioma.

No outro extremo do espectro estão o Pantanal, no qual as UCs evitam apenas 200 mil toneladas de sedimentos por ano, o Pampa com 800 mil e a Caatinga no qual as UCs evitam a perda de 5,5 milhões de toneladas de solo por ano.

Embora tenha a segunda maior área de desmatamento evitado por UCs no país (12,3% do total), o Cerrado responde por apenas 5,3% do total de erosão evitada por UCs. Proporcionalmente à área de UCs, a erosão evitada é de cerca de 1,8 ton/ha/ano, menos que a média nacional e cerca de ¼ da taxa verificada na Mata Atlântica – novamente resultado das características da diferenciação dos componentes da USLE (erosividade da chuva, relevo, característica do solo, etc.) entre os biomas.

Empregando o valor unitário médio da tonelada de erosão de R\$ 12,16 (adaptado de Young et al., 2015), é possível estimar que as UCs brasileiras proporcionam ganhos da ordem de 7,8 bilhões de reais anuais em função da erosão evitada.



**Tabela 6.12:** Áreas de UCs e Remanescentes florestais nas UCs e Erosão Evitada por UCs nos diversos biomas brasileiros

BIOMA	Área de UC (Mha)	Remanescentes em UC (Mha)	Desmatamento Evitado pelas UCs (Mha)	Erosão Evitada (Mt/ano)	Erosão Evitada (t/ha/ano)	Erosão Evitada (10 <sup>6</sup> R\$/ano)
Amazônia	116,6	101,2	14,3	506,7	4,3	6.161,9
Caatinga	6,5	4,2	0,3	5,5	0,8	66,4
Cerrado	19,7	14,2	2,3	34,4	1,8	418,8
Mata Atlântica	12,6	3,3	1,5	96,5	7,7	1173,8
Pampa	0,5	0,4	0,1	0,8	1,6	9,8
Pantanal	0,6	0,5	0,1	0,2	0,3	2,3
<b>TOTAL</b>	<b>156,5</b>	<b>123,8</b>	<b>18,6</b>	<b>644,2</b>	<b>4,1</b>	<b>7.833,1</b>

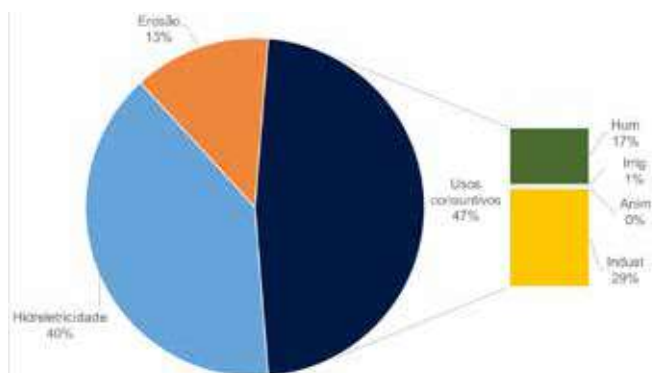
## Conclusão

Este estudo traz, a partir de uma abordagem metodológica inovadora, novas estimativas para a contribuição das UCs para a conservação dos recursos hídricos e do solo no Brasil.

A título ilustrativo, a seguir são apresentados os valores totais apurados nos três estudos realizados neste Capítulo. Nas condições simuladas neste estudo, a influência das UCs brasileiras pode alcançar anualmente cerca de 60 bilhões de reais, incluindo os principais usos consuntivos de água, a geração de hidreletricidade e custos de mitigação do assoreamento de corpos d'água.

**Tabela 6.13:** Valoração da contribuição das UCs para a conservação dos recursos hídricos e do solo no Brasil

Uso	Milhões de R\$/ano
Energia Hidrelétrica	23.602
Usos Consuntivos	28.413
Erosão e perda dos solos	7.833
<b>Total</b>	<b>59.849</b>



**Figura 6.16:** Distribuição da contribuição das UCs para a conservação dos recursos hídricos e do solo no Brasil

As diferentes bases de cálculo sugerem que os valores obtidos devem ser comparados com cautela, embora tenha sido tomado o cuidado de procurar usar preços que reflitam, dentro do possível, a utilidade dos serviços ambientais prestados.

Dessa forma, a valoração da contribuição das UCs para a produção de hidreletricidade está baseada no PLDx, que pode ser entendido como um custo de oportunidade da energia não gerada por causa de restrições à operação de hidrelétricas – algo que várias vezes pode estar associado à indisponibilidade de água.

Da mesma forma, os preços unitários dos usos consuntivos da água originam-se pesquisa Contas Econômicas Ambientais da Água: Brasil 2013-2015 (IBGE, 2018), que estima os valores de custos médios por volume de água utilizado baseados em uma abordagem de contas nacionais.

Os valores estimados para a conservação do solo apresentam uma outra dificuldade para um exercício rigoroso de comparação, pois diversos impactos causados pela erosão afetam diretamente o uso dos recursos hídricos tanto em termos qualitativos como quantitativos, o que pode trazer problemas de dupla contagem de alguns valores embutidos. É fundamental que novos estudos preencham essa lacuna de informação.

O presente estudo não esgota as possibilidades de análise sobre o tema. Muitos dos pontos aqui abordados merecem investigação mais aprofundada para que seja possível compreender melhor o efeito que as Unidades de Conservação fazem sobre os Recursos Hídricos e seus derivados como a energia, agricultura e o próprio bem-estar da população. Destacam-se algumas lacunas que de imediato podem ser investigadas:

- Aprofundar a compreensão das relações causa-efeito da razão de influência (RI), avançando além da mera razão entre as áreas – incluindo na modelagem variáveis como bioma, grau de conservação/degradação das áreas protegidas e não protegidas, tipo de solo e relevo, condições climáticas, etc.;
- Simular e analisar diferentes níveis de limites para RI (não apenas 10%), ou mesmo investigar a aplicação da RI como uma variável contínua;
- Explorar melhor o efeito de diferentes níveis de área de influência
- Incluir o uso da água pelas usinas termelétricas na geração de energia
- Segregar os resultados de geração de energia por tipo
- Considerar e modelar a relação captação x vazões (estresse hídrico)
- Sofisticar a precificação, categorizando os seus diferentes usos

### **BOX: As unidades de conservação apoiadas pelo Programa ARPA e a geração de energia**

As unidades de conservação que fazem parte do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) podem desempenhar um importante papel na proteção da geração de hidreletricidade na região. Segundo os critérios adotados neste Estudo, nove usinas hidrelétricas (unidades com capacidade instalada de geração maior que 30 MW) estão sob influência de UCs do ARPA, perfazendo um total de 20,2 GW de capacidade instalada. Este valor pode ser comparado aos 29,1 GW sob influência de UCs no bioma Amazônia (ver tabela 6.3).

As maiores contribuições individuais de UCs do ARPA vêm de UCs localizadas na região da UHE Belo Monte, a maior da região com 11,2 GW ou 56% da capacidade instalada total das UHEs influenciadas pelo ARPA. As usinas de Santo Antônio e Jirau, no Madeira, estão sob a influência de 14 UCs do ARPA, totalizando mais de 7,3 GW. As demais UHEs da região têm 1,6 GW de energia sob influência de UCs do ARPA.

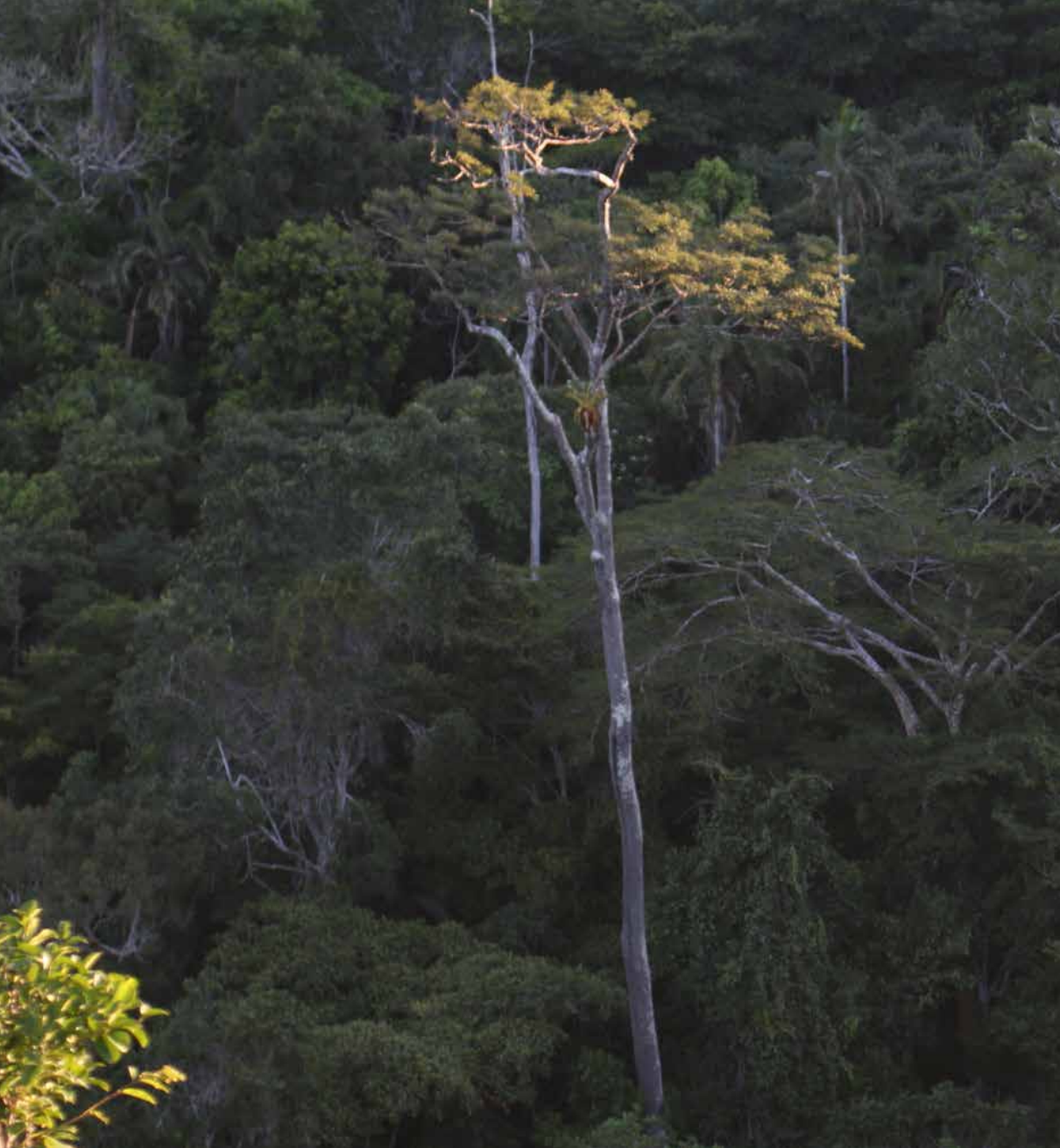
Distribuindo as influências de cada UC em cada UHE com base na proporção das áreas de cada UCs nas respectivas bacias é possível ordenar as UCs do ARPA mais influentes sobre a geração de hidreletricidade, como apresentado na tabela 6.14.

**Tabela 6.14:** Influência das UCs do ARPA na geração de hidreletricidade na Amazônia:

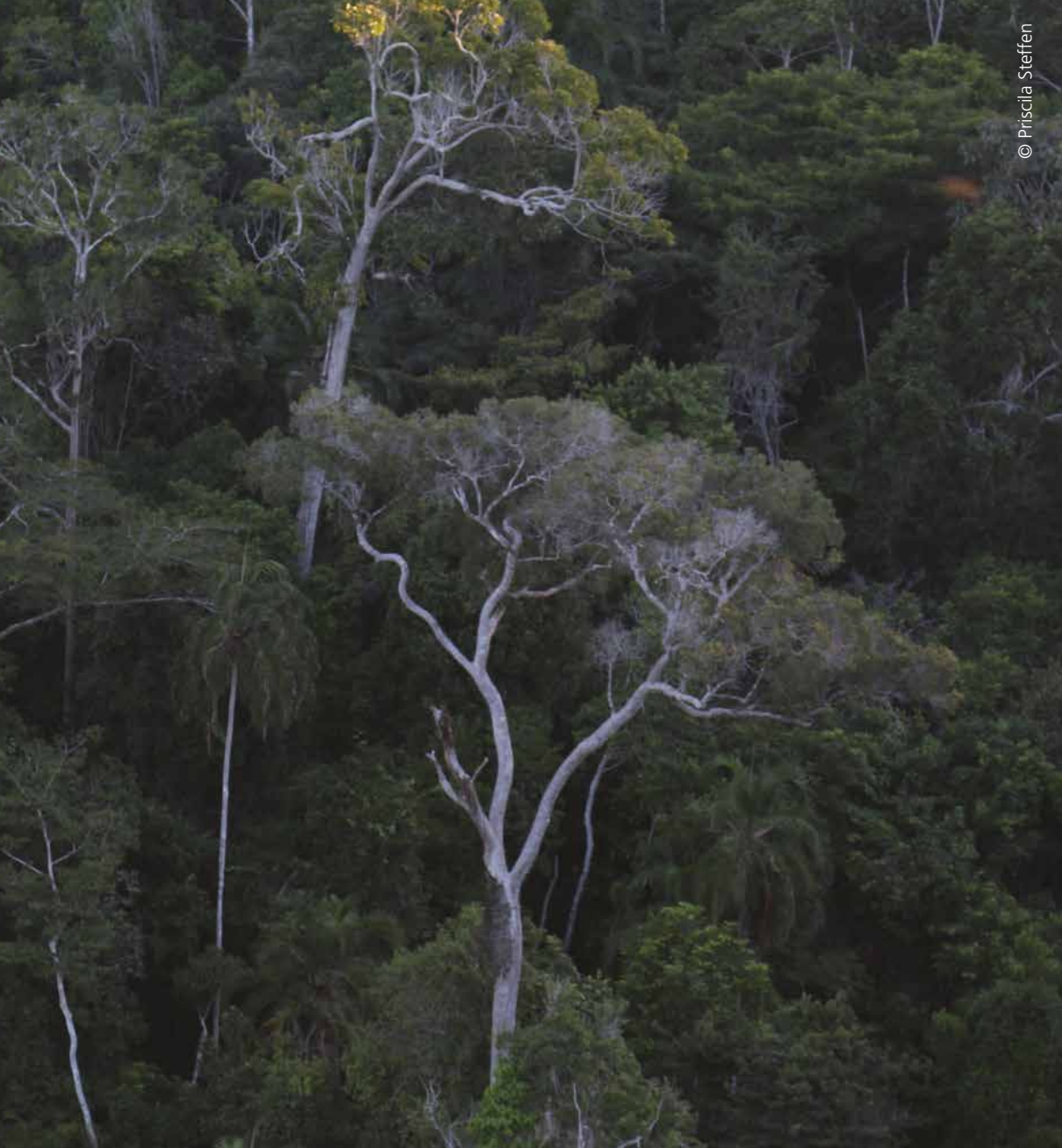
UC ARPA	UHE	MW Influenciados
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DA TERRA DO MEIO	Belo Monte	6.464
RESERVA EXTRATIVISTA RIOZINHO DO ANFRÍSIO	Belo Monte	1.412
PARQUE NACIONAL DE PACAÁS NOVOS	Jirau, Santo Antônio e Samuel	1.374
RESERVA BIOLÓGICA DO GUAPORÉ	Jirau e Santo Antônio	1.240
PARQUE NACIONAL MONTANHAS DO TUMUCUMAQUE	Coaracy Nunes, Cachoeira Caldeirão, Ferreira Gomes, S. Antônio do Jari	868
PARQUE NACIONAL DA SERRA DO PARDO	Belo Monte	854
PARQUE ESTADUAL DE CORUMBIARA	Jirau e Santo Antônio	851
RESERVA BIOLÓGICA NASCENTES SERRA DO CACHIMBO	Belo Monte	778
RESERVA EXTRATIVISTA RIO IRIRI	Belo Monte	765
PARQUE NACIONAL MAPINGUARI	Jirau e Santo Antônio	743
RESERVA EXTRATIVISTA RIO PACAÁS NOVOS	Jirau e Santo Antônio	697
RESERVA EXTRATIVISTA RIO XINGU	Belo Monte	581
PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CUTIA	Jirau e Santo Antônio	571
OUTRAS		2.962
<b>TOTAL</b>		<b>20.159</b>

## Referências Bibliográficas

- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). 2014. Codificação de bacias hidrográficas pelo método de Otto Pfaftstetter. Aplicação na ANA. Disponível em: <https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/104/1/apostila.pdf>. Acesso em novembro de 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Disponível em <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>. Acesso em outubro de 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). Demandas Hídricas Consultivas (Agência Nacional de Águas, 2016). Disponível em <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/metadata.show?id=312&currTab=distribution>. Acesso em novembro de 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). 2010. Banco de Informação de Geração - BIG. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.asp>. Acesso em julho de 2010.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). 2018a. Banco de Informação de Geração - BIG Disponível em <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm> Acesso em janeiro de 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). 2018b. SIGEL - Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico. Disponível em <http://sigel.aneel.gov.br/portal/home/index.html>. Acesso em janeiro de 2018.
- CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE). 2018. PLDX. Disponível em [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/o-que\\_fazemos/como\\_ccee\\_atua/precos/preco\\_pldx?\\_afLoop=224364728059015&\\_adf.ctrl-state=ttc4tecwf\\_5#!%40%40%3F\\_afLoop%3D224364728059015%26\\_adf.ctrl-state%3Dttc4tecwf\\_9](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/o-que_fazemos/como_ccee_atua/precos/preco_pldx?_afLoop=224364728059015&_adf.ctrl-state=ttc4tecwf_5#!%40%40%3F_afLoop%3D224364728059015%26_adf.ctrl-state%3Dttc4tecwf_9). Acesso em janeiro de 2018.
- FERNANDES, M.M et al. 2014. Valoração Ambiental do Efeito Externo da Erosão em Duas Sub-Bacias com Diferentes Percentuais de Mata Atlântica. Biosci. J., Uberlândia, v. 30, n. 2, p. 411-420, Mar/Abr 2014
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2018. Contas Econômicas Ambientais da Água: Brasil 2013-2015. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101555>. Acesso em janeiro de 2018.
- MEDEIROS, R; YOUNG, C.E.F. 2011. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional. Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. 2007. Matriz Energética Nacional 2030. Ministério de Minas Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME :EPE, 2007. 254pp. Il.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2017. Tabela consolidada das Unidades de Conservação. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamento/1/51-menu-servicos/4004-downloads-mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-uc-s>. Acesso em setembro de 2017.
- 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.
- PFASFSTETTER, OTTO. 1989. Classificação de bacias hidrográficas. Manuscrito não publicado. Departamento Nacional de Obras de Saneamento.
- YOUNG, C.E.F. et al., 2015. Valoração de Unidades de Conservação: benefícios econômicos e sociais gerados pelas Reservas Particulares de Patrimônio Natural da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza.
- YOUNG; C.E.F. et al., 2016. Estudos e produção de subsídios técnicos para a construção de uma Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Instituto de Economia, UFRJ, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.



*Bianca Scarpeline de Castro*  
*Maria Gabrielle Cerqueira Correa*  
*Daniel Sander Costa*  
*Lucas de Almeida Nogueira da Costa*  
*Rodrigo Medeiros*  
*Carlos Eduardo Frickmann Young*



# Capítulo 7

## Geração de receitas tributárias municipais

## Introdução

Um dos benefícios da existência de Unidades de Conservação se refere à transferência de recursos estaduais para os seus municípios através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços Ecológico (ICMS-E), também chamado de ICMS Verde. Esse instrumento é uma política pública regulatória desenvolvida por alguns estados brasileiros com vistas a compensar, estimular ou premiar os municípios que mantêm em seus territórios Unidades de Conservação (UC), bem como práticas ambientais adequadas - a depender dos critérios estabelecidos por lei estadual.

Sem menosprezar os demais critérios ambientais, este capítulo tem como objetivo apontar especificamente os benefícios orçamentários da existência de Unidades de Conservação, tendo em vista o ICMS-E.

## ICMS Ecológico (ICMS-E) no Brasil

O ICMS é um imposto estadual regulado pelo artigo 155 e 158 da Constituição Federal de 1988. Nestes artigos fica claro que 25% do montante total de ICMS arrecadado pelo estado deve ser transferido aos seus municípios. Desta parcela pertencente aos municípios, três quartos devem ser distribuídos de acordo com a atividade econômica gerada no território e um quarto de acordo com critérios definidos por cada Estado. Nesse cenário, alguns reguladores estaduais definiram critérios ambientais.

O primeiro estado a estabelecer tais critérios como medida para a distribuição do ICMS entre os municípios foi o Paraná, em 1991. A partir de então outros 16 estados optaram pelo mesmo padrão de distribuição, ou seja, levaram em consideração o desempenho ambiental dos seus municípios para distribuir parte dos recursos do ICMS.

De acordo com Loureiro (2002), essa proposta surgiu a partir de um movimento de municípios paranaenses que buscavam compensação financeira por terem áreas de proteção ambiental em seu território, reduzindo o potencial de outras atividades econômicas que gerassem dividendos. Assim, a Lei Complementar Nº. 59/1991 do Paraná definiu que os critérios ambientais relevantes para o estado seriam a existência no município de mananciais de abastecimento e UCs, sendo o registro fundiário, o tamanho, a qualidade da área protegida e a categoria de manejo relevantes para os cálculos do repasse.

São Paulo incorporou o ICMS-E a partir da Lei Nº. 8.510/1993, alterada posteriormente pela Lei Nº 9.146/1995. De acordo com essa legislação, 0,5% da cota-parte do ICMS é distribuída em função das áreas protegidas estaduais existentes em cada município - com pesos diferenciados de acordo com a categoria de proteção - e mananciais de abastecimento.

O Mato Grosso do Sul foi o terceiro estado a utilizar os critérios ambientais para a distribui-



ção do ICMS, através da Lei Complementar N°. 077/94. Porém, em 2012, foi editada uma nova Lei Estadual (n° 4.219) definindo que os 5% de ICMS-E deveriam ser transferidos para os municípios do estado tendo em conta à existência de Unidades de Conservação e Terras Indígenas (3,5%) e sistema de coleta seletiva e disposição de resíduos sólidos (1,5%).

Em Minas Gerais o ICMS-E foi instituído em 1995 pela chamada Lei Robin Hood (N.º 12.040). Essa lei foi alterada com vistas à ampliação dos parâmetros ambientais, sendo a última versão instituída em 2009 pela Lei N° 18.030. Na ocasião foi definido que 1,1% da cota-parte do ICMS deve ser transferida aos municípios de acordo com critérios ambientais, sendo que 45,45% desse montante é distribuído considerando-se as áreas de proteção ambiental.

Em Rondônia o ICMS-E foi implementado pela Lei Complementar N.º 147/1996, destinando 5% da cota-parte do ICMS de acordo com a ocupação territorial dos municípios com UCs, considerando a sua relação com essas áreas no estado. Já o Amapá, com a Lei N° 0322/1996 (atualizada pela Lei N° 2.175/2017) definiu a porcentagem de repasse de 1,4% da cota-parte do ICMS para o critério ambiental. A legislação do Amapá considerou o tamanho das áreas protegidas e a sua qualidade, relacionada à existência de plano de manejo, infraestrutura, fiscalização, entre outros.

O ICMS-E no Rio Grande do Sul é regido pela Lei N°. 11.038/1997, modificada pela Lei N° 12.907/2018 para incluir as Terras Indígenas (TI). Nessa legislação, o valor efetivamente transferido para os municípios pelo fato de possuírem UCs é irrisório. O cálculo está baseado na área do município, que tem o seu tamanho somado as áreas de preservação ambiental multiplicadas por dois, tendo em vista o estado como um todo. Ou seja, quanto maior a área do município, maior o valor de ICMS-E que ele irá receber, sendo que os critérios ambientais (aqui considerados como a existência de UC e TI) representam apenas 0,16% do repasse aos municípios.

O Mato Grosso instituiu o ICMS-E através da Lei Complementar N° 73/2000, que sofreu alteração com a Lei Complementar n°. 157/2012. Essas leis estabeleceram que 5% da cota-parte do ICMS devem ser distribuídos de acordo com a existência de UCs e TI, tendo em vista sua área total e o tipo de manejo.

O ICMS Socioambiental em Pernambuco foi criado pela Lei N° 11.899/2000, sendo posteriormente alterado pela Lei N° 13.368/2007. Essa última estabeleceu que 1% da cota-parte do ICMS seria transferida para os municípios devido à existência de UCs, e 2% devido à existência de sistemas de tratamento de resíduos sólidos.

No Tocantins, a Lei N°. 1.323/2002 estabelece que 13% dos repasses da cota-parte do ICMS devem ser distribuídos de acordo com a existência de uma Política Municipal de Meio Ambiente (2%); controle e combate a queimadas (2%); de conservação dos solos (2%); de

Unidades de Conservação e terras indígenas (3,5%); e saneamento básico, com destinação do lixo (3,5%), sendo que dentro de cada critério há índices quantitativos e qualitativos.

No Rio de Janeiro, o ICMS-E foi criado através da Lei Nº 5.100/2007, que definiu que 2,5% da cota-parte do ICMS seria distribuído de acordo com o Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA). Esse índice é calculado a partir de dados quantitativos e qualitativos, levando em consideração a existência de áreas protegidas nos municípios (36%); Unidades de Conservação municipais (9%); mananciais de abastecimento (10%); destinação adequada dos resíduos sólidos (20%); tratamento de esgoto (20%); e remediação de vazadouros (5%).

O Acre instituiu o ICMS-E a partir da lei Nº. 1.530/2004, mas passou a implementá-lo forma progressiva em 2010, com o Decreto Nº. 4.918/2009. Essa legislação definiu que 5% da cota-parte do ICMS seria repassado para os municípios que contivessem Áreas de Preservação Ambiental, terras indígenas e Sistema Municipal de Meio Ambiente<sup>1</sup>.

O Ceará não considera a existência de UCs como um dos requisitos para a distribuição do ICMS-E. A Lei Nº. 14.023/2007 privilegia a distribuição de 2% da cota-parte do ICMS em função do Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente, formado por indicadores da existência de um Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, além de instalação válida para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos (Decreto nº 29.881/2009).

No estado do Pará, a lei sobre o ICMS Verde (Lei Nº 7.638/2012) seria aplicada de forma progressiva, como segue: em 2014, 2%; em 2015, 4%; em 2016, 6%; e em 2017, 8% do valor da cota-parte do ICMS por critério ecológico. Até julho de 2016, os critérios ambientais definidos eram a porcentagem do território municipal ocupado pelas áreas protegidas (com 25%); o estoque de cobertura vegetal nos municípios (25%) e a regularização ambiental (50%). Em 2016 foi publicada a Portaria Nº 1272, que redefiniu os critérios ecológicos de repasse<sup>2</sup>, mas manteve a porcentagem de 8% da cota-parte do ICMS. A nova distribuição dos recursos só foi implementada no Pará a partir de 2017, não sendo considerada na presente análise.

A legislação de Goiás define critérios de gestão ambiental que devem ser atendidos para que os municípios se classifiquem para receber parcelas dos 5% da cota-parte do ICMS (Lei Complementar Nº. 90/2011). Os municípios que atenderem seis dos nove critérios devem

---

<sup>1</sup> De acordo com o Decreto Nº. 4.918/2009, o Sistema Municipal de Meio Ambiente seria composto por Conselho Municipal de Meio Ambiente; Fundo Municipal de Meio Ambiente; e pelo órgão administrativo executor da política ambiental municipal.

<sup>2</sup> Os novos parâmetros para a distribuição dos recursos são (i) Regularização Ambiental (38,6%); (ii) Gestão Territorial e UC (35,4%); (iii) Estoque Florestal (14,1%); e (iv) Fortalecimento da Gestão Ambiental Municipal (11,8%).

receber 3% do ICMS-E (Selo A), aqueles que tenham colocado em prática pelo menos 4 critérios recebem 1,25% (Selo B), e os municípios que atenderem 3 critérios receberão 0,75% de ICMS-E (Selo C). Um dos critérios se refere a existência e proteção das UCs, porém, na divulgação dos índices atendidos pelos municípios, não é mencionado qual atende ao critério de UC.

A legislação de Piauí é bastante similar a de Goiás, sendo utilizada a atribuição de selos para a definição das porcentagens de ICMS-E que caberá a cada município. Apesar da Lei do ICMS-E no Piauí (Lei N.º 5.813) ter sido criada em 2008, sua implementação só ocorreu a partir de 2016, quando os municípios que realizaram ações de proteção ao meio ambiente receberam 5% da cota-parte do imposto.

Até fevereiro de 2018, a Paraíba não implementou a distribuição do ICMS baseada nos critérios ambientais devido a questionamentos jurídicos quanto à constitucionalidade de sua Lei Estadual N.º 9.600/ 2011. O Processo 9992012000549-4/001, que questiona a lei continua no Tribunal de Justiça da Paraíba aguardando julgamento.

Com o exposto, é possível verificar que os critérios para a distribuição do ICMS-E são bastante variados, assim como os cálculos para a distribuição dos recursos. Em alguns casos esses cálculos são de difícil compreensão, e a falta de transparência na divulgação da contabilidade e dos repasses, não favorece a adesão dos municípios a esta política.

Entende-se que o ICMS-E seja um instrumento de coordenação entre os objetivos dos estados e as ações dos municípios. Desta maneira, se os estados não realizam ampla comunicação a respeito do ICMS-E, seus critérios, cálculos e repasses, poucos municípios conhecerão a política e se engajarão no atendimento dos seus propósitos, fazendo com que seja inócua.

A tabela 7.1 apresenta de forma resumida os critérios ambientais considerados por cada estado.

**Tabela 7.1:** Componentes ambientais que integram o cálculo do ICMS Ecológico para cada Estado que possui legislação em 2015

Componentes ambientais	AC	AP	CE	MT	MS	MG	PR	
Unidade de Conservação e terras indígenas	5,00%	1,40%		5,00%	3,50%	0,50%	2,50%	
Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente			2,00%					
Mananciais de Abastecimento							2,50%	
Mata Seca						0,10%		
Tratamento de lixo					1,50%	0,50%		
Saneamento								
Controle de queimadas								
Remediação de Vazadouros								
Conservação dos solos								
Política Municipal do Meio Ambiente								
Regularização Ambiental								
Remanescente florestal								
Educação ambiental								
Categoria de Selo A								
Categoria de Selo B								
Categoria de Selo C								
Área total do município								
Porcentagem de ICMS-E	5%	1,4%	2%	5%	5,0%	1,1%	5,0%	

	PE	PI	RJ	RO	RS	SP	TO	GO	PB	PA
	1,00%		1,13%	5,00%	0,16%	0,50%	3,50%		5,00%	1,00%
			0,25%				3,50%			
	2%		0,50%						5,00%	
			0,50%							
							2,00%			
			0,13%							
							2,00%			
							2,00%			
										2,00%
										1,00%
		2,00%						3,00%		
		1,65%						1,25%		
		1,35%						0,75%		
					6,84%					
	3,0%	5,0%	2,5%	5,0%	7,0%	0,5%	13,0%	5,0%	10,0%	4,0%

Com exceção do Ceará, todos os estados possuem algum índice que leva em conta a área ocupada por UCs em seus municípios para distribuírem as parcelas de ICMS-E. Desta maneira, para que seja possível observar a contribuição das UC para o orçamento público municipal, foi identificada e analisada a transferência do ICMS-E dos estados para os municípios tendo por base o critério da existência de Unidade de Conservação e Terras Indígenas (ICMS-E-UC).

Na maioria das legislações de ICMS-E não há informações sobre os valores remetidos exclusivamente para UC e TI, tendo Estados que inclusive definem Terras Indígenas como Unidades de Conservação (Rondônia e Pará). Assim, para garantir maior solidez metodológica, optou-se pela solução de não separar TI e UC. Desta maneira, ao se tratar de ICMS-E-UC, será implicitamente considerado as TIs.

## **Calculando a contribuição econômica das Unidades de Conservação para a geração de receitas tributárias municipais**

Para a realização deste estudo foram coletados dados orçamentários municipais para o Brasil como um todo no Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro - Siconfi. Os dados levantados foram as receitas orçamentárias municipais, a cota-parte do ICMS total dos municípios por estado, e as despesas com a Função Gestão Ambiental. Além destas informações foi levantado o número de habitantes por estado.

Já os dados de ICMS-E e os índices de transferência de ICMS-E-UC foram obtidos junto às Secretarias Estaduais do Meio Ambiente e de Fazenda, nos seus sítios eletrônicos, bem como através de ligações telefônicas e mensagens eletrônicas. No que se refere especificamente às informações relativas ao ICMS-E-UC, os estados do Paraná, Pernambuco, Minas Gerais e Rio de Janeiro forneceram os valores nominais repassados a cada um dos seus municípios. Nos demais estados, os valores foram obtidos através dos índices de ICMS-E-UC disponibilizados na legislação estadual ou pelos gestores públicos. O ano base de análise foi 2015 e todos os valores foram inflacionados para o ano de 2016, sendo utilizado o Deflator Implícito do PIB do IBGE.

Nesse estudo, são utilizados os seguintes indicadores:

- Repasses de ICMS-E total e de ICMS-E-UC para os municípios (R\$);
- ICMS-E-UC em razão da população do estado (R\$/hab);
- ICMS-E-UC como porcentagem da receita orçamentária total dos municípios (%), incluindo a arrecadação própria e as transferências estaduais e federais;

- ICMS-E-UC como proporção da área da UC (R\$/hectare);
- ICMS-E-UC como proporção das despesas municipais com a Função Gestão Ambiental (%).

Além disso, para os estados que não possuem legislação de ICMS-E, onde tal legislação existe mas não contempla o critério de distribuição de recursos por UC (Ceará), ou faltam informações (Goiás e Piauí), é estimado o quanto seria distribuído aos seus municípios caso a lei previsse um repasse de 0,5% de ICMS-E-UC, conforme sugerido em Medeiros e Young (2011). Essa porcentagem foi estabelecida com base no índice de São Paulo (0,5%), o menor dentre os estados com legislação de ICMS-E. É importante mencionar, que o Piauí entrará nas estimativas, pois passou a implementar o ICMS-E apenas a partir de 2016 e o ano base desse trabalho é 2015.

Analisou-se também a relação entre a criação das leis de ICMS-E nos estados e a criação de UCs pelos municípios. Foi realizada uma regressão linear por painel com efeitos fixos por ano de criação das UCs e por estado em que a UC foi criada com vistas a captar as variáveis omitidas que sejam comuns: (i) a todos os locais em um período  $t$ ; ou (ii) comuns em todos os anos para dado estado. Como variável dependente foi usada a área de UC criada por ano, por estado, por grupo (Proteção Integral ou Uso Sustentável) e por esfera (Municipal, Estadual e Federal). A variável explicativa de interesse é uma interação da variável binária de esfera administrativa da UC (municipal ou não) e outra variável binária informando se o ano da observação é posterior à implementação da legislação de ICMS-E do estado onde está localizada a UC.

Finalmente, são apresentados os resultados para o estudo de caso sobre os benefícios orçamentários gerados em 2016 pelas UCs incluídas no Programa ARPA nos estados que possuem legislação de ICMS-E (Acre, Amapá, Pará, Mato Grosso, Rondônia e Tocantins).

## **Estimativa do impacto econômico das Unidades de Conservação na geração de receitas tributárias municipais**

O ICMS repassado dos estados para os municípios é uma importante receita que somou em 2015 aproximadamente R\$ 83,3 bilhões (a preços de 2016) nos 16 estados<sup>3</sup> que implementam a legislação do ICMS-E. No que se refere especificamente ao ICMS-E total, os estados em questão repassaram, em 2015, R\$ 1,9 bilhão para os municípios que atenderam aos critérios ambientais (tabela 7.2)

<sup>3</sup> O estado da Paraíba não entrou nesta listagem, pois a sua legislação está sendo contestada na justiça, sendo que até o momento não foi realizado nenhum repasse a título de ICMS-E.

**Tabela 7.2** - Valores de ICMS Ecológico repassado dos estados para os municípios, 2012-2016, em milhões de R\$ de 2016.

Estado	ICMS-E em 2012	ICMS-E em 2013	ICMS-E em 2014	ICMS-E em 2015	ICMS-E em 2016
<b>Norte</b>	<b>121,6</b>	<b>125,7</b>	<b>168,9</b>	<b>213,1</b>	<b>248,2</b>
Acre	7,7	10,1	12,2	13,1	12,3
Amapá	3,0	3,4	2,8	2,4	2,0
Pará	0	0	42,4	84,4	120,3
Rondônia	45,5	43,6	41,8	43,9	40,8
Tocantins	65,4	68,6	69,7	69,3	72,8
<b>Nordeste</b>	<b>48,5</b>	<b>137,9</b>	<b>140,2</b>	<b>132,4</b>	<b>171,6</b>
Ceará	48,5	52,2	52,9	50,2	48,2
Pernambuco*	-	85,7	87,3	82,1	81,4
Piauí	0	0	0	0	42,0
<b>Centro-Oeste</b>	<b>172,3</b>	<b>178,5</b>	<b>356,0</b>	<b>349,0</b>	<b>341,4</b>
Goiás	0	0	174,9	174,6	164,4
Mato Grosso	97,5	99,6	101,6	98,8	105,3
Mato Grosso do Sul	74,8	78,9	79,6	75,5	71,7
<b>Sudeste</b>	<b>476,0</b>	<b>480,6</b>	<b>468,5</b>	<b>466,3</b>	<b>441,7</b>
Minas Gerais	97,1	102,6	100,2	91,4	91,9
Rio de Janeiro	232,5	223,0	227,7	240,0	225,5
São Paulo	146,4	155,1	140,6	134,9	124,4
<b>Sul</b>	<b>300,6</b>	<b>324,9</b>	<b>744,1</b>	<b>757,3</b>	<b>745,7</b>
Paraná	300,6	324,9	321,8	344,0	323,7
Rio Grande do Sul	0	0	422,3	413,3	422,0
<b>TOTAL</b>	<b>1.119,0</b>	<b>1.247,6</b>	<b>1.877,7</b>	<b>1.918,2</b>	<b>1.948,4</b>

\* não foi possível obter informações a respeito do ICMS-E repassado no ano de 2012.

Os valores absolutos repassados para os municípios de ICMS-E dependem diretamente da atividade econômica de cada estado. Assim, estados que arrecadam mais ICMS devem repassar maiores montantes para os seus municípios, esse é o caso dos estados das Regiões Sudeste, Sul e Centro Oeste.

Os valores repassados de ICMS-E, como já apontado anteriormente, se referem ao atendimento de diferentes critérios ambientais. Quando se trata especificamente do parâmetro UC, se obtêm um valor menor de ICMS-E, mas não menos significativo. A tabela 7.3 tem o objetivo de evidenciar o montante repassado de ICMS-E e de ICMS-E-UC pelos estados que implementam essa política e discriminam os valores para UCs. Assim, não fazem parte desta tabela os estados do Ceará, Goiás e Piauí, o que reduz o valor total de ICMS-E.



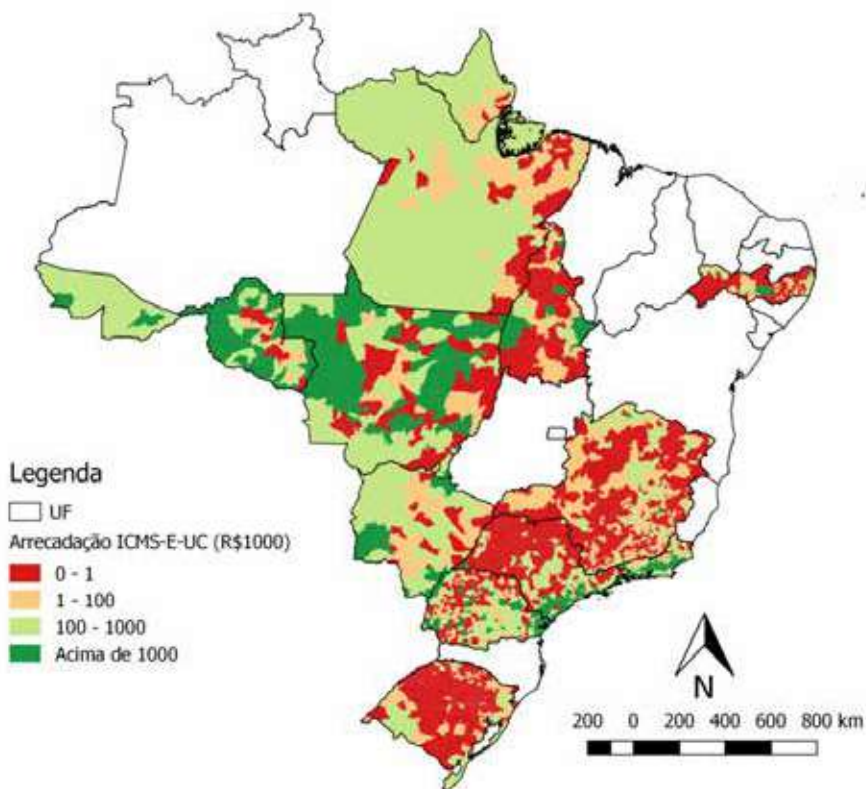
**Tabela 7.3:** ICMS Ecológico e ICMS-E pelo critério Unidade de Conservação, 2015, em milhões de R\$ de 2016

Estado	Porcentagem do ICMS-E em 2015	Coefficiente adotado para critério UC em 2015	ICMS-E em 2015 (milhões de R\$)	ICMS-E-UC (milhões de R\$)	ICMS-E-UC/ICMS-E
<b>Norte</b>			<b>213,2</b>	<b>100,0</b>	<b>46,91%</b>
Acre	5,00%	5,00%	13,1	13,1	100,00%
Amapá	1,40%	1,40%	2,4	2,4	100,00%
Pará	4,00%	1,00%	84,4	21,1	25,00%
Rondônia	5,00%	5,00%	43,9	43,9	100,00%
Tocantins	13,00%	3,50%	69,3	19,4	28,03%
<b>Nordeste</b>			<b>82,1</b>	<b>27,4</b>	<b>33,33%</b>
Pernambuco	3,00%	1,00%	82,1	27,4	33,33%
<b>Centro-Oeste</b>			<b>174,4</b>	<b>151,7</b>	<b>87,01%</b>
Mato Grosso	5,00%	5,00%	98,8	98,8	100,00%
Mato Grosso do Sul	5,00%	3,50%	75,5	52,9	70,00%
<b>Sudeste</b>			<b>466,3</b>	<b>284,3</b>	<b>60,97%</b>
Minas Gerais	1,10%	0,50%	91,4	41,5	45,41%
Rio de Janeiro	2,50%	1,13%	240,0	107,9	44,96%
São Paulo	0,50%	0,50%	134,9	134,9	100,00%
<b>Sul</b>			<b>757,3</b>	<b>181,4</b>	<b>23,95%</b>
Paraná	5,00%	2,50%	344,0	172,0	50,00%
Rio Grande do Sul	7,00%	0,16%	413,3	9,3	2,26%
<b>TOTAL</b>			<b>1.693,3</b>	<b>744,7</b>	<b>43,98%</b>

Os valores repassados para os municípios a título de ICMS-E representam entre 0,5 e 13% da cota-parte do ICMS. Tendo em conta apenas o critério de repasse devido à existência de UC, é possível afirmar que Rondônia e Mato Grosso possuem o maior índice, enquanto o Rio Grande do Sul é o estado que menos valoriza esse critério. Quando se trata do valor monetário, verifica-se que o Paraná foi o estado que repassou mais recursos aos municípios pelo ICMS-E-UC, enquanto que o Amapá foi aquele que repassou os menores montantes. Essa diferença se dá não apenas pelas distintas formulas de cálculo do ICMS-E-UC, ou

pela quantidade de Unidades de Conservação em cada território. Essas diferenças ocorrem também pela desigualdade da dinâmica econômica entre os estados que arrecadam ICMS.

Ao analisar os dados de distribuição do ICMS-E-UC por município, verifica-se que a maioria recebe entre R\$ 10 mil e R\$ 1 milhão de reais (977 municípios de um total de 1442). Há, no entanto, um número considerável de municípios que receberam, em 2015, mais de R\$ 1 milhão. Os municípios que mais receberam ICMS-E-UC em valores absolutos no Brasil foram Guajará Mirim (RO) com R\$10,6 milhões, São Jorge do Patrocínio (PR) com R\$ 9,7 milhões e Iguape (SP) com R\$ 7,1 milhões no ano de 2015.



**Figura 7.1** - Distribuição do ICMS-E-UC por município em 2015, em mil R\$ de 2016.

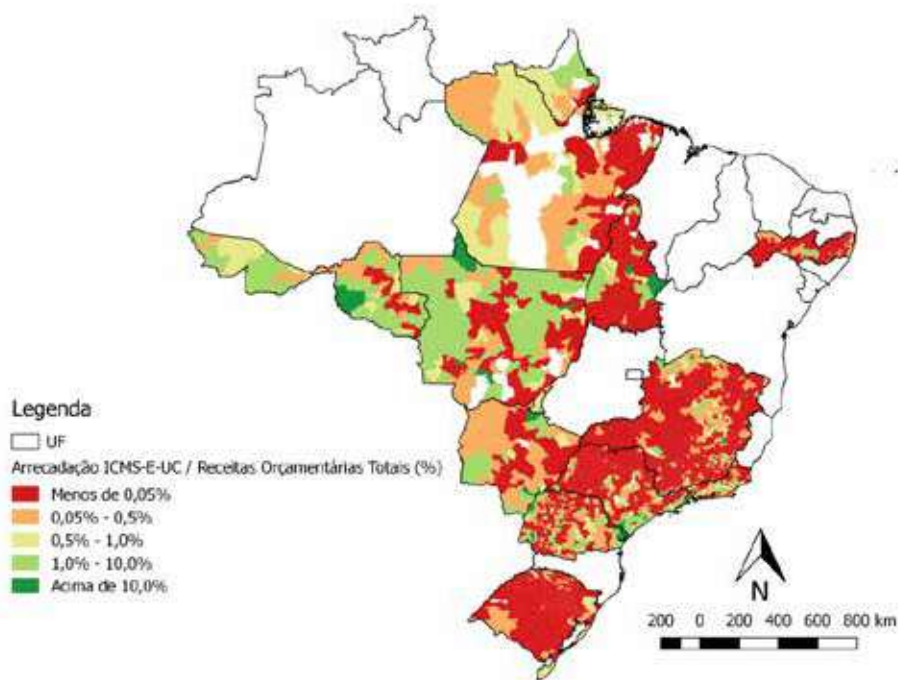
Os dados de ICMS-E-UC foram relacionados com a população estimada pelo IBGE em 2015 e com as receitas orçamentárias municipais totais do ano de 2015, em preços de 2016 (tabela 7.4).

**Tabela 7.4:** ICMS Ecológico per capita e participação de ICMS Ecológico na receita orçamentária municipal em 2015 (preços de 2016).

Estado	ICMS-E-UC per capita (R\$/hab)	Receita Total Orçamentária em 2015 (bilhões de R\$)	ICMS-E-UC/Receita Orçamentária (%)
<b>Norte</b>	<b>7,68</b>	<b>26,6</b>	<b>0,38%</b>
Acre	16,35	1,7	0,76%
Amapá	3,19	1,1	0,23%
Pará	2,58	15,2	0,14%
Rondônia	24,82	4,4	1,00%
Tocantins	12,83	4,2	0,46%
<b>Nordeste</b>	<b>2,93</b>	<b>20,9</b>	<b>0,13%</b>
Pernambuco	2,93	20,9	0,13%
<b>Centro-Oeste</b>	<b>25,64</b>	<b>19,7</b>	<b>0,77%</b>
Mato Grosso	30,27	10,1	0,98%
Mato Grosso do Sul	19,94	9,6	0,55%
<b>Sudeste</b>	<b>3,47</b>	<b>288,3</b>	<b>0,10%</b>
Minas Gerais	1,99	58,5	0,07%
Rio de Janeiro	6,52	61,0	0,18%
São Paulo	3,04	168,8	0,08%
<b>Sul</b>	<b>8,09</b>	<b>75,7</b>	<b>0,24%</b>
Paraná	15,41	36,7	0,47%
Rio Grande do Sul	0,83	39,1	0,02%

Na tabela 7.4 é possível verificar que, em 2015, os estados que repassaram ICMS-E-UC transferiram entre R\$0,83 até R\$30,27 por habitante, evidenciando grande heterogeneidade dessa distribuição no país, mas também a desigualdade demográfica. Com relação à média transferida de ICMS-E-UC por habitantes por região, o Centro-Oeste é aquele que mais repassa recursos tendo em vista as Unidades de Conservação.

Ao comparar os montantes de ICMS-E-UC transferidos aos municípios e as receitas orçamentárias municipais agregadas para cada estado constata-se a importância dessa política.



**Figura 7.2** - ICMS-E-UC como porcentagem da receita orçamentária municipal total em 2015

Na maioria dos municípios (65%) que reportam suas receitas no Siconfi<sup>4</sup>, a transferência de ICMS-E-UC representa até 0,5% das receitas orçamentárias municipais totais (Figura 7.2). Na Região Centro-Oeste, essa relação se destaca, sendo possível observar uma importância

<sup>4</sup> Nem todos os municípios informaram suas receitas no site do Siconfi até a data de realização desta pesquisa (dezembro de 2017).

de até 0,77% do ICMS-E-UC em relação às receitas municipais. Contudo, ao analisar os estados separadamente, verifica-se que em Rondônia o ICMS-E-UC chega a representar até 1% das receitas orçamentárias municipais, seguido por Mato Grosso, com 0,98%.

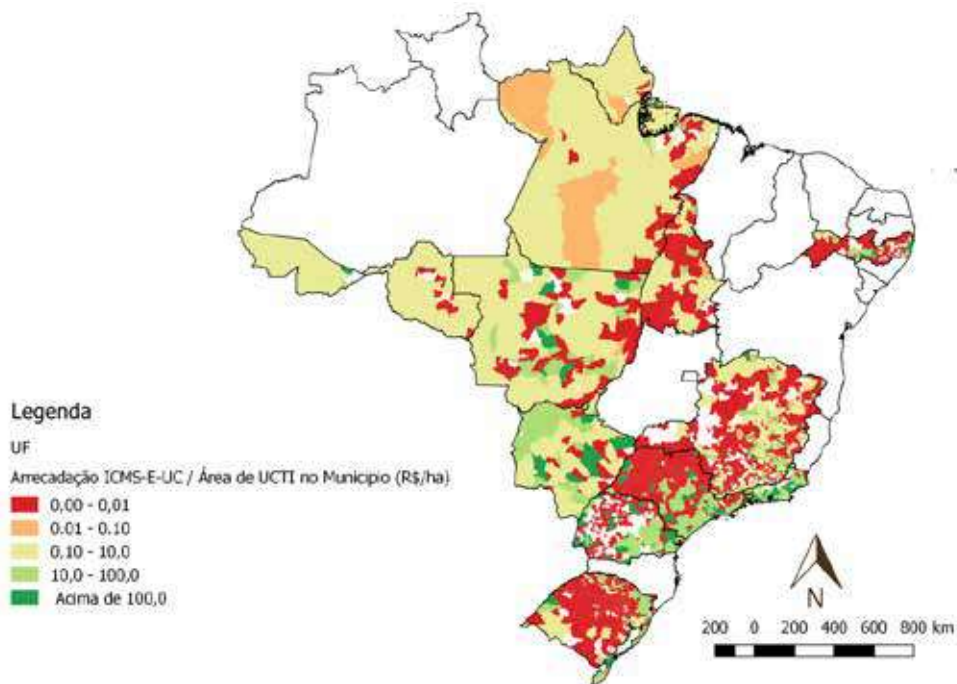
Ao se tratar do valor distribuído de ICMS-E-UC por hectare de Unidades de Conservação e Terras Indígenas existentes nos estados<sup>5</sup>, no ano de 2015, não é possível verificar uma homogeneidade na distribuição dos recursos (tabela 7.5).

**Tabela 7.5:** ICMS-E-UC por áreas de Unidade de Conservação e Terras Indígenas do estado, 2015, em valores de 2016.

Estado	Valor do ICMS-E-UC (milhões de R\$)	Áreas Protegidas (UC+TI) por estado (milhares de ha)	ICMS-E-UC/Áreas de UCTI (R\$/ha)
<b>Norte</b>	<b>100,0</b>	<b>105.212</b>	<b>0,95</b>
Acre	13,1	7.885	1,67
Amapá	2,4	10.155	0,24
Pará	21,1	69.286	0,30
Rondônia	43,9	10.813	4,06
Tocantins	19,4	7.073	2,75
<b>Nordeste</b>	<b>27,4</b>	<b>635</b>	<b>43,13</b>
Pernambuco	27,4	635	43,13
<b>Centro-Oeste</b>	<b>151,7</b>	<b>23.337</b>	<b>6,50</b>
Mato Grosso	98,8	18.884	5,23
Mato Grosso do Sul	52,9	4.454	11,87
<b>Sudeste</b>	<b>284,3</b>	<b>9.928</b>	<b>28,63</b>
Minas Gerais	41,5	5.396	7,69
Rio de Janeiro	107,9	872	123,71
São Paulo	134,9	3.659	36,85
<b>Sul</b>	<b>181,4</b>	<b>2.662</b>	<b>68,14</b>
Paraná	172,0	1.737	99,03
Rio Grande do Sul	9,3	925	10,11
<b>TOTAL</b>	<b>744,7</b>	<b>141.773</b>	<b>5,25</b>

<sup>5</sup> Neste caso, foram estimados os hectares de Unidades de Conservação de cada estado eliminando as sobreposições de áreas que eventualmente pudessem existir no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), mantido pelo Ministério do Meio Ambiente.

Os montantes variam de R\$0,24 até R\$123,71 por hectare de Unidade de Conservação, com uma média nacional de R\$ 5,25 por hectare. Essa amplitude se explica pela variação dos fatores: percentual do ICMS-E-UC, volume total de ICMS a ser distribuído e a extensão das UC em cada estado.



**Figura 7.3** - Média da distribuição de ICMS-E-UC por hectare de Unidade de Conservação e Terras Indígenas nos estados, 2015, em R\$ de 2016

As Unidades de Conservação no bioma Amazônico, como no caso do Pará, são muito extensas, enquanto que na Mata Atlântica, caso do Rio de Janeiro, são bem menores. Por outro lado, a arrecadação do ICMS na Região Sudeste é superior à da Região Norte. Por isso, embora Pará e Rio de Janeiro tenham coeficientes de repasse de ICMS-E-UC bastante próximos (1% e 1,13% respectivamente), a alocação de recursos por hectare de área protegida é tão diferenciada. De qualquer maneira, é possível verificar na figura 7.3 que o bioma da Mata Atlântica é o que mais recebe recursos do ICMS-E-UC por hectare de Unidade de Conservação e Terras Indígenas.

A análise realizada entre ICMS-E-UC e despesas municipais com a Função Gestão Ambiental evidencia que não há uma relação clara entre esses fatores (tabela 7.6).

**Tabela 7.6:** ICMS-E-UC em relação às despesas municipais com a Função Gestão Ambiental, 2015, milhões de R\$ de 2016

Estado	ICMS-E-UC (milhões de R\$)	Despesas com Função Gestão Ambiental em 2015 (milhões de R\$)	ICMS-E-UC/Despesas com a Função Gestão Ambiental (%)
<b>Norte</b>	<b>100,0</b>	<b>218,2</b>	<b>45,83%</b>
Acre	13,1	23,2	56,51%
Amapá	2,4	34,2	7,15%
Pará	21,1	79,4	26,57%
Rondônia	43,9	22,0	199,61%
Tocantins	19,4	59,4	32,73%
<b>Nordeste</b>	<b>27,4</b>	<b>97,3</b>	<b>28,14%</b>
Pernambuco	27,4	97,3	28,14%
<b>Centro-Oeste</b>	<b>151,7</b>	<b>119,0</b>	<b>127,48%</b>
Mato Grosso	98,8	30,5	324,39%
Mato Grosso do Sul	52,9	88,5	59,71%
<b>Sudeste</b>	<b>284,3</b>	<b>2.168,8</b>	<b>13,11%</b>
Minas Gerais	41,5	459,5	9,03%
Rio de Janeiro	107,9	347,8	31,03%
São Paulo	134,9	1.361,5	9,90%
<b>Sul</b>	<b>181,4</b>	<b>965,3</b>	<b>18,79%</b>
Paraná	172,0	529,1	32,51%
Rio Grande do Sul	9,3	436,2	2,14%
<b>TOTAL</b>	<b>744,7</b>	<b>3.568,7</b>	<b>20,87%</b>

Dentro de uma mesma região é possível encontrar dados muito distintos sobre a relação entre ICMS-E-UC e as despesas com a Função Gestão Ambiental. No Norte, por exemplo, há estados em que o ICMS-E-UC representa em média 7% dos gastos com a Função Gestão Ambiental (Amapá), e estados em que o repasse pelo critério de UC representa em média 200% dos gastos municipais com essa Função. Quando se observa essa mesma relação em cada estado, verifica-se que o Mato Grosso transfere muito mais ICMS-E-UC do que os municípios gastam com a Função Gestão Ambiental (324%) e no Rio Grande do Sul os municípios em média gastam mais com essa Função do que recebem de ICMS-E-UC (2,14%).

Quatro estados foram analisados separadamente: Ceará, Goiás, Piauí e Paraíba. No caso do Ceará a especificidade ocorre pelo fato do estado não possuir critério relacionado à UC na sua legislação. Em Goiás e Piauí os municípios recebem uma parcela maior do ICMS-E em razão da quantidade de critérios ambientais atendidos. Mas apesar de ter um critério específico ligado à existência de UC os estados não divulgam quais municípios atenderam esse parâmetro. Em adição, o Piauí só passou a implementar o ICMS-E em 2016. Desta maneira, foi realizada uma estimativa de repasse de ICMS-E-UC de 0,5%, para ilustrar o potencial de transferência de receitas para os municípios.

**Tabela 7.7:** Valor estimado ICMS-E-UC em 2015 para Ceará, Goiás e Piauí, em milhões de R\$ de 2016

Estado	Cota-Parte ICMS em 2015 (milhões de R\$)	Coefficiente adotado para critério UC	Valor do ICMS-E-UC (milhões de R\$)
Ceará	2.512,3	0,50%	12,6
Goiás	3.492,1	0,50%	17,5
Piauí	840,9	0,50%	4,2
<b>TOTAL</b>	<b>6.845,3</b>		<b>34,2</b>

No caso da Paraíba, a lei Nº. 9.600/2011 não está sendo implementada devido a um questionamento judicial. No entanto, foi realizada uma estimativa dos repasses de ICMS-E-UC de acordo com a previsão legal (5% da cota-parte do ICMS deveriam ser destinada aos municípios que contêm áreas protegidas em seus territórios). Assim, a Paraíba repassaria aproximadamente R\$ 57,4 milhões em 2015 (em valores de 2016) para seus municípios.

Igualmente, foi estimado o potencial de repasse de ICMS-E-UC nos estados que não possuem legislação de ICMS-E. Até fevereiro de 2018, nove estados não criaram leis que definissem parâmetros ambientais para distribuir a cota-parte deste imposto. Deve-se destacar o Nordeste, que possui mais estados que poderiam estabelecer tal legislação.



**Tabela 7.8:** Potencial de transferência de ICMS-E-UC dos estados que não têm legislação a respeito do ICMS-E, 2015, em milhões de R\$ de 2016.

Estado	Cota-Parte ICMS em 2015 (milhões de R\$)	Coefficiente estimado para ICMS-E-UC	Valor ICMS-E-UC estimado em 2015 (milhões de R\$)
<b>Norte</b>	<b>2.156,2</b>		<b>10,8</b>
Amazônia	1.988,8	0,50%	9,9
Roraima	167,4	0,50%	0,8
<b>Nordeste</b>	<b>8.769,1</b>		<b>43,8</b>
Alagoas	815,8	0,50%	4,1
Bahia	4.902,0	0,50%	24,5
Maranhão	1.207,4	0,50%	6,0
Rio Grande do Norte	1.103,4	0,50%	5,5
Sergipe	740,5	0,50%	3,7
<b>Centro-Oeste</b>			
<b>Sudeste</b>	<b>2.403,3</b>		<b>12,0</b>
Espírito Santo	2.403,3	0,50%	12,0
<b>Sul</b>	<b>4.511,3</b>		<b>22,6</b>
Santa Catarina	4.511,3	0,50%	22,6
<b>TOTAL</b>	<b>17.839,9</b>		<b>89,2</b>

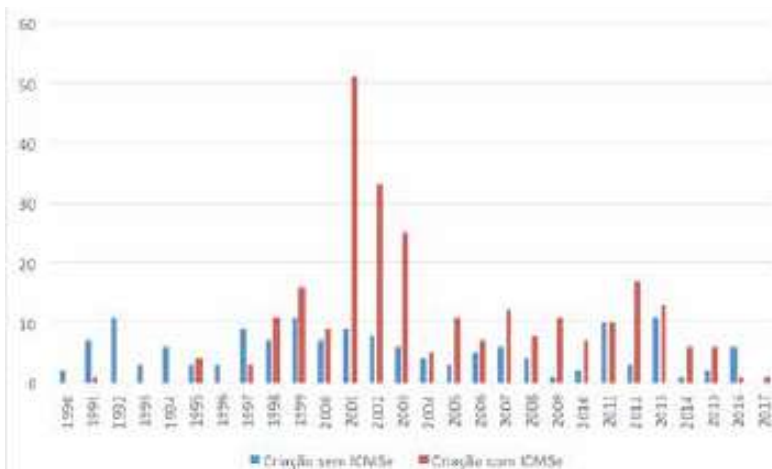
O exercício mostrou que seria possível distribuir R\$ 89,2 milhões anuais entre os municípios que contivessem UCs nos estados que ainda não possuem uma política de ICMS-E, caso eles a implementassem.

Quando os valores repassados como ICMS-E-UC são comparados com o orçamento do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), autarquia ligada ao Ministério do Meio Ambiente, responsável por executar as ações do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, percebe-se a importância desses recursos. Entre 2008 e 2016 a média anual de despesas liquidadas do ICMBio foi de R\$ 593 milhões, em valores de 2016, enquanto os repasses totais de ICMS-E-UC em 2015 chegaram a R\$ 744,7 milhões. Quando essa última quantia é somada com as estimativas sobre o valor potencial de ICMS-E-UC dos estados que não possuem legislação ou informações, os repasses chegariam a R\$ 925,5 milhões de reais em 2015, que seriam transferidos para os municípios devido ao atendimento da agenda ambiental.

## ICMS-E e a Criação de Unidades de Conservação municipais

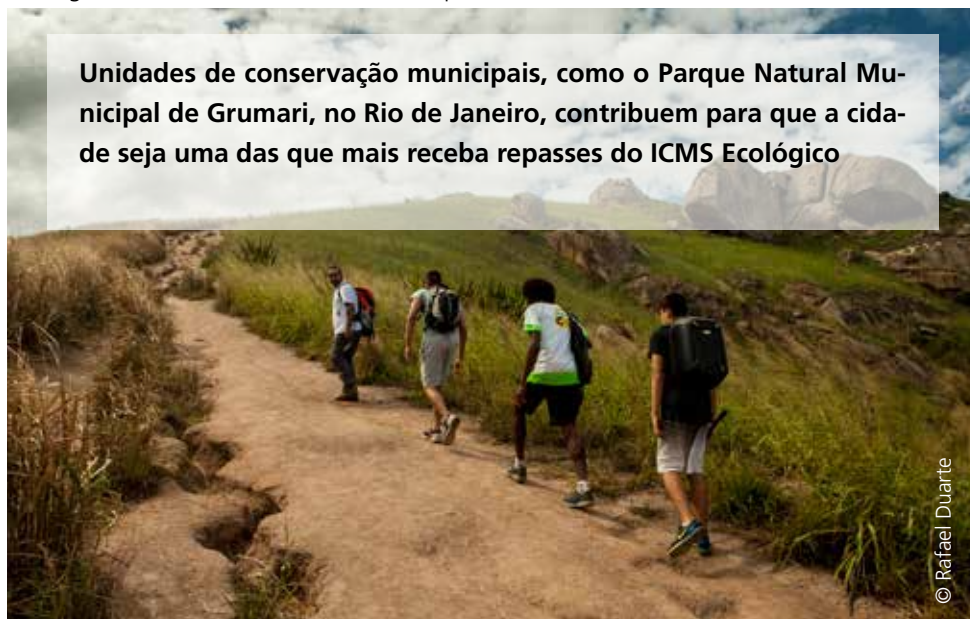
Diferentes estudos buscam relacionar a edição das legislações de ICMS-E com a criação de Unidades de Conservação. Existem pesquisas que conseguem identificar tal relação (Loureiro, 2002; Pinto et al., 2015; Pinto, 2018; Fernandes et al., 2011) enquanto outras não

identificaram uma vinculação entre ambos fenômenos (Oliveira e Murer, 2010; Silva Júnior et al., 2013). De qualquer forma, verifica-se a partir da estatística descritiva que a criação de UCs municipais foi maior nos Estados que possuem a legislação de ICMS-E (figura 7.4).



**Figura 7.4** – Número de Unidades de Conservação municipais criadas no Brasil, entre 1990 e 2017, nos estados que possuem e não possuem legislação sobre ICMS-E

Para dar maior acuidade à análise de tendência de criação de UC Municipal em períodos posteriores à implementação de uma legislação de ICMS-E, optou-se por fazer um teste em regressão linear usando efeitos fixos para estados e anos.



**Tabela 7.9:** Regressão linear em painel com efeito fixo para Unidades de Conservação Municipais

Variáveis	Área de UC Criada	Quantidade de UCs Criadas
<b>Dummy para Municípios sujeitos ao recebimento de ICMS E por UC</b>	<b>21.907***</b>	<b>0,310***</b>
Dummy para UC em esfera estadual	49.245***	0,201***
Dummy para UC em esfera federal	38.525***	-0,0454*
Dummy para Proteção Integral	-26.126***	-0,0687**
Área de UC existente	0,00634*	9,36e-09**
Constante	22.444	0.0725
Efeito Fixo de UF	Sim	Sim
Efeito Fixo de Ano	Sim	Sim
Anos considerados na amostra	Pós 1990	Pós 1990
Observações	4.509	4.509
R-squared	0,074	0,09
Robust standard errors in parentheses		
*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1		

Com esse exercício verificou-se que, em média, para todos os estados, são criados anualmente 49,2 mil hectares de UC estadual e 38,5 mil hectares de UC federal a mais do que UCs municipais. Porém, após a edição da legislação de ICMS-E, o fluxo anual de criação de UCs municipais tende a superar em área e número o fluxo de criação de UCs estaduais e federais. O coeficiente de interesse da regressão por área de UC criada (21.907) corresponde à área de UCs de gestão municipal induzidas pela legislação de ICMS-E. Ou seja, estima-se que o ICMS-E induz a criação anual, em média, de 22 mil hectares de áreas protegidas municipais, a mais que nos estados que não possuem legislação de ICMS-E.

## Conclusão

Com o estudo foi possível verificar que a maioria dos estados brasileiros passaram a implementar o ICMS-E. De uma proposta inicial de compensação pela existência de áreas protegidas nos municípios, as legislações estaduais de ICMS-E passaram a incluir parâmetros de qualidade, fatores ligados ao saneamento básico, à reciclagem e disposição do resíduo sólido, à educação ambiental, entre outros, para a transferência de recursos para os municípios. De qualquer forma, o critério de existência de UC ainda figura em todos os estados que possuem legislação de ICMS-E, com exceção do Ceará, mostrando a importância dessas áreas para a proteção ambiental. Assim, sugere-se que essa é uma política bem-sucedida, em que os estados conseguem coordenar seus interesses de melhoria da qualidade ambiental, estimulando ações municipais, sem aumentarem os seus gastos.

Acredita-se que a influência do ICMS-E sobre ações municipais de gestão ambiental pode ser aumentada se o desenho da legislação estadual favorecer critérios de qualidade ambiental, bem como a proporcionalidade do repasse ao tamanho da área da Unidade de Conservação. Esses parâmetros podem estimular as prefeituras a investir na melhoria da sua gestão ambiental para obter maiores repasses.

Contudo, a complexidade dos cálculos de repasse do ICMS-E, bem como a falta de divulgação da política pelos estados aos municípios, dificultam a sua efetividade. Isso porque, se o estado cria um mecanismo de coordenação como o ICMS-E, supõe-se que ele tenha a pretensão que os municípios busquem atender os critérios estipulados para aumentarem a sua participação na distribuição dos recursos. Mas a falta de compreensão dos parâmetros e cálculos para os repasses e a pouca publicização dos índices e dos recursos a serem transferidos, não favorecem o conhecimento e participação dos municípios na busca ao atendimento dos critérios ambientais.

Dado a potencialidade e efetividade dessa política, sugere-se que sejam incluídos critérios socioambientais em outros repasses e transferências federais e estaduais. Considera-se essa uma estratégia capaz de garantir o alcance das políticas ambientais em todo o território nacional, permitindo que cada ente federativo exerça com autonomia e respeito às suas particularidades o objetivo maior de proteger áreas de relevância para a conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos.

### **BOX: Transferências de ICMS-E relacionadas as unidades de conservação apoiadas pelo Programa ARPA**

O objetivo deste estudo de caso é estimar as transferências monetárias relacionadas ao ICMS-E dos estados para os municípios que contêm em seu território UCs que fazem parte do ARPA. A metodologia e as bases de dados são as mesmas utilizadas neste capítulo, porém restritas somente às 70 UCs apoiadas pelo ARPA localizadas nos estados do Acre, Amapá, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Tocantins - que possuem legislação de ICMS-E.

Verificou-se que, somadas, as 70 UCs apoiadas pelo ARPA nesses estados proporcionaram transferências de R\$39,8 milhões em 2016, em termos nominais, para os municípios via ICMS-E (média de R\$568 mil por UC). Como as UCs do ARPA nesses estados somam 33,5 milhões de hectares, o repasse anual médio foi de R\$ 1,19/hectare, bastante inferior à média nacional de transferência de ICMS-E-UC por hectare de UCTI (R\$ 5,25/hectare). A Tabela 7.10 identifica as UCs do ARPA responsáveis pelos maiores repasses de ICMS-E aos municípios onde estão localizadas.

**Tabela 7.10:** Unidades de Conservação que fazem parte do ARPA que mais geraram recursos via ICMS-E, 2016 (valores nominais).

Nome da UC	UF	Categoria da UC	Esfera	Área da UC (em milhares de ha)	ICMS-E-UC em 2016 (em milhões de R\$)	ICMS-E-UC/área da UC (R\$/ha)
Parque Nacional do Juruena	MT	Parque Nacional	Federal	1.956	5,0	4,25
Reserva Extrativista Chico Mendes	AC	Reserva Extrativista	Federal	931	3,4	3,65
Parque Nacional da Serra do Divisor	AC	Parque Nacional	Federal	818	2,4	2,90
Parque Nacional de Pacaás Novos	RO	Parque Nacional	Federal	764	2,1	2,97
<b>TOTAL (R\$)</b>				<b>4469</b>	<b>14,8</b>	<b>3,65</b>

Mato Grosso, Acre e Rondônia destinam 5% do ICMS-E para as UCs, seguidos de Tocantins com 3,5%, Amapá com 1,4% e Pará com 1%. Assim, não é coincidência que as Unidades que recebem as maiores transferências de recurso devido ao ICMS-E-UC estão nos três primeiros estados.

Pela mesma razão, os municípios que mais receberam ICMS-E-UC também estão em Rondônia e Mato Grosso e obtiveram entre R\$ 1,2 milhões e R\$ 4,4 milhões anuais (Tabela 7.11).

**Tabela 7.11:** Municípios que mais recebem ICMS-E-UC nos estados que fazem parte do ARPA

Município	UF	Área total das UC na ARPA (em milhares de ha)	ICMS-E-UC na ARPA em 2016 (em milhões de R\$)
Guajara Mirim	RO	1.147	4,4
Apiacas	MT	983	3,8
São Francisco do Guaporé	RO	524	1,6
Cotriguaçu	MT	251	1,4
Nova Mamoré	RO	288	1,2
<b>TOTAL (R\$)</b>		<b>3.194</b>	<b>12,3</b>

O Estado do Pará, apesar de possuir as maiores UCs ligadas ao ARPA e uma arrecadação alta de ICMS, não possui municípios nessa listagem pois destina apenas 1% da cota-parte do ICMS pela existência de UC e TI. Logo, conclui-se que, além do tamanho e qualidade das UCs, os repasses de ICMS-E variam bastante em função do desenho de cada legislação estadual. Estabelecer leis de ICMS-E no Amazonas e Roraima e melhorar as legislações existentes nos demais estados podem ser formas interessantes de estimular a proteção de áreas de elevada relevância ambiental na Amazônia.

## Referências Bibliográficas

ATLAS BRASIL Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Consulta. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/2013>

FERNANDES, L. L.; COELHO, A. B.; FERNANDES, E. A. & LIMA, J. E. Compensação e incentivo à proteção ambiental: o caso do ICMS Ecológico em Minas Gerais. *Rev. Econ. Sociol. Rural* [online]. vol.49, n.3 [cited 2018-03-09], pp.521-544. Sept. 2011

LOUREIRO, W. Contribuição do ICMS Ecológico à conservação da biodiversidade no Estado do Paraná. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 189f. 2002

OLIVEIRA, T. V. M. & MURER, Y. C. O ICMS Ecológico e a implementação de políticas públicas ambientais no estado de Rondônia. *Revista do Direito Público* 5, no. 1, p. 185-216. 2010

PINTO, J. S.; FRAINER, D. M.; OLIVEIRA, A. K. M. & SOUZA, C. C. Diagnóstico e avaliação da eficiência da preservação do ambiente em Mato Grosso do Sul a partir da inclusão do pagamento de serviços ambientais. *Desenvolv. Meio Ambiente*, v. 35, p. 225-240, dez. 2015

PINTO, L. P. Unidades de Conservação Municipais da Mata Atlântica. Relatório Técnico. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. 2018

SILVA JÚNIOR, L. H.; PEDROSA, B. M. J.; SILVA, M. F. Avaliação dos Impactos do ICMS Socioambiental na Criação de Unidades de Conservação e Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos em Pernambuco: Uma Análise a partir do Método de Diferenças em Diferenças. *Revista Econômica do Nordeste* 44, no. 2, p. 557-572. 2013



*Carlos Eduardo Frickmann Young*  
*Rodrigo Medeiros*





## Capítulo 8

### Em conclusão: quais lições tirar desse estudo?

O presente estudo apresentou importantes inovações metodológicas e avanços em áreas não cobertas por estudos anteriores que tratam de tema similar: a importância econômica e social das áreas protegidas. Mas a mensagem principal segue a mesma: a contribuição das Unidades de Conservação para o desenvolvimento econômico e social é considerável, com retornos muito superiores aos valores investidos na sua gestão. Além disso, boa parte dos benefícios providos pelas UCs se localizam em áreas relativamente afastadas dos grandes centros urbanos e, por isso, de maior fragilidade econômica.

Existe um grande potencial de aproveitamento de bens que podem ser extraídos de forma sustentável das UCs que admitem atividades econômicas. A madeira em tora é o produto de maior destaque no extrativismo do país, e o sistema de concessões florestais implementado pelo Serviço Florestal Brasileiro pode expandir a produção sustentável de madeira das florestas nacionais. Contudo, o contínuo desmatamento reduz as possibilidades de aproveitamento desse recurso, e a extração de madeira reduziu 36% entre 2006 e 2016.

Por outro lado, as oportunidades de extração sustentável parecem ser melhor exploradas com produtos não-madeireiros, ainda que com receitas menores. O extrativismo do açaí no cenário nacional permanece altamente competitivo, como demonstrado na elevação da produção entre 2006 e 2016, com aumento de 112%, enquanto que a produção de castanha-do-pará aumentou 20,4% no mesmo período. Essas atividades têm um importante impacto como complemento da renda familiar dos extrativistas, demonstrando a importância da extração sustentável dos produtos da floresta como instrumento de inclusão social, especialmente quando atividades de beneficiamento que aumentam o valor agregado são produzidas localmente.

Na contramão dessa tendência está o extrativismo de borracha natural. Embora tenha sido um produto de grande importância no Brasil no passado, a incapacidade de competir com a expansão do cultivo fora da Amazônia reduziu sua importância nesse mercado. No período 2006-2016 o extrativismo de borracha natural reduziu drasticamente, ficando limitado a um restrito conjunto de municípios na Amazônia.

Um elemento inovador deste estudo foi estimar a contribuição das UCs para a atividade pesqueira. O valor potencial em todas as UCs passíveis de extração a ser alcançado é R\$ 86,5 milhões para o peixe, R\$ 55,2 milhões para a camarão e de R\$ 24,8 milhões para o caranguejo, totalizando em R\$ 167,5 milhões de pescado. Essa produção real pode ser incrementada, tanto em volume quanto em receita, caso políticas adequadas sejam implementadas.

A visitação em áreas protegidas continua tendo grande destaque como elemento de dinamização econômica. Cerca de 17 milhões de visitantes foram registrados em 2016, com impacto sobre a economia estimado entre R\$ 2,5 e 6,1 bilhões anuais, correspondendo a uma geração entre 77 e 133 mil ocupações de trabalho.

Mas deve-se considerar que nem todas as UCs fazem esse tipo de registro. Além disso, as UCs podem receber uma quantidade bastante superior de visitantes caso investimentos sejam efetuados: um incremento de 20% na visitação (mais 3,4 milhões de visitantes anuais) resultaria em um impacto econômico entre R\$ 500 milhões e 1,2 bilhões de reais, com aumento associado entre 15 mil e 42 mil de postos de trabalho.

O presente estudo também introduziu importantes avanços metodológicos para calcular a contribuição das UCs para evitar emissões de carbono, com informações georeferenciadas da densidade de carbono e um modelo de estimativa de desmatamento baseado em dados municipais. Apesar dessas diferenças metodológicas, os resultados se aproximam do estudo anterior. Estimou-se que a criação das UCs brasileiras impediu a emissão de um estoque total de 10,5 GtCO<sub>2</sub>e, equivalente a 4,6 vezes a emissão bruta brasileira do ano de 2016.

Identificou-se que as UCs de proteção integral são mais efetivas em relação à área total conservada (4,0 GtCO<sub>2</sub>e, 54,3 milhões de ha), mas a contribuição das UCs de uso sustentável é de maior montante por causa de sua área superior (6,5 GtCO<sub>2</sub>e em 102,1 milhões de ha). As UCs no bioma amazônico, as mais extensas e com maior densidade de carbono, são responsáveis por evitar 88% das emissões. Mata Atlântica (6,4%) está em segundo e o Cerrado, bioma onde ocorre hoje o maior desmatamento no país, está apenas no 3º lugar (4,1%). Isso demonstra a urgência em ampliar áreas protegidas no Cerrado.

O valor monetário do estoque de carbono conservado foi estimado em R\$ 130,3 Bilhões, correspondendo a fluxos anuais de benefício por conservação entre R\$ 3,9 a R\$ 7,8 bilhões, mesmo usando valores bastante conservadores para monetizar a tonelada de CO<sub>2</sub>e (US\$ 3,8, ou R\$ 12,4 por tCO<sub>2</sub>e). Esses resultados mostram a importância do estabelecimento de esquemas de pagamento por emissões evitadas por desmatamento e degradação florestal (REDD+) que beneficie investimentos em unidades de conservação, visto sua enorme contribuição para o tema.

A abordagem sobre a proteção dos recursos hídricos é onde, possivelmente, há mais pioneirismo neste estudo. A metodologia proposta é bastante diferente das anteriores, o que dificulta a comparação entre os estudos. Os resultados aqui apresentados são uma primeira abordagem que deve ser aprofundada por novos estudos para compreender melhor a contribuição das UCs para a proteção dos recursos hídricos e evitar erosão.

As UCs da Amazônia, em termos de proteção dos rios, são as que contribuem mais para a geração hidrelétrica. Contudo as UCs da Mata Atlântica também se destacam nesse aspecto em função da grande concentração de UHEs nesse bioma. Estimou-se que a potência instalada beneficiada pela presença de UCs (unidades geradoras cujas bacias têm pelo menos 10% de superfície coberta por UCs) é de 47,0 GW.

Para o abastecimento humano, as UCs da Mata Atlântica têm grande destaque na captação de água oriunda de UCs (73 m<sup>3</sup>/s), visto que a maioria da população brasileira se concentra nesse bioma. Mas a captação de água para abastecimento humano oriunda de rios que passam por UCs é também relevante na Amazônia (35 m<sup>3</sup>/s), Cerrado (10 m<sup>3</sup>/s) e Caatinga (10 m<sup>3</sup>/s).

A erosão evitada pela presença de UCs foi estimada em 644 milhões de toneladas anuais. A maior parte dessa erosão evitada está na Amazônia (506 t/ano), seguida por Mata Atlântica (96,5 t/ano) e Cerrado (34,4 t/ano). A média de erosão evitada por unidade de área é de 4,1 t/hectare/ano, com destaque para Mata Atlântica (7,7 t/ha/ano) e Amazônia (4,3 t/ha/ano).

Em termos monetários, o valor total do benefício gerado por recursos hídricos influenciados pela presença de Unidades de Conservação foi estimado em R\$ 59,8 Bilhões anuais, distribuídos em termos de proteção de rios para geração hidrelétrica (R\$ 23,6 bilhões anuais), usos consuntivos (R\$ 28,4 bilhões anuais) e erosão evitada (R\$ 7,8 Bilhões anuais). Esses benefícios são bastante significativos, comprovando que a implementação e conservação das UCs têm elevada relação benefício-custo. Além disso, deve-se considerar que o efeito é mais importante por causa das mudanças climáticas, que devem agravar problemas de chuvas intensas e de secas mais prolongadas. Também é necessário avançar no estudo da cadeia de efeitos da erosão sobre quantidade e qualidade na disposição final dos recursos hídricos, e outras consequências (perda de área agricultável, riscos de deslizamento, etc.).

Deve-se lembrar que a valoração dos serviços ecossistêmicos relacionados à proteção dos recursos hídricos é fundamental para a implementação do Artigo 47 da Lei 9985/2000 (Lei do SNUC), que estabelece que o “órgão ou empresa, público ou privado, responsável pelo abastecimento de água ou que faça uso de recursos hídricos, beneficiário da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade”. A implementação dessa cobrança, prevista em lei mas ainda não implementada efetivamente, pode resultar em aportes significativos para a financiar o SNUC, considerando a extensa contribuição que as UCs prestam na proteção dos recursos hídricos.

O último tema tratado tinha como objetivo estimar o montante de recursos destinado aos municípios pelo repasse de ICMS-Ecológico. A análise efetuada calculou a parcela de ICMS-E efetivamente relacionada à presença de UCs no território dos municípios de treze estados brasileiros. Esse valor foi estimado em R\$ 776 milhões para o ano de 2015, correspondendo a 44% do fluxo total de ICMS-E transferido nesses estados.

Observou-se o crescimento no número de estados que passaram a implementar o ICMS-E, o que sugere tratar-se de uma política bem-sucedida pois estados, sem aumentarem os seus gastos, conseguem coordenar ações municipais para a melhoria da qualidade am-

biental. Esse resultado foi corroborado por uma análise de regressão linear que demonstrou estatisticamente que a existência de legislação de ICMS-E induz à criação de áreas protegidas sob gestão municipal.

No entanto, deve-se enfatizar que alguns estados possuem dentro da legislação de repartição da cota-parte do ICMS critérios contraditórios. Ou seja, ao mesmo tempo que possuem critérios de repasse da cota parte do ICMS condicionados à preservação e a qualidade do meio ambiente, possuem critérios que visam estimular atividades agropecuárias e mineradoras, levando a efeitos antagônicos ou até a inocuidade dos objetivos pretendidos de conservação ambiental.

A complexidade dos cálculos de repasse do ICMS-E e a falta de divulgação da política pelos estados aos municípios também dificultam a efetividade desse instrumento. Uma possível sugestão é introduzir critérios socioambientais, inclusive no que se refere à criação e manutenção de UCs, nas regras de distribuição da cota-parte do ICMS descritas na Constituição Federal, para garantir maior alcance e homogeneidade na implementação do ICMS-E em todo o território nacional.

Finalmente, a título de conclusão final, o estudo demonstra que investir em conservação apresenta uma elevada relação benefício-custo e investir na melhoria e ampliação das UCs é uma forma de obter retornos econômicos e sociais bastante superiores aos valores alocados. Portanto, mais do que uma agenda ambiental, deveria ser considerada uma agenda prioritária para o desenvolvimento de desenvolvimento econômico e social do país.



**Mesmo com investimentos insuficientes é graças ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação que maravilhas da natureza como a Chapada da Diamantina, na Bahia, podem ser protegidas e visitadas por milhares de pessoas todos os anos**

## Sobre os autores

**André Lemos** é Engenheiro Florestal e Mestre em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Trabalhou na Conservação Internacional e como consultor nas áreas de gestão ambiental, monitoramento de políticas públicas e sustentabilidade.

**Biancca Scarpeline de Castro** é economista, Mestre pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e Doutora pela Universidade Estadual de Campinas. É Professora do curso de graduação em Administração Pública e do Mestrado Acadêmico em Administração da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Atua ainda no Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação ligado à Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde também é Membro do Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Tem experiência nas áreas de economia, sociologia e administração pública.

**Bruno Coutinho** é Biólogo, Mestre (geoecologia) e Doutor (cartografia e sistemas de geoinformação) em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente é Diretor de Gestão do Conhecimento da Conservação Internacional – Brasil.

**Camila Gonçalves de Oliveira Rodrigues** é bacharel em Turismo, mestre em Sociologia Rural e doutora em Política e Gestão Ambiental. É professora e pesquisadora do curso de Turismo e do Programa de Pós-graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRJ). É colaboradora do Programa de Pós-graduação em Ecoturismo e Conservação da Universidade Federal do estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). É membro do grupo "Tourism and Protected Areas -TAPAS" da IUCN.

**Carlos Eduardo Frickmann Young (Cadu)** é Economista, Mestre pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Doutor pela Universidade de Londres. É professor e pesquisador do Instituto de Economia da UFRJ, onde coordena o Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Também é colaborador dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Mato Grosso (PPGCA-UNEMAT) e em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas (PPGCASA-UFAM).

**Francisco Eduardo Mendes** é Oceanógrafo, Mestre e Doutor em Planejamento Energético e Ambiental pela COPPE/UFRJ. Atualmente é Pesquisador do Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável no Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GEMA/UFRJ).

**Gustavo Simas Pereira** é Biólogo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Mestre e Doutor em

Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). É professor de Gestão Ambiental e Ecologia no Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), onde é pesquisador e coordena o Núcleo de Meio Ambiente e Sustentabilidade (NUMAS-IFRJ). Também é pesquisador do Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (GEMA) na UFRJ.

**Leandro Fontoura** é Turismólogo, Mestre em Geografia (UFPR) e Doutor em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), com estágio doutoral na Universidade de Maryland – EUA. É professor e pesquisador do Instituto Multidisciplinar da UFRRJ e atua como professor do Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável. Também é colaborador dos Programas de Pós-Graduação em Sociologia Rural e Gestão do Desenvolvimento (Universidade Eduardo Mondlane – Moçambique) e em Desenvolvimento Regional e Planejamento Territorial (Universidad Autónoma de Manizales – Colômbia).

**Marcio Alvarenga Junior** é economista formado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e mestre em economia pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Atualmente é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGE-UFRJ) e pesquisador do Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (GEMA-UFRJ).

**Maria Gabrielle Correa** é graduanda em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Experiência em pesquisa no setor de Economia do Meio Ambiente, com participação no Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (GEMA-UFRJ).

**Maria Isabel Martinez Garcia** é Geógrafa formada pela Pontifícia Universidade Católica do Perú (PUCP) e Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente é Coordenadora de projetos na área da Gestão do Conhecimento na Conservação Internacional.

**Rodrigo Medeiros** é Biólogo, Mestre em Ecologia e Doutor em Geografia com Pós-Doutorado no Museu de História Natural de Paris. Atualmente é Vice-Presidente da Conservação Internacional, Presidente do Comitê Brasileiro da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), Chair da Rede de Soluções para o Desenvolvimento Sustentável para as Nações Unidas no Brasil (SDSN Brasil), membro global da SDSN Academic Advisory Committee além de professor do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).



Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978 85 90030 34 6



9 788598 830346

Quais benefícios e oportunidades econômicas as Unidades de Conservação trazem ao Brasil? A partir de uma avaliação dos ganhos econômicos diretos e indiretos decorrentes de atividades como o extrativismo florestal e pesqueiro, o turismo e uso público, a proteção dos estoques de carbono, o uso dos recursos hídricos para geração de energia elétrica e a geração de transferências orçamentárias a municípios via ICMS ecológico, este livro demonstra que investir em conservação apresenta uma elevada relação benefício-custo e investir na melhoria e ampliação das UCs é uma forma de obter retornos econômicos e sociais bastante superiores aos valores alocados.

## Financiadores

