

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**ICMS ECOLÓGICO: ANÁLISE SOBRE A EFICÁCIA
DA POLÍTICA DE INCENTIVO À CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE**

DANIEL SANDER COSTA
matrícula nº 113088597

ORIENTADOR: Prof. Dr. Carlos Eduardo Frickmann Young

DEZEMBRO 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**ICMS ECOLÓGICO: ANÁLISE SOBRE A EFICÁCIA
DA POLÍTICA DE INCENTIVO À CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE**

DANIEL SANDER COSTA
matrícula nº 113088597

ORIENTADOR: Prof. Dr. Carlos Eduardo Frickmann Young

DEZEMBRO 2018

As opiniões expressas neste trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer imensamente a todos os professores e familiares que me incentivaram, apoiaram, ensinaram e motivaram durante todo meu processo de formação e aprendizado. Agradeço também aos muitos amigos e amigas que fiz durante a graduação que, além de me apoiarem e incentivarem, suportaram meus trocadilhos infames e piadas sem graça e tornaram o ambiente universitário, muitas vezes estressante, em um ambiente mais leve e divertido.

Agradeço também ao Cadu, meu professor e orientador, não só pelos ensinamentos, mas pela oportunidade de fazer parte do GEMA e pela paciência e confiança durante esses mais de três anos de trabalho.

A todos os colegas que passaram pelo GEMA, em especial ao Lucas de Almeida e ao Marcos Mendes que, além de contribuírem para minha formação acadêmica e pessoal, tornaram-se grandes amigos meus.

Às instituições que financiaram os principais projetos que fiz parte durante minha passagem pelo GEMA: ao Ministério do Meio Ambiente e ao PNUD pelo financiamento do estudo do PSA no GEMA, no qual comecei meus estudos sobre biodiversidade, e à CI-Brasil pelo financiamento do projeto de pesquisa que resultou no livro “Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileira”, no qual tive a oportunidade de aprender sobre ICMS-E e coletar grande parte dos dados utilizados sobre o assunto nesta monografia.

A todos os professores e funcionários do Instituto de Economia da UFRJ, que transformaram e continuam a transformar a vida de muitos alunos que passam pelo Instituto, sempre buscando auxiliar os alunos da melhor maneira possível. Agradeço, em especial, aos professores Isabela Nogueira, Maria Isabel Busato e João Luiz Pondé, por quem tenho grande admiração e tive o prazer e privilégio de aprender em sala de aula.

Por fim, agradeço à minha mãe, ao meu pai e aos meus amigos, pelo suporte e carinho dados nos momentos em que precisei. Muito obrigado por tudo!

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise sobre o ICMS Ecológico como política de incentivo à conservação da biodiversidade. O objetivo é discutir a eficácia dessa política e propor alternativas para melhorar seu desempenho. A análise é feita a partir da comparação entre os valores dos repasses municipais do ICMS Ecológico e indicadores de biodiversidade selecionados para esses municípios. Os resultados obtidos mostram que os repasses pouco levam em consideração a importância biológica ou a urgência de preservação das áreas em que as Unidades de Conservação são alocadas, devido à ausência de um critério explícito de biodiversidade nas legislações estaduais que regulamentam a política pública.

A fim de melhorar sua eficácia, o trabalho também propõe um modelo alternativo de distribuição da parcela do ICMS Ecológico destinada a critérios relacionados à existência de Unidades de Conservação (UCs), com base na legislação do Estado do Rio de Janeiro, introduzindo o “Fator Biodiversidade”. Esse fator estabelece um critério que qualifica as áreas de UCs baseado no indicador “Número de espécies animais ameaçadas pela área de remanescente florestal por município”, do “Índice SISGEMA de Biodiversidade”. Como resultado, a introdução do critério de biodiversidade modificou significativamente a distribuição do ICMS Ecológico. Concluiu-se que a inclusão do Fator Biodiversidade é possível, contudo a ausência de um indicador de biodiversidade que seja consenso na literatura, a falta de padronização nas legislações estaduais do ICMS Ecológico e a resistência política de municípios “perdedores” podem dificultar, na prática, sua implementação.

Palavras-chave: ICMS Ecológico; Biodiversidade; Unidades de Conservação; Políticas Públicas

ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	7
INTRODUÇÃO	8
CAPÍTULO I – CONTEXTO BRASILEIRO DA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.....	10
I.1 – BIODIVERSIDADE BRASILEIRA: SUPERPOTÊNCIA AMEAÇADA	11
I.2 – AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	14
I.3 – O ICMS ECOLÓGICO	18
CAPÍTULO II – ANÁLISE SOBRE A EFICÁCIA DO ICMS-E COMO POLÍTICA DE INCENTIVO À CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.....	25
II.1 – OS INDICADORES DE RELEVÂNCIA DE BIODIVERSIDADE	25
II.2.1 – “Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira”	26
II.1.2 – “Prioridade de Conservação das Ecorregiões Terrestres”	28
II.1.3 – Índice SISGEMA de biodiversidade	29
II.2 – ICMS-E E O INCENTIVO À PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	33
CAPÍTULO III – MODELO ALTERNATIVO DE DISTRIBUIÇÃO DO ICMS-E-UC	36
III.1 – A DISTRIBUIÇÃO DO ICMS-E-UC NO RIO DE JANEIRO	37
III.2 – MODELO ALTERNATIVO DE DISTRIBUIÇÃO DO ICMS-E-UC	38
III.3 – ANÁLISE E DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS ENCONTRADOS	44
CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
CI-Brasil	Conservação Internacional
COT	Custo de Oportunidade da Terra
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
FB	Fator Biodiversidade
FI	Fator de Importância
GC	Grau de Conservação
GEMA	Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
GI	Grau de Implementação
IAP	Índice de Área Protegida
IAPM	Índice de Área Protegida Municipal
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ICMS-E	ICMS Ecológico
ICMS-E-UC	Parcela do ICMS-E destinada a critérios de UCs
IE-UFRJ	Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro
IrAP	Índice Relativo de Áreas Protegidas
IrAPM	Índice Relativo de Áreas Protegidas Municipais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PAP	Parcela de Áreas Protegidas
PI	Unidade de Proteção Integral
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
RJ	Rio de Janeiro
TI	Terra Indígena
UC	Unidade de Conservação
UCM	Unidade de Conservação Municipal
US	Unidade de Uso Sustentável

INTRODUÇÃO

A biodiversidade brasileira possui grande importância para a população. Ao prover produtos básicos e serviços ecossistêmicos essenciais para o ser humano (ALHO, 2012), garante um nível de bem-estar à população muitas vezes não internalizado pelos agentes privados em suas tomadas de decisão, por se tratarem, em grande parte, de externalidades positivas (MOTTA, 1998). Sua preservação, portanto, é um desafio a ser enfrentado e uma pauta necessária na política brasileira.

Através, principalmente, de ações das entidades públicas responsáveis pela conservação ambiental, incluindo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e dos órgãos ambientais estaduais e municipais, o Brasil possui hoje aproximadamente 168 milhões de hectares de UCs – um dos mais importantes instrumentos de conservação da biodiversidade (YOUNG & MEDEIROS, 2018). Entretanto, com a crescente restrição do orçamento direcionado ao MMA (G1, 2018; BRAGANÇA, 2017; OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2017; TCU, 2013; YOUNG et al., 2012), instrumentos econômicos como o ICMS-E ganham importância não só para criação de novas UCs, mas também para a manutenção das UCs existentes (CASTRO et al. 2018a).

Contudo, a literatura aponta que existem problemas importantes nos diversos sistemas de ICMS-E no país. A existência de critérios de repasse baseados no tamanho do município no Rio Grande do Sul e no tamanho da população no Acre, além da existência de critérios no repasse do ICMS baseados na produção agropecuária em Rondônia são exemplos de como alguns estados distorcem seu incentivo à criação de UCs (CASTRO et al., 2018b; RONDÔNIA, 1994).

O presente trabalho busca adicionar uma dimensão pouco analisada na literatura: apesar de 17 dos 26 estados brasileiros possuírem legislação de ICMS-E, a ferramenta pode não ser totalmente eficaz no incentivo à preservação da biodiversidade pela ausência de indicadores de biodiversidade. Ou seja, nenhum estado com legislação de ICMS-E incorpora critérios explícitos de biodiversidade para o cálculo do valor a ser repassado aos municípios. Desse modo, embora incentivem a criação de UCs de modo geral (como mostra Castro et al. 2018a), não existe priorização para áreas protegidas que estejam em locais com maior

urgência de preservação ou que possuam maior importância biológica a partir de algum critério ecológico *per se* (que não seja a área da UC ou a sua categorização institucional).

A fim de analisar a eficácia do ICMS-E para estimular a conservação da biodiversidade, compara-se os repasses municipais pela existência de UCs com alguns indicadores de biodiversidade. O objetivo é verificar a correlação entre a importância biológica dos municípios e a renda proveniente da política de incentivo à preservação da biodiversidade.

Além da análise sobre sua eficácia, este trabalho também se propõe a elaborar um modelo alternativo de distribuição da parcela do ICMS Ecológico destinada a critérios de UCs (ICMS-E-UC), com a inclusão de um indicador específico de relevância para a conservação da biodiversidade em seus critérios de repasse. Contudo, a ausência de um indicador de biodiversidade que seja consenso na literatura e de uma padronização nas legislações estaduais do ICMS-E dificulta a implementação, na prática, dessa inovação.

O trabalho está organizado em três capítulos: o capítulo I contextualiza e debate a situação da biodiversidade, das Unidades de Conservação e do ICMS Ecológico no Brasil. O capítulo II apresenta uma comparação entre diferentes indicadores de biodiversidade e analisa a eficácia do ICMS-E como política de incentivo à conservação da biodiversidade. No capítulo III é elaborado um modelo alternativo de distribuição do ICMS-E-UC no Rio de Janeiro e são analisados a mudança distributiva e os potenciais “ganhadores” e “perdedores” caso o modelo alternativo fosse implementado. Ao final, são apresentadas algumas conclusões e considerações finais sobre o assunto.

CAPÍTULO I – CONTEXTO BRASILEIRO DA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Este capítulo tem como principal objetivo analisar e discutir umas das principais ferramentas de incentivo à criação e manutenção de UCs: o ICMS-E. O capítulo também descreve, sucintamente, o atual contexto da biodiversidade brasileira e os benefícios ambientais associados à existência das UCs – um dos instrumentos mais eficazes na preservação da biodiversidade.

Um dos grandes desafios ao analisar o tema biodiversidade é a escolha sobre quais dados utilizar por não haver uma base de dados que unifique as diversas informações sobre o tema, que estão dispersas por vários conjuntos de informação sem metodologias ou parâmetros consensuais sobre um índice de biodiversidade para o país. Além do Brasil ser um dos principais países megadiversos – grupo de países que abrigam a maior parte da biodiversidade da Terra – e estar em constante descoberta de novas espécies, as diferentes metodologias empregadas na elaboração das bases de dados afetam diretamente os resultados encontrados. A escolha pelos dados disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) – essencialmente a mesma base de dados – baseou-se, principalmente, no fato de serem os dados reconhecidos pelo governo brasileiro.

Os dados sobre UCs e ICMS-E utilizados são resultados da pesquisa realizada pelo GEMA/IE-UFRJ, em parceria com a CI-Brasil, que resultou na elaboração do livro “Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras” organizado por Young & Medeiros (2018). O estudo apresenta os principais benefícios socioeconômicos associados às UCs e dispõe de um capítulo específico ao tema ICMS-E (Castro et al., 2018a)¹. Este estudo elaborou, com a colaboração do autor desta monografia, uma base de dados sobre recursos de ICMS-E repassados a municípios por critérios de presença de UCs em seu território (ICMS-E-UC). Deve-se destacar que, dada a dificuldade de separação do montante destinado especificamente às UCs e do destinado às Terras Indígenas (TI), uma vez que

¹ O autor é co-autor deste capítulo.

alguns estados reconhecem TIs como um tipo de UC, os dados de repasse do ICMS-E-UC também incluem os repasses para as TIs (CASTRO et al., 2018a).

I.1 – Biodiversidade brasileira: superpotência ameaçada

O Brasil é um dos países com maior variedade de espécies observadas no mundo. Em seus 6 biomas terrestres e 3 ecossistemas marinhos, o país, cujo território ocupa quase metade da América do Sul, abriga uma quantidade superior a 104.546 espécies de animais e 43.893 espécies vegetais, o que representa mais de 20% do total de espécies do planeta e coloca o país no posto de principal nação entre os 17 países de maior biodiversidade (CDB, 2015; MMA, 2010). Entretanto, 1.173 espécies animais e 2.113 espécies vegetais estão ameaçadas de extinção ou são consideradas vulneráveis, sendo que nove espécies animais já estão extintas ou regionalmente extintas no Brasil (ICMBIO, 2014; MMA, 2014a; BRASIL, 2014a; BRASIL, 2014b).

Segundo o MMA (2014b), “espécies ameaçadas são aquelas cujas populações e habitats estão desaparecendo rapidamente, de forma a colocá-las em risco de tornarem-se extintas”. Apesar de a extinção de espécies acontecer de forma natural ao longo do tempo, o ser humano tem acelerado muito esse processo, tornando-se, hoje, o principal agente desse processo (MMA, 2014b). O alto número de espécies ameaçadas no Brasil é consequência, principalmente, da degradação e da fragmentação de ambientes naturais, como o desmatamento para abertura de novas áreas de produção agropecuária, o extrativismo desordenado, a expansão urbana, queimadas, entre outras ações humanas (MMA, 2014b; CDB, 2010).

Apesar da Mata Atlântica ser o bioma brasileiro com menor porcentagem de áreas não antropizadas e possuir apenas 12,4% de remanescentes florestais, é o bioma terrestre com maior número de espécies conhecidas, seguida pela Amazônia e pelo Cerrado, como mostra a Tabela 1 (MENDES, 2018; SOS MATA ATLÂNTICA, 2016; CDB, 2015)².

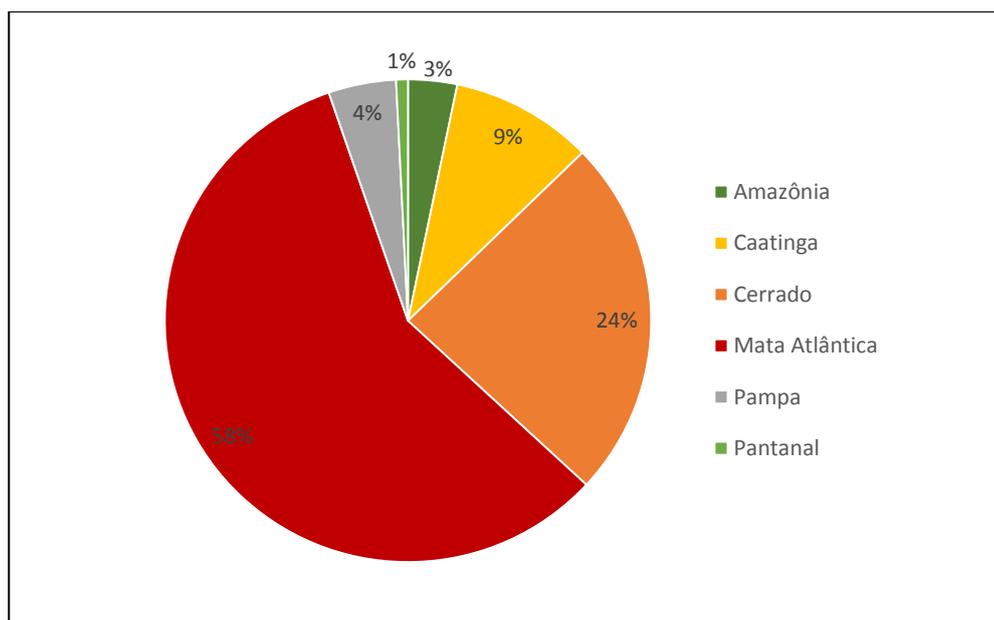
² Isso também pode ser consequência da maior concentração de esforços de pesquisa nesse bioma, visto que nele se concentra a maioria da população brasileira. Mas é inegável a importância da biodiversidade da Mata Atlântica, classificada como um dos *hotspots* de biodiversidade mundial (MYERS et al., 2000).

Tabela 1. Número de espécies conhecidas por bioma

Grupo	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica	Pampas
Plantas	13.993	4.508	13.014	18.951	1.675
Mamíferos	399	153	251	298	102
Aves	1.300	510	837	1.020	476
Répteis	284	107	202	197	110
Anfíbios	250	49	150	340	50
Peixes	1.800	185	1.000	350	151
Total	18.026	5.512	15.454	21.156	2.564

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do Convenção sobre Diversidade Biológica (2015).

A Mata Atlântica é, também, o bioma com maior número de espécies endêmicas no Brasil, com cerca de 567 espécies animais e 8 mil espécies vegetais que existem apenas no bioma (IBF, 2010), e que concentra a maior parte das espécies ameaçadas de extinção no país, como mostra o Gráfico 1, com mais de 1.500 espécies ameaçadas (STEHMANN & SOBRAL, 2017; SANTINI, 2014). Entretanto, o desmatamento crescente, a penetração humana e a grande quantidade de práticas predatórias resultaram no aumento do risco de extinção de espécies em outros biomas, com destaque no Cerrado, onde hoje a tendência de desmatamento é mais acentuada.

Gráfico 1. Distribuição das espécies ameaçadas por bioma

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do Stehmann & Sobral (2017).

A biodiversidade tem grande importância no bem-estar e na saúde da população. Além de prover produtos básicos, como alimentos e madeira, provém serviços ecossistêmicos, como a regulação do clima e a purificação do ar e da água, além de ser, também, um controle de vetores de doenças e uma fonte potencial para a descoberta de fármacos (ALHO, 2012; BARREIRO & BOLZANI, 2009).

Os serviços ecossistêmicos dão suporte à vida na biosfera, e o homem, também como espécie biológica, que respira como os outros organismos pulmonados, precisa de ar puro, de água não contaminada e de outros benefícios oriundos da biodiversidade. Esses chamados serviços ecossistêmicos incluem também a regulação do clima, por exemplo, o papel da floresta Amazônica na evapotranspiração, no ciclo d'água, na relação com os fenômenos El Niño e La Niña no clima. Agem na desintoxicação de poluentes, no controle de pragas da agricultura e vetores de doenças, no ciclo do carbono, do nitrogênio e de outros nutrientes fundamentais à vida e à produção de alimento, no conhecimento de princípios ativos da programação genética de micro-organismos, plantas e animais que têm aplicação como medicamentos. (ALHO, 2012, p. 154).

A biodiversidade não contribui para a sociedade apenas ao gerar serviços ecossistêmicos, mas pode ser, também, uma fonte de renda, se explorada de forma sustentável. O Brasil, hoje, é o terceiro maior exportador de produtos agropecuários (AGROBRASÍLIA, 2015) e possui diversas espécies endêmicas de importância econômica mundial, como o amendoim, a castanha do Pará, a mandioca, o abacaxi, o caju, entre outros (MMA, 2010).

Entretanto, a maior parte da exportação brasileira é baseada em espécies exóticas, como a soja (originária da China), o açúcar (Nova Guiné) e bovinos da Índia (OEC, 2016; MMA, 2010), e sua produção é agressiva ao meio-ambiente e à biodiversidade, sendo a expansão de áreas para agropecuária de espécies exóticas o principal responsável pelo desmatamento ilegal do país (MUNDO EDUCAÇÃO, 2016; PONTES, 2014; ARRAES, MARIANO & SIMONASSI, 2012; MMA, 2010; RIVERO et al. 2009). “Este paradoxo traz à tona uma ideia premente: é fundamental que o Brasil intensifique as pesquisas em busca de um melhor aproveitamento da biodiversidade brasileira” (MMA, 2010).

Outra fonte de renda oriunda da rica biodiversidade brasileira é o ecoturismo, cuja procura pelos turistas estrangeiros no Brasil alcançou 15,7% do turismo total, em 2015, e continua crescendo nos últimos anos (EMBRATUR, 2017; GOVERNO DO BRASIL, 2016; MINISTÉRIO DO TURISMO, 2016a). A preservação das variadas espécies, especialmente as

endêmicas, e dos atrativos naturais é essencial para a manutenção do crescimento do ecoturismo e da sua participação no turismo, setor que movimenta bilhões de reais todos os anos (RODRIGUES et al., 2018; MINISTÉRIO DO TURISMO, 2016b; VILAS BOAS & DIAS, 2010). Rodrigues et al. (2018) estimam que a contribuição econômica dos aproximadamente 17 milhões de visitantes das UCs brasileiras gira em torno de R\$ 2,5 e 6,1 bilhões anuais, correspondendo a uma geração entre 77 e 133 mil de ocupações de trabalho.

A preservação da biodiversidade, portanto, traz inúmeros benefícios para a sociedade. Esses benefícios, por serem em grande parte externalidades positivas, não são totalmente internalizados pela esfera privada (MOTTA, 1998), enfatizando a necessidade de políticas públicas para a preservação, manutenção e exploração sustentável dos produtos e serviços ecossistêmicos gerados. Atualmente, existem alguns instrumentos públicos de conservação da biodiversidade, sendo um dos mais eficazes a criação e manutenção de Unidades de Conservação (YOUNG & MEDEIROS, 2018; MEDEIROS & YOUNG, 2011).

I.2 – As Unidades de Conservação como instrumento de conservação da biodiversidade

Segundo Young & Medeiros (2018), Unidades de Conservação (UCs) são “espaços territoriais e seus recursos ambientais [...], 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” (p. 14). As UCs são consideradas um dos instrumentos mais eficazes de conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos, pois, ao delimitar, administrar, fiscalizar e proteger legalmente uma determinada área, limitam ou impedem as atividades econômicas que degradam o meio-ambiente.

No Brasil, as UCs são organizadas conforme o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC) - lei 9.985/2000. As UCs podem ser criadas pelo poder público federal, estadual e municipal e pela iniciativa privada e são separadas em dois grupos, com objetivos básicos diferentes: Unidades de Proteção Integral (PI) e Unidades de Uso Sustentável (US). As PI objetivam preservar a natureza, permitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais. Por sua vez, as US têm como objetivo aliar a conservação da natureza e o uso sustentável dos recursos naturais, ou seja, protegem menos o meio-ambiente em comparação às PI (BRASIL, 2000).

Ambos os grupos agregam diferentes categorias de UCs (Tabela 2), que possuem características e objetivos mais específicos. Por exemplo, uma Estação Ecológica tem como objetivo, além da preservação da natureza, a realização de pesquisas científicas, não permitindo a visitação sem motivações educacionais. Já um Parque Nacional, além de possibilitar pesquisas científicas, também permite atividades de recreação, como o ecoturismo (BRASIL, 2000).

Tabela 2. Grupos e Categorias de UCs de Acordo com o SNUC.

Unidades de Proteção Integral (PI)	Unidades de Uso Sustentável (US)
	Área de Proteção Ambiental
Estação Ecológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Reserva Biológica	Floresta Nacional
Parque Nacional	Reserva Extrativista
Monumento Natural	Reserva de Fauna
Refúgio da Vida Silvestre	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: Elaboração própria, a partir do SNUC, BRASIL (2000).

A Tabela 3 mostra o número de UCs e a área protegida total por cada categoria. Percebe-se que a maior parte das áreas protegidas são de Uso Sustentável já que, apesar de as PI e as US apresentarem um número similar de UCs, este possui mais que o dobro das áreas protegidas de PI. Além disso, as Áreas de Proteção Ambiental (APAs), categoria de UC que menos protege o meio-ambiente por permitir maior exploração econômica e “um certo grau de ocupação humana” (BRASIL, 2000, p. 5), correspondem a, aproximadamente, 33% em número e área protegida do total de UCs.

Tabela 3. Quantidade e Áreas Protegidas por Categoria de UC.

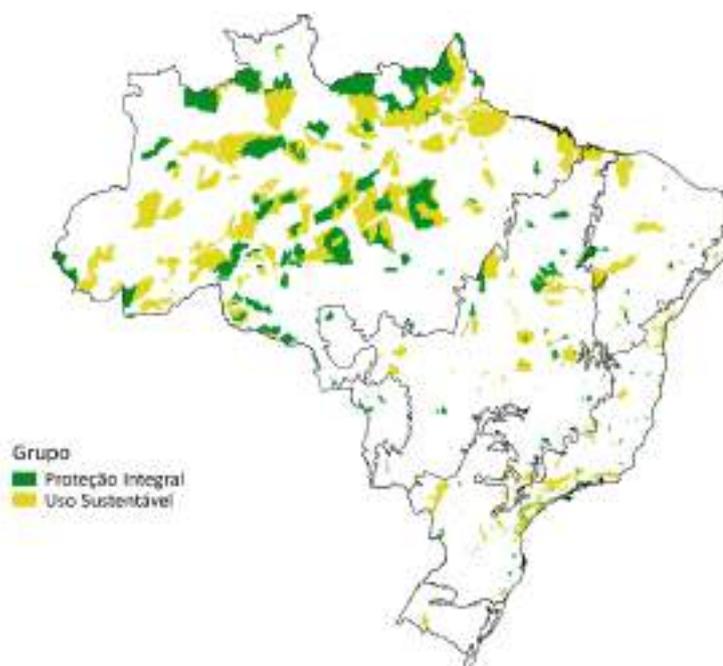
Grupo	Categoria	Número	% Número	Área (ha)	% Área
Proteção Integral	Parque Nacional	73	4,62%	27.003.007	16,10%
	Estação Ecológica	112	7,09%	12.313.395	7,34%
	Parque Estadual	231	14,62%	9.309.629	5,55%
	Reserva Biológica	76	4,81%	5.631.382	3,36%
	Refúgio da Vida Silvestre	56	3,54%	602.900	0,36%
	Monumento Natural	57	3,61%	171.401	0,10%
	Parque Natural Municipal	153	9,68%	65.334	0,04%
	Total		758	47,97%	55.097.047

Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	521	32,97%	55.092.599	32,85%
	Floresta Nacional	67	4,24%	17.824.862	10,63%
	Reserva Extrativista	92	5,82%	14.685.296	8,76%
	Floresta Estadual	49	3,10%	13.598.535	8,11%
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	40	2,53%	11.304.767	6,74%
	Área de Relevante Interesse Ecológico	53	3,35%	106.945	0,06%
	Total	822	52,03%	112.613.004	67,15%
Total geral	1.580	100,00%	167.710.051	100,00%	

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados de Young & Medeiros (2018).

O Mapa 1 mostra a distribuição das UCs no território brasileiro por grupo de UC. Há uma grande concentração, em números, de UCs na Mata Atlântica, porém a maior parcela de áreas protegidas, em hectares, está situada na Amazônia.

Mapa 1. Distribuição das UCs no Território Brasileiro por Grupo.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados de Young & Medeiros (2018).

A Tabela 4 mostra a área de UC total, os remanescentes florestais dentro das UCs e os benefícios ambientais associados à preservação, por bioma, segundo dados de Medeiros & Young (2018).

Tabela 4. Benefícios ambientais associados às UCs nacionais

Bioma	Área de UC (Mha)	Remanescentes Florestais em UC (Mha)	Desmatamento Evitado pelas UCs (Mha)	Estoque de Carbono (MtCO₂eq)	Erosão Evitada (Mt/ano)	Captação de Água para Consumo (Mm³/ano)
Amazônia	116,6	101,2	14,3	9.335,7	506,7	2.875,0
Caatinga	6,5	4,2	0,3	79,4	5,5	2.341,0
Cerrado	19,7	14,2	2,3	437,3	34,4	1.902,0
Mata Atlântica	12,6	3,3	1,5	671,7	96,5	6.052,0
Pampa	0,5	0,4	0,1	17,3	0,8	0,0
Pantanal	0,6	0,5	0,1	8,6	0,2	0,0
Total	156,5	123,8	18,6	10.550,1	644,2	13.170,0

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do Young & Medeiros (2018).

A existência de UCs, além de proteger os ecossistemas e as espécies, evita o desmatamento - principal responsável pela emissão de gases de efeito estufa Brasil (ALVARENGA et al., 2018; OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2018) -, evita a erosão do solo decorrente de atividades econômicas degradantes, como a agropecuária, e, ainda, afeta positivamente a produção e a conservação da qualidade e da quantidade de água para consumo no país (YOUNG & MEDEIROS, 2018).

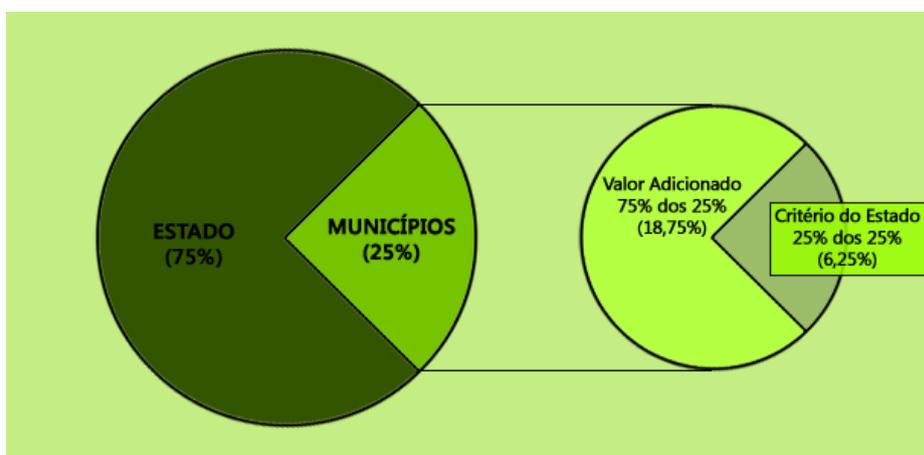
Contudo, apesar de sua extraordinária contribuição para a sociedade brasileira, a restrição de recursos financeiros para UCs é crescente, e a situação agravou-se ainda mais no período mais recente (YOUNG & MEDEIROS, 2018; G1, 2018; BRAGANÇA, 2017; OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2017; TCU, 2013; YOUNG et al., 2012). Um estudo realizado pela WWF-Brasil (2017) mostrou que o orçamento reservado à criação, implementação e manutenção de UCs foi reduzido pela metade entre 2017 e 2018, indicando total descompromisso do governo federal com a preservação da biodiversidade e o combate ao desmatamento.

Essa dificuldade crescente de recursos representa um enorme desafio, não somente para custear a criação de novas unidades de conservação, mas também consolidar e manter as unidades atualmente existentes no sistema (MUANIS et al, 2009). Diante do atual cenário, o ICMS-E, que não depende de recursos federais, torna-se cada vez mais uma importante ferramenta de incentivo à criação e manutenção de UCs.

I.3 – O ICMS Ecológico

De acordo com o art. 158, parágrafo único, da Constituição Federal de 1988, 25% do ICMS pertencente aos municípios pode ser repassado livremente pelo estado a partir de critérios previamente dispostos em lei estadual (BRASIL, 1988). Os critérios e os métodos de cálculo do repasse variam entre os estados, podendo abranger, desde o tamanho da população, até os gastos realizados pelos municípios em políticas ambientais, como a existência de coleta seletiva, a qualidade de seus recursos hídricos, a existência de UCs em seu território, entre outros. A esses critérios ambientais dá-se o nome de ICMS Ecológico (ICMS-E), ou ICMS Verde.

Gráfico 2. Distribuição do ICMS conforme a Constituição Federal.



Fonte: The Nature Conservancy (2018)

O ICMS-E, baseado no princípio do “protetor-recebedor”, constitui “um mecanismo de incentivo aos municípios que investem na conservação de seus recursos naturais, visando diminuir pressões decorrentes da urbanização e de processos de produção agrícola e industrial” (MEDEIROS & YOUNG, 2011, p. 34). Por ser uma política estadual que independe dos recursos federais – cada vez menos destinados a políticas ambientais (G1, 2018; BRAGANÇA, 2017; OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2017; TCU, 2013; YOUNG et al., 2012), o ICMS-E torna-se um importante mecanismo de incentivo à preservação da biodiversidade. Atualmente, 17 estados possuem ICMS-E e apenas um (Ceará) não inclui a existência de UCs como critério de repasse. (CASTRO et al., 2018b; CASTRO et al., 2018a; CEARÁ, 2007).

A Tabela 5 mostra as porcentagens de repasse do ICMS-E e do ICMS-E-UC, em 2016, por estado. Apesar de possuírem ICMS-E-UC, Goiás e Piauí não definem uma porcentagem específica para tal. De forma similar, ambos os estados repassam o ICMS-E a partir da atribuição de “selos” aos municípios, de acordo com o número de critérios ambientais que cada município atende (CASTRO et al., 2018b; CASTRO et al., 2018a; GOIÁS, 2011).

Tabela 5. Porcentagens de Repasse do ICMS-E e do ICMS-E-UC por Estado em 2016.

Estado	Porcentagem total do ICMS-E	Coefficiente adotado para ICMS-E-UC
Norte		
Acre	5,00%	5,00%
Amapá	1,40%	1,40%
Pará	4,00%	1,00%
Rondônia	5,00%	5,00%
Tocantins	13,00%	3,50%
Nordeste		
Ceará	2,00%	-
Pernambuco	3,00%	1,00%
Piauí	5,00%	
Centro-Oeste		
Goiás	5,00%	
Mato Grosso	5,00%	5,00%
Mato Grosso do Sul	5,00%	3,50%
Sudeste		
Minas Gerais	1,10%	0,50%
Rio de Janeiro	2,50%	1,13%
São Paulo	0,50%	0,50%
Sul		
Paraná	5,00%	2,50%
Rio Grande do Sul	7,00%	0,16%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados de Castro et al. (2018a).

A Tabela 6 mostra os valores repassados pelos estados em 2016, em milhões de reais. Ceará, Goiás e Piauí não constam da tabela por não possuírem critério de ICMS-E-UC ou por não definirem porcentagem específica, o que impede o cálculo do valor repassado por critérios de UCs. Apesar de os valores totais apresentados na Tabela 6 estarem subestimados

por causa da ausência dos três estados citados, o repasse de ICMS-E, em 2016, alcançou mais de R\$ 1,7 bilhão, sendo aproximadamente R\$ 750 milhões apenas por critérios de UCs.

Tabela 6. Valores de Repasse do ICMS-E e do ICMS-E-UC por Estado em 2016.

Estado	Valor do ICMS-E em 2016 (milhões de R\$)	Valor do ICMS-E-UC em 2016 (milhões de R\$)
Norte	248,0	105,1
Acre	12,3	12,3
Amapá	1,8	1,8
Pará	120,3	30,1
Rondônia	40,8	40,8
Tocantins	72,8	20,2
Nordeste	81,4	27,1
Pernambuco	81,4	27,1
Centro-Oeste	174,4	151,7
Mato Grosso	105,3	105,3
Mato Grosso do Sul	71,7	50,2
Sudeste	466,3	284,3
Minas Gerais	91,9	41,7
Rio de Janeiro	225,5	101,4
São Paulo	124,4	124,4
Sul	757,3	181,4
Paraná	323,7	161,8
Rio Grande do Sul	422,0	9,8
TOTAL	1.727,4	749,6

Fonte: Elaboração própria, a partir de SICONFI (2018) e Castro et al. (2018a).

Por ser uma política estadual com ausência de coordenação federal, o ICMS-E-UC possui características específicas em cada estado para determinar sua distribuição aos municípios. De forma geral, os estados criam critérios com pesos diferentes (ou não) para o cálculo do repasse, visando remunerar mais os municípios que possuem UCs com determinadas características. Por exemplo, a maior parte dos estados atribui maior peso para UCs de PI, remunerando mais os municípios que abdicam da conversão para agropecuária ou outras atividades econômicas daquela área em prol de uma maior proteção à biodiversidade. Há também estados, como Rio de Janeiro e Paraná, que incentivam a criação, manutenção e administração de UCs por parte dos municípios a partir de uma maior remuneração às UCs Municipais (UCMs) (CASTRO et al., 2018b).

Por outro lado, alguns estados possuem legislações que pouco incentivam a criação de novas UCs, seja por não considerarem critérios quantitativos ligados à parcela de área protegida (como é o caso de Goiás), seja por não considerar critérios qualitativos das UCs ou até mesmo por possuírem critérios contraditórios do repasse do ICMS aos municípios. O estado de Rondônia, por exemplo, apesar de repassar 5% da cota-parte do ICMS através do ICMS-E, também repassa 5% para os municípios, baseado na sua produção agropecuária. Ou seja, além de incentivar a criação de UCs, incentiva também a abertura de novas áreas para a produção agropecuária (RONDÔNIA, 1994).

A Tabela 7 mostra uma análise resumida sobre a legislação do ICMS-E de cada estado, com objetivo de avaliar sua qualidade. Considerou-se três principais características a serem destacadas para analisar a efetividade de cada uma das legislações (CASTRO et al., 2018b):

- (i) Ano de criação do ICMS-E;
- (ii) Se a legislação incentiva os municípios a aumentarem seus gastos ambientais; e
- (iii) Se existe adicionalidade e, se existir, se é “Alta”, “Média” ou “Baixa”.

O ponto (ii) refere-se à existência ou não de uma remuneração ao município pelo atendimento de critérios ambientais específicos, como, por exemplo, a criação de uma UC ou a implementação de um sistema de coleta de lixo, o que serviria como incentivo para o município aumentar seu gasto ambiental, pelo menos em um primeiro momento.

O critério de adicionalidade aprofunda o ponto anterior. Entende-se como tendo adicionalidade as legislações que remuneram mais os municípios que incorrem em maiores gastos ambientais. Por exemplo, se um município aumenta suas áreas de UC (critério quantitativo) ou melhora a gestão de um sistema de destinação de resíduos sólidos (critério qualitativo) e recebe mais por isso, significa que a legislação estadual possui adicionalidade.

Entretanto, a adicionalidade pode ser considerada “Alta”, “Média” ou “Baixa” de acordo com as características das leis. Os estados que variam a remuneração dos municípios de acordo com critérios quantitativos e qualitativos são considerados como tendo adicionalidade “Alta”. Já aqueles que variarem a remuneração dos municípios a partir de apenas um dos dois critérios são considerados como tendo adicionalidade “Média”. Por fim, são considerados como tendo uma adicionalidade “Baixa” os estados que possuem em sua

legislação critérios que dificultam ou distorcem a adicionalidade. Por exemplo, o cálculo do repasse do ICMS-E do Acre possui um fator de correção baseado no tamanho do município e da população, que distorce a adicionalidade dos critérios de repasse.

Tabela 7. Análise das Leis de ICMS-E por Estado.

Estado	Criação	Incentiva Gasto Municipal?	Adicionalidade	Crítérios que incentivam o Gasto Municipal
Acre	2004	Sim	Baixa	Apesar de o cálculo dos índices considerar o tamanho das UCs, o fator de correção em função da área e da população dá grande importância ao tamanho do município e da população.
Amapá	1996	Sim	Alta	Os critérios de repasse do ICMS-E consideram o tamanho e a qualidade das áreas protegidas.
Ceará	2007	Sim	Baixa	O Ceará é o único estado que não possui ICMS-E com critério de UC. Apesar de considerar uma série de critérios qualitativos, o repasse é cálculo baseado em quantos critérios são atendidos pelo município, tendo um limite para repasse. Apesar de haver adicionalidade, existe um limite.
Goiás	2011/14	Sim	Inexistente	A remuneração do ICMS-E é baseada na quantidade de critérios pré-estabelecidos na legislação que cada município atende, como, por exemplo, existência de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, criação de UCs, entre outros. Entretanto, para cada um dos critérios, o cálculo do repasse não é alterado com base na quantidade, nem na qualidade.
Mato Grosso	2000	Sim	Média	Os critérios de repasse do ICMS-E consideram apenas o tamanho das UCs.
Mato Grosso do Sul	1994	Sim	Alta	Os critérios de repasse do ICMS-E consideram o tamanho e a qualidade das áreas protegidas e a qualidade de tratamento dos resíduos sólidos e da coleta seletiva.
Minas Gerais	1995	Sim	Alta	O índice de repasse é calculado baseado em critérios quantitativos e qualitativos para as UCs e critérios qualitativos para o sistema de tratamento e disposição final de lixo e de esgoto sanitário.

Pará	2012/14	Sim	Média	Os critérios de repasse do ICMS-E consideram apenas o tamanho das UCs.
Paraná	1991	Sim	Alta	O índice de repasse é calculado baseado em critérios quantitativos e qualitativos, além de dar maior importância às UCs municipais.
Pernambuco	2000	Sim	Alta/Média	Os critérios de repasse do ICMS-E consideram o tamanho e a qualidade das UCs, mas não consideram a qualidade dos sistemas de tratamento ou da destinação final dos resíduos sólidos.
Piauí	2008/16	Sim	Inexistente	A remuneração do ICMS-E é baseada na quantidade de critérios pré-estabelecidos na legislação que cada município atende, como, por exemplo, existência de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, criação de UCs, entre outros. Entretanto, para cada um dos critérios, o cálculo do repasse não é alterado com base na quantidade, nem na qualidade.
Rio de Janeiro	2007	Sim	Alta	O índice de repasse é calculado baseado em critérios quantitativos e qualitativos, além de dar maior importância às UCs municipais.
Rio Grande do Sul	1997	Sim	Baixa	Embora o instrumento de repasse seja descrito como "ICMS Ecológico" (definido como 7%), o valor efetivamente transferido para aos municípios pelo fato de possuírem áreas protegidas é irrisório (0,18%), visto que o cálculo está baseado, principalmente, na área total do município.
Rondônia	1996	Sim	Média	Os critérios de repasse do ICMS-E consideram apenas as áreas de UCs no município, em proporção às áreas de UCs no estado.
São Paulo	1993	Não	Inexistente	Os critérios de repasse do ICMS-E consideram apenas as áreas sob proteção legal do estado e não consideram critérios qualitativos de gestão.
Tocantins	2002	Sim	Alta	O índice de repasse é calculado baseado em critérios quantitativos e qualitativos para todas as modalidades do ICMS-E.

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados de Castro et al. (2018b).

Apesar de algumas leis estaduais de ICMS-E se destacarem por possuírem alta adicionalidade e, ainda, incentivarem a criação de UCs municipais e os tipos de UCs que mais protegem a biodiversidade, em nenhuma legislação existe um critério importantíssimo quando se trata de incentivar o instrumento cuja principal função é conservar a biodiversidade: a localidade das UCs. A inexistência de um critério explícito de biodiversidade no cálculo do repasse do ICMS-E pode tornar a ferramenta ineficaz por não haver uma maior remuneração aos municípios cujas UCs estão localizadas em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. Esse tema é aprofundado no Capítulo II.

CAPÍTULO II – ANÁLISE SOBRE A EFICÁCIA DO ICMS-E COMO POLÍTICA DE INCENTIVO À CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

A biodiversidade não é homogênea nos remanescentes florestais. Duas áreas com o mesmo tamanho de remanescentes apenas por coincidência abrigam o mesmo número de espécies observadas, ameaçadas ou endêmicas. Como consequência, a simples existência de uma UC não pressupõe total eficácia na preservação da biodiversidade, uma vez que sua localização possui influência direta nos resultados alcançados, seja em termos de número de espécies observadas ou ameaçadas, seja em termos de importância biológica dos ecossistemas de tal região.

Este capítulo objetiva analisar a eficácia do ICMS-E como política de incentivo à conservação da biodiversidade. Como visto no Capítulo I, nenhuma legislação estadual inclui um critério direto de biodiversidade, o que pode afetar sua eficácia como incentivo à preservação da biodiversidade. Esse problema é analisado neste capítulo, que compara os valores repassados do ICMS-E-UC com indicadores de relevância de biodiversidade para verificar se há incentivo maior para as UCs localizadas em áreas de maior importância da biodiversidade ou que necessitam maior urgência na preservação.

Entretanto, um grande desafio é a escolha por um indicador adequado para mensurar a importância das áreas protegidas para a conservação da biodiversidade. A literatura aponta para alguns indicadores de biodiversidade no Brasil, porém todos apresentam algum tipo de falha que os impedem de ser uma referência ideal como indicador. Dessa forma, a primeira seção desse capítulo é dedicada a comparar alguns desses indicadores brasileiros, apresentando suas metodologias e indicando benefícios e problemas de se trabalhar com eles. Além disso, por não haver um consenso sobre qual utilizar, a análise é feita com mais de um indicador, a fim de comparar os resultados encontrados e verificar a eficácia do ICMS-E-UC, comparando-o às diferentes metodologias dos indicadores.

II.1 – Os indicadores de relevância de biodiversidade

Apesar da extensa literatura sobre biodiversidade, não existe consenso sobre qual metodologia ou indicador utilizar para representar a importância de uma determinada área para a conservação da biodiversidade (ARAÚJO & ALMEIDA, 2013; CABRAL et al., 2012;

GADELHA et al., 2009). O presente trabalho optou por utilizar três indicadores, com metodologias distintas entre si:

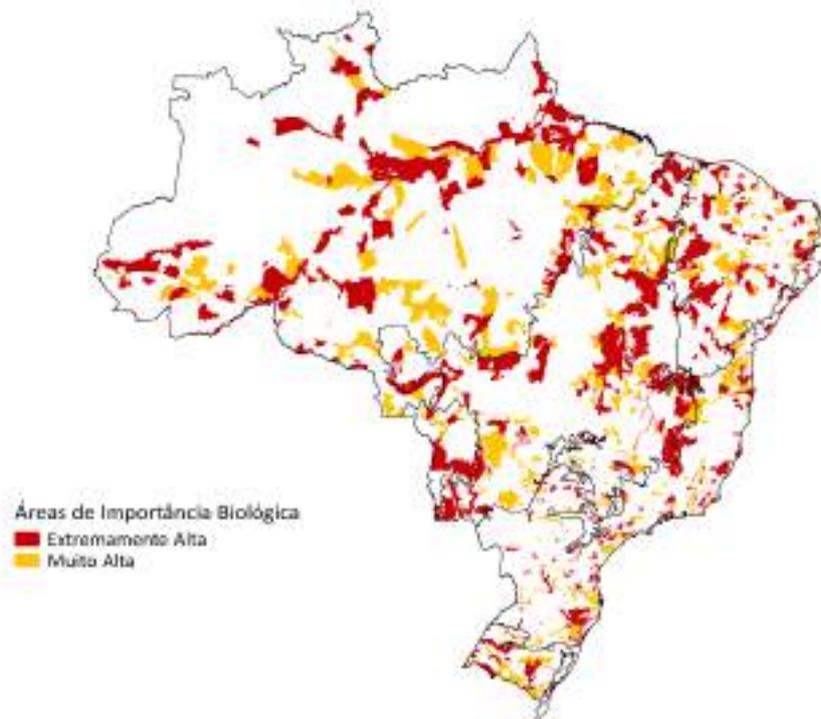
- (i) “Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira”, elaborado pelo PROBIO e incorporado pelo MMA (MMA, 2007);
- (ii) “Prioridade de Conservação das Ecorregiões Terrestres”, elaborado pelo Laboratório de Biogeografia da Conservação (UFG), em parceria com o Instituto Life (LIFE et al., 2015); e
- (iii) “Índice SISGEMA”, elaborado pelo GEMA IE-UFRJ, a partir de dados do ICMBIO (YOUNG et al., 2016).

II.2.1 – “Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira”

O indicador “Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira”, elaborado pelo PROBIO e incorporado pelo MMA, identifica as áreas prioritárias para conservação a partir de um sistema de avaliação que classifica as áreas identificadas segundo dois critérios: (i) importância biológica para biodiversidade e (ii) urgência para implementação das ações sugeridas.

O mapa de importância biológica (Mapa 2) para biodiversidade de cada bioma considera a insubstituibilidade, a representatividade e a vulnerabilidade da área estudada, sem considerar ameaças, nem risco ou oportunidades de uso sustentável e de repartição de benefícios. Foram criadas quatro categorias de importância biológica: Alta, Muito Alta, Extremamente Alta e Insuficientemente Conhecida (MMA, 2007).

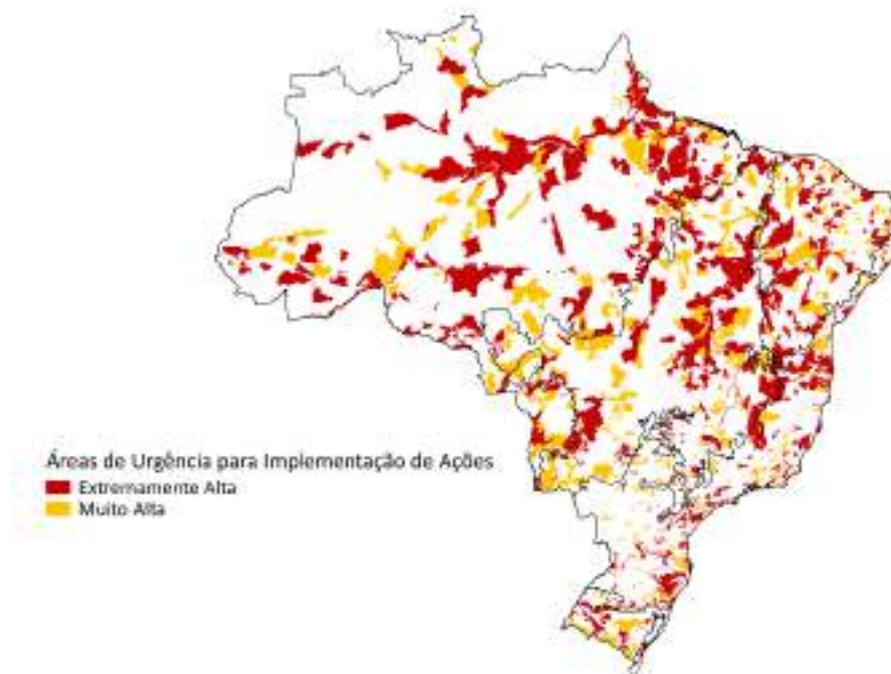
Mapa 2. Distribuição das Áreas de Extremamente Alta e Muito Alta Importância Biológica.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do MMA (2007).

O mapa de urgência para implementação das ações sugeridas (Mapa 3), por sua vez, considera não só a importância biológica, mas também o nível de ameaça/estabilidade e as oportunidades de uso sustentável da região. As áreas são divididas em três categorias: Alta, Muito Alta e Extremamente Alta (MMA, 2007).

Mapa 3. Distribuição das Áreas de Urgência para Implementação de Ações por Categoria.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do MMA (2007).

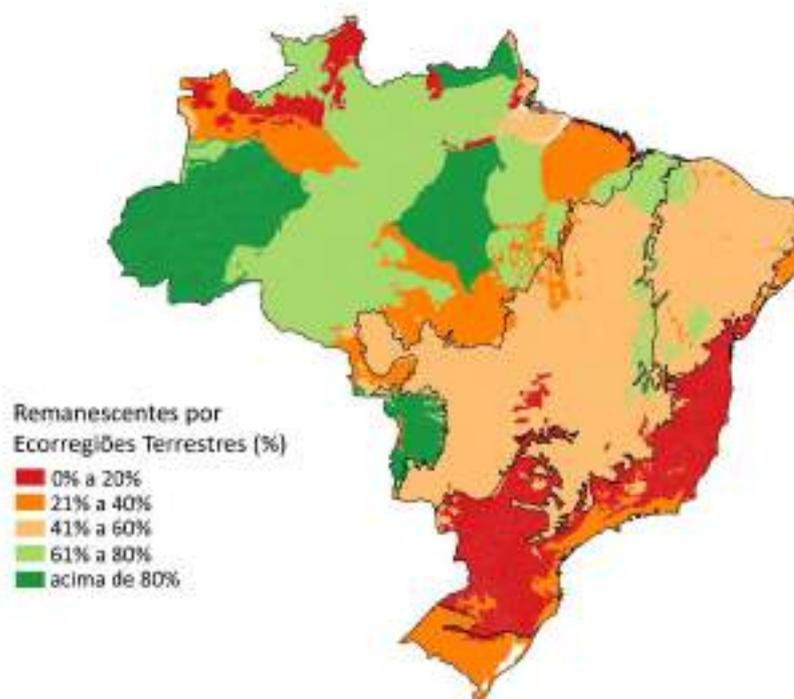
O indicador adotado pelo MMA, apesar de ser o indicador que analisa as características bio-econômicas de forma mais completa, classifica as áreas analisadas apenas qualitativamente e em poucos grupos, não permitindo diferenciar a importância biológica ou a prioridade para conservação das áreas de uma mesma categoria. Além disso, por classificar apenas as áreas prioritárias para conservação, o indicador não classificou as áreas já protegidas até 2007, ano de sua publicação.

II.1.2 – “Prioridade de Conservação das Ecorregiões Terrestres”

O indicador “Prioridade de Conservação das Ecorregiões Terrestres”, elaborado pelo Laboratório de Biogeografia da Conservação (UFG), em parceria com o Instituto Life, a metodologia considera o grau de ameaça à conservação como inversamente proporcional à parcela de área de remanescentes florestais por ecorregião terrestre (LIFE et al., 2015).

O Mapa 4 mostra a porcentagem de remanescentes florestais por ecorregião. Como esperado, a Mata Atlântica, bioma com menor parcela de remanescentes florestais naturais (MENDES, 2018), aparece como região com maior grau de ameaça à conservação.

Mapa 4. Remanescentes Florestais por Ecorregião.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do Life et al (2015).

Esse indicador pressupõe que a biodiversidade varia de forma inversamente proporcional ao percentual de vegetação nativa remanescente. Isso resulta num indicador objetivo e contínuo, que não depende da opinião subjetiva de especialistas (como no caso anterior). Contudo, implica na hipótese de que a biodiversidade se distribui de forma homogênea ao longo das diversas ecorregiões terrestres, o que é uma hipótese bastante forte. Não se trata, portanto, de um critério de biodiversidade *per se*, mas do grau de ameaça sofrido pela vegetação que a suporta.

II.1.3 – Índice SISGEMA de biodiversidade

O SISGEMA é uma base de dados municipais elaborada pelo GEMA IE/UFRJ com objetivo de calcular custos e benefícios associados à conservação e à recuperação florestal no

Brasil. Dentre as variáveis estudadas, incluiu-se um índice de biodiversidade a partir de dados do ICMBIO do número de espécies animais ameaçadas, apresentando três métodos de cálculo distintos (YOUNG et al., 2016):

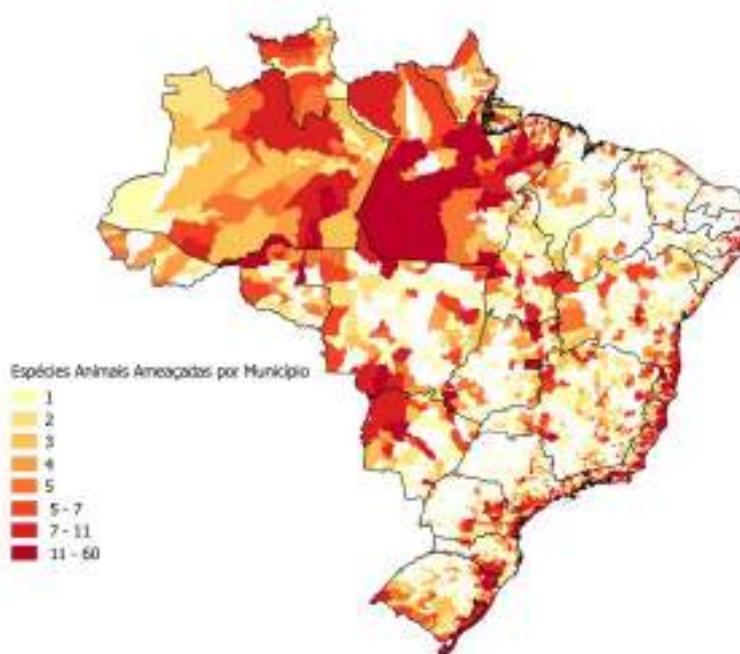
(i) Número de espécies animais ameaçadas por município;

(ii) Número de espécies animais ameaçadas pela área do município (n° de espécies ameaçadas*10.000/área do município); e

(iii) Número de espécies animais ameaçadas pela área de remanescente florestal por município (n° de espécies ameaçadas*10.000/área de remanescente florestal do município).

O Mapa 5 mostra o número de espécies animais ameaçadas por município, com destaque para uma maior concentração na Amazônia e na Mata Atlântica.

Mapa 5. Espécies Animais Ameaçadas por Município.

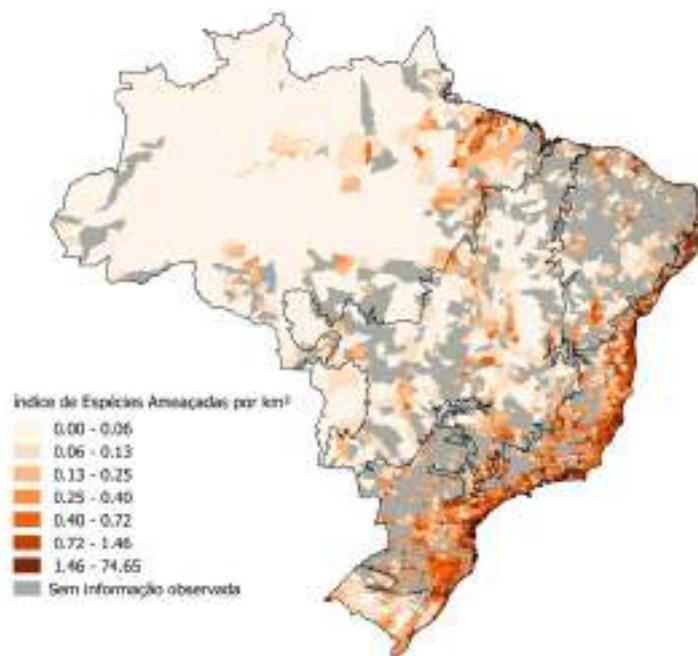


Fonte: Young et al. (2016).

O Mapa 6 mostra o número de espécies animais ameaçadas dividido pela área do município, em km^2 . A Mata Atlântica destaca-se novamente, visto que é o bioma terrestre com maior número de observações de espécies ameaçadas (58%). Apesar de a Amazônia

também ser um dos biomas com o maior número de espécies animais ameaçadas, como visto no Mapa 5, a grande extensão territorial de seus municípios coloca-a como bioma menos ameaçado.

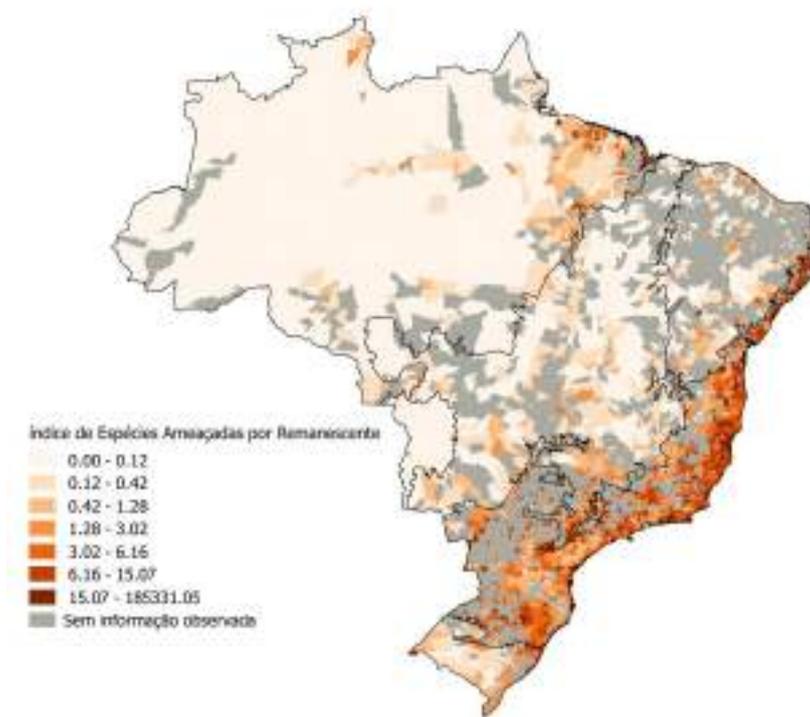
Mapa 6. Densidade de Espécies Animais Ameaçadas por Município (nº de espécies/área do município em km²).



Fonte: Young et al. (2016).

O Mapa 7, por sua vez, mostra o número de espécies animais ameaçadas dividido pelo remanescente florestal do município, em km². Seu resultado reforça o encontrado no Mapa 6, uma vez que a Mata Atlântica, além de possuir o maior número de espécies ameaçadas, é o bioma com menor parcela de remanescentes florestais naturais (MENDES, 2018). A grande área de remanescente da Amazônia também dilui o número de espécies animais ameaçadas e mantém o bioma como tendo pouca prioridade para preservação.

Mapa 7. Densidade de Espécies Animais Ameaçadas em Relação aos Remanescentes Florestais por Município (nº de espécies animais ameaçadas/área de remanescentes florestais do município, em km²).



Fonte: Young et al. (2016).

O “Índice SISGEMA”, apesar de incluir um critério direto de biodiversidade, considera apenas as espécies animais ameaçadas, sem contar as espécies vegetais e a importância biológica da região. Além disso, seus resultados estão sujeitos a viés: em uma mesma região, municípios com grande área tendem a ter maior probabilidade de avistamento de espécies, em relação aos municípios menores, e o esforço de avistamento não é homogêneo no território; a pesquisa sobre biodiversidade tende a se localizar em áreas mais próximas aos centros de pesquisa e ensino, majoritariamente concentrados na faixa litorânea, especialmente nas regiões NE, SE e S. O primeiro viés é corrigido pelos métodos (ii) e (iii) ao dividir o número de espécies animais ameaçadas pela área do município ou por suas áreas de remanescentes florestais. Entretanto, os indicadores (ii) e (iii) não eliminam o segundo problema (YOUNG et al., 2016).

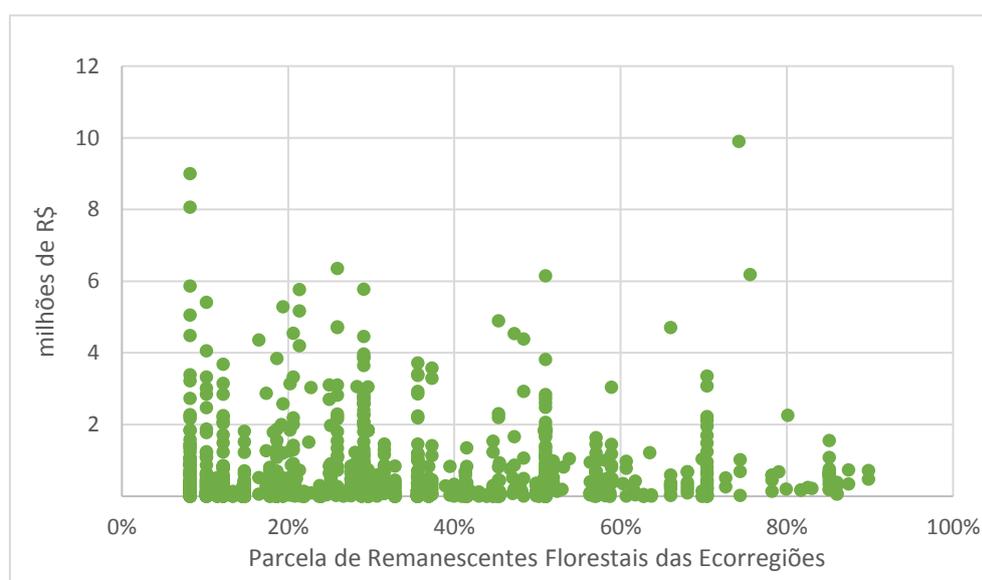
II.2 – ICMS-E e o incentivo à preservação da biodiversidade

Como visto no Capítulo I, o ICMS-E é uma das principais ferramentas de incentivo à criação de UCs e, portanto, à conservação da biodiversidade. Contudo, nenhuma das legislações estaduais considera critérios explícitos de biodiversidade em seu cálculo de repasse. Como consequência, os municípios que recebem mais ICMS-E não necessariamente são os que contribuem mais para a preservação da biodiversidade e vice-versa.

Para a análise da eficácia do ICMS-E-UC, foi relacionada, portanto, a quantia repassada aos municípios com três indicadores de biodiversidade: os indicadores “Prioridade de Conservação das Ecorregiões Terrestres” e os indicadores (ii) e (iii) do “Índice SISGEMA”. Apesar de o indicador do MMA de Importância Biológica considerar critérios mais completos de avaliação da biodiversidade, o fato das áreas de UCs criadas anteriormente à publicação do indicador (2007) não terem sido classificadas impede a análise mais completa sobre a distribuição do ICMS-E.

O Gráfico 1 mostra a relação entre o ICMS-E-UC recebido pelos municípios em 2016 e o indicador “Prioridade de Conservação das Ecorregiões Terrestres”.

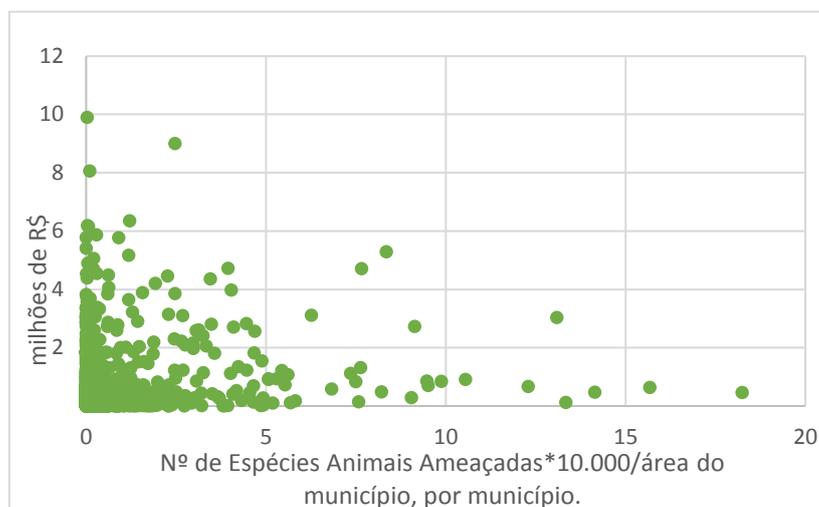
Gráfico 1. Relação entre ICMS-E-UC e a Parcela de Remanescentes Florestais das Ecorregiões, por Município.



Fonte: Elaboração própria.

O Gráfico 2 mostra a relação entre o ICMS-E-UC e o indicador (ii) do “Índice SISGEMA”.

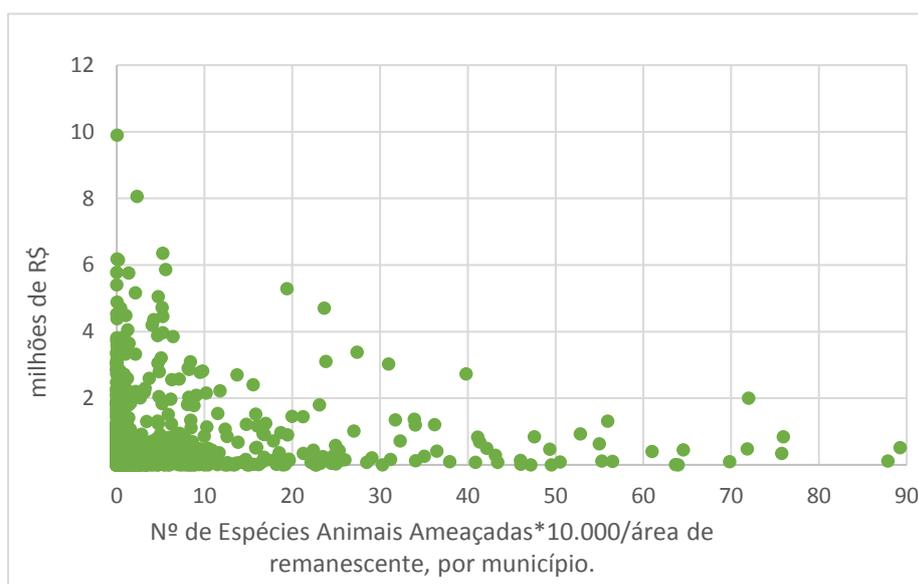
Gráfico 2. Relação entre ICMS-E-UC e o indicador (ii) do “Índice SISGEMA” de Biodiversidade por Município.



Fonte: Elaboração própria.

O Gráfico 3 mostra a relação entre o ICMS-E-UC e o indicador (iii) do “Índice SISGEMA”. Em uma visão geral, os municípios que possuem maior índice de biodiversidade recebem pouco ICMS-E-UC, enquanto os municípios que recebem as maiores quantias possuem baixo índice, indicando o pior cenário possível de incentivo à conservação da biodiversidade.

Gráfico 3. Relação entre ICMS-E-UC e o indicador (iii) do “Índice SISGEMA” de Biodiversidade por Município.



Fonte: Elaboração própria.

Além da análise gráfica, estimou-se o coeficiente de correlação de Pearson entre o ICMS-E-UC e os indicadores de biodiversidade citados. O resultado encontrado para o indicador do Instituto LIFE e o indicador (iii) do SISGEMA é muito parecido, sendo o coeficiente de Pearson calculado para ambos aproximadamente 0,02, significando a quase ausência de correlação entre as variáveis. Além disso, realizando um teste de significância, descobre-se que os coeficientes calculados não são significantes, ou seja, a relação entre ICMS-E-UC e esses indicadores é totalmente aleatória.

Para o indicador (ii) do SISGEMA, o resultado encontrado aponta uma pequena correlação positiva entre as variáveis, sendo o coeficiente de Pearson calculado de aproximadamente 0,12, com teste de significância indicando que esse coeficiente é significativo. Contudo, esse valor ainda é muito pequeno considerando que o ICMS-E-UC é uma política de incentivo a uma ferramenta cuja principal função é a preservação da biodiversidade.

Apesar de existir a necessidade da elaboração de um indicador de relevância de biodiversidade oficial, a comparação do ICMS-E-UC com três indicadores mostrou que a política pública de incentivo à preservação da biodiversidade não é totalmente eficaz. Ou seja, a distribuição do ICMS-E-UC atualmente pouco leva em consideração o fato de a UC estar localizada em uma área de maior ou menor importância biológica, havendo, portanto, a necessidade de inclusão de um critério direto de biodiversidade em seus critérios de repasse. O Capítulo III busca apresentar uma proposta de melhoria desse aspecto, através da incorporação de critérios específicos de biodiversidade no cálculo dos valores a serem repassados aos municípios através do ICMS-E-UC.

CAPÍTULO III – MODELO ALTERNATIVO DE DISTRIBUIÇÃO DO ICMS-E-UC

Esse capítulo tem como objetivo apresentar um modelo alternativo de distribuição do ICMS-E-UC com a inserção de um indicador de biodiversidade como um dos critérios de repasse. Ao comparar os repasses do ICMS-E-UC com indicadores municipais, no Capítulo II, descobriu-se que a política de incentivo à principal ferramenta de preservação da biodiversidade não é totalmente eficaz e pouco leva em consideração se a localidade das UCs protege áreas mais ou menos importantes do ponto de vista da biodiversidade. Portanto, para melhorar a eficácia dessa política há a necessidade de inclusão de critérios explícitos de biodiversidade no cálculo de repasse.

O primeiro passo ao elaborar o modelo de redistribuição do ICMS-E-UC, considerando que cada estado possui uma legislação e uma forma de cálculo diferente, é definir o corte regional em que será testado. Por ser uma das melhores legislações atualmente, com incentivos maiores às UCs Municipais (UCMs) e com alta adicionalidade, como visto no Capítulo I, e possuir uma memória de cálculo transparente, o Rio de Janeiro foi o estado escolhido para ser o teste do modelo alternativo de distribuição do ICMS-E-UC.

O segundo passo é entender a fundo a memória de cálculo do ICMS-E-UC do estado para analisar como inserir o indicador e qual peso dar ao critério de biodiversidade. Essa análise, para o estado do RJ, é realizada a partir de sua legislação estadual e da memória de cálculo dos repasses disponibilizadas pela CEPERJ (2018). Esse tema será abordado na primeira seção deste capítulo.

O terceiro passo é escolher um indicador para ser utilizado no modelo. Como visto no Capítulo II, não existe consenso sobre qual indicador utilizar para indicar a importância de uma área em termos de biodiversidade e todos apresentam algum tipo de problema metodológico. A escolha do indicador para o modelo alternativo será abordada na segunda seção deste capítulo. Por fim, deve-se inserir um critério de biodiversidade a partir do indicador escolhido no cálculo do repasse do ICMS-E-UC do estado.

III.1 – A distribuição do ICMS-E-UC no Rio de Janeiro

A fim de elaborar um modelo alternativo de distribuição do ICMS-E-UC no Rio de Janeiro, é necessário entender, primeiro, como funciona sua distribuição atualmente. Segundo a legislação estadual, o percentual de repasse do ICMS-E no Rio de Janeiro corresponde a 2,5% da Cota-Parte ICMS, sendo 1,125% correspondentes ao ICMS-E-UC. Além disso, 20% deste (0,225%) é repassado exclusivamente para UCs municipais (UCMs) (RIO DE JANEIRO, 2007).

A Tabela 8 mostra a Cota-Parte ICMS do exercício financeiro de 2017 do RJ pertencente aos municípios e a parcela distribuída de acordo com o ICMS-E-UC.

Tabela 8. Cota-Parte ICMS do RJ em 2017 Pertencente aos Municípios e Parcela Referente ao ICMS-E-UC.

	Valor (em milhões de R\$)	%
Cota-Parte ICMS 2017	7.847,7	100%
ICMS-E	196,2	2,5%
ICMS-E-UC	88,3	1,125%
Todas as UCs	70,6	0,900%
Apenas UCMs	17,7	0,225%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do SICONFI (2018) e Rio de Janeiro (2007).

Segundo o Decreto nº 41844 (RIO DE JANEIRO, 2009) e CEPERJ (2018) a distribuição dos aproximadamente R\$88 milhões do ICMS-E-UC é calculada a partir de quatro principais critérios de avaliação das UCs:

- (i) Parcela de Áreas Protegidas (PAP), que representa a área da UC, em hectares;
- (ii) Fator de Importância (FI), que indica a categoria de manejo da UC, sendo avaliado em um número de 1,5 a 5;
- (iii) Grau de Conservação (GC), que indica o estado de conservação da UC, sendo avaliado em um número de 0 a 4; e
- (iv) Grau de Implementação (GI), que indica o estágio de implementação que a UC se encontra, sendo avaliado em um número de 1 a 4.

A partir desses critérios, é calculado um índice para cada UC com a seguinte fórmula:

$$(PAP/\text{Área do Município}) * FI * GC * GI$$

A soma dos índices de todas as UCs de um município (incluindo as UCMs) constitui o Índice de Área Protegida (IAP), enquanto a soma apenas das UCMs do município constitui o IAP Municipal (IAPM). A dupla contagem das UCMs, contabilizadas em ambos os índices, possui intuito de incentivar os municípios a criarem e administrarem suas próprias UCs (RIO DE JANEIRO, 2009).

Para finalizar o cálculo do repasse, o IAP e o IAPM de todos os municípios do estado são normalizados, formando, assim, os índices relativos municipais IrAP e IrAPM que, quando multiplicados pela parcela do ICMS que lhes diz respeito (no caso de 2017, vide Tabela 8, R\$70,6 milhões e R\$17,7 milhões, respectivamente) e somados, indicam quanto cada município deverá receber de ICMS-E-UC (CEPERJ, 2018; RIO DE JANEIRO, 2009).

III.2 – Modelo alternativo de distribuição do ICMS-E-UC

Para a elaboração do modelo alternativo de distribuição do ICMS-E-UC no Rio de Janeiro, sugere-se a inserção de um indicador de biodiversidade como um quinto critério de avaliação das UCs: o Fator Biodiversidade (FB). O FB indica uma classificação numérica das UCs, aos moldes do FI, GC e GI, de acordo com a importância biológica da região e entraria na fórmula da mesma forma que os outros critérios citados:

$$(PAP/\text{Área do Município}) * FI * GC * GI * FB$$

De forma ideal, o indicador de biodiversidade utilizado deve não ser municipalizado, para que haja variação no FB nas áreas de um mesmo município, estimulando a criação de UCs em áreas que tenham de fato maior importância biológica. Nesses moldes, o indicador “Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira”, do MMA, seria um bom indicador, caso classificasse todas as áreas florestais brasileiras, sem excluir as áreas já protegidas até seu ano de publicação (2007). Além de não ser um indicador municipalizado, a classificação das áreas em Extremamente Alta, Muito Alta e Alta importância biológica poderiam ser classificadas com pesos numéricos diretos, assim como os critérios FI, GC e GI.

Contudo, devido à impossibilidade de utilização do indicador de biodiversidade do MMA atualmente, o modelo alternativo foi exemplificado com o indicador (iii) do “Índice

SISGEMA”. O indicador (iii) foi escolhido por tratar, não apenas da quantidade de espécies animais ameaçadas, mas da sua relação com as áreas de remanescente florestal. Ou seja, trata não só da importância biológica, mas, também, da urgência para preservação da área, visto que, se duas áreas florestais possuem o mesmo número espécies animais ameaçadas, mas uma possui menor área de remanescente, esta deveria ser priorizada para conservação.

Por ser um indicador municipalizado, ou seja, não há variação no índice nas áreas de um município, o FB de todas as UCs de um mesmo município será igual. Dessa forma, para exemplificar o modelo alternativo de distribuição do ICMS-E-UC, apenas multiplicou-se o IAP e o IAPM de cada município pelo seu FB correspondente e fez-se a normalização novamente de ambos os índices para encontrar o novo IrAP e o IrAPM de cada município.

A categorização do FB feita a partir do “Índice SISGEMA” está indicada na Tabela 9. As escolhas da categorização consideraram, não só os valores do índice, mas também o número de municípios existentes em cada um dos intervalos.

Tabela 9. Categorização do Fator Biodiversidade a Partir do Indicador (iii) do “Índice SISGEMA”.

Indicador	FB	Número de Municípios
0	1	22
Entre 0 e 6	2	29
Entre 6 e 15	3	16
Entre 15 e 30	4	11
Entre 30 e 100	5	10
Acima de 100	6	4

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do Young et al. (2016).

A Tabela 10 mostra a distribuição do ICMS-E-UC por município em 2017 (sem o FB), a redistribuição seguindo o modelo alternativo (com inclusão do FB) e a variação que haveria nas verbas recebidas por cada município se o modelo alternativo tivesse sido implementado no ano.

Gasparian									
Conceição de Macabu	2	685.313	1.600.649	2.285.962	474.754	1.139.781	1.614.535	-671.427	-29%
Cordeiro	1	0	0	0	0	0	0	0	0%
Duas Barras	1	74.559	160.874	235.432	25.825	57.277	83.102	-152.330	-65%
Duque de Caxias	3	2.024.476	47.862	2.072.338	2.103.699	51.122	2.154.821	82.482	4%
Engenheiro Paulo de Frontin	2	645.697	0	645.697	447.309	0	447.309	-198.387	-31%
Guapimirim	4	3.211.070	536.727	3.747.797	4.448.968	764.379	5.213.347	1.465.550	39%
Iguaba Grande	6	321.607	48.570	370.177	668.385	103.756	772.141	401.964	109%
Itaboraí	3	365.891	0	365.891	380.209	0	380.209	14.318	4%
Itaguaí	4	848.151	626.417	1.474.568	1.175.121	892.112	2.067.232	592.664	40%
Italva	3	0	0	0	0	0	0	0	0%
Itaocara	4	0	0	0	0	0	0	0	0%
Itaperuna	3	41.179	52.459	93.638	42.790	56.032	98.823	5.184	6%
Itatiaia	4	3.374.391	0	3.374.391	4.675.251	0	4.675.251	1.300.860	39%
Japeri	4	673.700	288.325	962.025	933.417	410.618	1.344.036	382.011	40%
Laje do Muriaé	1	90.203	210.727	300.930	31.244	75.027	106.271	-194.659	-65%
Macaé	2	176.436	373.322	549.758	122.227	265.833	388.060	-161.698	-29%
Macuco	1	325.278	759.896	1.085.174	112.669	270.551	383.220	-701.954	-65%
Magé	4	2.538.898	1.632.999	4.171.897	3.517.667	2.325.634	5.843.301	1.671.404	40%
Mangaratiba	2	4.888.448	29.178	4.917.626	3.386.496	20.777	3.407.273	-1.510.353	-31%
Maricá	4	1.120.915	2.208.787	3.329.702	1.553.039	3.145.642	4.698.681	1.368.978	41%
Mendes	2	32.656	9.782	42.438	22.622	6.966	29.588	-12.850	-30%
Mesquita	1	1.125.082	0	1.125.082	389.703	0	389.703	-735.379	-65%
Miguel Pereira	2	1.998.246	0	1.998.246	1.384.294	0	1.384.294	-613.951	-31%

Miracema	4	199.437	465.914	665.351	276.322	663.531	939.853	274.502	41%
Natividade	2	0	0	0	0	0	0	0	0%
Nilópolis	1	0	0	0	0	0	0	0	0%
Niterói	5	831.224	0	831.224	1.439.586	0	1.439.586	608.362	73%
Nova Friburgo	3	2.514.667	137.447	2.652.114	2.613.072	146.809	2.759.880	107.766	4%
Nova Iguaçu	3	2.174.560	278.737	2.453.297	2.259.655	297.723	2.557.378	104.081	4%
Paracambi	1	2.165.406	0	2.165.406	750.048	0	750.048	-1.415.358	-65%
Paraíba do Sul	2	334.242	738.963	1.073.205	231.548	526.197	757.744	-315.461	-29%
Paraty	2	5.191.249	280	5.191.529	3.596.263	199	3.596.462	-1.595.067	-31%
Paty do Alferes	2	134.650	314.563	449.213	93.280	223.992	317.272	-131.941	-29%
Petrópolis	3	3.139.981	27.171	3.167.152	3.262.855	29.022	3.291.877	124.725	4%
Pinheiral	3	17.347	0	17.347	18.026	0	18.026	679	4%
Piraí	2	440.087	1.610	441.698	304.872	1.147	306.019	-135.678	-31%
Porciúncula	2	2.484	0	2.484	1.721	0	1.721	-763	-31%
Porto Real	1	20.621	0	20.621	7.143	0	7.143	-13.478	-65%
Quatis	1	23.980	14.841	38.822	8.306	5.284	13.590	-25.231	-65%
Queimados	5	284.695	0	284.695	493.060	0	493.060	208.365	73%
Quissamã	5	680.730	295.753	976.483	1.178.947	526.496	1.705.443	728.960	75%
Resende	3	697.161	83.014	780.175	724.442	88.668	813.110	32.936	4%
Rio Bonito	3	468.417	0	468.417	486.747	0	486.747	18.330	4%
Rio Claro	2	1.524.419	789.798	2.314.217	1.056.049	562.395	1.618.443	-695.773	-30%
Rio das Flores	2	32.746	0	32.746	22.685	0	22.685	-10.061	-31%
Rio das Ostras	5	488.562	124.261	612.823	846.134	221.208	1.067.342	454.519	74%
Rio de Janeiro	4	1.093.729	155.707	1.249.436	1.515.371	221.750	1.737.122	487.686	39%

Santa Maria Madalena	2	776.403	17.762	794.165	537.857	12.648	550.505	-243.660	-31%
Santo Antônio de Pádua	2	12.487	28.667	41.154	8.650	20.413	29.063	-12.090	-29%
São Fidelis	2	97.773	0	97.773	67.733	0	67.733	-30.040	-31%
São Francisco de Itabapoana	5	79.258	0	79.258	137.266	0	137.266	58.008	73%
São Gonçalo	5	388.932	139.439	528.371	673.586	248.228	921.813	393.442	74%
São João da Barra	1	278.195	0	278.195	96.360	0	96.360	-181.834	-65%
São João de Meriti	1	9.912	23.155	33.067	3.433	8.244	11.677	-21.390	-65%
São José de Ubá	1	21.072	49.228	70.301	7.299	17.527	24.826	-45.475	-65%
São José do Vale do Rio Preto	1	677.225	1.573.300	2.250.525	234.576	560.153	794.729	-1.455.796	-65%
São Pedro da Aldeia	5	205.582	0	205.582	356.046	0	356.046	150.463	73%
São Sebastião do Alto	1	0	0	0	0	0	0	0	0%
Sapucaia	2	413.597	966.224	1.379.822	286.522	688.024	974.545	-405.276	-29%
Saquarema	4	647.770	522.107	1.169.877	897.492	743.558	1.641.050	471.173	40%
Seropédica	5	312.023	0	312.023	540.389	0	540.389	228.366	73%
Silva Jardim	2	2.801.824	0	2.801.824	1.940.977	0	1.940.977	-860.847	-31%
Sumidouro	2	1.400	0	1.400	970	0	970	-430	-31%
Tanguá	2	36.007	84.117	120.124	24.944	59.898	84.842	-35.282	-29%
Teresópolis	3	1.493.581	0	1.493.581	1.552.028	0	1.552.028	58.447	4%
Trajano de Moraes	2	16.866	0	16.866	11.684	0	11.684	-5.182	-31%
Três Rios	3	175.113	385.113	560.226	181.966	411.343	593.309	33.083	6%
Valença	2	73.105	0	73.105	50.644	0	50.644	-22.461	-31%
Varre Sai	1	16.116	0	16.116	5.582	0	5.582	-10.534	-65%
Vassouras	2	73.092	0	73.092	50.635	0	50.635	-22.457	-31%

Volta Redonda	2	14.977	10.032	25.010	10.376	7.144	17.519	-7.490	-30%
TOTAL		70.629.728	17.657.432	88.287.160	70.629.728	17.657.432	88.287.160		

Fonte: Elaboração própria.

III.3 – Análise e discussão sobre os resultados encontrados

A introdução de um critério de biodiversidade no cálculo de repasse do ICMS-E-UC do RJ gerou grandes variações em sua distribuição. No exemplo do modelo alternativo de distribuição, 39 municípios receberiam um aumento em suas receitas oriundas do ICMS-E-UC, enquanto 43 municípios sofreriam um decréscimo. Com exceção de 10 municípios que não recebem o ICMS-E-UC atualmente, todos os municípios observariam uma variação em suas receitas com a introdução do FB como critério de repasse.

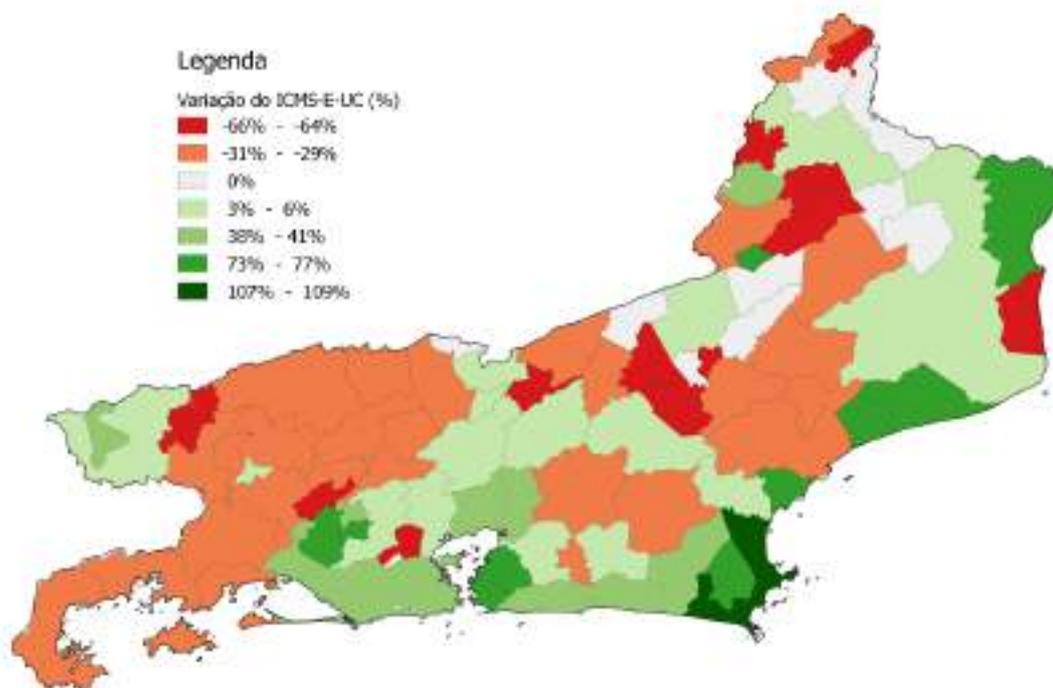
A Tabela 11 mostra a variação, em porcentagem, das receitas municipais provenientes do ICMS-E-UC em 2017 caso o modelo alternativo de distribuição fosse utilizado para cada valor do FB. Todos os municípios com FB maior do que 3 teriam ganhos em suas receitas, enquanto os que possuem FB igual a 1 ou 2 perderiam com a mudança no cálculo. Além disso, dos 10 municípios que não recebem ICMS-E-UC atualmente, dois possuem FB maior do que 3, o que significaria um incentivo a mais à criação de UCs por esses municípios. O Mapa 8 mostra os resultados da Tabela 11 por município.

Tabela 11. Variação, em %, das Receitas Municipais Provenientes do ICMS-E-UC em 2017 com a Utilização do Modelo Alternativo de Distribuição, por Valor do Fator Biodiversidade.

FB	Variação
6	Entre 107% e 109%
5	Entre 73% e 77%
4	Entre 38% e 41%
3	Entre 3% e 6%
2	Entre -31% e -29%
1	Entre -66% e -64%

Fonte: Elaboração própria.

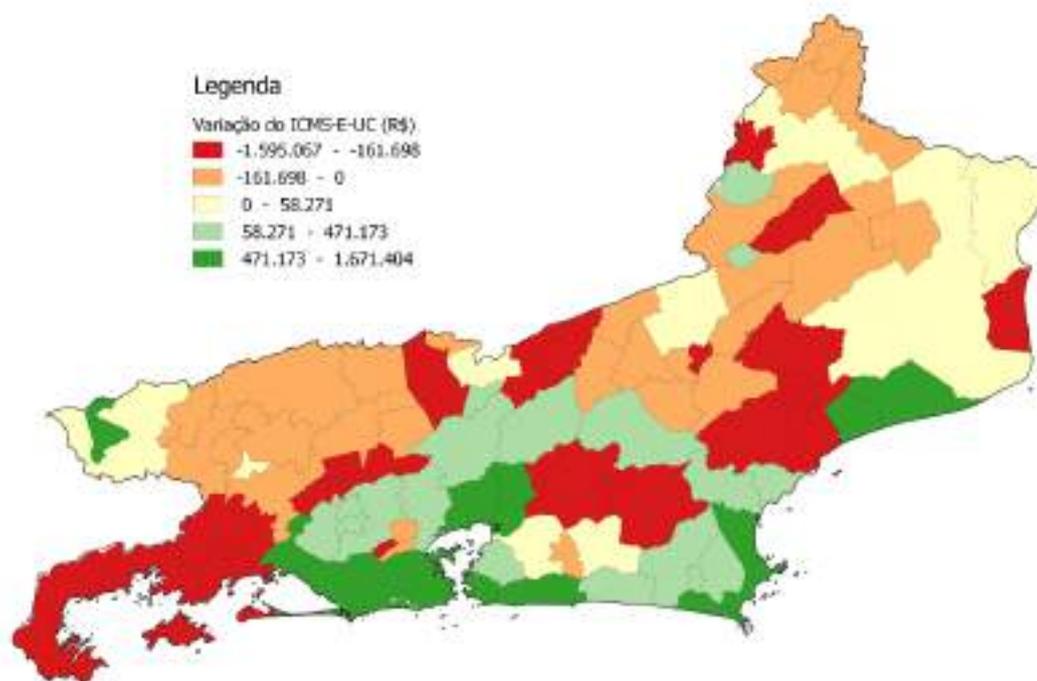
Mapa 8. Variação, em %, das Receitas Municipais Provenientes do ICMS-E-UC em 2017 com a Utilização do Modelo Alternativo de Distribuição.



Fonte: Elaboração própria.

O Mapa 9 mostra a variação, em reais, dos valores repassados aos municípios em 2017 pelo ICMS-E-UC caso o Modelo Alternativo de Distribuição fosse adotado e a Tabela 12 destaca os cinco municípios que teriam maiores ganhos e os cinco municípios que teriam maiores perdas com a introdução do critério de biodiversidade nos moldes propostos. Observa-se que apesar de alguns municípios possuírem FB igual a 6 e que, portanto, aumentariam suas receitas do ICMS-E-UC em mais de 100%, os quatro municípios que mais ganhariam, em reais, com o modelo alternativo de distribuição possuem FB igual a 4.

Mapa 9. Variação, em Reais, das Receitas Municipais Provenientes do ICMS-E-UC em 2017 com a Utilização do Modelo Alternativo de Distribuição.



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 12. Municípios com Maiores Ganhos e Perdas, em Reais, com a Utilização do Modelo Alternativo de Distribuição.

Município	FB	Total 2017 (R\$)	Total 2017 com FB (R\$)	Variação (R\$)	Variação (%)
Magé	4	4.171.897	5.843.301	1.671.404	40%
Guapimirim	4	3.747.797	5.213.347	1.465.550	39%
Maricá	4	3.329.702	4.698.681	1.368.978	41%
Itatiaia	4	3.374.391	4.675.251	1.300.860	39%
Arraial do Cabo	6	1.177.056	2.448.106	1.271.050	108%
Paracambi	1	2.165.406	750.048	-1.415.358	-65%
São José do Vale do Rio Preto	1	2.250.525	794.729	-1.455.796	-65%
Angra dos Reis	2	4.829.313	3.346.764	-1.482.549	-31%
Mangaratiba	2	4.917.626	3.407.273	-1.510.353	-31%
Paraty	2	5.191.529	3.596.462	-1.595.067	-31%

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que há uma grande variação na renda dos municípios, atingindo, em muitos casos, mais de R\$1 milhão. Contudo, vale ressaltar que os resultados encontrados são apenas um exemplo de como a inserção de um critério de biodiversidade poderia alterar

bastante a distribuição do ICMS-E-UC, visto que a escolha do indicador e o peso atribuído ao FB determinam diretamente as variações nas rendas. De forma ideal, deve ser utilizado um índice não municipalizado, ou seja, que permita uma variação qualitativa nas áreas de um mesmo município – o que não acontece com o indicador (iii) do SISGEMA. Dessa forma, a inclusão do critério de biodiversidade no ICMS-E-UC não iria apenas redistribuir a renda, mas iria, também, incentivar os municípios a criarem UCs nas áreas em que a biodiversidade é mais importante ou necessita com mais urgência ser preservada.

Outra observação importante é o fato de o modelo alternativo ter sido criado baseado no estado do RJ. A heterogeneidade das legislações estaduais cria a necessidade de uma análise específica para cada estado – ou uma coordenação nacional a fim de padronizar o ICMS-E aos moldes das melhores legislações existentes – para a inclusão de um critério de biodiversidade.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados encontrados, concluiu-se que o ICMS-E, apesar de ser uma das principais ferramentas de incentivo à criação e manutenção de UCs, pode ainda ser aprimorado, pois não incorpora em seu cálculo critérios explícitos de biodiversidade. Como consequência, não há incentivo para as UCs serem criadas em áreas em que a biodiversidade tenha maior importância ou urgência para preservação.

A inclusão de um critério de biodiversidade no ICMS-E-UC, como visto no capítulo III, é possível, porém não é uma tarefa trivial. O primeiro desafio é a escolha por qual indicador de biodiversidade utilizar, visto que não há consenso na literatura sobre o assunto e todos apresentam algum problema metodológico. O segundo desafio é sua implementação: por resultar em uma grande variação nas rendas municipais oriundas do ICMS-E-UC, sua implementação pode sofrer resistência política e tentativa de bloqueio por parte dos municípios “perdedores”, principalmente se houver controvérsia em relação à escolha do indicador de biodiversidade. Por isso, talvez o primeiro esforço a ser feito deva ser voltado para a elaboração de um indicador de biodiversidade oficial (ou a expansão do indicador do MMA) e não municipalizado, que mapeasse toda a área brasileira a fim de otimizar o ICMS-E e as decisões de alocação das UCs.

O problema da ausência do critério de biodiversidade, entretanto, não é o único problema do ICMS-E. Apesar de não ser o foco do trabalho, muitos estados possuem legislações de baixa adicionalidade ou que possuem critérios contraditórios no repasse do ICMS, o que enfraquece o poder de incentivo desse mecanismo. Além disso, a heterogeneidade das legislações do ICMS-E-UC dificultam a implementação do critério de biodiversidade a nível nacional. A solução ideal, portanto, é uma coordenação nacional do ICMS-E a fim de padronizar, na medida do possível, as legislações aos moldes dos melhores estados, como Rio de Janeiro e Paraná, incluindo o critério de biodiversidade no ICMS-E-UC.

Não há indícios de que essa solução se concretizará no curto e médio prazo, tendo em vista a pouca importância dada ao meio-ambiente nos últimos anos na esfera política, como observou-se no resultado das eleições de 2018. Contudo, a conservação da biodiversidade é uma pauta urgente, principalmente em um cenário de crescimento da produção agropecuária e

do extrativismo desordenado. A preservação das diferentes espécies animais e vegetais deveria ser encarada como uma importante pauta nas políticas públicas, a fim de aproveitar ao máximo os benefícios e as externalidades positivas geradas pela rica biodiversidade brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROBRASÍLIA (2015) *Brasil é o terceiro maior exportador mundial de produtos agropecuários*. Disponível em: <http://www.agrobrasil.com.br/imprensa/noticias/734-brasil-e-o-terceiro-maior-exportador-mundial-de-produtos-agropecuarios.html>. Acesso em: 06 ago. 2018.

ALHO, C. J. R. (2012) *Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica*. Estud. av., São Paulo, v. 26, n. 74, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142012000100011&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 27 abr. 2018.

ALVARENGA, M. J. (2014) *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 2002-2011*. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal Fluminense). Instituto de Economia da Universidade Federal Fluminense. 2014.

ALVARENGA, M. J. et al. (2018) *Carbono Florestal*. In: YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. **Quanto Vale o Verde: A Importância Econômica das Unidades de Conservação Brasileiras**. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. p. 101-115.

ARAÚJO, G. P.; ALMEIDA, J. R. (2013) *Utilização de indicadores de biodiversidade em relatórios de sustentabilidade de empresas do setor elétrico brasileiro*. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 4, n. 2, p. 46-67.

ARRAES, R. A.; MARIANO, F. Z.; SIMONASSI, A. G. (2012) *Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial*. Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v. 50, n. 1, p. 119-140, Mar. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032012000100007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 06 ago. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032012000100007>.

BARREIRO, E. J.; BOLZANI, V. S. (2009) *Biodiversidade: fonte potencial para a descoberta de fármacos*. Química Nova. Sociedade Brasileira de Química, v. 32, n. 3, p. 679-688, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/26002>.

BRAGANÇA, D. (2017) *Governo corta 43% do orçamento do Ministério do Meio Ambiente*. O Eco, 4 de Abril de 2017. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/reportagens/governo-corta-43-do-orcamento-do-ministerio-do-meio-ambiente/>. Acesso em: 06 ago. 2018.

BRAGANÇA, D. (2018) *Bolsonaro defende o fim do Ministério do Meio Ambiente*. O Eco, 1 de Outubro de 2018. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/reportagens/bolsonaro-defende-o-fim-do-ministerio-do-meio-ambiente/>. Acesso em: 16 out. 2018.

BRASIL (1988) *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

_____. (2000) Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. *Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 19 jul. 2000, Seção I.

_____. (2014a) Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. *Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção*. Diário Oficial da União. Brasília, DF, p. 110-121, 18 dez. 2014, Seção I, Anexo.

_____. (2014b) Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. *Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção*. Diário Oficial da União. Brasília, DF, p. 121-126, 18 dez. 2014, Seção I, Anexo I.

CABRAL, M. et al. (2012) *O Índice de Biodiversidade nas Cidades como ferramenta para gestão: o caso da cidade de Lisboa*. Ecologia, v. 6, p. 63-72.

CASTRO et al. (2018a) *Geração de Receitas Tributárias Municipais*. In: YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. **Quanto Vale o Verde: A Importância Econômica das Unidades de Conservação Brasileiras**. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. p. 149-173.

_____. (2018b) *O ICMS Ecológico como uma Política de Incentivo dos Gastos Ambientais Municipais*. Cadernos Gestão Pública e Cidadania. No prelo.

CEARÁ (2007) Lei nº 14.023 de 17 de dezembro de 2007. *Modifica dispositivos da Lei nº 12.612, de 7 de agosto de 1996, que define critérios para distribuição da parcela de receita do produto e arrecadação do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação - ICMS, pertencente aos municípios e dá outras providências*. Fortaleza, CE. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=122702>. Acesso em: 21 ago. 2018.

CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS E FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO RIO DE JANEIRO – CEPERJ (2018) *ICMS ECOLÓGICO 2017/ ano fiscal 2018 do Estado do Rio de Janeiro*. Disponível em: <http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/ent/icms.html>. Acesso em: 10 jan. 2018.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA – CDB (2010) *Fourth National Report – Brazil*. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/world/br/br-nr-04-en.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2018.

_____. (2015) *Fifth National Report – Brazil*. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/world/br/br-nr-05-en.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2018.

G1 (2018) *Em cinco anos, orçamento do Ministério do Meio Ambiente cai R\$ 1,3 bilhão, diz estudo*. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/em-cinco-anos-orcamento-do-ministerio-do-meio-ambiente-cai-r-13-bilhao-diz-estudo.ghtml>. Acesso em: 13 ago. 2018.

GADELHA B. Q.; FERRAZ A. C. P.; COELHO V. M. A. (2009) *A importância dos mesembrinelíneos (Diptera: Calliphoridae) e seu potencial como indicadores de preservação ambiental*. Oecologia Brasiliensis, 13:661-665.

GOIÁS (2011) Lei Complementar nº 90, de 22 de dezembro de 2011. *Regulamenta o disposto no inciso III do § 1º do art. 107 da Constituição Estadual, acrescido pela Emenda Constitucional nº 40, de 30 de maio de 2007, e dá outras providências*. Diário Oficial do Estado de Goiás. Goiânia, GO, 22 dez. 2011, Suplemento.

GOVERNO DO BRASIL (2016) *Busca por turismo de aventura cresce mais de 15% no Brasil*. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/editoria/turismo/2016/07/busca-por-turismo-de-aventura-cresce-mais-de-15-no-brasil>. Acesso em: 06 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS – IBF (2010) *Bioma Mata Atlântica*. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica.html>. Acesso em: 05 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DO TURISMO - EMBRATUR (2017) *Brasil promove ecoturismo e turismo de aventura ao mercado britânico*. Disponível em: http://www.embratur.gov.br/piembratur-new/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/Brasil_promove_ecoturismo_e_turismo_de_ave_ntura_ao_mercado_Britanico.html. Acesso em: 06 ago. 2018.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBIO (2014) *Espécies Ameaçadas – Lista 2014*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies>. Acesso em: 04 ago. 2018.

INSTITUTO LIFE et al. (2015) *Ecorregiões do Brasil - Prioridades Terrestres e Marinhas*. Série Caderno Técnico Vol. III. Curitiba: Instituto Life. Disponível em: <http://institutolife.org/tecnico/prioridades-life/>. Acesso em: 14 ago. 2018.

IUCN (2012) *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp.

MACEDO, F. L.; MELLO JÚNIOR, A. V.; MARCELLINI, S. S.; PEDROTTI, A. (2012) *Modelagem da Produção de sedimentos na Sub Bacia Hidrográfica do Riacho Jacaré*, p. 272-289, Departamento de Geografia – UFPR.

MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L. (2000) *Systematic conservation planning*. Nature 405: 243-253.

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

MENDES, M. (2018) *Custos e Benefícios da Recuperação Ambiental: Análise das Possibilidades de um PSA na Mata Atlântica Brasileira*. Monografia de Graduação em Ciências Econômicas. IE/UFRJ.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA (2007) *Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007*. / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2007. p.: il. color.; 29 cm. (Série Biodiversidade, 31. ISBN 978-85-7738-076-3. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/arquivos/biodiversidade31.pdf>.

_____. (2010) *Biodiversidade Brasileira*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>. Acesso em: 27 abr. 2018.

_____. (2014a) *Atualização das Listas de Espécies Ameaçadas*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/itemlist/category/166-atualizacao-das-listas-de-especies-ameacadas>. Acesso em: 04 ago. 2018.

_____. (2014b) *Espécies Ameaçadas de Extinção*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/itemlist/category/166-atualizacao-das-listas-de-especies-ameacadas>. Acesso em: 04 ago. 2018.

MINISTÉRIO DO TURISMO (2016a) *Atrativos naturais e ecoturismo atraem cada vez mais estrangeiros ao Brasil*. Disponível em: <http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/ultimas-noticias/2619-atrativos-naturais-e-ecoturismo-atraem-cada-vez-mais-estrangeiros-ao-brasil.html>. Acesso em: 06 ago. 2018.

_____. (2016b) *Estatísticas Básicas de Turismo*. Disponível em: <http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/estat%C3%ADsticas-e-indicadores/estat%C3%ADsticas-b%C3%A1sicas-de-turismo.html>. Acesso em: 06 ago. 2018.

MOTTA, R. S. da (1998) *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal.

MUANIS, M. M.; SERRÃO, M.; GELUDA, L. (2009) *Quanto custa uma unidade de conservação federal? Uma visão estratégica para o financiamento do SNUC*. Rio de Janeiro, Funbio, 2009, 52p.

MUNDO EDUCAÇÃO (2016) *A agropecuária e os problemas ambientais*. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/a-agropecuaria-os-problemas-ambientais.htm>. Acesso em: 06 ago. 2018.

MYERS, N. et al. (2000) *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature, v. 403, n. 6772, p. 853.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2017) *Temer corta mais no ambiente que Trump*. Observatório do Clima. 31 de Março 2017. Disponível em: <http://www.observatoriodoclima.eco.br/ministerio-do-meio-ambiente-perde-51-da-verba-apos-corte/>. Acesso em: 06 ago. 2018.

_____. (2018) *Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases do Efeito Estufa (SEEG)*. Disponível em: <http://seeg.eco.br/>. Acesso em: 10 ago. 2018.

PONTES, N. (2014) *Agropecuária é responsável por 90% do desmatamento ilegal no Brasil*. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/agropecu%C3%A1ria-%C3%A9-respons%C3%A1vel-por-90-do-desmatamento-ilegal-no-brasil/a-17914393>. Acesso em: 06 ago. 2018.

RIO DE JANEIRO (2007) Lei nº 5100 de 04 de outubro de 2007. *Altera a Lei nº 2.664, de 27 de dezembro de 1996, que trata da repartição aos municípios da parcela de 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do ICMS, incluindo o critério de conservação ambiental, e dá outras providências*. Disponível em: <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/87878/lei-5100-07>. Acesso em: 21 nov. 2018.

_____. (2009) Decreto nº 41844 de 04 de maio de 2009. *Estabelece definições técnicas para a alocação do percentual a ser distribuído aos municípios em função do ICMS Ecológico*. Disponível em: <http://www.icmsecologico.org.br/site/images/legislacao/leg031.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018.

RIVERO, S. et al. (2009) *Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia*. Nova econ., Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 41-66,

Apr. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512009000100003&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 06 ago. 2018.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-63512009000100003>.

RODRIGUES, C. G. O. et al. (2018) *Turismo e Uso Público*. In: YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. **Quanto Vale o Verde: A Importância Econômica das Unidades de Conservação Brasileiras**. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. p. 77-99.

RONDÔNIA (1994) Lei Complementar nº 115 de 14 de junho de 1994. *Disciplina a distribuição das parcelas do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS, destinadas aos municípios*. Diário Oficial do Estado de Rondônia. Porto Velho, RO. 17 jun. 1994.

SANTINI, D. (2014) *Mata Atlântica concentra espécies ameaçadas de extinção*. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/blogs/oeco-data/27906-mata-atlantica-concentra-especies-ameacadas-de-extincao/>. Acesso em: 05 ago. 2018.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS E FISCAIS DO SETOR PÚBLICO BRASILEIRO – SICONFI (2018) *Contas Anuais*. Disponível em: <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf;jsessionid=s-9s7yS3VeyxMbWAjQXtsjDA.node4>. Acesso em: 17 set. 2018.

SOS MATA ATLÂNTICA (2016) *Fundação e INPE divulgam dados do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica no período de 2014 a 2015*. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/>

STEHMANN, J. R.; SOBRAL, M. (2017) *Biodiversidade no Brasil*. Simões, CMO; Schenkel, EP; Mello, JCP, p. 1-10, 2017.

THE NATURE CONSERVANCY (2018) *O ICMS Ecológico na Constituição Brasileira*. Disponível em: http://www.icmsecológico.org.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=81. Acesso em: 10 set. 2018.

THE OBSERVATORY OF ECONOMIC COMPLEXITY – OEC (2016) *What Does o Brasil export?.* Disponível em: https://atlas.media.mit.edu/pt/visualize/tree_map/hs92/export/bra/all/show/2016/. Acesso em: 06 ago. 2018.

VILAS BOAS, M. H. A.; DIAS, R. (2010) *Biodiversidade e turismo: o significado e importância das espécies-bandeira*. Turismo & Sociedade, Curitiba, v. 3, n.1, p. 91-114, abril de 2010.

WWF-BRASIL (2017) *Cortes no Orçamento da União Atingem Unidades de Conservação e Combate ao Desmatamento*. Disponível em: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/ploa_mma_definitivo_baixa.pdf. Acesso em: 13 ago. 2018.

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*. Relatório Final. Instituto de Economia, UFRJ, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 93.

YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. (org.) (2018) *Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras*. Rio de Janeiro: Conservação Internacional. 180p. ISBN 978-85-98830-34-6.