

UFRRJ

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO AGROPECUÁRIA**

TESE

**Proposição Metodológica para Análise dos Serviços
Ambientais em Unidades de Conservação: Estudo de
Caso do Parque Nacional de Itatiaia – PNI**

Camilo Pinto de Souza

2020



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA**

**PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA PARA ANÁLISE DOS SERVIÇOS
AMBIENTAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ESTUDO DE
CASO DO PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA – PNI**

CAMILO PINTO DE SOUZA

Sob Orientação da Professora
Lúcia Helena Cunha dos Anjos

e Co-orientação do Professor
Cicero Augusto Prudencio Pimenteira

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor** no Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia, e Inovação em Agropecuária, Área de Concentração em Recursos Naturais e Proteção Ambiental.

Seropédica, RJ
Setembro de 2020

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central/ Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada com os dados fornecidos pelo (a) autor(a)

Souza, Camilo, 1981-

S719p

Proposição Metodológica para Análise dos Serviços Ambientais em Unidades de Conservação: Estudo de Caso do Parque Nacional de Itatiaia – PNI / Camilo Souza. - Rio de Janeiro, 2020. 116 f.: il.

Orientadora: Lúcia Helena Cunha dos Anjos. Coorientador: Cicero Augusto Prudencio Pimenteira. Tese(Doutorado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2020.

1. Pagamentos de Serviços Ambientais. 2. Instrumentos Econômicos. 3. PARNA Itatiaia. I. Helena Cunha dos Anjos, Lúcia , 1957-, orient. II. Augusto Prudencio Pimenteira, Cicero , 1973-, coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO AGROPECUÁRIA. IV. Título.

É permitida a cópia parcial ou total desta Tese, desde que seja citada a fonte.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA



HOMOLOGAÇÃO DE TESE DE DOUTORADO Nº 6 / 2020 - PPGCTIA (12.28.01.84)

Nº do Protocolo: 23083.051123/2020-93

Seropédica-RJ, 05 de outubro de 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA
CAMILO PINTO DE SOUZA

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor** no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, área de concentração em Recursos Naturais e Proteção Ambiental

TESE APROVADA EM 30/09/2020

Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020, tendo em vista a implementação de trabalho remoto e durante a vigência do período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para reduzir a propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinaturas eletrônicas. Estas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC, ou do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e neste caso folha com a assinatura deve constar como anexo ao final da tese

(Assinado digitalmente em 05/10/2020 16:44)
CICERO AUGUSTO PRUDENCIO PIMENTEIRA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptDAS (12.28.01.00.00.00.84)
Matrícula: 1766718

(Assinado digitalmente em 06/10/2020 09:51)
PAULO COSME DE OLIVEIRA
DIRETOR DE INSTITUTO - TITULAR
IM (12.28.01.32)
Matrícula: 2301031

(Assinado digitalmente em 11/10/2020 15:40)
JOSIMAR RIBEIRO DE ALMEIDA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 262.598.187-34

(Assinado digitalmente em 05/10/2020 15:15)
CORBINIANO SILVA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 990.901.477-72

(Assinado digitalmente em 16/10/2020 13:51)
MARCOS AURELIO VASCONCELOS DE FREITAS
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 720.938.387-53

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp>
informando seu número: **6**, ano: **2020**, tipo: **HOMOLOGAÇÃO DE TESE DE DOUTORADO**, data
de emissão: **05/10/2020** e o código de verificação: **7d0e63f29d**

Dedico este trabalho a:
Deus,
Ao meu pai e mãe, minha esposa, que sempre me ajudou e até puxou minha orelha para que eu mantivesse o foco do meu dia a dia, na tese.
Ao meu filho Camilo.
Aos meus amigos que ajudaram nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pela vida, com saúde, para realizar este trabalho.

Aos meus pais, Camilo Pinto de Souza Neto e Rosangela Maia de Souza, principalmente pelo apoio em todos os momentos da minha vida! Sem vocês, eu jamais teria chegado até aqui.

À minha esposa, Thais, e meu filho Camilo, sempre me ensinando mais do que eu poderia aprender. Amo muito todos vocês.

A minha família, primas e minha tia Sandra Mara de Souza Furtado, pelo apoio e carinho e, à Daniele pelo apoio e trabalho na formatação, contando com a inspiração o amigo Eyres de Jesus Schuwenck Ponciano.

Aos meus orientadores, Prof^a. Lúcia Helena Cunha dos Anjos e Prof. Cicero Augusto Prudencio Pimenteira.

À UFRRJ, ao PPGCTIA, por permitirem, aceitarem e colaborarem, em todos os sentidos, para que eu pudesse desenvolver e terminar este trabalho.

RESUMO

SOUZA, Camilo Pinto. **Proposição metodológica para análise dos serviços ambientais em Unidades de Conservação: estudo de caso do Parque Nacional de Itatiaia – PNI.** 2020. 116f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária). Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural de Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2020.

Este estudo buscou desenvolver metodologias técnico-científicas para análises dos serviços ambientais em unidades de conservação - UC, aplicando-se este estudo no Parque Nacional do Itatiaia - PNI., aplicando-se na primeira Unidade de Conservação criada no Brasil, o Parque Nacional do Itatiaia – PNI Itatiaia. A Matriz desta pesquisa, corroborou com “Matriz Brasileira Para Serviços Ecosistêmicos - 2015 Mecanismos e Incentivos Econômicos” e inclui mais um serviço, de desenvolvimento de pesquisas e estudos da UCs brasileiras e criação de novas e novos mecanismos e instrumentos econômicos, como o Programa Floresta+/Portaria 288/2020, aperfeiçoando e desenvolvendo novas ferramentas de Programas de Pagamentos de Serviços Ambientais (PSA) abrangentes em todos os biomas brasileiros. Os serviços observados na Matriz e sua avaliação posterior, apresentaram-se em muitas sobreposições e coexistências, determinando duplicidades nos resultados, inerentes aos estudos de biodiversidade existentes. Como informado, os principais PSAs no PARNA Itatiaia, se voltaram exclusivamente se em: Sequestro e estoque de carbono – Visam mitigar emissões de gases dos efeitos estufa (GEE); Conservação da biodiversidade - Voltados à preservação e à recuperação de ecossistemas; Serviços hídricos – Voltados à produção de água em quantidade e qualidade; Beleza cênica – Projetos que visam preservar a paisagem natural para fins de turismo, apreciação da natureza e lazer. Desenvolvimento de pesquisas e estudos dos serviços ecosistêmicos gerados diretamente e indiretamente das UCs brasileiras. - Voltados a intensificação dos estudos e levantamentos das UCs brasileiras, mapeando e conhecendo os serviços diretos e indiretos em promoção da saúde e qualidade de vida da humanidade e o Uso público – Concessão do Parque, modelagem para sua gestão operacional e administrativa. A metodologia desenvolvida, precisará ser aperfeiçoada e aprimorada, para aplicação futura em outras UCs. Já os valores econômicos gerados e contabilizados chamados Produto Interno Bruto das Unidades de Conservação – PIBUCs/Produto Interno Bruto de Biodiversidade – PIBIO, poderão ser absorvidos e utilizados como referência para determinar essas indicações. Como informado nos itens anteriores, o PNI Itatiaia tem um PIBUC de R\$ 4.925.485.714,29 (*Quatro bilhões, Novecentos e vinte e cinco milhões, quatrocentos e oitenta e cinco mil, setecentos e quatorze reais e vinte nove centavos*). Essa valoração poderá e deverá aumentar muito mais, considerando individualmente os componentes e serviços ambientais estudados. Essa estimativa gera oportunidade de possíveis mantenedores as UCs, problema vivenciado em todas as unidades no Brasil. Sabendo-se da necessidade de financiamento e manutenção, este montante poderá ser incorporado por empresas privadas e demais organizações, com interesse/necessidade comprovar seu desempenho ambiental, por meio da Lei nº 14.119 de 13 de janeiro de 2021, que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, assim como o Programa Nacional de Pagamento de Serviços Ambientais e suas derivações criadas pelo Programa Floresta +, da Portaria 288/2020 do Ministério do Meio Ambiente – MMA.

Palavras-chave: Pagamentos de Serviços Ambientais. Instrumentos Econômicos. PARNA Itatiaia.

ABSTRACT

SOUZA, Camilo Pinto. **Methodological proposition for analysis of environmental services in Conservation Units: case study of Itatiaia National Park – PNI/RJ**. 2020. 116p. Thesis (Doctorate in Science, Technology and Innovation in Agriculture). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ. 2020

The aim of this study was to develop technical-scientific methodologies for the analysis of environmental services in conservation units – UCs. The conservation unit chosen for this study was the first one created in Brazil, Itatiaia National Park – PNI. The Matrix part of this study corroborated with “Brazilian Matrix for Eco systemic Services - 2015 Economical Mechanisms and Incentives” and includes one extra service which is the development of researches and studies of the Brazilian UCs and the creation of new economical instruments and mechanisms, such as the Forest+ Program/Portaria 288/2020. This program helps to improve and develop new tools for Payment for Environmental Services Programs (PES) covering all Brazilian biomes. The services observed and assessed in the Matrix were present in many overlays and with coexistence, causing duplicity in the results, inherent to the studies related to the local biodiversity. As mentioned, the main PESs part of PARNA Itatiaia, focused mainly on: Carbon sequestration and storage – Aiming the mitigation of greenhouse gases emissions (GE); Biodiversity Conservation – Aiming the preservation and restoration of ecosystems; Water Services – Aiming water quality and quantity; Scenic Beauty – Projects focused on preserving the natural landscape for tourism, leisure, and nature appreciation. Development of researches and studies related to the ecosystemic services generated directly and indirectly in the Brazilian UCs. – Aiming studies and mapping of the Brazilian UCs, also understanding the direct and indirect services related to health and quality of life of people in these areas, and Public Use – Concession of the park, modeling for its operational and administrative management. The methodology developed will need adjustments, for future applications in other UCs. The generated and calculated economical values, called Conservation Units Gross Domestic Product – UCsGDP/ Biodiversity Units Gross Domestic - BGDP, may be internalized and used as a reference to determinate these indications. PARNA Itatiaia has a UCsGDP of R\$ 4.925.485.714,29 (Four billion, nine hundred and twenty-five million, four hundred eighty-five thousand, seven hundred fourteen reals and nine cents). This valuation can and will increase highly, considering the environmental services studied individually. Although, this estimation creates new opportunities to potential UCs sponsors, which is a current problem in Brazilian natural conservancy unities. Knowing about the need for financial sponsoring and maintenance, this amount can be incorporated by the private companies and other organizations, with interest or need to prove its environmental performance, through the Law no. 14,119 of January 13, 2021, which instituted the National Policy for Payment for Environmental Services, as well as the National Program for Payment of Environmental Services and its derivations created by the Forest + Program, of Ordinance 288/2020 of the Ministry of the Environment - ME.

Keywords: Payment for environmental services. Economical Instruments. Itatiaia National Park – PARNA Itatiaia.

RESUMEN EXPANDIDO

SOUZA, Camilo Pinto. **Propuesta metodológica para el análisis de servicios ambientales en Unidades de Conservación: estudio de caso del Parque Nacional de Itatiaia – PNI**. 2020. 116 p. Tesis (Doctorado en Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria). Pro-rectoría de Investigación e Post-graduación, Universidad Federal Rural de Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2020.

1. Introducción

La pérdida y degradación de los recursos naturales, principalmente los estratos vegetales (bosques) e hídricos (ríos), representa un tema de discusión y preocupación en la comunidad científica, los gestores y la sociedad. La polución de cuerpos de agua, la desaparición y extinción de especies, la tala desenfrenada de la vegetación nativa y la destrucción de ambientes únicos e insubstituíbles, están entre los indicios más significativos de la actual crisis ambiental que se manifiesta tanto local como globalmente, amenazando el mantenimiento de todas las formas de vida. La búsqueda por soluciones capaces de minimizar los efectos causados por la escasez y/o reducción de la biodiversidad, ya sea a partir de la implementación de nuevas políticas y modelos de gestión, o por la adopción de nuevos paradigmas, se ha convertido en un gran desafío, inclusive en Brasil (Cunha, 2014).

De esta forma, la expansión, creación e implementación de Unidades de Conservación (UC) es indispensable para que el país consiga enfrentar este desafío, además de cumplir con los compromisos constitucionales internos y los diversos acuerdos internacionales firmados. Adicionalmente, las UC son primordiales para la preservación de los recursos naturales y la promoción de la calidad de vida de la sociedad (WWF, 2008).

El Ministerio de Medio Ambiente – MMA, en la búsqueda por la sustentabilidad financiera, sugiere que los instrumentos económicos pueden ser útiles y efectivos para estimular la conservación ambiental en las UC. Entre estos instrumentos, el Pago por Servicios Ambientales (PSA) se destaca, no apenas por su potencial para apoyar la protección y el uso sostenible de los recursos ambientales, sino también por posibilitar mejorías en la calidad de vida de las poblaciones que viven directa o indirectamente del aprovechamiento de los servicios ambientales en estas localidades (Young & Bakker, 2015).

El PSA tiene como objetivo la transferencia de recursos, financieros o no, a aquellos que voluntariamente contribuyen con la conservación de los ecosistemas, de forma tal que estos continúen generando servicios. Entre los servicios ambientales se destacan la producción de oxígeno y la purificación del aire; la estabilidad de las condiciones climáticas y del ciclo hidrológico; la descomposición y el ciclo de residuos; la producción, el mantenimiento y la renovación de la fertilidad del suelo; el control de la erosión y de los deslaves; la polinización de la vegetación; la dispersión de semillas; el mantenimiento del patrimonio genético; la protección contra rayos ultravioletas; el control de plagas y de enfermedades humanas; y otros servicios de usufructo colectivo. En el presente estudio, fue utilizado como concepto básico la definición de Costanza et al. (1997.a), según la cual los bienes y servicios ecosistémicos o ambientales (*ecosystem services*) son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas.

En el presente estudio se propone el desarrollo de metodologías técnico-científicas para el análisis de los servicios ambientales en UC, aplicándose como estudio de caso el Parque Nacional de Itatiaia (PNI). El referido Parque fue seleccionado por representar la primera UC creada en Brasil.

2. Metodología

Fueron desarrolladas de forma paralela dos investigaciones. La primera de estas consistió en el levantamiento de cuestiones legales y normativas sobre PSA en los 92 (noventa y dos) municipios del estado de Río de Janeiro. La segunda investigación, por su parte, consistió en la organización, desarrollo y aplicación de la metodología en el estudio de caso seleccionado.

Como parte de la primera investigación, donde fue realizado el levantamiento de la existencia de dispositivos legales y normas sobre PSA en los 92 (noventa y dos) municipios del estado de Río de Janeiro, se envió de forma electrónica para cada uno de los municipios citados en el “anexo B” de este estudio un “texto estándar” expresando el objetivo de la investigación durante el periodo entre 30/03/2020 y 15/06/2020.

Con relación a la matriz multi-criterio del levantamiento de los componentes ambientales, a partir de la descripción de los servicios ambientales y la clasificación de los tipos de servicios ambientales se obtuvo la metodología de “Cálculo Económico del servicio Ambiental – CESA”. La misma fue obtenida a partir de la utilización conjunta de la Metodología de Cálculo de Compensación Ambiental aplicada por el IBAMA (2002) y aquella propuesta por Souza (2009). Los criterios horizontales presentados como parte de la metodología CESA fueron: Rivalidad x Exclusividad (RxE), Índice de Importancia (II), Índice de Magnitud (IM), Índice de Biodiversidad (IB), Índice de Cobertura (IA), Índice de Temporalidad (IT), Índice de Compromiso de Área Prioritaria (ICAP), Índice de Influencia Sociocultural en la UC (IISU), Impacto en la Biodiversidad - ISB, Compromiso de Área Prioritaria - CAP, Influencia en Unidades de Conservación - IUC, Influencia Sociocultural en la UC - ISU e Impacto en la Biodiversidad – ISB. Por otro lado, fueron extraídos 54 (cincuenta y cuatro) ítems en el plano vertical, seleccionados en función de la posibilidad de ser medidos cuantitativa y cualitativamente en el plan de manejo de la UC.

Conforme fue citado anteriormente, la Matriz propuesta posee 13 (trece) y 54 (cincuenta y cuatro) ítems listados en los planos horizontal y vertical, respectivamente. Los mismos permitirán caracterizar cada componente ambiental retirado de documentos oficiales o estudios ambientales fundamentados (Planes de Manejo, Estudios de Impacto Ambiental – EIA, Informe de Impacto Ambiental – RIMA y otros documentos pertinentes) sobre la UC o las áreas/actividades productivas privadas, midiendo de forma aproximada los activos/servicios ambientales. De esta forma será construida la estructura básica en el inventario único a partir del levantamiento de activos y/o servicios ambientales en las UC, así como para otras áreas o actividades productivas privadas. Una vez concluida la caracterización cuantitativa y cualitativa de la matriz, será alcanzado el resultado aproximado bajo el título de “Producto Interno Bruto de las Unidades de Conservación – PIBUCs o Producto Interno Bruto de la Biodiversidad – PIBIO”.

La Matriz de esta pesquisa estuvo en correspondencia con la “Matriz Brasileña Para Servicios Ecosistémicos – 2015 y los Mecanismos e Incentivos Económicos”, adicionando apenas el servicio de desarrollo de investigaciones y estudios de las UC brasileñas y la creación de nuevos mecanismos e instrumentos económicos.

3. Resultados y Discusión

En el presente estudio fueron desarrolladas dos investigaciones paralelas, siendo estas el levantamiento de las cuestiones legales y normativas de los PSA en 92 (noventa y dos) municipios del Estado de Rio de Janeiro, y la organización, desarrollo y aplicación de una metodología.

En el caso de la investigación de los dispositivos legales y normativos, pocos municipios en el estado de Río de Janeiro poseían instrumentos relativos a los PSA y UC orientados al

establecimiento de medidas de compensación ambiental, como la obligatoriedad de licencia ambiental. El Instituto Estatal del Ambiente – INEA procuró habilitar y delegar algunos municipios para la concesión de licencias ambientales municipales, con el objetivo de descentralizar y agilizar este proceso en el estado de Río de Janeiro. De esta forma, en algunos municipios ya existen propuestas de inclusión de los PSA en su ámbito normativo legal.

El estado de Río de Janeiro cuenta con 92 municipios, de los cuales apenas 57 están habilitados y presentan competencia para realizar los procedimientos y procesos administrativos asociados a la concesión de licencias ambientales. Para saber cuáles de estos municipios poseen propuestas de inclusión de los PSA en su marco normativo y legal fue realizada una breve investigación exploratoria a partir del envío de mensajes electrónicos para las direcciones listadas en el Cuadro 36.

Los ítems de la investigación pueden ser verificados en el anexo A. Por su parte, la lista de direcciones electrónicas de los municipios y Secretarías o Departamentos que tienen como parte de sus temas de trabajo “Medio Ambiente”, “Ambiental” o “Sustentabilidad” puede ser encontrada en el anexo B.

Como parte de la investigación de los PSA, durante el período entre 30/03/2020 y 15/06/2020 apenas tres de las 57 secretarías contactadas respondieron el mensaje electrónico. Solamente la Secretaría Municipal de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del municipio de Barra Mansa ya había iniciado el proceso de elaboración de la minuta del dispositivo legal específico sobre el PSA. Recordando que, en el levantamiento realizado ninguna entidad gubernamental poseía tal instrumento. No obstante, el estado de Río de Janeiro posee un instrumento amparado por la Ley del Fondo Estatal de Recursos Hídricos – FUNDRI que incentiva el desarrollo de PSA en 15 municipios.

Las otras dos instituciones que respondieron los mensajes electrónicos fueron la Secretaría Municipal de Medio Ambiente, Agricultura, Desarrollo Económico y Turismo – SEMADETUR del municipio de Nova Iguaçu y la Secretaría Municipal de Medio Ambiente del municipio de São José de Ubá. Ambas secretarías informaron que aún no cuentan con leyes o normas relacionadas con los PSA o medidas de compensación.

Lamentablemente, en el período en que fueron realizadas las entrevistas los sectores gubernamentales se encontraban cerrados, o funcionando apenas de forma parcial o remota, lo cual afectó esta etapa del estudio. El Decreto del Gobernador de Río de Janeiro que estipulaba la necesidad de cuarentena en razón de la pandemia de COVID-19, justifica esta afectación.

Entre los demás municipios, 35 no poseen secretarías municipales para la concesión de licencias ambientales en el ámbito municipal. No obstante, existen ciertas indicaciones de la entidad gubernamental que se encuentran insertadas en el ámbito de la secretaría relacionada, como por ejemplo: Agricultura, Obras y/o Planificación.

Sobre los servicios observados en la Matriz y su posterior evaluación, se presentaron diversas superposiciones y coexistencias inherentes de los estudios de biodiversidad existentes, causando duplicidad en los resultados. Como informado, los principales PSA en el PARNA Itatia se orientan exclusivamente hacia: Secuestro de carbono – visando mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); Conservación de la biodiversidad – orientada a la preservación y recuperación de ecosistemas; Servicios hídricos – orientados a la producción de agua con calidad y en cantidad; Belleza escénica – Proyectos que visan preservar el paisaje natural para fines de turismo, apreciación de la naturaleza y recreación; Desarrollo de investigaciones y estudios de los servicios ecosistémicos generados directa e indirectamente de las UC brasileñas, mapeando y conociendo los servicios directos para promover la salud y la calidad de vida de la humanidad y el Uso público – Concesión del Parque, modelaje para su gestión operacional y administrativa. La metodología desarrollada deberá ser perfeccionada y

refinada en caso de que exista interés en su uso futuro. Los valores económicos generados y contabilizados, englobados en término Producto Interno Bruto de las Unidades de Conservación – PIBUC, podrán ser absorbidos y utilizados como referencia para determinar esas indicaciones. Como informado anteriormente, el PNI Itatiaia tiene un PIBUC de R\$ 4.925.485.714,29 (Cuatro mil novecientos veinticinco millones cuatrocientos ochenta y cinco mil setecientos catorce reales con veintinueve centavos). Esta valoración podrá y deberá aumentar significativamente, si considerados de forma independiente cada uno de los componentes y servicios ambientales estudiados, comprobando e identificando el efecto sinérgico de los mismos.

4. Consideraciones Finales

Esta estimación establece una oportunidad para posibles mantenedores de las UC, problema ya sufrido en todas y en ambas estancias. Conociendo la necesidad de financiamiento y mantenimiento este monto podrá ser incorporado por empresas privadas y demás organizaciones con interés/necesidad de comprobar su desempeño ambiental a partir de la Ley 14.119 del 13 de enero de 2021 que instituyó el Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales – PNPSA y el Programa Bosque+/ Resolución 288/2020. Ambos dispositivos legales permitirán instrumentalizar el segmento, posibilitando el mercado de servicios ambientales en todas las esferas del gobierno (estatales y municipales) y regulando las herramientas internacionales a ser utilizadas, como títulos verdes y REDD+, entre otros. De esta forma se garantizará el desarrollo de Programas de Pago de Servicios Ambientales (PSA) en todos los biomas brasileños.

Palabras llave: Pago por servicios ambientales. Instrumentos Económicos. PARNA Itatiaia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Inciativas de PSA em municípios no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: INEA, 2019.	27
Figura 2: Métodos de Valoração Ambiental.	46
Figura 3: Métodos Indiretos	47
Figura 4: Métodos Diretos.....	49
Figura 5: Disposição geográfica dos municípios localizados na Região do Parque Nacional do Itatiaia.	64
Figura 6: Principais vias de acesso ao PNI	65
Figura 7: Divisão ilustrativa da Parte Baixa e Parte Alta adotadas no diagnóstico da Revisão do Plano de Manejo do Parque Nacional do Itatiaia.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação das UCs de Proteção Integral - Federal	53
Tabela 2: Relação das UCs de Proteção Integral - Estadual	54
Tabela 3: Relação das UCs de Proteção Integral - Municipal.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Serviços ambientais de forma resumidas	5
Quadro 2: Projetos do Programa Produtor de Água em execução e localidades.	15
Quadro 3: Quadro resumo dos instrumentos tributários (ICMS-E) existentes no país.	23
Quadro 4: Quadro resumo dos PSAs no Estado do Rio de Janeiro.....	27
Quadro 5: Leis e decretos sobre PSA na esfera federal.....	29
Quadro 6: Projetos de lei sobre PSA na esfera federal.....	31
Quadro 7: Leis e decretos sobre PSA na esfera estadual.....	31
Quadro 8: Relação das Leis e Normas sobre a Conversão de Multas Ambientais	44
Quadro 9: Ações permitidas e não permitidas da estação ecológica.....	55
Quadro 10: Ações permitidas e não permitidas da reserva biológica.....	55
Quadro 11: Ações permitidas e não permitidas do parque nacional	56
Quadro 12: Ações permitidas e não permitidas do monumento nacional	56
Quadro 13: Ações permitidas e não permitidas do refúgio de vida silvestre.....	59
Quadro 19: Legenda da Matriz Multicritério	70
Quadro 20: Modelo da Matriz de Levantamento e Identificação dos Componentes Ambientais e Serviços Ambientais das UCs	71
Quadro 21: Serviços de suporte, de provisão, de regulação e culturais.....	72
Quadro 22: Categorias atribuíveis a bens de consumo, aplicáveis também aos serviços ambientais.....	73
Quadro 23: Grau de Importância do Componente Ambiental (GICA)	74
Quadro 24: ISB - Impacto sobre a Biodiversidade.....	74
Quadro 25: CAP: Comprometimento de Área Prioritária.....	75
Quadro 26: IUC - Influência em Unidade de Conservação	75
Quadro 27: ISU: Influência Sociocultural na UC	75
Quadro 28: Níveis atribuídos ao Fator de Importância e Complexidade do Componente.....	76
Quadro 29: Índice Magnitude (IM)	77
Quadro 30: Índice Biodiversidade (IB)	77
Quadro 31: Índice Abrangência	78
Quadro 32: Índice Temporalidade (IT).....	78
Quadro 33: Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)	79
Quadro 34: Índice de Influência Sociocultural na UC (IISU).....	79
Quadro 35: Valores de cálculos dos custos para Investimentos em uma UC	80
Quadro 37: Exemplos de tipos de métodos para o mapeamento de SA e suas principais características.....	85
Quadro 38: Listagem dos componentes ambientais identificados no plano de manejo do PNI	86
Quadro 33: Matriz de levantamento e identificação dos componentes ambientais e serviços ambientais identificados no plano de manejo do PNI.....	89
Quadro 34: Listagem dos municípios e endereços eletrônicos no Estado do Rio de Janeiro	114

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ACEVP - Associação Corredor Ecológico do Vale do Paraíba
AER - Avaliação Ecológica Rápida
AGEVAP - Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul (RJ)
ALESP - Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (SP)
ALMG - Assembleia Legislativa de Minas Gerais (MG)
AMCA - Associação de Mulheres Cantinho da Amazônia (MT)
ANA - Agência Nacional de Águas
ANAC - Associação dos Nativos de Cariava (BA)
AP - Área Protegida
APA - Área de Proteção Ambiental
APP - Área de Preservação Permanente
ASCBENC - Associação Comunitária Beneficente de Nova Cariava (BA)
BANDES - Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S. A. (ES)
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CADEF - Cadastro de Áreas de Estoque Incremental Florestal (SC)
CADIN - Cadastro Informativo dos Créditos Não Quitados de Órgãos e Entidades Estaduais (SP)
CAP - Conhecimentos, Atitudes e Práticas
CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (SP)
CBH-PS - Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (SP)
CCBA - Climate, Community and Biodiversity Alliance (Aliança Clima, Comunidade e Biodiversidade)
CCBS - Climate, Community and Biodiversity Standard (Padrão Clima, Comunidade e Biodiversidade)
CdA - Conservador das Águas (Extrema, MG)
CDM - Clean Development Mechanism (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo)
CEBV - Comitê Executivo do Programa Bolsa Verde
CEDAGRO - Centro de Desenvolvimento do Agronegócio (ES)
CEPF - Critical Ecosystem Partnership Facility (Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos)
CERHI - Conselho Estadual de Recursos Hídricos (RJ)
CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento (ES)
CGP - Comitê Gestor do Projeto
CI - Conservation International
CNPJ - Cadastro Nacional Pessoa Jurídica
CODEMA - Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (Extrema, MG)
CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
COOPAVAM - Cooperativa de Agricultores do Projeto de Assentamento Vale do Amanhecer (MT)

COOPLANTAR - Cooperativa de Reflorestadores de Mata Atlântica do Extremo Sul da Bahia
CO2 - Dióxido de carbono
COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental (MG)
CPA CDM - Program of Activities (Programa de Atividades do CDM)
CPB - Câmara de Proteção a Biodiversidade (MG)
CPF - Cadastro de Pessoa Física
CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos (SP)
CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos (SP)
DAP - Diâmetro a altura do peito
DBO - Demanda Biológica de Oxigênio
DDCF - Diretoria de Desenvolvimento e Conservação Florestal (MG)
DSUMA - Departamento Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (Extrema, MG)
EMASA - Empresa Municipal de Água e Saneamento (Camboriú, SC)
EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (DF)
EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (MG)
EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (SC)
ETA - Estação de Tratamento de Água
ETE - Estação de Tratamento de Esgotos
FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação)
FAS - Fundação Amazonas Sustentável (AM)
FATMA - Fundação do Meio Ambiente (SC)
FDR - Fundo de Desenvolvimento Rural (SC)
FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos (SP)
FEPSA - Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (SC)
Fhidro - Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (MG)
FMMA - Fundo Municipal de Meio Ambiente (Campo Grande, MS)
FONAFIFO - Fondo Nacional de Financiamento Forestal (Costa Rica)
FUNDÁGUA - Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo (ES)
GEE - Gases de Efeito Estufa
GEF - Global Environment Facility (Fundo Global de Meio Ambiente)
GF - Guia Florestal
Giest - Gerência de Incentivos Econômicos a Sustentabilidade (MG)
ha - hectare
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBio - Instituto BioAtlantica
ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ICV - Instituto Centro e Vida (MT)
IDAF - Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (ES)
IDEIA - Instituto de Desenvolvimento e Integração Ambiental (SC)

IDH - Índices de Desenvolvimento Humano
IEF-MG - Instituto Estadual de Florestas (MG)
IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (ES)
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas (MG)
Imazon - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazonia
INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (ES)
INEA - Instituto Estadual do Ambiente (RJ)
INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agraria
INPE - Instituto de Pesquisas Espaciais
INSS - Instituto Nacional do Seguro Social
InVEST - Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs (Programa de Avaliação Integrada de Serviços Ambientais e Trocas)
ITPA - Instituto Terra de Preservação Ambiental (RJ)
IVM - Índice de Valoração de Mananciais (Projeto Oasis)
km² - quilômetros quadrados
LAC - Levantamento Agropecuário Catarinense (SC)
LUPA - Levantamento Cadastral de Unidades de Produção Agrícola (SP)
M&A - Avaliação e Monitoramento
MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MVC - Mercado Voluntário de Carbono
ONG - Organização Não Governamental
OSCIP - Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PAA - Programa de Aquisição de Alimentos
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento (MT)
PAE - Percentual de Abatimento de Erosão
PAF - Produtores de Água e Floresta (RJ)
PCE - Projeto Corredores Ecológicos (ES)
PCF - Prototype Carbon Fund
PCH - Pequena Central Hidrelétrica
PCJ - Piracicaba, Capivari e Jundiá
PdA - PCJ Produtor de Água na Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (SP)
PDD - Project Design Document (Documento de Concepção do Projeto)
PED - Projeto de Execução Descentralizado (MG)
PEMC - Política Estadual de Mudanças Climáticas (SP)
PEPSA - Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (SC)
PIC - Plano de Investimento Comunitário (AM)
PIP - Planejamento Integral da Propriedade
PISA - Polo Industrial e de Serviços de Anchieta (ES)
PL - Projeto de Lei
PMCG - Prefeitura Municipal de Campo Grande (MS)

PMG - Prefeitura Municipal de Guaratinguetá (SP)
PMV - Programa Manancial Vivo (MS)
PNMA - Programa Nacional de Meio Ambiente
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
POA - Program of Activities (Programa de Atividades)
PRAPEM - Programa de Recuperação Ambiental e Apoio ao Pequeno Produtor Rural (SC)
PRF - Programa de Remanescentes Florestais (SP)
PRMC - Projeto de Recuperação de Matas Ciliares (SP)
PRODES - Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas
PRODES - Projeto de Estimativa de Desflorestamento da Amazônia
Promata - Programa de Proteção a Mata Atlântica
PSA - Pagamentos por Serviços Ambientais
PSE - Pagamentos por Serviços Ecológicos
PPCDAM - Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PPCERRADO - - Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado
RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REDD - Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Evitados
RESEX - Reserva Extrativista
RG - Registro Geral
RL - Reserva Legal
RMGV - Região Metropolitana da Grande Vitória (ES)
RMSP - Região Metropolitana de São Paulo (SP)
RPPN - Reserva Privada de Patrimônio Natural
SAA - Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento (SP)
SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto (ES)
SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAD - Sistema de Alerta de Desmatamento
SAEG - Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá (SP)
SAF - Sistemas Agroflorestais
SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná (PR)
SAR - Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural (SC)
SDS - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SC)
SDS - Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (AM)
SEADE - Sistema Estadual de Análise de Dados (SP)
SEAG - Secretaria de Estado de Agricultura (ES)
SEAMA - Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Guaratinguetá (SP)
SEAMA - Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (ES)
SEBV - Secretaria Executiva do Programa Bolsa Verde (MG)
SEMA-MT - Secretaria de Estado do Meio Ambiente (MT)
SEMAD - Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (MG)
SEMADUR - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (MS)

SEMATUR - Secretaria de Meio Ambiente e Turismo (PR)
SICC - Sistema de Créditos de Conservação (SC)
SIG - Sistema de Informações Geográficas
Sisema - Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (MG)
SLAPR - Sistema de Licenciamento Ambiental da Propriedade Rural (MT)
SMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SP)
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUDAM - Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
SVMA - Secretaria do Verde e Meio Ambiente de São Paulo (SP)
TAC - Termo de Ajustamento de Conduta
tCO2 - Tonelada do CO2
TI - Terras Indígenas
TNC - The Nature Conservancy
UC - Unidade de Conservação
UFESP - Unidade Fiscal do Estado de São Paulo (SP)
UFEX - Unidade Fiscal de Extrema (Extrema, MG)
UFM - Unidade Fiscal do Município
UGP - Unidade de Gestão do Projeto, Unidade de Gerenciamento do Projeto
UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SP)
USLE - Universal Soil Loss Equation (Equação Universal de Perda de solo por Erosão)
USP - Universidade de São Paulo
VCS - Voluntary Carbon Standard (Padrão Voluntario de Carbono)
VRP - Valores de referência para pagamento
WWF - World Wildlife Fund (Fundo Mundial para a Natureza)
ZFV - Zona Franca Verde (AM)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1	Serviços Ecossistêmicos e Serviços Ambientais.....	4
2.1.1	Conceitos sobre serviços ecossistêmicos e serviços ambientais	4
2.1.2	Tipos de serviços ambientais	5
2.1.3	Experiências de desenvolvimento de sistemas de pagamentos de serviços ambientais	6
2.1.4	Experiências pioneiras no Brasil.....	7
2.2	Proposição de Categorias de Serviços Ambientais	17
2.2.1	Pagamento por serviços ambientais no Estado do Rio de Janeiro	26
2.2.2	Aspectos legais e normativos sobre serviços ambientais	28
2.3	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais - PNPSA	33
2.3.1	Plano nacional para controle do desmatamento ilegal e recuperação da vegetação nativa	34
2.3.2	PNPSA e objetivos de desenvolvimento sustentável	35
2.4	Instrumentos Econômicos para Financiamento da Gestão das Unidades de Conservação	36
2.4.1	Fontes disponíveis	37
2.4.2	Fontes potenciais	37
2.4.3	Fontes projetadas.....	39
2.5	Valoração Econômica Ambiental.....	45
2.5.1	Métodos indiretos de valoração	46
2.5.2	Método da produtividade marginal	47
2.5.3	Métodos diretos de valoração	48
2.5.4	Método de preços hedônicos	49
2.5.5	Método de custo de viagem.....	49
2.5.6	Método da valoração contingente	50
2.5.7	Considerações sobre os métodos de valoração econômica ambiental.....	50
3	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – UCS.....	51
3.1	Das categorias de Unidades de Conservação.....	52
3.1.1	Estação ecológica	55
3.1.2	Reserva biológica	55
3.1.3	Parque nacional	56
3.1.4	Monumento natural	56
3.1.5	Refúgio de vida silvestre.	57
3.1.6	Área de proteção ambiental	59
3.1.7	Área de relevante interesse ecológico	59
3.1.8	Floresta nacional	60
3.1.9	Reserva extrativista	60
3.1.10	Reserva de fauna	60

3.1.11	Reserva de desenvolvimento sustentável.....	61
3.1.12	Reserva particular do patrimônio natural.....	61
3.2	O Parque Nacional do Itatiaia – PNI.....	63
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	67
4.1	Fase “Exploratória”	67
4.2	Fase “Analítica”	67
4.2.1	Serviços ambientais prestados pelas Unidades de Conservação - UCs.....	67
4.3	Fase “Avaliativa”	67
4.3.1	Matriz multicritério de avaliação dos componentes ambientais e serviços ambientais das UCs	68
4.3.2	Metodologia de cálculo do grau de impacto ambiental.....	72
4.3.3	Atributos do GICA	74
4.3.4	Índices do GICA	76
4.3.5	Para o cálculo do Valor Básico - VB	79
4.4	Desenvolvimento do Produto Interno Bruto das UCs – PIBUCs ou de Biodiversidade - PIBIO 82	
4.5	Testes e Validação da Proposta de Estudo	82
5	ANÁLISE DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS NO PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA	83
5.1	Sobre os Aspectos Legais e Normativos	83
5.2	Sobre a Metodologia Aplicada: Matriz de Avaliação	84
5.3	Sobre a Aplicação da Matriz GICA	86
5.4	A Matriz GICA na Valoração Ambiental e como Instrumento Econômico no PNI....	98
5.4.1	Para os serviços de suporte	98
5.4.2	Para os serviços de provisão	98
5.4.3	Para os serviços de regulação	98
5.4.4	Para os serviços culturais.....	99
5.4.5	Valoração ambiental e instrumentos econômicos	99
6	CONCLUSÕES	101
7	CONSIDERAÇÃO FINAIS	102
8	REFEFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
9	ANEXOS.....	114

1 INTRODUÇÃO

A perda e degradação dos recursos naturais, principalmente os estratos vegetais (florestas) e hídricos (rios), é tema de discussão e preocupação na comunidade científica, pelos gestores e a sociedade. A poluição dos corpos hídricos, desaparecimento e extinção de espécies, o corte desenfreado de vegetação nativa, a destruição de ambientes únicos e insubstituíveis são os indicativos mais significativos da atual crise ambiental que se manifesta tanto local como globalmente, ameaçando a manutenção da vida em todas suas manifestações. A busca por soluções que possam minimizar os efeitos causados pela escassez e/ou redução da biodiversidade, seja por meio da implementação de novas políticas e modelos de gestão ou mesmo da adoção de novos paradigmas, tornou-se um grande desafio, inclusive no Brasil (Cunha, 2014).

Com isso, a expansão, criação e implementação de Unidades de Conservação (UC) é indispensável para que o país consiga fazer frente a este desafio, além de cumprir os compromissos constitucionais internos e os diversos acordos internacionais firmados. Além do mais, é primordial para a preservação dos bens naturais e para a promoção da qualidade de vida da sociedade (WWF, 2008).

O Ministério do Meio Ambiente – MMA, em sua busca da sustentabilidade financeira, sugere que os instrumentos econômicos podem ser úteis e efetivos para promover a conservação ambiental das Unidades de Conservação - UCs. Dentre esses instrumentos, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que possui posição de destaque, não apenas pelo seu potencial de apoiar a proteção e o uso sustentável dos recursos ambientais, mas por possibilitar melhorias na qualidade de vida das populações que vivem diretamente e indiretamente do aproveitamento dos serviços ambientais nestas localidades (Young & Bakker, 2015).

O PSA objetiva transferir recursos, financeiros ou não, àqueles que voluntariamente ajudam a conservar os ecossistemas, para que estes continuem produzindo tais serviços, os quais incluem a produção de oxigênio e a purificação do ar, a estabilidade das condições climáticas e do ciclo hidrológico, a decomposição e a ciclagem dos dejetos, a produção, manutenção e renovação da fertilidade do solo, o controle de erosão e de deslizamentos, a polinização da vegetação, a dispersão de sementes, a manutenção do patrimônio genético, a proteção contra os raios ultravioleta, o controle de pestes e de enfermidades humanas, entre vários outros serviços, que são usufruídos pela coletividade. Nesse estudo, foi utilizado como conceito básico a definição de Costanza et al. (1997.a), onde os bens e serviços ecossistêmicos ou serviços ambientais (*ecosystem services*) são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas.

Apontado pelo MMA (2020), o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC é atualmente o quarto maior do mundo. Ele abrange cerca de 1,4 milhões de km² ou em torno de 15% do território nacional. Entre 2003 e 2008 houve um rápido aumento do número de áreas protegidas. Essa ampliação corresponde a 75% de todas as unidades de conservação criadas no mundo nesse período. Apesar disso, o Brasil ainda não alcançou as Metas de Aichi da Convenção sobre Biodiversidade e muitas de suas unidades de conservação não estão efetivamente protegidas. A despeito de empenho próprio e do apoio da cooperação internacional, a parte não coberta da demanda por investimentos é estimada atualmente em um bilhão de dólares. Para operação, manutenção e administração seria necessária uma quantia adicional de aproximadamente 500 milhões de dólares por ano.

A literatura aponta a necessidade e medidas de definição do conceito de serviços ambientais, a identificação das unidades de conservação (principal dificuldade na definição dos serviços oferecidos nas UCs), sua quantificação, a valoração dos serviços ambientais e o devido monitoramento para América Latina. Evidencia-se a importância da constante busca pelo pagamento de serviços ambientais, por meio da quantificação da biodiversidade nas unidades de conservação – UCs da América Latina.

A importância deste estudo justifica-se por vários fatores: a urgência em propor e gerar alternativas financeiras viáveis para contribuir e/ou auxiliar na gestão/manejo das UCs; identificar e aplicar as metodologias de proposição e/ou instrumentos econômicos de conservação que sejam implementados sistemas de PSAs; proteger os fragmentos de biodiversidade, conservados e preservados nas UCs existentes, criadas por lei; conhecer os tipos e métodos de instrumentos econômicos aplicáveis a conservação e preservação ambiental; detalhar a gama de serviços ambientais possivelmente ofertados pelas UCs; e destacar a importância do Parque Nacional de Itatiaia (PNI) para o Bioma Floresta Atlântica e para bacias hidrográficas do Mercosul.

Como estudo de caso, os resultados da pesquisa bibliográfica foram aplicados na primeira Unidade de Conservação (UC) do Brasil, o PNI, utilizado como modelo referencial de UC, sendo marco no estabelecimento de unidades de conservação pelo Brasil. O PNI I foi criado em 1937¹ e encontra-se em um dos mais importantes *hotspots* mundiais de biodiversidade, compondo a unidade integrante da Zona Núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – RBMA.

O Parque Nacional do Itatiaia – PN Itatiaia é modelo referencial para estabelecimento de marco comparativo para as UCs da América Latina, pelos atributos geoambientais e também pela prestação de serviços ambientais a sociedade, principalmente na mitigação das mudanças climáticas. (MMA, 2020).

As hipóteses da pesquisa são assim enunciadas:

- a. As UCs oferecem aglomerado de serviços ambientais, representando modelo referencial de conservação e preservação da biodiversidade brasileira;
- b. As UCs podem representar indutor de verbas públicas para os Governos (Estaduais e Municipais); e
- c. Metodologias técnico-científicas para análises dos serviços ambientais podem ser aplicadas para avaliar esses serviços em UCs.

O objetivo principal do estudo é desenvolver metodologia técnico-científica para análise dos serviços ambientais em UCs, aplicando-se a proposta ao Parque Nacional do Itatiaia - PNI.

De forma complementar, ressalta-se os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os principais Serviços Ambientais fornecidos pelas UCs com Sistemas de Pagamentos de Serviços Ambientais – PSA implementados;
- Levantar métodos ou instrumentos econômicos (IEs) de conservação aplicados a proposição e desenvolvimento dos sistemas de PSA;

¹ Decreto nº 1.713 de 14 de junho de 1937 – Dispõe sobre a Criação do Parque Nacional de Itatiaia;

- Identificar metodologias, indicadores ou índices potenciais para desenvolver e monitorar os PSAs já implantados e em proposição;
- Estudo de caso no PNI sobre experiências de sistemas de PSA; e
- Ampliar o conhecimento científico visando definir, assessorar e orientar a proposição de novos PSAs.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este item apresenta panorama representado na revisão da literatura sobre os temas do estudo, que correspondem a “Pagamentos de Serviços Ambientais”, possíveis “Instrumentos Econômicos” e “Valoração Econômica Ambiental” que poderão ser utilizados para identificar os serviços a serem tangibilizados, os valores a serem estimados economicamente as fontes captação e aplicados na gestão das Unidades de Conservação – UCs.

2.1 Serviços Ecosistêmicos e Serviços Ambientais

2.1.1 Conceitos sobre serviços ecossistêmicos e serviços ambientais

Os principais conceitos e definições em relação a serviços ambientais e serviços ecossistêmicos e seus respectivos autores são apresentados nos itens a seguir.

“São os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas” (Constanza et al., 1997a, 1997b; Millennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005);

“Benefícios ambientais resultantes de intervenções humanas na dinâmica dos ecossistemas” (Andrade, 2009);

“Condições e processos provenientes dos ecossistemas naturais e das espécies que os compõem que sustentam e mantêm a vida humana”, (Daily, 1997);

“Benefícios para populações humanas que derivam, direta ou indiretamente, das funções dos ecossistemas” (Costanza et al., 1997a, 1997b);

“Processos naturais que garantem a sobrevivência das espécies no planeta e têm a capacidade de prover bens e serviços que satisfazem necessidades humanas” (De Groot et al., 2002);

“Serviços ambientais são as contribuições dos ecossistemas (natural ou modificado) que afetam diretamente ou indiretamente o bem-estar humano” (Haines-Young e Potschin, 2013); EMBRAPA

Para Medeiros e Young (2018), os Serviços Ecosistêmicos correspondem ao conceito econômico de externalidades ambientais positivas, que na literatura nacional especificamente ao tema, são associadas à instalação e manutenção das UCs. O termo é aplicado tanto para bens (tangíveis) quanto serviços (intangíveis), conforme estabelecido pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Millennium Ecosystem Assessment*, 2005), e usualmente empregado para descrever os benefícios percebidos pelos recursos naturais e funções ecossistêmicas.

Já o conceito de “serviços ambientais”, em geral, refere-se as 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.

De forma geral, os conceitos no Brasil são entendidos como sinônimos, mas cada conceito busca transmitir sua essência, tanto da visão ecológica, no serviços ecossistêmicos, termo amplamente adota internacionalmente quanto da visão mercadológica, buscando à tradução e precificação em serviços ambientais, onde por meio de uma transação voluntária de um serviço ambiental bem definido (principal empecilho da determinação dos PSAs), um

comprador realiza a compra de um provedor, que garante o fornecimento do mesmo. No entanto, considera-se serviços ecossistêmicos e serviços ambientais como sinônimos e a bibliografia sobre esse tema no Brasil trata deste assunto neste sentido.

2.1.2 Tipos de serviços ambientais

Neste subitem, são identificados serviços ambientais ofertados e existentes nas Unidades de Conservação – UCs. Esse levantamento foi baseado no estudo “Avaliação Ecológica do Milênio” (Fidalgo et al., 2017 apud *Millennium Ecosystem Assessment*, 2003). Os serviços ambientais são resumidos no Quadro 1 e, a seguir, são apresentadas as respectivas concepções.

a) Serviços de suporte

Propiciam as condições necessárias para que os demais serviços possam ser disponibilizados à sociedade.

b) Serviços de provisão

Compreendem os produtos obtidos dos ecossistemas e que são oferecidos diretamente à sociedade, como alimentos e fibras naturais, madeira para combustível, água, material genético, entre outros.

c) Serviços de regulação

Englobam os benefícios obtidos pela sociedade a partir da regulação natural dos processos ecossistêmicos, tais como a manutenção da qualidade do ar e o controle da poluição, por meio da regulação da composição dos gases atmosféricos.

d) Serviços culturais

São os benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas, que contribuem para o bem-estar da sociedade, como enriquecimento espiritual e cultural, desenvolvimento cognitivo, reflexão sobre os processos naturais, oportunidades de lazer, ecoturismo e recreação.

Quadro 1: Serviços ambientais de forma resumidas

Serviços de suporte	Manutenção da biodiversidade
	Manutenção do ciclo de vida (ciclagem de nutrientes e da água/fotossíntese)
	Formação do solo
Serviços de provisão	Alimentos
	Fibras/madeira
	Recursos genéticos
	Recursos medicinais
	Recursos ornamentais
	Água potável
Serviços de regulação	Regulação da qualidade do ar
	Regulação do clima (incluindo sequestro de Carbono)
	Regulação dos fluxos de água (enchente/seca)

	Purificação da água
	Fertilidade do solo
	Prevenção da erosão
	Controle biológico (doenças/pragas)
	Polinização
	Prevenção de desastres
	Controle de resíduos
Serviços culturais	Valores estéticos (paisagem)
	Recreação e turismo
	Valores espirituais e religiosos
	Valores educacionais/culturais

Fonte: Adaptado de Fidalgo et al. (2017) apud *Millennium Ecosystem Assessment* (2003).

2.1.3 Experiências de desenvolvimento de sistemas de pagamentos de serviços ambientais

Este item foi adaptado da publicação² “Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil” organizada em 2013, pela Prefeitura de São Paulo com auxílio do Banco Mundial, onde congregou as experiências de pagamentos por serviços ambientais no Estado de São Paulo, relacionando os assuntos principais e controversos na concepção, implantação, execução e seu respectivo monitoramento.

Porém, a publicação não se limitou a essas informações, e buscou desenvolver apanhado das experiências de PSAs até o momento da organização deste estudo. As informações restringiram-se a citar e descrever brevemente as experiências encontradas.

2.1.3.1 Experiências pioneiras de âmbito internacional

O uso de PSA tem se espalhado de forma generalizada na América Latina. Os primeiros programas formais de PSA (apesar de não utilizarem a terminologia) foram iniciados no vale do rio Cauca na Colômbia, em meados da década de 1990 (Echavarria, 2002b), mas o PSA realmente foi disseminado depois que a Costa Rica instituiu o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais (Programa de Pagos por Servicios Ambientales, PPSA), em 1997. O exemplo da Costa Rica levou outros países, bem como outros atores envolvidos com a gestão de recursos naturais em muitas escalas, a considerar o PSA. Até o ano 2009, havia mais de 150 programas de PSA e similares em operação na América Latina, conservando cerca de 2,5 milhões de hectares (Camhi e Pagiola, 2009). Existem programas nacionais, financiados pelo governo, na Costa Rica, no México e no Equador, e programas locais, financiados pelos usuários na maioria dos países (Camhi e Pagiola, 2009).

² São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil. Organização Stefano Pagiola; Helena Carrascosa von Glehn; Denise Taffarello. São Paulo: SMA/CBRN, 2013.

Geralmente, os programas PSA que são financiados por usuários envolvem serviços de água, em que os usuários são facilmente identificados e recebem benefícios bem definidos (Pagiola e Platais, 2007). Há, hoje, vários programas de PSA que envolvem pagamentos diretos por vários tipos de usuários de água em uma variedade de escalas geográficas. No Equador, a companhia de águas de Quito e a empresa de energia elétrica pagam para conservar as bacias hidrográficas a montante de onde elas captam a água (Echavarría, 2002a; Southgate e Wunder, 2009). Muitas pequenas cidades têm programas semelhantes, incluindo Pimampiro, Equador (Wunder e Albán, 2008); Otoro de Jesús, Honduras (Mejía e Barrantes, 2003) e San Pedro del Norte, Nicarágua (Obando Espinoza, 2007).

Os produtores hidrelétricos também estão bem representados nos programas de PSA. Na Costa Rica, por exemplo, muitas companhias hidrelétricas dos setores público e privado pagam pela conservação das bacias hidrográficas de onde obtém água, gerando pagamentos de cerca de US\$ 0,5 milhão e conservação de cerca de 18.000 hectares por ano (Pagiola, 2008 et al.). Na Venezuela, a empresa de energia CVG-Edelca comprometeu-se a pagar 0,6% de sua receita (cerca de US\$ 2 milhões por ano) para conservar a bacia do rio Caroni, onde 70% da energia hidrelétrica do país é gerada (Banco Mundial, 2007).

Os projetos de carbono constituem pequena porção dos programas de PSA, mas têm crescido rapidamente e esses projetos buscam mitigar a mudança do clima. Alguns se concentram na redução de emissões através de desmatamento evitado (REDD), outros em sequestro de carbono por meio de reflorestamento e florestamento. As reduções de emissões resultantes são depois vendidas tanto em mercados regulamentados de carbono, como o estabelecido no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto, ou em mercados voluntários. Em 2010, cerca de 75 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO₂e) foram contratadas em projetos abrangendo quase 8 milhões de hectares em 49 países, com um valor total de cerca de US\$ 430 milhões (Diaz et al., 2011). Os mercados voluntários predominam, representando cerca de 83% da transação total de carbono e 81% do valor total.

Os programas PSA financiados pelos governos dependem de dotações anuais do orçamento nacional (como no México) ou da receita de impostos vinculados (como na Costa Rica). Os programas financiados pelos governos podem, em princípio, atingir qualquer serviço ambiental considerado de importância social. Na prática, eles têm focado principalmente em serviços de água. O componente principal do Programa de Pagamentos para Serviços Ambientais Florestais (Pagos para Servicios Ambientales del Bosque, PSAB) do México lida em grande parte com os serviços de água (Muñoz et al., 2008). O Programa PPSA da Costa Rica define suas áreas elegíveis principalmente com base em critérios de biodiversidade, em razão do apoio financeiro que obteve do Global Environment Facility (GEF) em sua fase inicial para o programa, mas está evoluindo para um foco maior em serviços de água (Pagiola, 2008)

2.1.4 Experiências pioneiras no Brasil

Ao longo dos anos, vários mecanismos inovadores para promover a conservação têm sido desenvolvidos e aplicados no Brasil. Esforços iniciais concentraram-se em leis que exigem a conservação de áreas ambientalmente sensíveis, tais como áreas ciliares; com esforços para estabelecer áreas protegidas em âmbito federal, estadual e municipal. Nas últimas décadas, essas iniciativas foram complementadas por grande variedade de instrumentos de mercado.

Apesar desses esforços, a escala e a diversidade de problemas ambientais levam a busca contínua de novas abordagens, o que levou o país a experimentar o PSA em 2006. A abordagem PSA, apesar de até então ter sido substancialmente adotada na América Latina, não tinha sido

utilizada no Brasil, exceto em alguns projetos de sequestro de carbono com financiamento externo, tais como o Projeto Plantar do Fundo Protótipo de Carbono (Prototype Carbon Fund, PCF) em Minas Gerais (Kossoy, 2005). Os municípios de Extrema e Montes Claros, em Minas Gerais, abriram o caminho com programas locais de PSA em 2006. Eles foram rapidamente seguidos por outros, bem como por vários estados e muitas organizações ambientalistas não governamentais (ONGs). De fato, nos últimos anos tem havido grande aumento de projetos-piloto de PSA em níveis municipais e estaduais, bem como esforços para aprovar leis de PSA em âmbito federal, estadual e municipal

O Brasil, possui cerca de 15 anos de experiência no desenvolvimento e implementação de mecanismos de PSA. Os estudos e publicações estão divididos em três grupos pioneiros no país, são eles: os programas com foco em serviços locais de água, programas com foco em serviços de carbono e programas estaduais, onde cada estado desenvolveu seus caminhos.

As iniciativas e programas voltados principalmente a serviços locais de água têm sido a forma mais comum dos programas de PSA, no Brasil e no restante da América Latina (Camhi e Pagiola, 2009). Os dois primeiros programas entraram em vigor em 2006, em Extrema e Montes Claros, ambos em Minas Gerais. Desde então, mais programas de PSA de escala municipal foram desenvolvidos e muitos outros estão em desenvolvimento ou foram propostos, incluindo os de Apucarana, no Paraná; Rio Claro, no Rio de Janeiro; Campo Grande, no Mato Grosso do Sul e Camboriú, em Santa Catarina, bem como nos casos de Vitória, no Espírito Santo e Guaratinguetá, em São Paulo. A Agência Nacional de Águas (ANA) tem apoiado muitos desses esforços por meio do programa Produtor de Água. O Projeto Oásis em São Paulo desenvolvido por ONG e não por usuários de água locais, já utilizado como referência para Apucarana, em parceria com entidades municipais e com a empresa de água. O Projeto Piloto PCJ no estado de São Paulo, com abordagem diferente dos demais programas de PSA para os serviços de água, é apresentado como piloto para o programa estadual de PSA.

Já os programas voltados para créditos de carbono são pioneiros de PSA no Brasil. Os projetos neste período, foram financiados por agentes externos: pelo PCF do Banco Mundial no caso do Projeto Plantar em Minas Gerais, pela empresa francesa Peugeot, no caso do Projeto ProNatura em Mato Grosso, e pela companhia American Electric Power no Projeto Ação Contra o Aquecimento Global em Guaraqueçaba, Paraná. Com o acúmulo da experiência, anos depois foram desenvolvidos projetos financiados localmente. O Programa Carbono Seguro, em São Paulo e Corredor Ecológico Monte Pascoal-Pau-Brasil, na Bahia, estes citam-se como exemplos de projetos significativamente pequenos de carbono direcionados para o mercado voluntário nacional desenvolvido por ONGs. Em contraponto, a formulação do Sistema de Créditos de Conservação (Sistema de Créditos de Conservação, SICC), que está sendo desenvolvido nos Corredores Ecológicos Chapecó e Timbó, em Santa Catarina, é parte de um esforço mais amplo do estado para desenvolver novos instrumentos para o financiamento da conservação. Os projetos no Estado de Mato Grosso estão fornecendo subsídios para o desenvolvimento de projetos de carbono em seu território. (Pagiola et al., 2012).

Em seguida, são resumidos os programas de âmbito estadual que estão sendo adotados ou desenvolvidos no Brasil:

A. Projeto Conservador das Águas

Em 1996, Extrema iniciou o Projeto “Recuperar e Preservar a Quantidade e Qualidade das Águas dos Mananciais de Consumo e Desenvolvimento do Médio Sapucaí” em parceria com mais seis municípios do sul de Minas Gerais. Foi executado no âmbito do Projeto de Execução Descentralizados (PED), componente do Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA) do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

O Projeto Conservador das Águas foi concebido para manter a qualidade dos mananciais de Extrema e promover a adequação ambiental das propriedades rurais, priorizando uma ação mais preventiva do que corretiva. O entendimento era que o mecanismo de comando e controle como único instrumento de gestão para adequação ambiental das propriedades rurais já havia se esgotado, ele não garantia o aumento da cobertura vegetal ou a preservação dos mananciais. Um instrumento econômico na linha do PSA se mostrava mais eficiente. As microbacias do município de Extrema contribuem para a sub-bacia do rio Jaguari, que, juntamente com a sub-bacia do rio Atibaia, forma a bacia hidrográfica do rio Piracicaba. Constituem parte de um dos principais mananciais de abastecimento público do Brasil chamado Sistema Cantareira, construído com o objetivo de abastecer a região metropolitana de São Paulo.

Esse projeto de PSA é marco referencial, e foi criada a Lei nº 2.100 sendo a primeira lei municipal a regulamentar o PSA relacionado com a água.

B. Programa Ecocrédito em Montes Claros

O Ecocrédito foi criado em Montes Claros pela Lei Municipal nº 3.545, de 12 de abril de 2006, após uma extensa agenda de debates e discussões que envolveram técnicos do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema), da Receita Federal e da Promotoria Pública de Minas Gerais. A Lei do Ecocrédito tem o objetivo principal de promover a conservação da biodiversidade por meio de incentivos aos produtores rurais, delimitando áreas de preservação ambiental em suas propriedades. (SEMMA, 2006)

Com o levantamento originado por geoprocessamento, sendo planejado e coordenado pela equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) - promoveu o zoneamento ecológico-econômico – ZEE do município; o município define as áreas de prioridade ambiental e as encaminha para o Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente (CODEMA) para aprovação ou não da área a ser contemplada. Áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanentes (APPs), já definidos pelo Código Florestal, poderão ser contempladas e beneficiadas pelo Ecocrédito, bem como nascentes de rios, matas ciliares, matas originais, áreas de comprovada degradação, áreas cársticas, áreas de recarga, bacias hidrográficas, sítios arqueológicos, grutas etc.

O Ecocrédito tem como finalidade promover a recomposição de áreas degradadas e devastadas por meio dos incentivos financeiros. O produtor é responsável pelo cercamento e recuperação de nascentes, plantio de mudas para o reflorestamento, passando, assim, as propriedades a oferecer enormes ganhos para todo o ecossistema, promovendo um ganho na qualidade de vida local e de toda a região. Esse mecanismo impulsiona setores como o turismo ecológico que, por sua vez, traz a possibilidade de ganhos financeiros às comunidades rurais que podem comercializar seus produtos diretamente com os consumidores, sem a necessidade de atravessadores. Desse modo, a renda dessas famílias torna-se maior. É importante salientar que toda essa mudança ocorre sem prejuízo das atividades corriqueiras das propriedades que continuarão sendo de posse dos produtores, mas agora geram frutos de maneira sustentável.

C. Projeto Oásis: São Paulo e Apucarana

O Projeto Oásis tem o intuito de contribuir com os esforços públicos para conservação dos mananciais. O objetivo geral desse projeto é estabelecer um modelo integrado de proteção das áreas naturais particulares, associado à aplicação de princípios de manejo conservacionista dos recursos naturais, visando a garantir o equilíbrio hidrológico desses mananciais.

A Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, instituição sem fins lucrativos criada em 1990 com a missão de promover e realizar ações de conservação da natureza, lançou o Projeto Oásis no município de São Paulo e região metropolitana no ano de 2006. O projeto visa fortalecer a proteção de remanescentes de Mata Atlântica e ecossistemas associados na Área de Proteção aos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), especificamente na bacia hidrográfica da represa de Guarapiranga e nas Áreas de Proteção Ambiental municipais do Capivari-Monos e Bororé-Colônia, abrangendo uma região de aproximadamente 82 mil hectares. Para isso, o projeto desenvolveu e implantou um mecanismo de pagamento por serviços ambientais (PSA), premiando proprietários de áreas rurais que conservaram florestas e nascentes das suas propriedades. O projeto tem caráter demonstrativo e procura incentivar outras organizações e o poder público para adotar o mecanismo de PSA como ferramenta viável para conservação de áreas naturais estratégicas. (FGBI, 2011.b)

Com o sucesso do projeto em São Paulo, no ano de 2009, o Projeto Oásis foi replicado no município de Apucarana, Paraná. Assim como na RMSP, em Apucarana o projeto visa ao pagamento pelos serviços ambientais (PSA) prestados, por florestas existentes nas propriedades particulares, premiando aqueles que historicamente preservaram a cobertura florestal. Por se tratar de uma região agrícola, com poucos remanescentes florestais, no Paraná, o modelo de valoração precisou ser adaptado, contemplando no cálculo práticas de manejo agrícola que contribuíssem para a conservação do solo e dos recursos hídricos. (FGBI, 2011.a)

D. Projeto Produtores de Água e Floresta (PAF)

Em agosto de 2007, foi iniciado trabalho motivado pela atuação sinérgica do governo do estado do Rio de Janeiro, do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Guandu (Comitê Guandu), de municípios da bacia do Guandu e da sociedade civil, para construção e implementação de experiência de PSA no estado. Foi estabelecido por este grupo que o mecanismo a ser testado teria como tema principal a produção de águas e conservação de florestas para manutenção e aumento da quantidade de recursos hídricos da bacia do Guandu, visando a melhoria dos indicadores de qualidade, redução da sedimentação, aumento da cobertura florestal associada à adequação ambiental de propriedades rurais e geração de emprego e renda na bacia.

O projeto Produtores de Água e Floresta (PAF) foi juridicamente efetivado em Termo de Cooperação Técnica (TCT), assinado em 11 de maio de 2009 e publicado no Diário Oficial do Estado em 18 de agosto de 2009, agregando representações da Secretaria Estadual do Ambiente (SEA), do Comitê Guandu, da Prefeitura Municipal de Rio Claro, da *The Nature Conservancy* (TNC) e do Instituto Terra de Preservação Ambiental (ITPA) (INEA, 2020).

E. Produtor de Água na bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá” (PdA-PCJ)

Este projeto é umas das iniciativas, do estado de São Paulo, em planejar e executar sua política de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) O “Produtor de Água na bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá” (PdA-PCJ) é um projeto piloto de PSA no estado, em que as estratégias desenhadas são testadas e avaliadas constituindo um importante subsídio para programas de maior escala.

Um dos objetivos do PdA-PCJ é avaliar como instrumento econômico o PSA, como dispositivo para estimular adoção das boas práticas. O projeto priorize os serviços ambientais relacionados aos recursos hídricos, mas tende a gerar impactos positivos em outros serviços, tais como conservação e recuperação da diversidade biológica e física do carbono atmosférico,

podendo atender desse modo mercados de serviços ambientais em diversas escalas, do local ao global (*Apud* Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013; Bishop e Landell-Mills, 2005).

F. Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú

O Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú é uma iniciativa da Empresa Municipal de Água e Saneamento do Balneário Camboriú (EMASA) e tem por objetivo a criação de instrumentos, estratégias e metodologias que garantam a conservação e restauração de zonas ripárias e áreas sensíveis para promoção da qualidade, quantidade e regulação do fluxo de água na bacia hidrográfica do rio Camboriú.

A bacia hidrográfica do rio Camboriú tem cerca de 200 km² localizada no estado de Santa Catarina. Essa bacia representa, em pequena escala, a condição geral da Mata Atlântica. De um lado, com a população urbana concentrada na costa atlântica e de outro, a paisagem rural com menor densidade populacional e no interior – ambas dependendo de suprimento de água e de outros serviços ambientais provenientes das florestas e do mosaico de ambientes seminaturais que cobrem parte do cenário (*Apud* Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013).

G. Projeto Florestas para a Vida

O Projeto Florestas para a Vida tem como área de atuação duas bacias hidrográficas de alta biodiversidade, localizadas na região centro--sul do estado do Espírito Santo: as bacias dos rios Jucu e do Santa Maria da Vitória, com área de 4.010 km², ou 9% do território do estado.

A cobertura florestal nas regiões de cabeceiras dessas bacias presta serviços ambientais de grande importância como regulação do regime hidrológico, recarga de águas subterrâneas, conservação do solo e da qualidade da água, incluindo a diminuição da sedimentação em corpos de água, além de contribuir para o clima local. Destaca-se que a água produzida nesses municípios é responsável pelo abastecimento de 95% da população da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), que, por sua vez, abriga cerca de 50% da população do estado. Além disso, a declividade dessas duas bacias confere grande potencial de geração de energia hidroelétrica, verificou-se quatro pequenas centrais hidroelétricas em funcionamento e outras duas com licença ambiental prévia já emitida. (*Apud* Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013).

H. Produtor de água de Guaratinguetá

O projeto “Produtor de Água de Guaratinguetá”, corresponde a experiência do município de Guaratinguetá, no estado de São Paulo. Ele tem como base a utilização de instrumentos racionais de gestão no uso e na ocupação do solo nas propriedades rurais, construindo uma “cesta de oportunidades” que funciona como estímulo e não apenas como mecanismos de compensação.

Em 1993, foi firmado convênio entre a Prefeitura e a Fundação Florestal (FF) para a produção de mudas de espécies nativas e o início das ações de recuperação de áreas degradadas de mata atlântica. Em seguida, em 1995, iniciaram-se as tratativas objetivando a captação de recursos na Embaixada Britânica para a execução e implantação do Projeto União de Fragmentos Florestais. Foram realizados plantios de 27.000 mudas de espécies nativas na bacia do ribeirão Guaratinguetá, para dar suporte as ações de recuperação de áreas degradadas (2005).

Em consequência dessas ações o município formalizou a adesão ao Projeto Mata Ciliar da SMA, em que foram realizados plantios de 33.000 mudas de espécies nativas na bacia do ribeirão Guaratinguetá, totalizando assim uma área de 20 ha. Com recursos do Fundo Estadual

de Recursos Hídricos (FEHIDRO) que priorizou o investimento na ordem de R\$ 121.000 para o reflorestamento de oito hectares com espécies nativas, destacando a importância de investimentos nessas bacias pela sua importância no abastecimento público do município. O município de Guaratinguetá foi escolhido pela Associação Corredor Ecológico do Vale do Paraíba (ACEVP) em 2010, para ser a primeira cidade a ser contemplada pelo Projeto Corredor Ecológico do Vale do Paraíba, já foram plantadas 65.000 mudas de espécies nativas na bacia do ribeirão Guaratinguetá, com previsão de plantio de mais 100.000 mudas no período de 2011 a 2013. (*Apud* Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013).

I. Programa Carbono Seguro

O principal serviço ambiental objeto do Programa Carbono Seguro é a fixação de carbono, visando à mitigação das mudanças climáticas, contribuindo também para a conservação dos recursos hídricos, da paisagem e da biodiversidade. O programa tem como foco o combate à degradação de florestas, buscando desenvolver mecanismo de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Evitados (REDD) para as condições regionais.

O Programa Carbono Seguro surge como tecnologia socioambiental de REDD gerando alternativas de renda frente às atividades agropecuárias convencionais, aproveitando a força de discussões em contexto internacional, ainda pouco aproveitadas no âmbito nacional, sobre os mecanismos de remuneração pela manutenção de floresta em pé.

Os objetivos gerais do programa Carbono Seguro são: estruturação da tecnologia socioambiental do carbono seguro; implementação da tecnologia socioambiental em áreas de Mata Atlântica preservadas; implementação de um fundo para a captação e repasse de recursos; preservação das florestas nas propriedades contratadas; emissões evitadas de GEE para a atmosfera, advindas do desmatamento e da degradação dessas florestas. Os objetivos específicos são: promover a adesão dos proprietários ao Programa e aos Conhecimentos, Atitudes e Práticas (CAPs) socioambientais; garantir uma estrutura básica financeira para captação e repasse de recursos; estabelecer alianças, parcerias e redes convenientes ao andamento do Programa. (*Apud* Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013).

J. Projeto Corredor Ecológico Monte Pascoal-Pau-Brasil

O Projeto Corredor Ecológico Monte Pascoal-Pau-Brasil busca recursos para executar a restauração florestal, assim como o monitoramento dos benefícios sociais e ambientais relacionados às ações de restauração. Os recursos são captados por empresas e instituições que têm interesse em compensar emissões ou investir em créditos de carbono no mercado voluntário. Dessa maneira, no que se refere ao PSA, o projeto provê recursos para a restauração das APPs e RL em propriedades particulares, de modo que o produtor rural seja beneficiado com a regularização ambiental de sua propriedade.

Com a implantação das atividades de restauração florestal do Projeto Corredor Ecológico Monte Pascoal-Pau-Brasil pretende-se: compensar ou abater emissões de carbono de empresas e empreendimentos; melhorar a qualidade de água e a regulação da vazão hídrica; conservar a biodiversidade regional.

O serviço ambiental relacionado ao carbono é fornecido pelo replantio de áreas que tiveram a vegetação florestal suprimida há mais de 20 anos e contribui para a mitigação de mudanças climáticas globais causadas pela emissão de CO₂. Com esse projeto espera-se contabilizar cerca de 330.000t CO₂ ao longo de 30 anos em 1.000 ha de áreas recuperadas com florestas nativas. O serviço ambiental de melhoria na qualidade e regulação da vazão hídrica é

forneci do pela preservação e restauração das APPs de margem de rios e nascentes, em grande parte com pastagens de baixo rendimento. (Apud Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013).

K. Projeto de Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Noroeste do Mato Grosso

Este projeto, no noroeste do estado do Mato Grosso, está inserido no Arco do Desmatamento. O projeto “Promoção da Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade nas Florestas de Fronteira do Noroeste de Mato Grosso” é financiado pelo Fundo Global de Meio Ambiente (GEF) e implementado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), doravante denominado “Projeto GEF/PNUD”. Como projeto piloto, seu objetivo foi apoiar, com resultados e processos demonstrativos, políticas estaduais destinadas a compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico da região com a conservação da biodiversidade. (Apud Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013).

A proposta visava à manutenção de imensos estoques de carbono e outros serviços ambientais associados, além da conservação da biodiversidade e da promoção de matriz de uso do solo mais diversificada e sustentável, considerando que a agricultura de derruba e queima, a pecuária e a degradação florestal pela exploração madeireira constituíam os usos principais associados ao desmatamento. Finalmente, pretendia facilitar o desenvolvimento de modelos de PSA, com base nos resultados do projeto de avaliação de estoques de carbono em florestas (Apud Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013; UNDP, 2001).

L. Pró-ambiente

O Programa Pró-Ambiente, iniciativa do Governo Federal, ficou concentrado como polo no município de Juína. Previa pagamento de R\$ 100/família/mês pela adoção de práticas sustentáveis, incluindo a recuperação de mata ciliar. O programa foi interrompido por falta de rubrica e regulamentação legal que mantivesse o fundo para pagamentos. A falta de sistema de monitoramento efetivo e confiável, para avaliar a magnitude dos serviços ambientais prestados, também foi uma fragilidade neste sentido (Apud Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013).

M. Projeto Peugeot/ONF

O programa iniciado em 1999, pelo *Office National des Forêts* (ONF), entidade pública francesa de gestão de florestas, adquiriu com recursos da Peugeot SA a fazenda São Nicolau em Cotriguaçu por meio da subsidiária da ONF no Brasil (ONF Brasil). Essa ação foi tomada para desenvolver “projeto de carbono”, após a criação do Protocolo de Quioto em 1997 com o objetivo de mitigar a mudança climática.

O programa, a ser implementado em 10.000 ha de terras particulares incluídas na fazenda, tem como objetivo gerar 642.088t CO² de remoções de gases efeito estufa (GEE) em um período de 40 anos, que é a duração do acordo entre a ONF e Peugeot SA (Apud Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013; Dufour, 2010). O programa completo inclui:

- 1.096 ha de plantações florestais elegíveis ao abrigo do *Voluntary Carbon Standard* (VCS)4;
- 876 ha de plantações florestais não elegíveis para a obtenção de créditos de carbono por causa de não elegibilidade das terras no âmbito da VCS;
- 765 ha de restauração de florestas degradadas margem do rio que não são elegíveis para obtenção de créditos de carbono por causa da não adicionalidade, e;
- 7.260 ha de manejo de florestas naturais.

Os participantes do projeto GEF/PNUD entendem que ações de parceria e compartilhamento com o projeto Peugeot/ONF poderiam ser melhores. Alguns pontos observados são: o projeto demorou 10 anos para abrir sua área de floresta para coleta de castanha; adotou práticas e pacotes agroflorestais e de coleta e processamento de castanha desenvolvidos pelo projeto GEF/PNUD (*Apud* Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013; Oliveira, 2011) sem referências ou maior interação com esse projeto e outras iniciativas regionais.

N. Poço de carbono Juruena

O projeto Poço de Carbono Juruena, no município de Juruena é uma das iniciativas mais recentes na região em termos de estratégia de PSA. Patrocinado pela Petrobrás Ambiental e executado pela Associação de Desenvolvimento Rural de Juruena (ADERJUR), ele tem como meta a recuperação de 660 ha de RL por meio do plantio de 2 milhões de mudas de espécies nativas em SAF e a conservação de 7.200 ha de florestas, por meio do manejo de produtos florestais não madeireiros. Um total de 260 famílias participam deste objetivo de plantio dos SAFs, que estão cadastrados em sistema de informações georeferenciadas (SIG).

Foram plantadas 820.000 mudas de 55 espécies nativas em 2010. Este trabalho envolveu 260 famílias de agricultores do município de Juruena com a perspectiva de atingir escala de produção suficiente para abastecer indústrias de processamento de palmito cultivado, polpas de frutas ou de torrefação de café. Este projeto apoiou a comercialização da castanha do Brasil no mercado institucional em seis municípios da região e com empresas dos estados do Pará, São Paulo, Paraná e Minas Gerais. Para maior alcance de resultados o projeto viabilizou a aquisição de castanha do Brasil em sete TIs: Rikbatsa, Japuira, Escondido, Cinta-larga, Apiakás, Kayabi e Munduruku, numa perspectiva de consolidação do corredor de biodiversidade dos rios Juruena e Aripuanã. Por meio das ações desse projeto, foi possível triplicar a produção de amêndoas de castanha em 2011 e ampliar o mercado envolvendo também indústria de cosméticos fabricados a base de óleo de castanha. (*Apud* Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013)

O. Projeto piloto REDD

O Governo de Mato Grosso, por meio da SEMA-MT em parceria com o ICV e *The Nature Conservancy* (TNC), prevê instalar projeto piloto de REDD no município de Cotriguaçu, que atualmente encontra-se em fase de estudos e diagnósticos, com apoio do Fundo Vale. Esse projeto, por sua vez, representa em si parte importante da estratégia do Governo do Estado para reduzir desmatamento e degradação florestal, servindo de base para a elaboração de outros projetos de REDD em Mato Grosso e nas negociações globais sobre futuro regime de mudanças climáticas. No conjunto, vários eventos sobre PSA foram realizados com apoio do projeto, e existe nivelamento sobre o tema, as implicações e desafios estratégicos entre as principais lideranças indígenas e entre agricultores e assentados da região.

Em estudo de viabilidade conduzido pela TNC, a região Noroeste de Mato Grosso foi escolhida como área de alta prioridade para reduzir o desmatamento por meio de experimento de REDD em grande escala, com múltiplos intervenientes. Ampla base de dados georreferenciada já está sendo trabalhada pelo ICV, que participa também como executora em projeto de pesquisa internacional (*Apud* Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013; POLICYMIX, 2011b). Com apoio deste grupo, se espera refinar os critérios para definição de áreas-chave, integrando fatores socioeconômicos e ecológicos.

P. Sistema de Créditos de Conservação para os Corredores Ecológicos Chapecó e Timbó

O projeto de modelagem do PSA no programa foi desenvolvido para os Corredores Ecológicos Chapecó e Timbó, localizados na região oeste e no planalto norte, respectivamente, no estado de Santa Catarina.

Os serviços ambientais contemplados consistem em cesta de serviços (*bundled*) providos pela manutenção dos ecossistemas naturais de ambos os corredores ecológicos. De modo geral, os serviços ambientais incluídos neste modelo de PSA estão vinculados à conservação das fitofisionomias nativas das regiões. Entretanto, pode-se destacar que manutenção da biodiversidade, disponibilidade e qualidade hídrica, estoque e sequestro de carbono são considerados os serviços ambientais centrais do modelo.

A demanda pela implantação de sistema de PSA na área dos corredores ecológicos é fruto de estratégia para contenção da degradação de seus ecossistemas naturais, por parte da Fundação do Meio Ambiente (FATMA), com apoio da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) (*Apud* Pagiola, Von Glehn e Taffarello, 2013)

Q. Programa Produtor de Água

Este programa teve início em 2006, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA). O Programa Produtor de Água tem como foco o estímulo à política de PSA voltada à proteção dos recursos hídricos no Brasil. Para tanto, o programa apoia, orienta e certifica projetos que visem à redução da erosão e do assoreamento de mananciais no meio rural, propiciando a melhoria da qualidade, a ampliação e a regularização da oferta de água em bacias hidrográficas de importância estratégica para o país (ANA,2020)

Esses projetos, de adesão voluntária, são voltados a produtores rurais que se proponham a adotar práticas e manejos conservacionistas de solo e água em suas propriedades. Como os benefícios dessas práticas ultrapassam as fronteiras das propriedades rurais, beneficiando os demais usuários da bacia, o programa prevê a remuneração dos produtores participantes com base nos benefícios gerados em sua propriedade. O programa é alinhado com a tendência de PSA e ajustado ao princípio do provedor-recebedor, adotado na gestão de recursos hídricos, que prevê bonificação aos usuários que geram externalidades positivas em bacias hidrográficas.

O Programa Produtor de Água prevê apoio técnico e financeiro para estabelecimento de arranjos que possibilitem pagamento por serviços ambientais e execução de ações, em diversos projetos em vários estados brasileiros, tais como: construção de terraços e de bacias de infiltração, readequação de estradas vicinais, recuperação e proteção de nascentes, reflorestamento de áreas de proteção permanente e reserva legal, saneamento ambiental.

No Quadro 2 são listados os Projetos do Programa Produtor de Água em execução.

Quadro 2: Projetos do Programa Produtor de Água em execução e localidades.

Nº	Projeto	Localidade
1	Projeto Produtor de Água no Pípiripau	Brasília (DF)
2	Produtor de Água no Descoberto	Brasília (DF)
3	João Leite	Goiânia (GO)
4	Produtores de Água	Rio Verde (GO)

5	Projeto Recuperação do Rio Capivari	Bom Despacho (MG)
6	projeto Ambrósio	Capitólio (MG)
7	Projeto de Conservação de Água e Solo	Carmo do Cajuru (MG)
8	Projeto Perobas	Doresópolis (MG)
9	Conservador das Águas	Extrema (MG)
10	Projeto Santuário das Águas	Formiga (MG)
11	Projeto Guardiã dos Igarapés	Igarapé (MG)
12	Projeto Conservador das Águas	Nova Serrana (MG)
13	Projeto Bocaina - Produtor de Água	Passos (MG)
14	Projeto Oásis - Nascentes de Pimenta	Pimenta (MG)
15	Projeto Araras	Piumhi (MG)
16	Produtor de Água na bacia do Rio Mutum	Uberaba (MG)
17	Manancial Vivo	Campo Grande (MS)
18	Projeto Conservador das Águas	Brasil Novo (PA)
19	Projeto Rio Sesmaria	Resende (RJ)
20	Projeto Protetor das Águas	Vera Cruz (RS)
21	Projeto Produtor de Água no Rio Camboriú.	Balneário Camboriú (SC)
22	Projeto Produtor de Água	Canindé do São Francisco (SE)
23	Conservador das Águas na Bacia do Rio Batalha	Bauru (SP)
24	Bacias Jaguariúna	Jaguariúna (SP)
25	Projeto Produtor de Água no PCJ	Joanópolis e Nazaré Paulista (SP)
26	Projeto Produtor de Água Ribeirão Lajeado	Penápolis (SP)
27	Produtor de Água Salesópolis	Salesópolis (SP)
28	Mais Água	São José dos Campos (SP)

Fonte: ANA,2020.

R. Programa Bolsa Floresta no Estado do Amazonas

O Programa Bolsa Floresta (PBF), implantado pela Fundação Amazonas Sustentável – FAZ, tem como base conceitual ser um programa de PSA. O PBF tem o desafio de reduzir o desmatamento e a degradação florestal e promover a melhoria na qualidade de vida das famílias ribeirinhas. A estratégia é valorizar mais a floresta em pé do que a derrubada.

O PBF possui quatro componentes: renda, associação, familiar e social. A componente PBF Renda é direcionada para desenvolvimento de arranjos produtivos sustentáveis, a partir do apoio a pequenos empreendimentos e foram implantados 2.424 projetos de pequeno porte de geração de renda em 16 UCs (FAS, 2020). A conservação de serviços e produtos ambientais está compreendida em projetos de redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE) por meio do controle de desmatamento e degradação florestal, conservação, manejo florestal e incremento no estoque de carbono (REDD+).

S. Projeto Juma

O Projeto Juma, promoveu por meio do PBF e seus Programas de Apoio, a conservação ambiental, a atenção à saúde, a melhoria no acesso à educação, a aplicação das leis e fiscalização, o suporte a negócios sustentáveis e a erradicação da pobreza, contando com a parceria com Marriott International iniciada em 2008 financia o Projeto de REDD+ na RDS do Juma com US\$ 2 milhões ao longo de quatro anos. É importante ressaltar que, o Projeto de REDD+ do Juma foi o primeiro a ser certificado como “nível ouro” dentro do padrão Clima, Comunidade e Biodiversidade (CCBS), representando um referencial mundial em REDD.

Por meio do mercado de carbono, a FAS e o governo do Amazonas implementaram medidas para controle e monitoramento do desmatamento, dentro dos limites do projeto e seu entorno, reforçando cumprimento das leis e melhoria das condições de vida das comunidades.

T. Programa Bolsa Verde

O Programa Bolsa Verde foi instituído legalmente com a aprovação da Lei nº 17.727, de 13 de agosto de 2008, regulamentada por meio do Decreto nº 45.113, de 5 de junho de 2009. O Programa Bolsa Verde existirá enquanto estiver vigente a lei que o criou, sem previsão de encerramento de sua atuação (IEF/MG, 2010). A lei estabelece que as fontes financiadoras do Bolsa Verde são, majoritariamente, o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (Fhidro) e as multas administrativas aplicadas pelo IEF. Os 10% do orçamento do Fundo e os 50% das multas foram previstos, respectivamente, na lei de criação do Programa e na Lei nº 18.365, de 2009, que alterou alguns artigos da Lei Florestal estadual.

No Decreto nº 45.113, foi criado o Comitê Executivo do Bolsa Verde (CEBV), colegiado que estabelece suas diretrizes. O CEBV é composto por representantes do poder executivo e da sociedade civil, sendo coordenado pelo IEF. Como o colegiado envolvia instituições que desenvolviam ações pertinentes aos objetivos do Programa, a construção do consenso quanto as diretrizes a serem dadas ao Programa foi menos custosa (IEF/MG, 2010).

2.2 Proposição de Categorias de Serviços Ambientais

A atividade extrativista é 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. A maior parte desse 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 madeireiro 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 visam o uso sustentável dos seus recursos naturais, gerar renda e emprego, combater o desmatamento e proteger a biodiversidade.

Em seguida, apresenta-se a o agrupamento proposto por Medeiros e Young (2018), categorizando os serviços ambientais, com direcionamento para o Bioma Mata Atlântica, em função do estudo de caso objeto da pesquisa.

A. Madereiros – madeira / toras

Como descrito por Medeiros e Young (2018), as informações e dados credíveis sobre o desmatamento, realizado de “forma legal” ou “ilegal”, não estão disponíveis para a Amazônia, sendo, porém, evidente o aumento do desmatamento e perda de vasta riqueza natural. No relatório produzido pelo IBGE (2016), onde versa sobre a “Produção da Extração Vegetal e da silvicultura em 2016, a madeira em tora (em metros cúbicos)” teve resultado negativo, com redução em 18,9% na produção em 6 anos, considerando de 2011 à 2016. Lembrando, que essas informações não contabilizaram dados de produção oriundas das unidades de conservação.

Se tratando das UCs, os modelos de concessão florestal (Planos de Manejo Florestal - PMF dos lotes determinados à concessão) e o Plano Anual de Outorga Florestal – PAOF, ambos desenvolvidos e geridos pelo Serviço Florestal Brasileira (SFB). Correspondem resumidamente, ao estoque de “madeira em tora” já direcionadas para concessão, existem 1,05 milhões de hectares de florestas públicas sob concessão e concentrados em 18 unidades de manejo florestal em seis florestas nacionais (Flonas) nos estados de Rondônia e Pará (SBF, 2020). Em seguida, apresenta-se as unidades de manejo florestal sob concessão, são elas: três estão na Floresta Nacional do Jamari (RO), quatro na Floresta Nacional de Saracá-Taquera (PA), duas na Floresta Nacional de Jacundá (RO), duas na Floresta Nacional do Crepori (PA), quatro na Floresta Nacional de Altamira (PA) e três na Floresta Nacional de Caxiuanã (PA). (*Apud* Medeiros e Young, 2018 e BRASIL, 2016).

Com base nos dados de Medeiros e Young (2018) *apud* SNIF (2017), atualizando o percentual da Unidades de Produção Anual - UPA de concessões florestais, foi possível estimar a produtividade de madeira das florestas em concessão florestal como sendo: i) Produtividade média de 6,17 m³/ha; ii) Valor médio da madeira de R\$ 97.912,5 por m³; e iii) Cada hectare explorado gerou em média R\$ 646.632,00.

B. Não – madeireiros

Os demais serviços ambientais não-madeireiros, tais como: extração de açaí, castanha-do-pará, borracha; peixes (piscicultura) e camarões, não se aplicam para Unidade de Conservação de Proteção Integral, como é o caso do Parque Nacional do Itatiaia.

C. Turismo e uso público

A visitação recreativa e para fins de pesquisa científica são configuradas como “uso público”. Para Medeiros e Young, (2018), o uso público é estratégico para a conservação da biodiversidade e vem assumindo papel de destaque na agenda política nacional e internacional.

Estudo sobre abrangência em escala mundial e carência de informações básicas da visitação em áreas protegidas, estimou que, globalmente, cerca de 8 bilhões de pessoas visitam áreas protegidas por ano (Medeiros e Young, 2018 *apud* BALMFORD et al., 2015). Souza *et al.* (2017; 2018) relatam que 70 UCs federais registraram 8 milhões de visitantes em 2015, sendo 7 milhões em 38 parques nacionais. Esses visitantes gastaram R\$1,1 bilhão nos municípios de acesso as UC. A contribuição total desses gastos para a economia nacional foi estimada como resultando 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.

Das categorias de Unidades de Conservação que permitem o uso público, como os Parque Nacionais e outras de Uso Sustentável, poucas registram o número de visitantes, prejudicando as estimativas de circulação de usuários, assim como, de receita com bilhetagem

e serviços ou produtos indiretos. Esta situação é mais evidenciada nas UCs estaduais e municipais, que possuem número muito reduzido de fluxo de visitantes (Medeiros e Young, 2018 *apud* MMA, 2018)³. Ainda, no estudo de Medeiros e Young (2018), verificou-se que das 1.088 unidades de conservação brasileiras, apenas 209 (13% do total) possuem a informação sobre número de visitantes disponível.

Foram consideradas no estudo citado, todas as categorias nas esferas estaduais e federal, com exceção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural. No PARNA Itatiaia foram 127.494 visitantes, segundo a tabela do impacto econômico do turismo em Parque Nacionais – 2016, o que leva a estimativa de R\$13.143.356,46; valor calculado pelo método Econômico MGM (Stynes). No total, em 2016, os parques nacionais registraram 7 milhões de visitantes, com impactos econômicos entre 1,2 e 2,9 bilhões de reais (Medeiros e Young, 2018).

A contribuição do uso público e comprovada, na comparação com os Parques Nacionais da Tijuca (RJ) e do Iguaçu (PR) e seus atrativos, em que o fluxo de visitantes aumenta constantemente, reafirmado seu papel como indutor de receita. Assim, considera-se que esta situação poderá ser também observada, de forma crescente para o PN Itatiaia.

D. Carbono florestal

Este item destaca a importância das UCs para a conservação do estoque de carbono nas formações florestais brasileiras e 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) pelo desmatamento evitado. Corroborando com o Tribunal de Contas da União (TCU) que concluiu em auditoria que, apesar do notável subfinanciamento para a gestão de UCs no país, a existência de áreas protegidas tende a inibir o desmatamento local. Os resultados desta auditoria apontam que a probabilidade de ocorrência de desmatamento fora de áreas de UCs e cerca de 4,3 vezes maior (Medeiros e Young, 2018 *apud* TCU, 2013).

É nessa capacidade de evitar desmatamento em seu interior que está a maior contribuição das UCs para redução do nível de emissões de gases do efeito estufa. Atualmente, o Brasil possui 156,4 milhões de hectares protegidos na categoria de unidade de conservação, em área que abriga estoque de carbono florestal de valor superior a 71,7 GtCO₂e. Esse valor equivale a aproximadamente 31,5 vezes o total das emissões brasileiras para o ano de 2016 estimado pelo SEEG.

E. Recursos hídricos e solos

A contribuição das unidades de conservação para produção e conservação da qualidade e quantidade de água, e a preservação da qualidade dos solos, foi também discutida por 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 avaliação dos benefícios indiretos promovidos pelas unidades de conservação ao reduzir a erosão e, conseqüentemente, a perda de solos.

Os principais usos diretos da água no Brasil são para hidroeletricidade e usos consuntivos. Em seguida, apresenta-se os trechos extraídos da publicação Medeiros e Young, (2018), em que o autor compilou artigos, publicações e textos referentes ao tema.

- **Hidroeletricidade** - *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 (Medeiros e Young, 2018 apud 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.

- **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 (Medeiros e Young, 2018 apud OKI, 2002).*

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. Segundo o mesmo autor, cerca de um quarto da água captada para abastecimento no Brasil é destinada a este uso (pouco mais de 530 m³/s), a grande maioria para as comunidades urbanas. Aproximadamente 24% (128 m³/s) dessa captação, segundo os critérios adotados no 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, em 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.

- **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 m³/s) sofre influência de unidades de conservação. (Medeiros e Young, 2018).*

Medeiros e Young (2018) relatam que dos 1.185 m³/s captados para irrigação, aproximadamente 1/3 (406 m³/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 parecer 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, ou seja, em regiões onde a água é relativamente mais escassa, as UCs são localizadas de modo a proteger mais o recurso água.

- **Criação animal** - *A criação de animais é 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 m³/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 m³/s (57% do total do bioma) são influenciados por UCs. Esse resultado elevado pode ser, em parte, explicado pela grande extensão das*

Ottobacias e das UCs localizadas nas áreas de criação de gado na Amazônia (Medeiros e Young, 2018)

- **Indústria** – *Estima-se que cerca de 16% da captação de água no Brasil destina-se à indústria. Este uso, naturalmente, tem a sua captação concentrada em relativamente poucas Ottobacias, 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 (Medeiros e Young, 2018).*
- **Solo e Erosão** - *Esta seção inclui 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 (Medeiros e Young, 2018).*

F. Estimativa do impacto econômico das UCs na redução de perdas por erosão e na conservação dos solos

De acordo com Medeiros e Young (2018), as UCs brasileiras evitam perda de solos anual estimada em 644 milhões de toneladas. Parcela substancial da área de UCs e de remanescentes florestais em UCs está na Amazônia e, por isso, cerca de 78% da erosão evitada por UCs no país (507 milhões de t/ano) encontra-se nesse bioma. Na Mata Atlântica este valor é de 1/5 do total (97 milhões de toneladas/ano), mas são mais eficientes nessa remoção, com taxa média de 7,7 toneladas de sedimentos por hectare por ano. A média nacional é de 4,1 t/ha/ano, influenciada pelas UCs da Amazônia, onde essa relação é de 4,3 t/ha/ano. Os valores estimados de perdas por erosão evitadas nesses dois biomas são mais elevados em função dos altos valores de C usados nos modelos de avaliação de perdas de solo para as densas florestas preservadas – e, no caso da Amazônia, também pela grande área relativa das UCs no bioma.

G. Geração de receitas tributárias municipais

Importante aliado de preservação e conservação das Unidades de Conservação – UCs brasileiras, foi a criação do ICMS Verde, sendo o Estado do Paraná pioneiro no desenvolvimento desta ferramenta tributária, com foco preservacionista. 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, 3/4 devem ser distribuídos de acordo com a atividade econômica gerada no território e 1/4 de acordo com critérios de 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 Medeiros e Young (2018) *apud* Loureiro (2002), a proposta surgiu a partir de 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.

A Lei Complementar N°. 59/1991 do Paraná definiu como critérios ambientais relevantes para o estado a existência no município de mananciais de abastecimento e de UCs, sendo o registro fundiário, o tamanho, a qualidade da área protegida e a categoria de manejo relevantes para os cálculos do repasse.

O Quadro 3 resume os instrumentos tributários (ICMS-E) no país.

Quadro 3. Quadro resumo dos instrumentos tributários (ICMS-E) existentes no país.

Nº	Lei	Estado	Descrição
1	ICMS Verde (Lei Nº 7.638/ 2012)	Pará	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 eram porcentagem do território municipal ocupado pelas áreas protegidas (com 25%); estoque de cobertura vegetal nos municípios (25%) e regularização ambiental (50%). Em 2016, a Portaria Nº 1272 redefiniu os critérios ecológicos de repasse, mantendo o valor de 8% da cota-parte do ICMS
2	Lei Complementar Nº. 90/ 2011	Goiás	Critérios de gestão ambiental que devem ser atendidos para que os municípios se classifiquem para receber parcelas dos 5% da cota-parte do ICMS. Os municípios que atenderem seis dos nove critérios devem receber 3% do ICMS-E (Selo A), aqueles que colocaram em prática pelo menos 4 critérios recebem 1,25% (Selo B), e os que atenderem 3 critérios receberão 0,75% de ICMS-E (Selo C)
3	Lei N.º 5.813	Piauí	Similar aos critérios de Goiás. Ações de proteção ao meio ambiente receberam 5% da cota-parte do imposto
4	Lei Estadual N.º 9.600/ 2011	Paraíba	Processo 9992012000549-4/001, que questiona a lei continua no Tribunal de Justiça da Paraíba aguardando julgamento
5	ICMS-E a partir da Lei Nº. 8.510/1993, alterada pela Lei Nº 9.146/1995	São Paulo	Por essa legislação, 0,5% da cota-parte do ICMS é distribuída em função das áreas protegidas estaduais em cada município - com pesos diferenciados de acordo com a categoria de proteção - e mananciais de abastecimento
6	Lei Complementar Nº. 077/94. Porém, em 2012, foi editada nova Lei Estadual (nº 4.219)	Mato Grosso do Sul	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%).

7	Lei Robin Hood (Nº 12.040). Alterada para ampliação dos parâmetros ambientais, sendo a última versão instituída em 2009 pela Lei Nº 18.030	Minas Gerais	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.
8	Lei Complementar Nº 147/1996	Rondônia	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
9	Lei Nº 0322/1996 (atualizada pela Lei Nº 2.175/2017)	Amapá	Definiu a porcentagem de repasse de 1,4% da cota-parte do ICMS para o critério ambiental (considerou o tamanho das áreas protegidas e a sua qualidade, relacionada à existência de plano de manejo, infraestrutura, fiscalização, entre outros.)
10	Lei Nº. 11.038/1997, modificada pela Lei Nº 12.907/2018 para incluir as Terras Indígenas (TI)	Rio Grande do Sul	Crerios ambientais (aqui considerados como a existência de UC e TI) representam apenas 0,16% do repasse aos municípios.
11	Lei Complementar Nº 73/2000, alterada pela Lei Complementar nº. 157/2012	Mato Grosso	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.
12	Lei Nº 11.899/2000, sendo alterada pela Lei Nº 13.368/2007 - ICMS Socioambiental	Pernambuco	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.
13	Lei Nº. 1.323/2002	Tocantins	Estabelece que 13% dos repasses da cota-parte do ICMS devem ser distribuídos de acordo com existência de 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

14	Lei Nº 5.100/ 2007	Rio de Janeiro	Definiu que 2,5% da cota-parte do ICMS são distribuídos de acordo com o Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA). O IFCA é calculado a partir de dados quantitativos e qualitativos, considerando 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%).
15	Lei Nº. 1.530/2004, que é implementada de forma progressiva em 2010, com o Decreto Nº. 4.918/2009	Acre	Definiu que 5% da cota-parte do ICMS seria repassada para os municípios que contivessem Áreas de Preservação Ambiental, terras indígenas e Sistema Municipal de Meio Ambiente.
16	Lei Nº. 14.023/2007	Ceará	A existência de UCs não é um dos requisitos para a distribuição do ICMS-E. 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).

Fonte: Elaboração própria.

O ICMS-E representa ferramenta tributária de coordenação entre os objetivos dos estados e as ações dos municípios. É comprovado que, os estados não fazem ampla publicidade sobre o ICMS-E, seus critérios, cálculos e repasses; assim, poucos municípios conhecem a política e se engajam no atendimento dos seus propósitos.

2.2.1 Pagamento por serviços ambientais no Estado do Rio de Janeiro

O Estado do Rio de Janeiro possui o Decreto Estadual nº 42.029 de 2011, que estabelece o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA), que representa avanço para a proteção dos recursos hídricos, das florestas e da biodiversidade no Estado, sendo a primeira iniciativa do estado no que se refere a PSAs. No Decreto, foram considerados serviços ambientais passíveis de retribuição as práticas e iniciativas de proprietários rurais do Estado do Rio de Janeiro que favoreçam a conservação, manutenção, ampliação ou restauração de benefícios aos ecossistemas. O Decreto ainda estabelece as seguintes modalidades de serviço ambiental:

I – Conservação e recuperação da qualidade e da disponibilidade das águas;

II – Conservação e recuperação da biodiversidade;

III – Conservação e recuperação das FMPs;

IV – Sequestro de carbono originado de reflorestamento das matas ciliares, nascentes e olhos d'água para fins de minimização dos efeitos das mudanças climáticas globais.

Ponto importante levantado no IMAZON e FGV (2012) foi que, a maioria dos programas ou proposta de iniciativa de PSAs estão alocadas ou subordinadas em outras temáticas correlatas, que abordam a questão dos serviços ambientais, não estando especificamente contempladas.

No Estado do Rio, o PRO-PSA está relacionado ao Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (Prohidro); sendo que, os fundos ou investimentos priorizam áreas rurais e os mananciais de abastecimento público (INEA, 2020)³. Como apresentado pelo INEA, o estado atualmente possui 9 (nove) projetos de PSA em andamento, atuando em 15 municípios do RJ, conforme dados ilustrados no Quadro 4 e na **Figura 1**.

As iniciativas de PSAs no Estado do Rio, como apresenta o sítio eletrônico do INEA foram até o ano de 2016 (**Quadro 4**). Abrangem os 15 municípios e 5 regiões hidrográficas do estado, priorizando os serviços ambientais de provisão e manutenção dos recursos hídricos e, em alguns dos casos, mais 2 (dois) municípios compartilharam destes programas, mediante sua proximidade e por estarem inseridos na mesma região hidrográfica. A literatura indica que o uso dos “PSA – Hídricos” se apresenta com melhores características técnicas e financeiras na sua proposição.

³ Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA). Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/pagamento-servicos-ambientais-psa/> Acessado em 26.03.2020.

Quadro 4: Quadro resumo dos PSAs no Estado do Rio de Janeiro

Nome do Projeto	Programa	Municípios	RH	Instituições envolvidas	Ano
Projeto Produto de Água e Floresta	Programa PSA Guandu	Rio Claro	II	INEA, TNC, ITPA, PM Rio Claro, CBH Guandu	2008
Projeto Água do Rio	Programa PSA Guandu	Miguel Pereira	II	ITPA, HSBC e INEA	2014
Produtor de Água na Bacia do Rio Macaé	Programa Produto de Água - ANA	Nova Friburgo e Casimiro de Abreu	VIII	ANA e CBH Macaé e das Ostras	2013
Projeto Microbacia do Rio Banana	PSA Hídrico CEIVAP	Barra Mansa	III	CEIVAP e CBH MPS	2015
Projeto Rio Sesmaria	PSA Hídrico CEIVAP	Resende	III	CEIVAP e CBH MPS	2015
Projeto Adapta Mata Atlântica	PSA Hídrico CEIVAP	Petrópolis	IV	CEIVAP e CBH Piabanha	2015
Projeto Rio Fagundes	PSA Hídrico CEIVAP	Areal, Paty dos Alferes e Paraíba do Sul	IV	CEIVAP e CBH Piabanha	2015
Projeto Olhos D'água	PSA Hídrico CEIVAP	Carapebus	IX	CEIVAP e CBH BPS	2015
Projeto Conexão Mata Atlântica	PRO-PSA	Valença, Barra do Piraí, Varre-Sai, Italva, Cambuci e Porciúncula	IX	GEF, BID, MCTIC, INEA, SEAPRA, FINATEC	2016

Fonte: INEA, 2020.

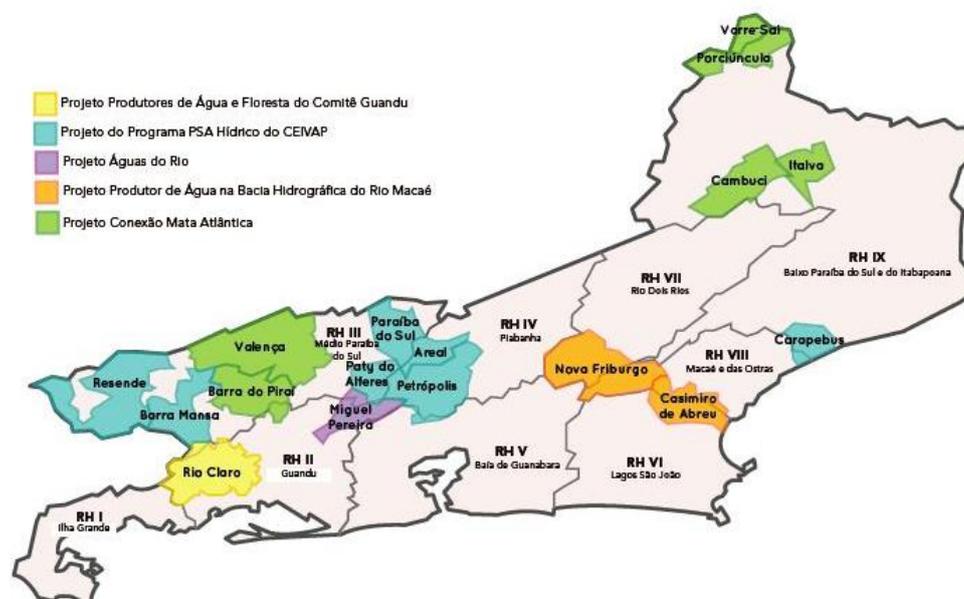


Figura 1: Iniciativas de PSA em municípios no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: INEA, 2019.⁴

⁴Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/tabela_PSA.png. Acessado em 26.03.2022

2.2.2 Aspectos legais e normativos sobre serviços ambientais

É importante ressaltar os trabalhos e estudos de várias entidades e centros de pesquisas sobre serviços ambientais, como o caso do: “*Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil*” elaborado pela parceria IMAZON e FGV (2012), que fez o levantamento e avaliou os regimes jurídicos exigentes em discussão, concentrando sua busca nos sítios eletrônicos da Câmara dos Deputados, Senado Federal, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e das Assembleias Legislativas Estaduais.

“No estudo realizado em 2012, foram identificadas 33 iniciativas legislativas, sendo 13 no âmbito federal (2 leis, 2 decretos e 9 PLs) e 20 no âmbito estadual (14 leis e 6 decretos). Como ressalva no texto, os PLs identificados, selecionamos aqueles considerados principais, ou seja, que não tramitavam de forma apensa a outros 3, resultando em 4 PLs para a análise. Assim, analisamos 28 instrumentos no total”. (IMAZON e FGV, 2012)

Neste capítulo, o estudo se direcionou para atualização e revisão do escopo legal apresentado em IMAZON e FGV (2012), ampliando seu horizonte temporal para 2021. Por base dessas informações, entende-se a necessidade do aprendizado e a necessidade imperativa de atualizar o levantamento realizado anteriormente, contemplando unicamente os extratos desses dispositivos legais, discriminando seu formato legal (lei, decreto, resolução ou normas), data, estado ou município. A proposta é conhecer a abrangência destes documentos, permitindo visualizar as iniciativas de propostas de legislação aderentes a proposta de difusão e implantação da “Política Nacional de Pagamentos Serviços Ambientais – Lei 14.119/2021”.

a) Âmbito federal

Para apresentar os aspectos legais e normativo dos PSAs de âmbito federal, levantados até janeiro de 2021, em período de Quarentena de Saúde (COVID-19) cita-se a criação da Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021, que instituiu a **Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais**; e altera as Leis nos 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Assim como, tão importante quanto a Portaria MMA nº 288/2020, que instituiu o **Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais - Floresta+**, estabelecendo marco regulatório sobre o tema. Em seguida, apresenta-se o Quadro 5.

Como visto no Quadro 6, até janeiro de 2020, foi criada no Brasil lei ou política sobre PSA, porém ainda não foi regulamentada pelo Senado. Embora, como identificado no Quadro 5, em 02 de julho de 2020 foi criada a Portaria 288/2020, que instituiu o Programa Nacional de Pagamento de Serviços Ambientais, determinando o início da criação de ferramentas e instrumentos legais para disciplinar e inovar por meio de mercados livres de serviços ambientais, e promovendo o fortalecimento e regulamentação deste segmento carente no país. Além disso, foram levantados diversos projetos de lei encontram-se em tramitação no Congresso Nacional e são constantemente anexados ao mesmo.

Quadro 5: Leis e decretos sobre PSA na esfera federal.

Nº	Documentos	Lei ou decreto	Descrição
1	Política Nacional sobre Mudança do Clima	Lei nº 12.187/2009	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima
2		Decreto nº 7.390/2010	Regulamentou a Política Nacional sobre Mudança do Clima
3	Fundo Clima	Lei 12.114/2009	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima.
4		Decreto 7.343/2010	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Regulamento).
5	Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde	Decreto 7.572/2011	Programa de Apoio à Conservação Ambiental Programa Bolsa Verde (Regulamento).
6		Lei 12.512/2011	Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais.
7	Novo Código Florestal	Lei 12.651, de 25 de maio de 2012	Código Florestal, que no artigo 41, I, a autoriza o Governo Federal a instituir programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente por meio de pagamento por serviços ambientais, em atividades como o sequestro, conservação, manutenção e aumento do estoque e diminuição do fluxo de carbono.
8	Programa de Áreas Protegidas da Amazônia	Decreto no 8.505 de 2015	Dispõe sobre o Programa Áreas Protegidas da Amazônia - ARPA, instituído no âmbito do Ministério do Meio Ambiente.
9	Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais - Floresta+	Portaria Nº 288, de 2 de Julho de 2020	Institui o Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais - Floresta+, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente.
10	Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais - Floresta+ Carbono	Portaria Nº 518, de 29 de setembro de 2020	Institui o Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais - Floresta+ Carbono, de acordo com a Portaria nº288, de julho de 2020 no âmbito do Ministério do Meio Ambiente.
11	Comissão Nacional para REDD+ CONAREDD+	Resolução nº 03, de 22 Julho de 2020	Reconhece o mercado voluntário de carbono florestal.
12	MMA/ Comissão Executiva para Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa - CONAVEG	Resolução nº 4 de 23 de junho de 2020	Plano Nacional de Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa

13	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais	Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021	Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nos 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política.
----	--	---	--

A situação observada pelos dispositivos legais, torna-se oportuna a reflexão sobre a diferença entre “Política” versus “Programa” sobre a instituição do pagamento de serviços ambientais. Busando o entendimento, atualmente o tema “Pagamento de Serviços Ambientais” emergiu de um Programa de específico de um Ministério, uma decisão de muita importância e representativa do governo e passou a ser uma determinação, assim como uma obrigação legal a ser exercida e implantada em suas esferas de governo, permeando as decisões governamentais de âmbito Federal, Estaduais e principalmente municipais, sendo incorporadas pelo setor privado, em seus processos produtivos e financeiros.

Fonte: Elaboração própria, adaptado de AMAZON&FGV. CVces, 2012

Quadro 6: Projetos de lei sobre PSA na esfera federal.

Nº	Projeto de Lei	Descrição	Ano
1	PL 792	“Dispõe sobre a Política Nacional de PSA e suas definição sobre Serviços Ambientais e outras providências”	2007
2	PL 1.190	Idem	2007
3	PL 1.667	Idem	2007
4	PL 1.920	Idem	2007
5	PL 3.134	Programa de Recuperação e Conservação da Cobertura Vegetal	2008
6	PL 5.487	Institui a Política Nacional dos Serviços Ambientais”	2009
7	PL 5.528	Idem	2009
8	PL (Senado) 212	Sistema Nacional de REDD+.	2011
9	PL (Câmara) 195	Sistema Nacional de REDD+.	2011
10	PL 1.274	Institui o Programa Nacional de Compensação por Serviços Ambientais e o Fundo Federal de Pagamento por Serviços Ambientais;	2011
11	PL 276	Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais;	2013
12	PL 312	Reeditou a PL 1274/2011, que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais.	2015

Fonte: Elaboração própria.

b) Âmbito estadual

Em âmbito Estadual, foram identificados 8 (oito) estados, que já possuem documentos legais (Quadro 7) que tratam de “serviços ambientais”, “Mudanças Climáticas”, “Programas de Certificação”, “Reflorestamento e Florestal/Biodiversidade”, “Recursos Hídricos” e “Remanescentes Florestais”. Todos os documentos citam e buscam trabalhar com o sistema de pagamento de serviços ambientais.

Quadro 7: Leis e decretos sobre PSA na esfera estadual.

Documentos	Lei ou decreto	Descrição
Acre (Programa de Certificação)	Lei 2.025/2008	Programa Estadual de Certificação de Unidades Produtivas Familiares do Estado do Acre.
Acre (Sisa)	Lei 2.308/2010	Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais do Acre.
Amazonas (Bolsa Floresta)	Lei Complementar 53/2007	Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Amazonas.
	Lei 3.135/2007	Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas.

Documentos	Lei ou decreto	Descrição
	Lei 3.184/2007	Altera a Lei estadual 3.135/2007 e dá outras providências.
	Decreto 26.958/2007	Bolsa Floresta do Governo do Estado do Amazonas.
Espírito Santo (Programa de PSA)	Lei 8.995/2008	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais.
	Decreto 2168-R/2008	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (Regulamento).
	Lei 9.607/2010	Altera e acrescenta dispositivos na Lei 8.995/2008.
Minas Gerais (Bolsa Verde)	Lei 14.309/2002	Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado.
	Lei 17.727/2008	Concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais (Bolsa Verde) e altera as Leis 13.199/1999 (Política Estadual de Recursos Hídricos) e 14.309/2002.
	Decreto 45.113/2009	Normas para a concessão da Bolsa Verde.
Paraná (Bioclima)	Decreto 4.381/2012	Programa Bioclima Paraná de conservação e recuperação da biodiversidade, mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Estado do Paraná e dá outras providências.
	Lei 17.134/2012	Pagamento por Serviços Ambientais (em especial os prestados pela Conservação da Biodiversidade) integrantes do Programa Bioclima Paraná, bem como dispõe sobre o
Rio de Janeiro (PRO-PSA)	Lei 3.239/1999	Política Estadual de Recursos Hídricos.
	Decreto 42.029/2011	Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (Prohidro), que estabelece o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA), com previsões para florestas.
Santa Catarina (Pepsa)	Lei 14.675/2009	Código Estadual do Meio Ambiente e outras providências.
	Lei 15.133/2010	Política Estadual de Serviços Ambientais e Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (Pepsa) (Regulamento).
São Paulo (Projetos de PSA)	Lei 13.798/2009	Política Estadual de Mudanças Climáticas.
	Decreto 55.947/2010	Política Estadual de Mudanças Climáticas (Regulamento) e Programa de Remanescentes Florestais, que inclui o Pagamento por Serviços Ambientais.

Fonte: Adaptado do IMAZON&FGV. CVces, 2012.

2.3 Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais - PNPSA⁵⁶

No ano de 2021 o governo federal, instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, sob a Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021, empoderando de forma agregadora aos pleitos de vários projetos de leis que se desenvolviam no país e em maio de 2020 o Ministério de Meio Ambiente (MMA) iniciou a tratativa sobre o tema, publicando a Portaria MMA nº 288/2020, que instituiu o Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais - Floresta+, atendendo diretamente a Região Amazônica. Ele é responsável pela articulação de políticas públicas de conservação e proteção da vegetação nativa e de mudança do clima, bem como fomentar o mercado privado de pagamentos por serviços ambientais em áreas mantidas com cobertura de vegetação nativa. Estão previstos investimentos de R\$ 500 milhões em projeto piloto na Amazônia. Essa combinação de instrumentos legais reforçaram o tema “Pagamento por Serviços Ambientais - PSA”, sedimentando as modalidades propostas no artigo nº 3 da Lei 14.119/2021 e do artigo nº 4 da Portaria MMA nº 288/2020.

Conforme os documentos mencionados (Brasil. MMA, 2020; CNM, 2020), o início da atuação do Ministério na agenda de florestas inclui a formulação e coordenação de estratégias e políticas públicas para prevenção e controle do desmatamento ilegal, dos incêndios florestais e das queimadas; a recuperação, o uso sustentável e a redução da degradação da vegetação nativa; a redução das emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento e da degradação florestal; e a conservação dos estoques de carbono florestal, o manejo sustentável de florestas e o aumento de estoques de carbono florestal no bioma Amazônia.

Como desdobramento e amadurecimento do PNPSA, derivaram outros instrumentos legais que direcionam as ações distribuídas em seis biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, evidenciando o papel que as florestas desempenham, tanto nas funções sociais, econômicas quanto ambientais. Alguns desse programas são brevemente apresentados a seguir.

a) Floresta +⁷

O programa Floresta+ é uma ação do MMA para criar, fomentar e consolidar o mercado de serviços ambientais, reconhecendo e valorizando atividades ambientais realizadas e incentivando sua retribuição monetária e não monetária. O programa tem foco exclusivo em área de vegetação nativa e engloba todas as categorias fundiárias: unidades de conservação, terras indígenas, assentamentos e propriedades privadas (áreas de preservação permanente, reserva legal ou seu excedente e uso restrito), com cobertura de vegetação nativa em todos os biomas.

O Projeto Piloto Floresta+ Amazônia (projeto de pagamentos por resultados de REDD+ alcançados pelo Brasil no bioma Amazônia nos anos de 2014 e 2015) foi o primeiro aprovado no âmbito do programa Piloto de Pagamentos por Resultados de REDD+ do Fundo Verde para o Clima (GCF), lançado em outubro de 2017. Esse projeto faz parte do Programa

⁵ BRASIL. MMA. Serviços Ambientais. Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais>. Acessado em: 11/11/2020.

⁶ Confederação Nacional de Municípios - CNM. Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais prevê investimentos de R\$ 500 milhões para projeto piloto na Amazônia Legal. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/programa-nacional-de-pagamentos-por-servicos-ambientais-preve-investimentos-de-r-500-milhoes-para-projeto-piloto-na-amazonia-legal>. Acessado em 05.09.2020.

⁷ BRASIL. MMA. Floresta +. Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/floresta>. Acessado em: 11/11/2020.

Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais – Floresta+, instituído pela Portaria do MMA nº 288, de 2 de julho de 2020, para promover, na Amazônia Legal, pagamentos por serviços ambientais destinados a conservação e recuperação florestal, bem como contribuir para a criação de tecnologias inovadoras no setor florestal.

Dos USD 96,4 milhões captados pelo Brasil, mais de 80% serão destinados ao desenvolvimento do Projeto Piloto Floresta+. O restante do recurso será destinado ao fortalecimento da Estratégia Nacional para REDD+ e à gestão e operacionalização do projeto como um todo.

b) Floresta+ Carbono⁸

Considerando a necessidade de complementar e reforçar os investimentos e esforços para a redução de emissões por desmatamento e degradação empreendidos pelos governos federal, estaduais e municipais, o mercado voluntário de carbono de floresta nativa foi reconhecido pela COMISSÃO NACIONAL PARA REDD+ (CONAREDD+), com a Resolução nº 03, de 22 de Julho de 2020. A CONAREDD reconhece a contribuição do mercado voluntário de carbono florestal e fomenta o seu funcionamento em harmonia com os instrumentos jurídicos nacionais e subnacionais relevantes.

No Programa Floresta+Carbono, a Portaria nº 5189, de 29 de setembro de 2020, institui a modalidade Floresta+ Carbono, para incentivar o mercado voluntário, público e privado de créditos de carbono de floresta nativa, permitindo que o mercado voluntário defina suas regras e parâmetros, sem estabelecimento de responsabilidade ou correlação com os compromissos assumidos pelo governo brasileiro.

2.3.1 Plano nacional para controle do desmatamento ilegal e recuperação da vegetação nativa¹⁰

O plano nacional para controle do desmatamento ilegal e recuperação da vegetação nativa busca prevenir e combater o desmatamento ilegal e os incêndios florestais.

Principalmente na Amazônia Legal, que corresponde a cerca de 61% do território nacional e possui patrimônio ambiental com enorme potencial econômico, ainda pouco explorado. Os esforços que vêm sendo realizados desde 2004 para a Amazônia e desde 2010 para o Cerrado mostram resultados expressivos de redução nas taxas de desmatamento. Não obstante, observa-se o recrudescimento da taxa para a Amazônia a partir de 2012, o que indica que políticas de comando e controle, embora incontestavelmente necessárias, já não são suficientes para conter o avanço da degradação da floresta.

São necessárias, portanto, medidas positivas que possam influenciar novas dinâmicas e modelos produtivos sustentáveis como alternativa à supressão da vegetação nativa, trazendo os diferentes setores da sociedade para atuar em conjunto no combate ao desmatamento ilegal. O cenário atual exige não apenas o fortalecimento de medidas institucionais já existentes, mas também a criação de novas soluções, baseadas na valorização da floresta em pé e em incentivos financeiros robustos para a sua conservação.

⁸ BRASIL. MMA. Floresta + Carbono. Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/floresta/floresta-carbono>. Acessado em: 20/11/2020.

⁹ BRASIL. MMA. Portaria nº 518⁹, de 29 de setembro de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-518-de-29-de-setembro-de-2020-280524591>. Acessado em: 20/11/2020.

¹⁰ BRASIL. MMA. Plano Nacional para Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa 2020 – 2023. Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/controlado-desmatamento-e-incendios-florestais/plano-nacional>. Acessado em: 20/11/2020.

Para enfrentar esse novo cenário, o MMA estabeleceu o Plano Nacional para Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa¹¹, que fornece as diretrizes para combater o desmatamento com base em três temas transversais: ambiente de negócios; inovação e soluções tecnológicas; e financiamento para práticas sustentáveis. Para articulação e combinação desses temas, o Plano foi estruturado em seis grandes eixos:

- a) Tolerância zero ao desmatamento e combate aos incêndios
- b) Regularização fundiária
- c) Ordenamento territorial
- d) Bioeconomia
- e) Pagamento por serviços ambientais e
- f) Recuperação da vegetação nativa.

Por meio das inúmeras ferramentas desenhadas pelo Programa – Portaria MMA nº 288/2020, podemos indicar as complementariedades encontradas na Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais – Lei 14.119/2021, que são mencionadas em seu art. 3º, onde são descritas as modalidades de pagamento por serviços ambientais, entre outras:

- I. Pagamento direto, monetário ou não monetário;
- II. Prestação de melhorias sociais a comunidades rurais e urbanas;
- III. Compensação vinculada a certificado de redução de emissões por desmatamento e degradação;
- IV. Títulos verdes (green bonds);
- V. Comodato;
- VI. Cota de Reserva Ambiental (CRA), instituída pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

§ 1º Outras modalidades de pagamento por serviços ambientais poderão ser estabelecidas por atos normativos do órgão gestor da PNPSA.

§ 2º As modalidades de pagamento deverão ser previamente pactuadas entre pagadores e provedores de serviços ambientais.

É importante ressaltar que, algumas dessas modalidades de tangibilização dos serviços ambientais, como “IV - Títulos Verdes”, “III - Compensação vinculada a certificado de redução de emissões por desmatamento e degradação” e “VI - Cotas de Reserva Ambiental (CRA)”, já são utilizadas e comercializadas no Brasil e com maior desenvoltura no exterior. Porém, com a criação da Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais gera-se uma oportunidade e abre-se lacuna carente de entidades “acreditadoras” e “certificadoras” nacionais para esse livre mercado recentemente regulamentado.

Mas com a implementação das políticas, instrumentos e ferramentas do PNPSA estão ainda em fase inicial, necessitando tempo para maturação e aderência aos procedimentos e trâmites propostos e seu ajuste em relação às esferas estaduais. Mas, já se configura em expressivo ganho nas atividades e ações para preservação e conservação do meio ambiente no país.

2.3.2 PNPSA e objetivos de desenvolvimento sustentável

Outra associação inerente ao PNPSA é o seu valor como ferramenta de promoção da sustentabilidade, cumprindo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU,

onde as iniciativas de PSA conduzem à sustentabilidade, colaborando não somente na esfera ambiental, mas também à melhoria econômica e social da população.

O conceito de desenvolvimento sustentável tem assumido cada vez maior relevância no cenário global. Influenciados pela situação ambiental e o desejo de manter condições de vida equilibradas para as futuras gerações, os países e organizações internacionais tem investido em tratativas que conciliam o desenvolvimento baseado nos aspectos econômico, social e ambiental. Neste contexto, destaca-se a Agenda 2030 editada pela Organização das Nações Unidas (ONU) (ONU, 2020).

A Agenda 2030 da ONU (2020), visa definir a atuação da ONU e dos países membros para o período entre os anos de 2015 e 2030. Como parte desta agenda, foram incluídos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), contando com 17 metas a serem alcançadas pelos Estados membros da ONU. Os ODS são resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20) e o Brasil participou na sua definição, em todas as sessões da negociação intergovernamental. Destaca-se ainda que estas metas substituem os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, conjunto de oito propósitos estabelecidos para serem alcançados entre os anos 2000 e 2015 (LE BLANC, 2015).

Os propósitos estabelecidos por estes objetivos constituem conjunto de diretrizes interdependentes que visam garantir a melhoria das condições de vida humana e a interação com o meio ambiente, buscando melhorias sociais, econômicas e ambientais. Desta forma, as metas traçadas pelos ODS alcançam tanto fatores como a questão da garantia de educação inclusiva, a redução da desigualdade entre os países e internamente, quanto a garantia da disponibilidade e manejo sustentável da água, o acesso à energia barata, padrões de consumo e produção sustentável e a proteção e uso sustentável das florestas. Os ODS ainda se destacam por possuírem maior integração entre seus elementos do que os ODM propostos anteriormente (LE BLANC, 2015), o que deve garantir maior sucesso desta agenda.

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) se insere como prática capaz de auxiliar o alcance do desenvolvimento sustentável, haja vista o equilíbrio entre os elementos social, econômico e ambiental produzido. O PSA tem a possibilidade de incentivar a própria população à preservação do meio ambiente e à produção sustentável, além de contribuir para que a prática da agricultura seja mantida por pequenos e médios produtores, estabelecendo a fonte de renda da população. O PSA é utilizado no Brasil mesmo antes da definição dos ODS, porém, diante dos propósitos estabelecidos pelo regime ambiental internacional, estas práticas ganham ainda maior relevância (Camilo, 2016).

Este apontamento, corrobora com o relatado no documento MMA Ecossistemas (2020), onde ressalta que a gestão dos ecossistemas visando sustentar o fluxo de serviços prestados à sociedade é recomendada por diversos acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário. Essa integração dos ecossistemas no planejamento de ações dos setores público e empresarial atende as metas da Convenção da Diversidade Biológica (CDB) e dos ODS. Além disso, contribui para a mitigação e adaptação à mudança do clima, por meio de soluções baseadas na natureza.

2.4 Instrumentos Econômicos para Financiamento da Gestão das Unidades de Conservação

Os instrumentos econômicos (IEs) visam à internalização das externalidades, ou seja, a incorporação pelos agentes econômicos dos custos das atividades impactantes ou os benefícios vindos da natureza. Enquadram-se nesta categoria, entre outros, o ICMS Ecológico, a compensação ambiental e o pagamento por serviços ambientais – PSA (Guedes; Seehusen, 2011).

Nesse item, aplica-se a definição de IEs como *“mecanismos e processos de transferência de benefícios e incentivos a atores sociais, setores econômicos ou instituições*

que contribuam para a conservação ou aumento do fluxo e da qualidade de serviços ambientais para a sociedade” (May et al., 2005). Este conceito/definição, trata-se, de forma simplificada, da aplicação do princípio do protetor-recebedor. Desta forma, o agricultor/detentor da terra ou o gestor da UCs que protege e conserva seus recursos (prove) ambientais estaria apto a ser remunerado(a) pela sociedade que, em última instância, é também beneficiada pela ação de preservação dos recursos socioambientais fornecidos (Cunha, 2014).

Na realidade, além de maior consciência na sociedade sobre as questões ambientais, mudanças estruturais muito mais amplas e complexas seriam também necessárias para o adequado financiamento da gestão ambiental. Tais mudanças vão desde a orientação das políticas de investimento público de forma mais favorável à conservação, até pontos como a incorporação dos custos ambientais nos preços de mercado, a definição de mecanismos financeiros que efetivamente estejam direcionando recursos para as UCs e, finalmente, a definição de metas de conservação. Enquanto essas mudanças não ocorrem, é imprescindível a busca por recursos complementares aos do orçamento público para financiar as UCs, de maneira a permitir que os objetivos das unidades sejam atingidos, principalmente o de conservação da biodiversidade.

Neste item, buscou reunir os principais instrumentos econômicos (FUNBIO,2009), que podem ser aplicados e são resumidos a seguir.

2.4.1 Fontes disponíveis

São aquelas fontes hoje destinadas às UCs, com recursos que fazem parte do escasso financiamento que atualmente predomina no setor, tais como:

a) Orçamento público federal (fontes 100, 142, 174 e 1951)

- Fonte 100: Tesouro Nacional
- Fonte 142: Compensação de petróleo e gás
- Fonte 174: Taxas pelo exercício de polícia
- Fonte 195: Recursos não-financeiros diretamente arrecadados

b) Fontes extraorçamentárias

- Doações (Arpa, entre outras)
- Compensações ambientais
- Fundos localizados (estaduais, municipais e privados)
- Repasses diretos de empresas a título de compensação e recursos voluntários

2.4.2 Fontes potenciais

Tais fontes são caracterizadas por recursos citados anteriormente, mas considerando aumento de sua arrecadação por meio de alguns investimentos nas UCs e sua destinação às unidades. Ou seja, são aquelas onde há geração de recursos que devem ou podem ser aplicados em UCs ou podem ter o potencial de arrecadação aumentado, com maior eficiência de gestão, envolvendo aspectos como:

- Efetividade na cobrança de ingressos nos parques nacionais
- Incentivo à concessão de serviços
- Expansão das concessões florestais
- Maior efetividade na cobrança de multas administrativas

Há outra gama de fontes de arrecadação direta de recursos financeiros pelas próprias UCs que podem ser incrementadas em função de produtos, serviços ou atos administrativos firmados por servidores da própria unidade. Tais fontes são citadas abaixo, mas não fazem parte do escopo de projeções potenciais e geram arrecadação atualmente de cerca de R\$ 3,5 milhões por ano:

- Arrendamento.
- Anilha e Certificação de Transação de Passeriformes (CTP).
- Registro da fauna.
- Autorização para uso do fogo em queimada controlada.
- Venda de produtos da flora.
- Serviços administrativos diversos.
- Licença para porte de motosserra.
- Avaliação/análise – Controle ambiental.
- Vistoria da flora.
- Autorização para supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP).
- Licença para pesca amadora.
- Serviço de acampamento/hospedagem.
- Autorização para transporte de produto florestal.
- Fundo Amazônia
- Compensação financeira pela utilização dos recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica.

- Participação especial do petróleo, em que o Projeto de Lei 7.695 de 2006, dos deputados Ricardo Santos (PSDB-ES) e Carlos Humberto Manato (PDT-ES), defende que um terço dos recursos destinados ao MMA por participação especial seja usado na criação, implantação, ampliação e manutenção de unidades de conservação nos Estados onde ocorrer a produção.

- Troca de dívida externa por investimento em conservação. O governo brasileiro assinou acordo com os Estados Unidos sob coordenação da Agência dos EUA para o Desenvolvimento Internacional (Usaid), para troca do resíduo da dívida externa ainda devido pelo Brasil por recursos para o financiamento ambiental. O valor acordado, US\$ 20 milhões, será provido pelo Tesouro Nacional do Brasil e poderá ser em grande parte revertido a investimentos em UCs. O acordo foi possível graças ao Ato de Conservação das Florestas Tropicais (TFCA na sigla em inglês) dos Estados Unidos. Ele abriu a possibilidade de o governo norte-americano autorizar a troca de dívida externa devida aos EUA por países em desenvolvimento por investimento em conservação florestal.

- Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Pela complexidade de acessibilidade a essa fonte e sua grande magnitude, foi projetado valor conservador de 2,5% e não 10% como nas outras fontes

- Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE, cobrada sobre a venda de combustíveis)

Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide-combustíveis) instituída pela Lei 10.336/2001 para assegurar montante mínimo de recursos para investimento em infraestrutura de transporte, em projetos ambientais relacionados à indústria de petróleo e gás e etc.

2.4.3 Fontes projetadas

É um conjunto diverso de oportunidades em diferentes estágios de implementação. Em seguida, são listadas algumas fontes que podem ser maximizadas ou que podem ser desenvolvidos os instrumentos financeiros relacionados a novos mercados.

a) Programa Áreas Protegidas da Amazônia - ARPA

No Programa de Área Protegidas da Amazônia (ARPA), a primeira fase foi oriunda das compensações do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e a segunda encontra-se em processo de discussão com os financiadores, mas as necessidades para cumprimento das metas indicadas já foram desenhadas e projetadas. Na segunda fase do programa são projetados investimentos de R\$ 240 milhões, valor assumido como meta de captação pelo Fundo para Áreas Protegidas (FAP) gerido pelo Funbio.

No programa de compensação ambiental do PAC - considerando 50% de execução do PAC entre 2007 e 2010 e 0,5% de taxa para compensação de impactos ambientais sobre investimentos em logística e energia, foi apurado o total de R\$ 832 milhões. No Fundo Amazônia, recursos vinculados à diminuição nas emissões de carbono da floresta amazônica, a perspectiva de aporte era de US\$ 1 bilhão, até 2015, pela Noruega.

b) Bioprospecção

O potencial comercial de recursos biológicos é crescente pelo aumento na demanda por cosméticos, suplementos alimentares e fármacos que têm nesses recursos seus elementos essenciais. Por causa dos objetivos conservacionistas, as UCs podem ser fontes importantes de material natural para uso comercial. A sua exploração por empresas pode se transformar em recursos para as UCs por meio de pagamento direto, royalties e participação nos lucros das atividades de bioprospecção (Emerton et al., 2006). Além da Costa Rica, países como Gana, Madagascar, Tanzânia e Zimbábue já assinaram acordos de bioprospecção com empresas privadas.

c) Emissão de títulos verdes de longo prazo

O governo, em quaisquer de suas esferas, pode emitir títulos para obter recursos para investir em conservação, incluindo as áreas protegidas. É uma forma de capitalizar as UCs e compartilhar os custos entre as gerações.

A estratégia seria a de investir o dinheiro em unidades com elevado potencial de arrecadação e parte dos recursos arrecadados poderia até mesmo ser empregada no pagamento do título no momento de seu resgate. Mesmo que não seja a mais elevada do mercado, a remuneração paga a quem comprar os títulos pode atrair investidores menos propensos ao risco e que sejam engajados nas questões ambientais.

d) IR ecológico

Os recursos destinados pelo setor privado à conservação ambiental poderiam ser volumosos caso houvesse incentivo fiscal como ocorre no financiamento privado de projetos de cultura e esporte por meio da Lei Rouanet. É com esse objetivo que o projeto de lei 5.974/05 criou o Imposto de Renda Ecológico (IR Ecológico), aprovado em 29 de agosto de 2007 pela Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania da Câmara dos Deputados.

O projeto tramita no Congresso e conta com o apoio da “Ação pelo IR Ecológico”, grupo de trabalho constituído por várias organizações ambientalistas e empresas que

defendem a adoção de lei que crie estímulos fiscais para doações de pessoas físicas e jurídicas a projetos de conservação e uso sustentável da natureza. No caso do projeto de lei 5.974/05, o intuito é incentivar a doação para fundos e ONGs ligadas à preservação da natureza. A proposta consistiria na dedução do IR de até 80% das doações e até 60% do valor de patrocínios ambientais promovidos por pessoas físicas, valor este limitado a 6% do imposto devido. Já as pessoas jurídicas poderiam deduzir até 40% das doações e 30% dos patrocínios, com limite máximo de 4% do IR.

e) Compensações voluntárias

Diversas corporações internacionais e instituições conservacionistas avaliam prós e contras das compensações voluntárias de biodiversidade (também conhecidas como “offsets de biodiversidade”). Por meio dessas compensações, as empresas pagam pela proteção ou restauração da biodiversidade como forma de compensar voluntariamente os impactos ambientais não mitigáveis resultantes de suas atividades, indo além das medidas compensatórias regulatórias e mitigadoras.

Esse é o caso do programa *Businesses and Biodiversity Offsets Program (BBOP)*, lançado em novembro de 2004 nos EUA. Por meio dele, empresas internacionais efetuaram compensações voluntárias de biodiversidade em países em desenvolvimento, buscando neutralizar e mesmo ultrapassar os impactos negativos de empreendimento. Entre as atividades elegíveis, a iniciativa prevê investimentos para fortalecer áreas protegidas. No entanto, até meados de 2008, menos de dez iniciativas ocorreram no âmbito desse programa.

f) Crédito de carbono

Três quartos das emissões brasileiras de gás carbônico, principal responsável pelo efeito estufa, são causadas pelo desmatamento e pelas queimadas nas florestas. Portanto, a maior contribuição do país para o mundo, no sentido de conter o agravamento do aquecimento global, seria diminuir significativamente o desflorestamento no interior de suas fronteiras. Como importantes ferramentas, as UCs poderiam se beneficiar financeiramente por projetos de redução nas emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Entre os mecanismos que vem ganhando mais relevância nas negociações para o acordo climático global destaca-se o de Redução das Emissões do Desmatamento e da Degradação Florestal (Redd) (MMA, 2020), que financiaria programas de combate à perda florestal e conservação das matas tropicais por meio de doações e instrumentos de mercado como os créditos de carbono. Por meio dele, o mundo poderia enfrentar o grave problema do desmatamento nas florestas tropicais, que responde por quase um quinto das emissões globais de GEE. O que pode ser uma saída de baixo custo para auxiliar na estabilização climática.

Desde a inclusão do tema na agenda das conferências da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, o processo avançou tanto nas discussões metodológicas quanto nos aspectos políticos. Entretanto, há ainda longo caminho a ser trilhado na busca de convergência de visões entre todas as nações signatárias da Convenção do Clima (ParlAmericas, 2020).

g) Loteria verde

No Brasil, as loterias são monopólio do governo (não pode haver loterias privadas). Assim, deve ser iniciativa do setor público fazer com que recursos de loteria sejam direcionados para UCs. Parte da arrecadação das loterias existentes poderia ser repassada às UCs. Outra opção seria a criação de uma nova loteria.

É a Caixa Econômica Federal (CEF) que administra as loterias federais¹². Do total arrecadado na venda de produtos lotéricos, parcela destina-se aos prêmios, outra parte cobre os custos da CEF e o restante, conforme definido em lei, é repassado a beneficiários como o Comitê Olímpico Brasileiro (COB), o Fundo Nacional da Cultura, o Fundo de Financiamento do Estudante do Ensino Superior (Fies), o Ministério do Esporte e a Seguridade Social. Cada loteria possui sua própria destinação de recursos, conforme a lei.

Além disso, outros instrumentos econômicos que podem ser aplicados, são: a Lei de Crimes Ambientais nº 9.065 de 12 de fevereiro de 1998 (Sistema de Conversão de Multas do MMA); e os recursos derivados da aplicação de penalidades.

Em 1998, a Lei de Crimes Ambientais estabeleceu que, dentre as possibilidades de aplicação de penas a pessoas físicas e jurídicas infratoras, está a prestação de serviços à comunidade. No primeiro caso, estabeleceu a “...realização de tarefas gratuitas junto a parques e jardins públicos e unidades de conservação” e, no segundo, o “...custeio de programas e de projetos ambientais”, “...execução de obras de recuperação de áreas degradadas”, “...manutenção de espaços públicos” e “contribuições a entidades ambientais ou culturais públicas.”. Todavia, no que se refere à aplicação dos recursos derivados de penas de multas, este instrumento jurídico não determinou a obrigatoriedade de que retornassem ao âmbito ambiental.

h) Compensação ambiental

A compensação ambiental pode derivar-se da aplicação do Código Florestal, da legislação relacionada ao licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, daquela que orienta a transferência de recursos a municípios onde se localizam espaços territoriais especialmente protegidos e também a partir de contribuições pelo uso dos recursos por empresas responsáveis pelo abastecimento de água e geração de energia elétrica.

Em 1965, com a instituição do novo Código Florestal, os proprietários ou possuidores de imóveis rurais com área florestada inferior à extensão prevista pela legislação deveriam adotar uma série de medidas para a recomposição. Esta mesma lei permitia também que o proprietário rural pudesse ser desonerado dessas obrigações pelo período de trinta anos, mediante a doação ao órgão ambiental competente de área localizada no interior de parque nacional ou estadual ou de outras áreas protegidas, pendentes de regularização fundiária. Para isso, no entanto, a área deveria ser “... equivalente em importância ecológica e extensão...” àquela originalmente requerida; pertencer ao mesmo ecossistema e localizar-se na mesma microbacia. (BRASIL, 2012)

Além disso, ao localizar a reserva florestal a ser mantida pelo proprietário, o órgão ambiental competente deveria considerar, entre outros quesitos, a sua proximidade com UCs, agregando, dessa forma, maior proteção à sua área de entorno.

Em 1996, o CONAMA instituiu a obrigatoriedade da implantação de uma UC de proteção integral, preferencialmente uma Estação Ecológica ou, “... em função das características da região ou em situações especiais, (...) o custeio de atividades ou aquisição de bens...”, em UCs já existentes ou a serem criadas, como contrapartida ao licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental (BRASIL, 2000). Aqui cabe ao órgão ambiental competente explicitar as condições a serem atendidas pelo empreendedor e fiscalizar a implantação da alternativa adotada. Ao CONAMA cabe penalizar o empreendedor com a suspensão de seu projeto, caso ocorram irregularidades.

¹² Idem 2009.

No ano 2000, a lei do SNUC, no artigo nº. 36, reiterou esta decisão. Nos casos em que o empreendimento possa afetar uma UC ou sua zona de amortecimento, o licenciamento requer autorização do órgão responsável pela administração da UC, e a unidade afetada, de qualquer categoria, deverá ser uma das beneficiárias da compensação.

Em 2002, o regulamento do SNUC estabeleceu, no artigo nº. 32, que deverão ser constituídas Câmaras de Compensação Ambiental, compostas apenas por representantes do órgão licenciador, com a “...finalidade de analisar e propor a aplicação da compensação ambiental, para a aprovação da autoridade competente, de acordo com os estudos ambientais realizados e percentuais definidos” (BRASIL, 2002).

No caso de mosaico, cabe aos seus conselhos propor diretrizes e ações visando “compatibilizar, integrar e otimizar” a destinação destes recursos.

i) Implantação do ICMS-ecológico ou verde

Como já apresentado no item anterior, sobre os impostos ‘ecológicos’, vários estados, começando com o Paraná em 1991, incorporaram a área sob conservação em suas fórmulas para atribuição de imposto sobre o valor agregado (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, ICMS). Esse imposto é repassado para os municípios, em parte para compensar a perda de receitas em tais áreas e, em parte, para ampliar a conservação. Estados que adotaram o ICMS Ecológico têm experimentado aumento significativo no número e tamanho das áreas protegidas (Maio et al., 2002).

Um dos benefícios da existência de UCs é a 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 para compensar, estimular ou premiar os municípios que mantêm em seus territórios UCs, 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 UCs, tendo em vista o ICMS-E (Medeiros e Young, 2018).

j) Conversão de multas do IBAMA¹³

A Conversão de Multa Simples em Serviços de Preservação, Melhoria e Recuperação da Qualidade do Meio Ambiente existe há 20 anos. Prevista no inciso nº 4 do artigo nº 72 da Lei nº 9605/1998 e foi regulamentada pelo Decreto nº 6514 de 2008. Visando a qualificação das regras para aplicação da conversão de multas foi feita ampla discussão que culminou na publicação do Decreto nº 9.179 /2017, que alterou o Decreto nº 6514/2008.

Entre as principais alterações consta a criação da conversão de execução indireta, que permitirá ao órgão emissor da multa a seleção de projetos estruturantes que vão ao encontro dos objetivos, metas e diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente, possibilitando a concentração de seus recursos e esforços em temas e territórios prioritários. Outra importante alteração é a vedação em converter a multa para fins de reparação do próprio dano originador da multa. O valor do desconto também foi alterado para a modalidade de conversão direta que agora é 35%, já o desconto para a conversão indireta é de 60%.

¹³ IBAMA. Conversão de Multas Ambientais. Disponível em: <https://conversadomultas.ibama.gov.br/#/selecao-perfil> Acessado em 23/04/2020

Os serviços ambientais objetos de conversão, conforme qualificados no art. 140 dos Decreto 6.514/2008, abordam a possibilidade de implementação de projetos que envolvam, entre outros objetivos: recuperação de áreas degradadas para conservação da biodiversidade, conservação e melhoria da qualidade do meio ambiente e recuperação dos processos ecológicos essenciais; proteção e manejo de espécies da flora nativa e fauna silvestre; recuperação dos recursos hídricos e de áreas de recarga de aquíferos; mitigação ou adaptação às mudanças do clima; e educação ambiental.

Quanto a conversão de multas, a edição do Decreto nº 9.179/2017, que alterou o Decreto nº 6.514/2008, instituiu novo quadro normativo para conversão de multas, que procura impulsionar ações ambientais técnicas e estruturantes. O Ibama regulamentou a aplicação dessas novas regras por meio da Instrução Normativas (IN) nº 6/2018, que prevê a elaboração do Programa Nacional de Conversão de Multas do Ibama e de programas estaduais a cargo das 27 superintendências do instituto.

Há duas modalidades de conversão de multas ambientais: direta, com serviços prestados pelo próprio autuado, e indireta, em que o autuado fica responsável por cotas de projetos de maior porte, previamente selecionados por chamamento público coordenado pelo Ibama. Na direta, o desconto previsto no valor da multa é de 35% e na indireta, 60%.

A conversão não é um direito do autuado. É uma decisão discricionária do IBAMA, com base nas regras estabelecidas no Decreto nº 9.179/2017, que alterou o Decreto 6.514/2008 e na IN N 6/2018. A autoridade julgadora, com apoio da equipe técnica, analisará as regras aplicáveis e acatará ou não a conversão. O objetivo é ampliar a aplicação da ferramenta, o que representará mudança de paradigma.

A conversão de multas em serviços ambientais teve suas regras reformuladas pelo Decreto nº 9.760/2019. Desde então, o desconto de 60% sobre os valores devidos ao Ibama, que já estava previsto no Decreto nº 9.179/2017, vale tanto para a modalidade direta quanto para a indireta. Além de alterar as regras da conversão de multas do Ibama e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) em serviços ambientais, o Decreto nº 9.760/2019 criou, em âmbito federal, etapa de conciliação ambiental entre o autuado e a instituição responsável pela aplicação da multa.

Existem duas modalidades de conversão de multas ambientais. Na primeira, regulamentada com a INC - 01/2020, o próprio autuado presta os serviços de reparação ambiental a partir de projeto submetido por terceiro ao Ibama ou ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), de acordo com as regras estabelecidas. Na outra, ocorre adesão a projeto previamente selecionado. A pessoa física ou jurídica autuada realiza o depósito em fundo destinado à execução de projetos de maior porte e fica responsável pelos custos e pelo acompanhamento. Os projetos são selecionados por uma das instituições organizadoras do certame (Ministério do Meio Ambiente, Ibama ou ICMBio) e elaborados e executados por instituições privadas, com ou sem fins lucrativos. Nesta modalidade, os projetos são de maior escala e devem responder a demandas socioambientais de relevância nacional.

Em ambas as modalidades será concedido o desconto máximo de 60% no valor da multa consolidada no ato da conciliação ambiental. Em outros momentos processuais o desconto poderá ser de 50% (até a decisão em primeira instância) e de 40% (até a decisão recursal)¹⁴. O Quadro 8, a seguir, traz as Leis e normas sobre a Conversão de Multas.

¹⁴IBAMA. Conversão de Multas Ambientais: Diferenças entre Modalidades. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/conversao-multas-ambientais#quais-as-diferencas-entre-as-modalidades-de-conversao-estabelecidas-na-inc-01-03>. Acesso em 23.04.2020.

Quadro 8: Relação das Leis e Normas sobre a Conversão de Multas Ambientais

Conversão de Multas Ambientais	
<u>Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998</u>	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
<u>Decreto nº 9.760, de 11 de abril de 2019</u>	Em 11 de abril de 2019 foi publicado o Decreto Federal nº 9.760, que alterou a redação do Decreto Federal nº 6.514/2008, e o Decreto nº 9.179/2018. O novo decreto altera as regras para a conversão de multas ambientais, e cria a conciliação ambiental como uma etapa no processo sancionador. Determina que as novas regras para a implementação deste decreto devem estar minutadas em até 180 dias de sua publicação.
<u>Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008</u>	<p>Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Em 11 de abril de 2019 foi publicado o <u>Decreto Federal nº 9.760</u>, que alterou a redação do decreto federal 6.514/2008, e o Decreto 9.179/2018. O novo decreto altera as regras para a conversão de multas ambientais, e cria a conciliação ambiental como uma etapa no processo sancionador. Determina que as novas regras para a implementação deste decreto devem estar minutadas em até 180 dias de sua publicação. • Alterado pelo <u>Decreto nº 9.179, de 23/10/2017</u>, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, para dispor sobre conversão de multas.
<u>Instrução Normativa Conjunta nº 1, de 29 de janeiro de 2019</u>	A elaboração do Programa de Conversão de Multas Ambientais (PCMA) e os procedimentos para conversão de multas, em serviços ambientais, pelo autuado por infração ambiental, nos moldes do inciso I do art. 142-A do Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008 e alterações posteriores, será regida pela legislação pertinente e por esta Instrução Normativa Conjunta no âmbito do MMA e autarquias vinculadas.
<u>Instrução Normativa Conjunta nº 3, de 29 de janeiro de 2019</u>	<p>Os procedimentos para conversão de multas em serviços ambientais pelo autuado por infração ambiental, nos moldes do inciso II do art. 142-A do Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008 e suas alterações, serão regidos pela legislação pertinente e por esta Instrução Normativa Conjunta no âmbito do Ministério do Meio Ambiente e autarquias vinculadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retificação: Na Instrução Normativa Conjunta nº 3, publicada no Diário Oficial da União, de 30 de janeiro de 2020, Seção 1, página 109, onde se lê: "...INSTRUÇÃO NORMATIVA CONJUNTA Nº 3, DE 29 DE JANEIRO DE 2019", leia-se: "...INSTRUÇÃO NORMATIVA CONJUNTA Nº 3, DE 29 DE JANEIRO DE 2020".
<u>Instrução Normativa nº 6, de 15 de fevereiro de 2018</u>	<p>Instituí, no âmbito do Ibama, a regulamentação dos procedimentos necessários à aplicação da conversão de multas em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alterada pela <u>IN nº 10, de 05/04/2018</u> • Alterada pela <u>IN nº 18, de 10/08/2018</u> • Alterada pela <u>IN nº 22, de 15/10/2018</u>

Conversão de Multas Ambientais	
	<ul style="list-style-type: none"> • Alterada pela <u>IN nº 29, de 28/12/2018</u> • Alterada pela <u>IN nº 05, de 31/01/2019</u> • Alterada pela <u>IN nº 07, de 15/02/2019</u>
<u>Portaria nº 1.647, de 11 de junho de 2018</u>	<p>Estabelece o calendário e as regras para a eleição das vagas destinadas às organizações da sociedade civil sem fins lucrativos das cinco regiões brasileiras, que integrarão a Câmara Consultiva Nacional do Ibama, fórum que subsidiará a estratégia de implementação do Programa Nacional de Conversão de Multas Ambientais do Instituto e dá outras providências.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alterado pela <u>Portaria nº 2.102, de 23/07/2018</u>
<u>Portaria nº 2.862, de 1º de outubro de 2018</u>	Regimento Interno das Câmaras Consultivas Nacional, Estaduais e Distrital.
<u>Portaria nº 3.040, de 18 de outubro de 2018</u>	Institui a Câmara Consultiva Nacional de Conversão de Multas do Ibama (CCN), para o biênio 2018/2020.

Fonte: IBAMA.2020

2.5 Valoração Econômica Ambiental

Neste item, foram levantadas as metodologias aplicadas à valoração econômica dos recursos ambientais, que se baseou na estrutura conceitual elaborada segundo os trabalhos de Tolmasquim et al. (2000), Seroa da Motta (1998) e (2006), Monteiro (2003) e Barata (2007), explicando de forma resumida cada método aplicado na valoração.

Segundo Seroa da Motta (2006), é usual na bibliografia desmembrar o valor econômico do recurso ambiental (VERA) em valor de uso (VU) e valor de não-uso (VNU) e se expressa da seguinte forma:

Eq.1:

$$\text{VERA} = \text{VU} + \text{VNU}$$

Em seguida, podemos segregar o Valor de Uso (VU) da seguinte maneira:

Valor de Uso (VU) - valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental pelo seu uso presente ou pelo seu potencial de uso futuro.

O valor de uso pode ser subdividido em três categorias:

a) **Valor de Uso Direto (VUD)** - valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental em função do bem-estar que ele proporciona através do uso direto. Por exemplo, na forma de extração, de visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto.

b) **Valor de Uso Indireto (VUI)** - valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental quando o benefício do seu uso deriva de funções ecossistêmicas. Por exemplo, a contenção de erosão, o estoque de carbono nas florestas tropicais.

c) **Valor de Opção (VO)** - valor que os indivíduos estão dispostos a pagar para manterem a opção de um dia fazer uso, de forma direta ou indireta, do recurso ambiental. Por exemplo, o benefício advindo de fármacos desenvolvidos com base em propriedades medicinais, ainda não descobertas, de plantas de florestas tropicais.

Também podemos descrever o Valor de Não Uso da seguinte maneira:

Valor de não uso (VNU) ou valor de existência (VE) - é o valor que está dissociado do uso (embora represente o consumo ambiental) e deriva de posição moral, cultural ou ética ou altruística em relação aos direitos de existência de espécies não-humanas ou de preservação de outras riquezas naturais, mesmo que estas não representem uso atual ou futuro para o indivíduo. Exemplo claro deste valor é a mobilização da opinião pública para salvamento dos ursos panda ou das baleias mesmo em regiões em que a maioria das pessoas nunca poderá estar ou fazer qualquer uso de sua existência.

Então, podemos esmiuçar Eq. 1 e rerepresentá-la da seguinte forma:

Eq. 2:

$$VERA = (VUD + VUI + VO) + VE$$

Segundo Monteiro (2003) apud Seroa da Motta (1998), é importante destacar que as pessoas atribuem aos valores acima descritos a avaliação que fazem da singularidade e da irreversibilidade da destruição do meio ambiente, associadas à incerteza da extensão dos seus efeitos negativos. Os métodos de valoração apresentam limitações na cobertura de valores, o que leva a recomendações de prudência na sua utilização (Motta,1998).

Os métodos de valoração econômica ambiental são apresentados na Figura 3. Foram divididos em duas categorias: métodos diretos e indiretos, que visam estimar os valores econômicos, embora tal tarefa não seja de fácil execução.

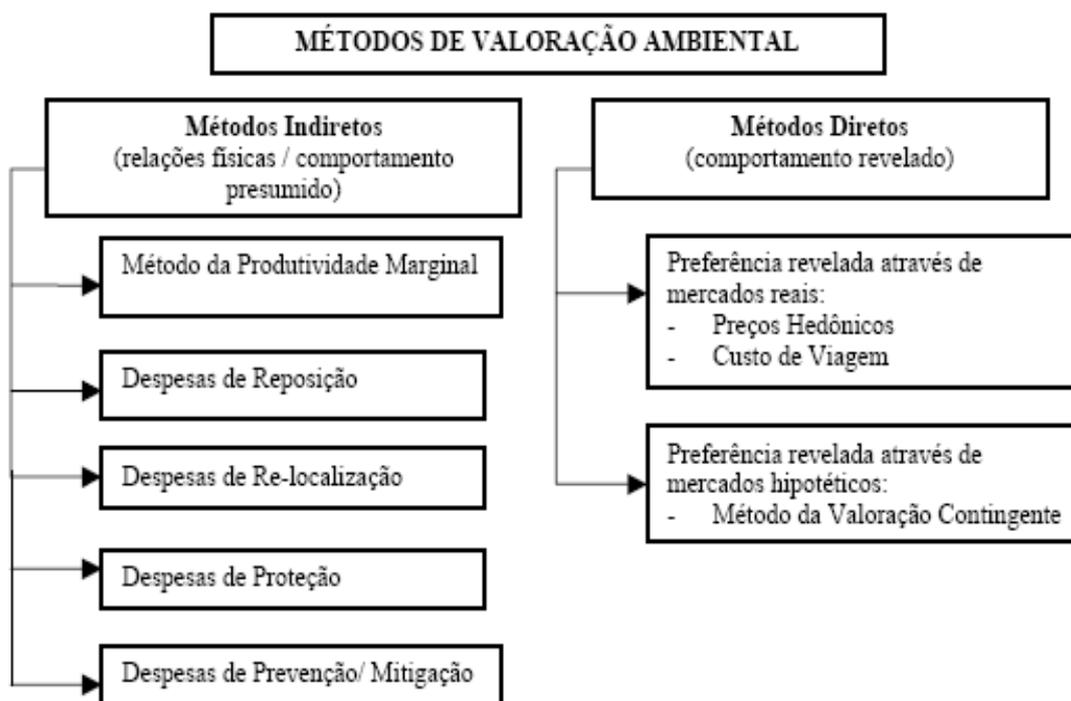


Figura 2: Métodos de Valoração Ambiental.

Fonte: Tolmasquim et al., (2000).

2.5.1 Métodos indiretos de valoração

Os métodos indiretos de valoração podem ser aplicados quando a produção ou o consumo de um bem ou serviço privado for afetado pela variação da quantidade e/ou

qualidade de bens e serviços ambientais. Nestes métodos, a mudança na qualidade ambiental irá conduzir a mudanças na produção ou consumo. Como estes efeitos podem ser expressos em termos de mudanças na quantidade de bens comercializáveis, o valor destas mudanças – usando preços de mercado – pode ser tomado como medidas dos benefícios ou perdas decorrentes da mudança no recurso ambiental. (Tolmasquim et al., 2000).

Caso o aumento no produto seja pequeno em relação ao seu mercado total e o aumento dos insumos também pequeno em relação ao mercado por insumos variáveis, pode-se assumir que os preços dos produtos e dos insumos variáveis permanecerão constantes após a mudança na quantidade do produto (Seroa da Motta, 1998 e 2006). Neste caso, a variação projetada na produção pode ser multiplicada pelos preços de mercado a fim de se obter o seu valor econômico, na Figura 3 representamos os métodos indiretos.

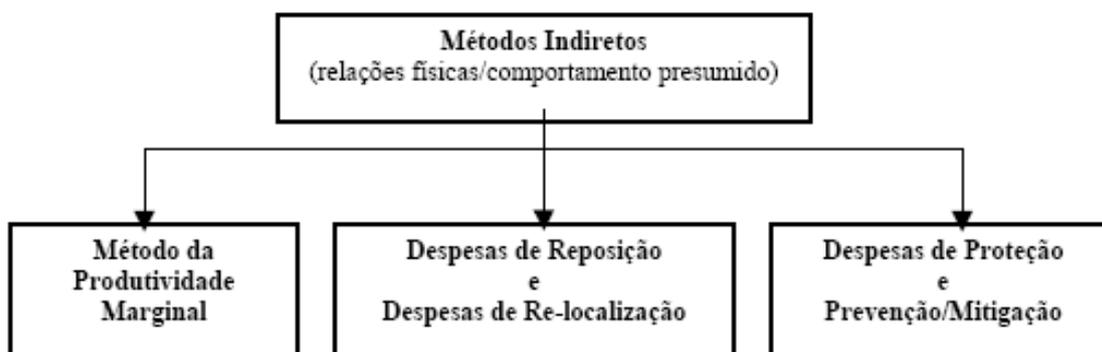


Figura 3: Métodos Indiretos

Fonte: Tolmasquim et al. (2000).

2.5.2 Método da produtividade marginal

O método da produtividade marginal pressupõe que o valor do produto varia em decorrência da quantidade de recurso ambiental, sendo que os bens e serviços privados correspondam aos demais insumos. A utilização deste método implica na relação da variação da quantidade/ qualidade do recurso ambiental utilizado para produzir produto e a variação da quantidade de produto produzida. (Tolmasquim et al., 2000).

a) Despesas de reposição (ou custos de reposição)

Estas despesas baseiam-se no consumo de um bem privado, ou seja, representam os gastos incorridos pelo consumidor ou usuário para repor os ativos que foram danificados pela poluição ou por um gerenciamento inapropriado dos recursos ambientais. Estes custos podem ser interpretados como um valor mínimo aceitável para medidas que reduzem a poluição ou melhorem as práticas de gerenciamento ambiental local, e, portanto, previnam o dano ambiental (Tolmasquim et al., 2000).

Esta metodologia é similar aos custos de prevenção/mitigação, vistos mais adiante, exceto que os custos de reposição não se referem a metodologia subjetiva dos danos em potencial, mas revelam o verdadeiro custo de reposição se o dano estiver mesmo ocorrendo.

b) Despesas de re-localização (ou custos de re-localização)

Este método é uma variante das despesas de reposição. As despesas atuais de re-localização de atividade física, em decorrência da mudança de qualidade do meio ambiente, são utilizadas para avaliar os benefícios potenciais (e custos associados) de prevenir esta mudança e garantir nível aceitável de redução do dano ambiental (Tolmasquim et al. 2000; Seroa da Motta, 1998 e 2006).

c) Despesas de prevenção / mitigação

As despesas que os indivíduos têm na tentativa de evitar dano ambiental (por exemplo, a poluição) ou outras atividades ofensivas ao bem-estar humano ou ao meio ambiente – denominamos como despesas de prevenção/mitigação – que são utilizadas como uma maneira de valorar o dano (Tolmasquim et al., 2000; Seroa da Motta, 1998 e 2006).

Esta metodologia analisa as despesas para determinar a importância que o indivíduo atribui ao meio ambiente e impacto à saúde humana. Indiretamente, avalia as despesas para mitigar o dano ambiental. O método assume que as pessoas podem agir antecipadamente para se proteger dos danos, e as despesas com estes danos produzirão estimativa que reflete valor mínimo do dano real.

d) Despesas de proteção

Como o mercado não permite avaliação “espontânea” dos valores ambientais, procura-se identificar os comportamentos econômicos que reflitam indiretamente o valor pago para se proteger de algum dano (Tolmasquim et al. 2000; Seroa da Motta, 1998 e 2006).

Enquadram-se nessa descrição, as despesas de proteção, em que os indivíduos fazem despesas para se proteger de algum dano ambiental, por exemplo, a poluição ou para obter algum melhoramento de seu meio ambiente. Portanto, é necessário avaliar estas despesas. Por exemplo, na valoração do dano causado pelo ruído, assume-se que os indivíduos investem em equipamentos contra ruídos exteriores, através da instalação de vidros duplos nas janelas. O indivíduo escolhe adquirir o dispositivo de proteção se o custo do isolamento acústico for menor que o nível de incômodo permitido pelo indivíduo.

2.5.3 Métodos diretos de valoração

Ao contrário dos métodos indiretos, que valoram os benefícios ambientais usando o valor de mercado de bens e serviços afetados por mudanças na qualidade ambiental, os métodos diretos utilizam mercados substitutos ou mercados hipotéticos para medir diretamente a demanda pela qualidade ambiental (Tolmasquim et al., 2000; Seroa da Motta, 1998 e 2006). Portanto, os métodos diretos de valoração procuram revelar as preferências através de situações reais (métodos de preços hedônicos e de custo de viagem) ou através de situações hipotéticas (método da valoração contingente).

A preferência revelada através do mercado real envolve a análise de bens e serviços que são afetados por impactos ambientais (poluição do ar ou água) no qual os indivíduos fazem a escolha (trade-off) entre o impacto ambiental (poluição) e outros bens ou renda.

A análise do mercado de propriedades (casas) revela o valor desse bem. Muitas vezes, este valor é mais alto nas regiões onde a qualidade do ar é melhor, comparativamente às regiões onde a qualidade é péssima. A diferença no valor da propriedade entre as duas áreas serve como proxy da disposição a pagar por ar de boa qualidade. Os custos de viagem que as pessoas incorrem para visitar parque nacional podem determinar a aproximação da disposição a pagar estes custos em relação aos benefícios recreacionais.

Existem casos em que os impactos ambientais não podem ser valorados desse modo, mesmo indiretamente através do comportamento do mercado; por exemplo, a perda da biodiversidade. A alternativa é construir mercados hipotéticos para várias opções de redução de danos ambientais e perguntar, diretamente, a amostra de indivíduos se estão dispostos a pagar pela redução do dano ambiental. Esta alternativa revela a preferência associada através de mercados hipotéticos. Na **Figura 4** são apresentados os métodos diretos (Tolmasquim et al., 2000; Seroa da Motta, 1998 e 2006).

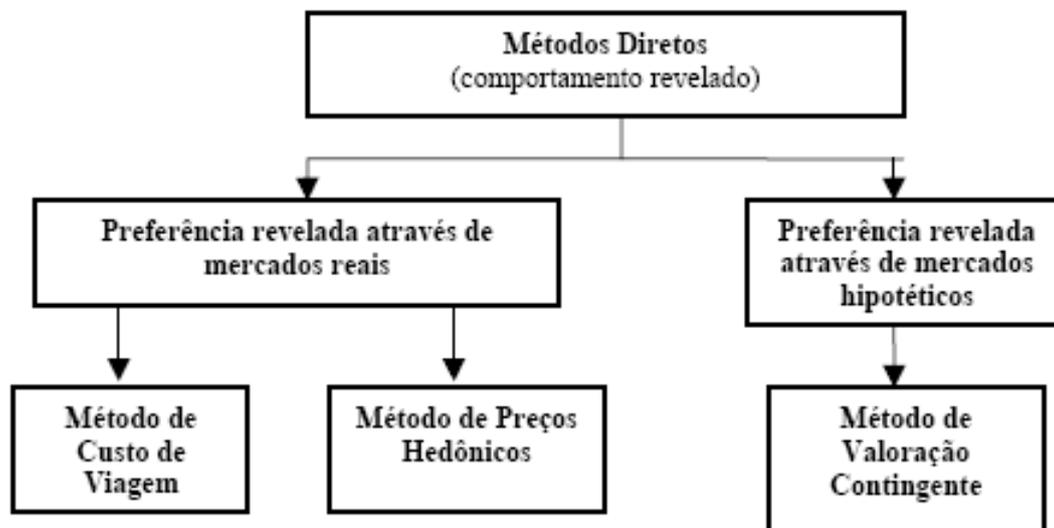


Figura 4: Métodos Diretos

Fonte: Tolmasquim et al. (2000).

2.5.4 Método de preços hedônicos

Este método busca medir os impactos ambientais identificando seus efeitos sobre os preços das propriedades. Baseia-se no conceito de que o valor da propriedade é diretamente relacionado ao fluxo futuro de benefícios dela esperado. Tem sido amplamente aplicado na avaliação de impactos sobre residências, mas pode ser também usado para propriedades rurais e outras. Este método requer levantamento de dados, como informações sobre atributos referentes à propriedade, além dos ambientais, que influenciam o seu preço (Monteiro, 2003).

No caso da valoração ambiental, o exemplo mais comum na literatura está relacionado aos preços das propriedades. Distintas propriedades de mesmas características (tamanho, material de construção, garagem) têm diferentes preços de mercado em função de seus atributos ambientais (acesso a um sítio natural, qualidade do ar). Portanto, as diferenças de preço devido à diferença de nível dos atributos ambientais devem refletir a disposição a pagar por variações destes atributos, como por exemplo, os benefícios por não ter poluição (Tolmasquim et al., 2000; Seroa da Motta, 1998 e 2006).

2.5.5 Método de custo de viagem

O método do custo de viagem estima a demanda por sítio natural com base nas atividades recreacionais ou serviços ambientais que este sítio pode proporcionar. A curva da demanda se baseia nos custos incorridos pelos usuários para acessá-lo. Representa, portanto, o custo de visitação a sítio natural específico que pode ser considerado como a máxima

disposição do usuário a pagar pelos serviços ambientais (Tolmasquim et al., 2000; Seroa da Motta, 1998 e 2006).

Em geral, a identificação do uso efetivo de locais de recreação pode ser mensurada durante visitas de turistas, através de entrevistas enquanto na atividade de lazer. Os questionários devem ter como ênfase informações referentes ao local de estada do visitante, distância viajada, cidade de residência fixa, frequência e custo de viagem para as visitas. A preparação do questionário deve considerar as mesmas hipóteses da valoração contingente. As informações são, então, estatisticamente analisadas e agregadas à população total do local de residência do visitante.

2.5.6 Método da valoração contingente

O método de valoração contingente (MVC) procura mensurar monetariamente o impacto no nível de bem-estar dos indivíduos decorrente de variação quantitativa ou qualitativa dos bens ambientais (Tolmasquim et al., 2000; Seroa da Motta, 1998 e 2006). Uma das vantagens desse método consiste em produzir estimativas de valores que não poderiam ser obtidas por outros meios. Tais bens incluem, por exemplo, a preservação de espécies, estética ambiental, fenômenos históricos ou diversidade genética.

Em comparação com outros métodos de mercado de bens complementares (preço hedônico e custo de viagem), não é necessário estimar a curva de demanda do benefício para obter o valor monetário que está associado a este benefício proporcionado pelo bem ou serviço ambiental. Cabe ressaltar que o método de valoração contingente pode ser usado para encontrar o valor de existência decorrente da preservação das florestas tropicais úmidas.

2.5.7 Considerações sobre os métodos de valoração econômica ambiental

As UCs prestam serviços ambientais diretamente oriundos de sua existência e potencializados com atividades indiretas, como o uso público e o desenvolvimento de pesquisas e estudos. No entanto, colaboram diretamente para preservação e conservação ambiental em escala global, atingindo de forma local e beneficiando todos os seres vivos em sua região. Como observado no texto, as metodologias de Valoração Econômica dos Recursos Ambientais (VERA) (Seroa da Motta, 1998 e 2006) têm como finalidade estimar o valor que pode ser atribuído aos recursos ambientais, porém, essas metodologias demandam estudos aprofundados sobre o assunto.

Considera-se que, o processo de valoração econômica ambiental da UC deverá ser precedido pela identificação e seleção qualitativa e quantitativa dos componentes e serviços ambientais ofertados, de forma prática e de fácil aplicação para estabelecer valores no momento de aplicação de verba e fomentos ou outro tipo de compensações ambientais para sua manutenção e sobrevivência.

3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – UCS

Para o MMA (2020), o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (SNUC - LEI 9.985/2000) é o conjunto de unidades de conservação (UC) federais, estaduais e municipais. É composto por 12 categorias de UCs, cuja missão se diferencia quanto à forma de proteção e usos permitidos: aquelas que precisam de maiores cuidados, pela sua fragilidade e particularidades, e aquelas que podem ser usadas de forma sustentável e conservadas ao mesmo tempo.

O SNUC deve potencializar o papel das UCs, buscando o formato de gestão integrada (planejamento e operação) com as demais unidades, assegurando realização de estudos e levantamentos de biodiversidade, possibilitando a amostragem de todo território nacional. O SNUC também compartilha a linha do licenciamento ambiental, voltando-se para delegação e descentralização da gestão das UCs, aplicando nas três esferas de governo (federal, estadual e municipal) (ICMBio, 2016).

As UCs também se apresentam como indutores de geração de renda, oportunidades de emprego e desenvolvimento do ecoturismo local e regional promovendo a melhoria na qualidade de vida das populações locais e de todo Brasil. Esta visão estratégica inserida no SNUC oferece aos tomadores de decisão / gestores públicos inúmeras possibilidades de empreendedorismo local e inovação sob o aspecto da biodiversidade brasileira, tanto a nível municipal, estadual e Federal (ICMBio, 2016).

Para executar as premissas da Lei 9.985/2000, o SNUC possui os seguintes objetivos:

- a) Contribuir para a conservação das variedades de espécies biológicas e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- b) Proteger as espécies ameaçadas de extinção;
- c) Contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- d) Promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- e) Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- f) Proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- g) Proteger as características relevantes de natureza geológica, morfológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- h) Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- i) Proporcionar meio e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- j) Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- k) Favorecer condições e promover a educação e a interpretação ambiental e a recreação em contato com a natureza; e
- l) Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

Como descrito, a gestão do SNUC¹⁵ se dá com a participação das três esferas governamentais (federal, estadual e municipal), resguardando os limites de seu território e as competências e delegações atribuídas (coordenação e acompanhamento) a estas entidades.

¹⁵ ICMBIO, 2019.

Em relação a gestão executiva na esfera federal, é o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e o IBAMA, em caráter supletivo; já nas esferas estadual e municipal, pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente. Os órgãos executores do SNUC têm a função de implementá-lo, subsidiar as propostas de criação e administrar as unidades de conservação federais, estaduais e municipais, mas nas respectivas esferas de atuação.

3.1 Das categorias de Unidades de Conservação

Para agregar o banco de dados com informações oficiais do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), criado pelo MMA, contendo as características físicas, biológicas, turísticas, gerenciais e os dados georreferenciados das unidades de conservação com as definições e característica de cada categoria de UCs, conforme a Lei 9985/2000, buscou-se concentrar as informações em tabelas.

Além de possibilitar a democratização das informações sobre as UCs brasileiras, o CNUC representa poderoso subsídio na tomada de decisões na área ambiental, tais como: prioridades para alocação de investimentos na proteção ambiental; como deve ser o direcionamento dos esforços de criação de novas áreas protegidas, entre outros. Segundo dados deste cadastro, hoje o Brasil possui 2.446 unidades de conservação, distribuídas segundo as tabelas a seguir (**Tabela 1**,

Tabela 2 e Tabela 3).

Tabela 1: Relação das UCs de Proteção Integral - Federal

Tipo/ Categoria	Federal	
Proteção Integral	Nº	Área (km²)
Estação Ecológica	30	72.088
Monumento Natural	5	115.314
Parque Nacional	74	268.207
Refúgio da Vida Silvestre	9	2.984
Reserva Biológica	31	42.664
Subtotal	149	501.258
Uso Sustentável	Nº	Área (km²)
Floresta Nacional	67	178.159
Reserva Extrativista	66	135.087
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	2	1.026
Reserva de Fauna	0	0
Área de Proteção Ambiental	37	897.220
Área de Relevante Interesse Ecológico	13	341
RPPN	670	4.885
Subtotal	855	1.216.717
Total Geral	1004	1.717.976
Área considerando sobreposições	1004	1.712.051

Fonte: ICMBIO/CNUC/MMA – www.mma.gov.br/cadastro_uc (atualizado em 2019)

Tabela 2: Relação das UCs de Proteção Integral - Estadual

Tipo/ Categoria	Estadual	
Proteção Integral	Nº	Área (km²)
Estação Ecológica	61	47.510
Monumento Natural	32	961
Parque Nacional/Estadual	218	94.534
Refúgio da Vida Silvestre	52	3.179
Reserva Biológica	25	13.493
Subtotal	388	159.677
Uso Sustentável	Nº	Área (km²)
Floresta Nacional/ Estadual	42	135.857
Reserva Extrativista	29	19.880
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	32	111.250
Reserva de Fauna	0	0
Área de Proteção Ambiental	195	340.671
Área de Relevante Interesse Ecológico	30	605
RPPN	250	843
Subtotal	578	609.106
Total Geral	966	768.783
Área considerando sobreposição	966	762.199

Fonte: ICMBIO/CNUC/MMA – www.mma.gov.br/cadastro_uc (atualizado em 2019)

Tabela 3: Relação das UCs de Proteção Integral - Municipal

Tipo/ Categoria	Municipal	
Proteção Integral	Nº	Área (km²)
Estação Ecológica	5	40
Monumento Natural	19	158
Parque Nacional/Estadual/ Municipal	163	804
Refúgio da Vida Silvestre	11	204
Reserva Biológica	8	51
Subtotal	206	1.256
Uso Sustentável	Nº	Área (km²)
Floresta Nacional/ Estadual/ Municipal	0	0
Reserva Extrativista	0	0
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	5	171
Reserva de Fauna	0	0
Área de Proteção Ambiental	114	58.428
Área de Relevante Interesse Ecológico	14	199
RPPN	2	0
Subtotal	135	58.798
Total Geral	341	60.054
Área considerando sobreposição	341	59.987

Fonte: ICMBIO/CNUC/MMA – www.mma.gov.br/cadastro_uc (atualizado em 2019)

Como extraído da Lei 9985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, onde estabeleceu critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, em seu Art. nº 7, aponta os objetivos

básicos das UCs, no caso as Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais e as Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

No artigo nº 8, da Lei 9985/2000, são descritas as categorias de Unidade de Proteção Integral – UPI, resumidas as seguir:

3.1.1 Estação ecológica

A estação ecológica possui como objetivo “a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas”. O Quadro 9, a seguir, traz informações sobre as ações permitidas e não permitidas da Estações Ecológicas como meio de Unidades de Conservação.

Quadro 9: Ações permitidas e não permitidas da estação ecológica

Ações não permitidas	Ações permitidas
<ul style="list-style-type: none"> • Uso indireto, desde que seja autorizado no Plano de Manejo / Pesquisa científica da unidade e órgão responsável pela administração. • É proibida a visitação pública, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico. • Neste caso, pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados. • Manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica. • Coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas. • Pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em área correspondente a no máximo 3% da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares.

3.1.2 Reserva biológica

Possui o objetivo de “preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais”. Suas ações permitidas e não permitidas são listadas no

Quadro 10, a seguir.

Quadro 10: Ações permitidas e não permitidas da reserva biológica

Ações não permitidas	Ações permitidas
<ul style="list-style-type: none"> • Uso indireto, desde que seja autorizado no Plano de Manejo/Pesquisa científica da unidade e órgão responsável pela administração; 	<ul style="list-style-type: none"> • A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

<ul style="list-style-type: none"> • É proibida a visitação pública, exceto aquela com objetivo educacional, de acordo com regulamento específico 	
--	--

3.1.3 Parque nacional

Possui o objetivo de “preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico”. Suas ações permitidas e não permitidas estão listadas no Quadro 11, a seguir

Quadro 11: Ações permitidas e não permitidas do parque nacional

Ações não permitidas	Ações permitidas
<ul style="list-style-type: none"> • Uso indireto, permite a visitação pública, desde que seja autorizado no Plano de Manejo/Pesquisa científica da unidade e órgão responsável pela administração. • A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

3.1.4 Monumento natural

Possui o objetivo de “preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica”. Suas vantagens, desvantagens, e ações permitidas estão listadas no Quadro 12.

Quadro 12: Ações permitidas e não permitidas do monumento nacional

Ações não permitidas	Ações permitidas
<ul style="list-style-type: none"> • Uso indireto, permite a visitação pública, desde que seja autorizado no Plano de Manejo/Pesquisa científica da unidade e órgão responsável pela administração. • A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento. 	N/A

3.1.5 Refúgio de vida silvestre.

Possui o objetivo de “proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória”. Suas ações permitidas e não permitidas estão listadas no

Quadro 13.

Quadro 13: Ações permitidas e não permitidas do refúgio de vida silvestre

Ações não permitidas	Ações permitidas
<ul style="list-style-type: none">• Uso indireto, permite a visitação pública, desde que seja autorizado no Plano de Manejo/Pesquisa científica da unidade e órgão responsável pela administração.• A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.	N/A

Em seguida, apresenta-se o grupo das Unidades de Uso Sustentável, conforme art. 14 do SNUC (BRASIL, 2000).

3.1.6 Área de proteção ambiental

Possui “... área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais” (BRASIL, 2000). É constituída por terras públicas ou privadas.

As atividades desenvolvidas na Área de Proteção Ambiental (APA) obedecerão às seguintes condições (BRASIL, 2000):

- A visitação pública nas áreas sob domínio público é estabelecida pelo órgão gestor da unidade. Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para utilização de propriedade privada localizada em APA;
- As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade; e
- Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais e dispor de Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

3.1.7 Área de relevante interesse ecológico

Possui “... área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza”. É constituída por terras públicas ou privadas, e quanto as ações permitidas, respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Relevante Interesse Ecológico (BRASIL, 2000).

3.1.8 Floresta nacional

Possui "... área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas" (BRASIL, 2000).

As atividades desenvolvidas na Floresta Nacional obedecerão às seguintes condições (BRASIL, 2000):

- A visitação pública é permitida, condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração;
- É admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade;
- Pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento; e
- Dispor de Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e, quando for o caso, das populações tradicionais residentes.

3.1.9 Reserva extrativista

Possui "... área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade" (BRASIL, 2000).

É gerida por Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade.

As atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista obedecerão às seguintes condições (BRASIL, 2000):

- A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área;
- A pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento;
- O Plano de Manejo da unidade será aprovado pelo seu Conselho Deliberativo;
- São proibidas a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional; e
- A exploração comercial de recursos madeireiros só será admitida em bases sustentáveis e em situações especiais, complementares às demais atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista, conforme o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

3.1.10 Reserva de fauna

Possui "... área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos" (BRASIL, 2000).

As atividades desenvolvidas na Reserva de Fauna obedecerão às seguintes condições (BRASIL, 2000):

- A visitação pública pode ser permitida, desde que compatível com o manejo da unidade e de acordo com as normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração;
- É proibido o exercício da caça amadorística ou profissional; e
- A comercialização dos produtos e subprodutos resultantes das pesquisas obedecerá ao disposto nas leis sobre fauna e regulamentos.

3.1.11 Reserva de desenvolvimento sustentável

Possui “... área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica” (BRASIL, 2000).

Visa preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações. É gerida por Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade (BRASIL, 2000).

As atividades desenvolvidas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável obedecerão às seguintes condições (BRASIL, 2000):

- É permitida e incentivada a visitação pública, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área;
- É permitida e incentivada a pesquisa científica voltada à conservação da natureza, à melhor relação das populações residentes com seu meio e à educação ambiental, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento;
- Deve ser sempre considerado o equilíbrio dinâmico entre o tamanho da população e a conservação; e
- É admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área.

O Plano de Manejo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável definirá as zonas de proteção integral, de uso sustentável e de amortecimento e corredores ecológicos, e será aprovado pelo Conselho Deliberativo da unidade (BRASIL, 2000).

3.1.12 Reserva particular do patrimônio natural

Possui “... área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica” (BRASIL, 2000). Os órgãos integrantes do SNUC, sempre que possível e oportuno, prestarão orientação técnica e científica ao proprietário de Reserva Particular do Patrimônio Natural para a elaboração de um Plano de Manejo ou de Proteção e de Gestão da unidade.

As atividades desenvolvidas na Reserva Particular do Patrimônio Natural obedecerão às seguintes condições (BRASIL, 2000):

- A visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais;
- A pesquisa científica; e
- A visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais;

De acordo com o MMA (2020), as Unidades de conservação (UCs), são espaços territoriais e seus componentes, abrangem as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo poder público, com objetivos de preservação/conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As unidades de conservação podem ser de:

- d) Uso indireto, quando não envolvem consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais; e
- e) Uso direto, quando envolvem o uso comercial ou não dos recursos naturais, como definidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Como observado, atualmente as concessões/terceirizações das Unidades de Conservação concentram-se nas Unidades de Proteção Integral, como o caso especificamente do Parques Nacionais permitem o uso indireto. Soma-se também, a maioria do desenvolvimento de Sistemas de Pagamentos de Serviços Ambientais – PSA encontram-se em unidades de conservação classificadas em Unidades de Proteção Integral. Poucos são os aproveitamentos de uso indireto e uso direto nas unidades de conservação de Uso Sustentável – US. Considera-se que, que as Unidades classificadas com Uso Sustentável representam maior número e grande oportunidade na resolução da captação de recursos financeiros e científicos para sua gestão (CUNHA, 2014).

Já o MMA organizou e disponibiliza ao público em geral um banco de dados com informações oficiais do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que é o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), contendo as características físicas, biológicas, turísticas, gerenciais e os dados georreferenciados das unidades de conservação. Além de possibilitar a democratização das informações sobre as UCs brasileiras, o CNUC é um significativo instrumento de tomada de decisões na área de gestão e gerenciamento das unidades de conservação –UCs. Possibilitando a utilização de dados realísticos, que serão aplicados nas prioridades para alocação de investimentos na proteção ambiental, como deve se dar o direcionamento dos esforços de criação de novas áreas protegidas, entre outros. Segundo dados deste cadastro, hoje o Brasil possui 2.311 unidades de conservação, distribuídas segundo as tabelas acima (ICMBIO/CNUC/MMA, 2019).

Como foco do estudo, os Parques Nacionais – PARNA, correspondem a 455 Parques Nacionais e um território de 537.218 km², englobando a esfera Federal, Estadual e Municipal, os parques como descrito no SNUC permitem art. n^o XX “A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento” (BRASIL, 2000).

Representando o potencial significativo para sua sustentabilidade operacional e financeira, possibilitando terceirizações (Concessão do Gerenciamento dos Parques) e o estímulo ao desenvolvimento dos Sistema de Pagamento de Serviços Ambientais – PSAs.

Vale destacar, que segundo Young e Medeiros (2018), os parques nacionais, possuem custos médios corrente mais elevado que a média das demais UCs em virtude das atividades de visitação. Tornando mais evidente a necessidade do desenvolvimento de caminhos e formas de busca sua autonomia financeira, sendo fiscalizada pela União (ICMBIO). Neste cenário, as atividades de visitação e recreação (ecoturismo) nos PARNAs possibilitam para

a população a contemplação e conhecimento da biodiversidade, representando uma amostrar dos biomas e ecossistema brasileiros. Os Parques Nacionais são a categoria de UCs de Proteção Integral que permitem esse tipo de atividade.

Como descrito anteriormente, o PNI chegou a visitação de 127.494 mil visitantes no ano de 2016 (Medeiro e Young, 2018)¹⁶, correspondendo a R\$ 34.880.445,99 de impacto econômico em turismo em Parques Nacionais (MIP TIPO II). É importante realçar que se houvesse sistema de registro de visitantes adequado (além dos 38 parques nacionais que realizam), os resultados seriam ainda mais significativos e expressivos. A visitação nos Parque Nacionais é extremamente relevante, trazendo investimentos para as UCs, gerando incentivo ao turismo (ecoturismo) de forma ordenada. Como já mencionado, outro cenário seria a terceirização a “concessão do Parque”, como aliado para a sua sustentabilidade financeira e operacional, fortalecendo as ações de preservação e conservação em conjunto com o desenvolvimento de pesquisas científicas.

3.2 O Parque Nacional do Itatiaia – PNI

Primeiro Parque Nacional do Brasil, o “Itatiaia”¹⁷ foi criado em 14 de junho de 1937, através do Decreto no.1.713, pelo Presidente Getúlio Vargas, a partir da Estação Biológica do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que havia sido criada em 1928. Inicialmente abrangendo uma área de 11.943 hectares, foi ampliado para aproximadamente 28.000 hectares em 20 de setembro de 1982, através do Decreto no 87.586 (ICMBIO/MMA – E1, 2013).

O Parque Nacional do Itatiaia (PNI) é uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral e faz parte do Mosaico de Unidades de Conservação da Serra da Mantiqueira, conforme a Portaria No 351/2006, do Ministério do Meio Ambiente, o Corredor Ecológico da Serra da Mantiqueira, que está inserido no Corredor da Serra do Mar e faz parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, reconhecida pela UNESCO, além de estar classificado pelo Ministério do Meio Ambiente como área de prioridade extremamente alta para a conservação da biodiversidade, conforme a revisão de 2007 (<http://mapas.mma.gov.br>).

Situado na Serra da Mantiqueira, na divisa dos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, o Parque abrange parte de dois municípios no Rio: Itatiaia e Resende e dois em Minas: Itamonte e Bocaina de Minas. Apresenta um relevo caracterizado por montanhas e elevações rochosas, com altitude variando de 540 a 2.791 m, no seu ponto culminante, o Pico das Agulhas Negras (ICMBIO/MMA – E1, 2, 3 e 4, 2013).

O Itatiaia se destaca pela sua riqueza hídrica, sendo inclusive denominado como "o Castela das Águas" pelo geógrafo Aziz Ab'Saber. A área do Parque abrange nascentes de 12 importantes bacias hidrográficas regionais, que drenam para duas bacias principais: ao Norte para a do rio Grande, afluente do rio Paraná, e ao Sul para a do rio Paraíba do Sul, o mais importante do Estado do Rio de Janeiro. (ICMBIO/MMA – E1, 2, 3 e 4, 2013).

“A unidade apresenta elevado grau de vulnerabilidade, representando uma “ilha de conservação” da biodiversidade entre Rio e São Paulo, as duas maiores metrópoles do país.

Outro ponto importante é que, o PNI representa o pioneirismo nas ações de fiscalização, controle e gestão das unidades de

¹⁶Disponível em: <https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2017/07/QUANTO-CUSTA-UMA-UNIDADE-DE-CONSERVACAO-FEDERAL.pdf>

¹⁷ Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/parnaitatiaia/quem-somos.html>. Acessado em 16/08/2020.

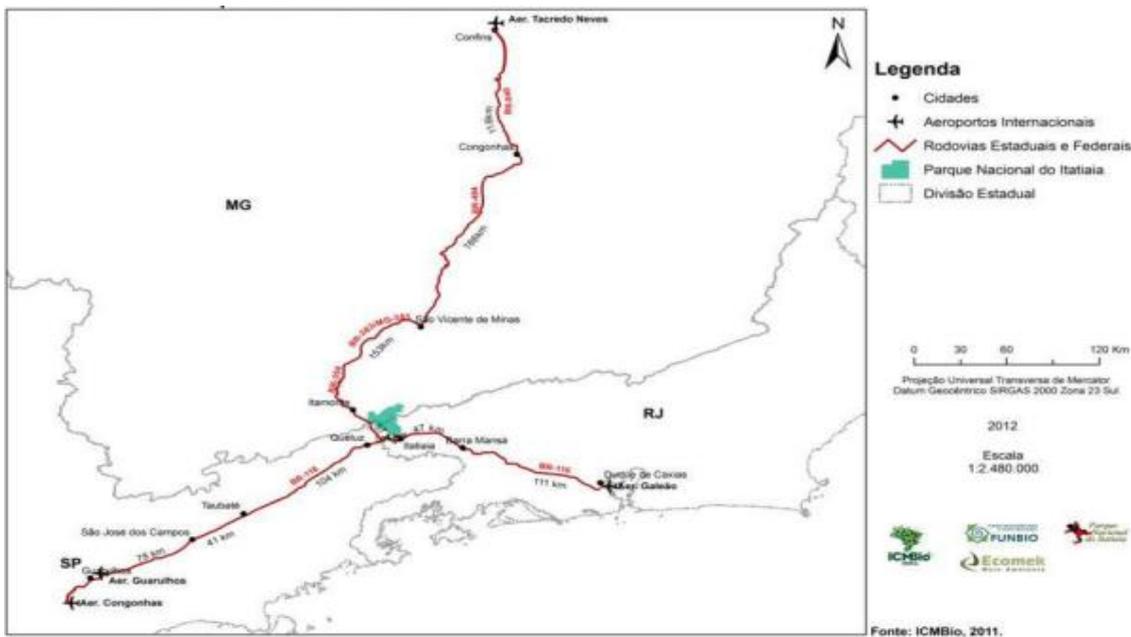


Figura 6: Principais vias de acesso ao PNI

Fonte: ICMBIO/MMA – PM – E3

“O PNI divide-se em duas partes, Parte Alta e Parte Baixa. Na região do Planalto do Itatiaia, também conhecida como Parte Alta, encontram-se os campos de altitude e os vales suspensos onde nascem vários rios. A área do Parque abrange nascentes de 12 importantes bacias hidrográficas regionais, que drenam para duas bacias principais: a do rio Grande, afluente do rio Paraná, e a do rio Paraíba do Sul, o mais importante do Rio de Janeiro (Parte alta: divisão utilizada atualmente pela gestão da Parque, porém sem delimitação específica, abrange as áreas do Planalto, Posto 3, Abrigo Rebouças, Morro do Couto, Pedra do Camelo, Pedra Cabeça de Leão, Picos das Agulhas Negras, Abrigo Massena);

A parte baixa caracteriza-se principalmente por sua vegetação exuberante e generosos cursos d'água, com diversas áreas apropriadas para banho. Tem fácil acesso a partir da Via Dutra e recebe o maior fluxo de turistas do Parque, concentrando a maior parte da estrutura de visitação, com destaque para o Centro de Visitantes, revitalizado para os 70 anos do parque (Parte Baixa: divisão utilizada atualmente pela gestão da Parque, porém sem delimitação específica, abrange as áreas do Posto 1, Centro de Visitantes, Mirante do Último Adeus, Serrinha, Três Picos, Abrigo Macieiras, Maromba.).” (ICMBIO/MMA – E1, 2, 3 e 4, 2013).

As partes alta e baixa são ilustradas na **Figura 7**, a seguir.

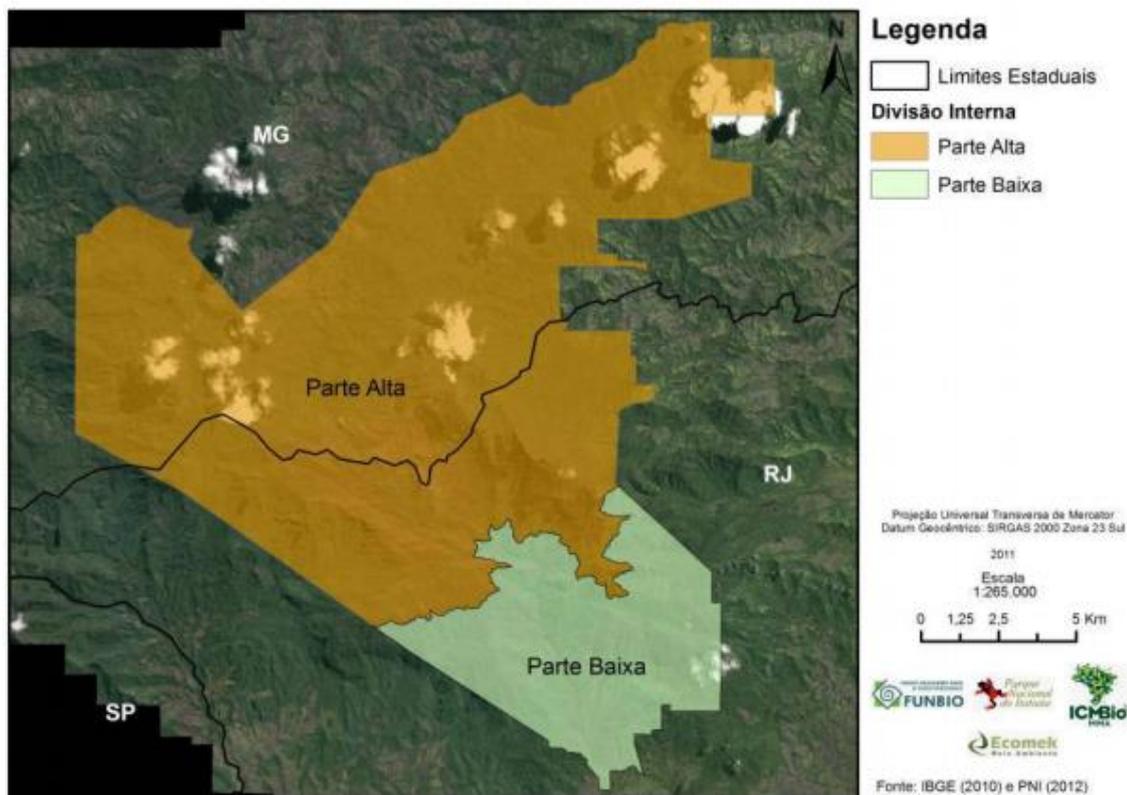


Figura 7: Divisão ilustrativa da Parte Baixa e Parte Alta adotadas no diagnóstico da Revisão do Plano de Manejo do Parque Nacional do Itatiaia.

Fonte: ICMBIO/MMA – PM – E3

A utilização do Parque Nacional do Itatiaia – PNI, como estudo de caso, ocorreu pela grande relevância no contexto internacional e nacional mediante a aderência aos vários tratados e programas governamentais de biodiversidade, preservação e extinção de espécies vegetais e animais, assim como, seu papel primordial na mitigação das mudanças climáticas; Por ser o primeiro parque a ter sido criado no Brasil, representando o marco de criação e preservação de áreas naturais; e também pelo vasto e exuberante patrimônio biológico, hidrológico, histórico-cultural e geomorfológico existente em sua área. Em seguida, apresenta-se resumidamente a descrição dos principais componentes ambientais do PNI extraídas dos Encartes 1, 2, 3 e 4 do Plano de Manejo do Parque Nacional do Itatiaia. (ICMBIO/MMA – E1, 2013).

Demais informações detalhadas, relacionadas no Encarte 1, 2, 3 e 4 do Plano de Manejo do Parque Nacional do Itatiaia – PNI, poderão ser acessadas e obtidas no endereço eletrônico: <https://www.icmbio.gov.br/parnaitatiaia/>, presente no site do ICMBIO, sua entidade gestora.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi organizado em três fases, são elas:

4.1 Fase “Exploratória”

Nesta etapa, fase inicial do estudo, foi feito o levantamento, classificação e seleção da bibliografia e de documentos não publicados ou de circulação restrita (Análise Bibliográfica e Documental), sendo listadas e selecionadas as entidades/instituições governamentais, não governamentais e instituições acadêmicas e de pesquisa com estudos/informações de interesse.

O foco principal dos levantamentos foi para estudos, teses e dissertações, projetos de pesquisa, publicações em meios diversos, que versam sobre as palavras-chaves: Unidades de Conservação – UCs, Serviços Ambientais, Sistema de Pagamentos de Serviços Ambientais, Serviços Ecosistêmicos e Parque Nacional do Itatiaia – PNI. Todo o material será catalogado e selecionado por tema segundo metodologia pela ABNT.

Para a busca bibliográfica digital foram acessadas as seguintes bases: //repositórios digitais das universidades federais, por exemplo: UFRJ, UFRJ, UFBA, UFPE e UNB; “Google Acadêmico”; Revista Internacional de Ciências – RIC; Revista E-Complexidade; Embrapa – Solos; Senado Federal; *Scielo*; *Forest Trends* e assim como, bibliografia disponibilizada pelos professores orientadores.

4.2 Fase “Analítica”

Esta etapa, fase analítica, correspondeu à análise e compilação dos dados e bibliografias selecionadas com foco do estudo. Os grupos de informações e bibliografias foram organizadas como a seguir:

4.2.1 Serviços ambientais prestados pelas Unidades de Conservação - UCs

Neste item, são identificados serviços ambientais ofertados e existentes nas Unidades de Conservação – UCs. O levantamento se baseou no estudo “Avaliação Ecosistêmica do Milênio” (FIDALGO, et al., 2017; Apud *Millennium Ecosystem Assessment*, 2003). Os serviços ambientais seguiram os seguintes critérios:

- a) **Serviços de suporte** propiciam as condições necessárias para que os demais serviços possam ser disponibilizados à sociedade.
- b) **Serviços de provisão** compreendem os produtos obtidos dos ecossistemas e que são oferecidos diretamente à sociedade, como alimentos e fibras naturais, madeira para combustível, água, material genético, entre outros.
- c) **Serviços de regulação** englobam os benefícios obtidos pela sociedade a partir da regulação natural dos processos ecosistêmicos, tais como a manutenção da qualidade do ar e o controle da poluição, por meio da regulação da composição dos gases atmosféricos;
- d) **Serviços culturais** são os benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas, que contribuem para o bem-estar da sociedade, como enriquecimento espiritual e cultural, desenvolvimento cognitivo, reflexão sobre os processos naturais, oportunidades de lazer, ecoturismo e recreação.

4.3 Fase “Avaliativa”

Essa etapa, fase avaliativa, consistiu da avaliação dos dados e informações coletadas e compiladas nas etapas anteriores, por meio da análise e construção da matriz multicritério,

ferramenta utilizada para análises e avaliações de cenários e componentes (ou análises de ambiente), que utiliza várias metodologias agregadas e é base para planejamento e desenvolvimento dos sistemas de pagamentos de serviços ambientais - PSA. (Souza, 2009).

Para elaboração da matriz multicritério dos componentes ambientais e serviços ambientais para UCs foi adaptada e aplicada a metodologia de Souza (2009). Na qual o autor buscou avaliar os impactos ambientais da operação de postos revendedores de combustíveis, associando o estudo sobre “Avaliação Ecológica do Milênio” (FIDALGO, et al., 2017; Apud *Millennium Ecosystem Assessment*, 2003). Ainda, a adaptação da metodologia do Cálculo do Valor de Compensação Ambiental, segundo o art. 31-A do Decreto 4.340/02, com redação dada pelo Decreto 6.848/09, para o Valor da Compensação Ambiental derivada do licenciamento ambiental federal¹⁸.

4.3.1 Matriz multicritério de avaliação dos componentes ambientais e serviços ambientais das UCs

Neste trabalho, foi desenvolvido o “Cálculo Econômico do Serviço Ambiental - CESA”. Em que CESA “é o valor econômico do serviço ambiental definido, por meio de levantamentos e estudos, partindo de base da utilização do Plano de Manejo das UCs, assim como, estudos/levantamentos complementares sobre os componentes ambientais existentes na UC e demais atividades e ações de gerenciamento, manejo, preservação e conservação dos recursos ambientais existentes no momento da oportunidade do desenvolvimento do provimento dos serviços ambientais definidos e garantia de sua provisão” (IBAMA, 2002).

$CESA = VB \times GICA$, onde:

CESA = Valor do Cálculo Econômico do Serviço Ambiental;

Valor Base - VB = somatório dos investimentos necessários para o gerenciamento e manejo da UC, incluindo também os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de conservação e preservação das UCs para mitigação de impactos causados pelos empreendimentos e processos de regularização fundiárias, estudos sobre biodiversidade local, os aspectos físicos/climáticos e socioculturais, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento da UC, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

GICA = Grau de Importância do Componente Ambiental na Unidade de Conservação - UCs, podendo atingir valores de 0 a 100%.

As informações necessárias ao cálculo do VB deverão ser apresentadas pelo gestor da UC ao interessado no desenvolvimento do sistema de pagamento por serviços ambientais e o empreendedor (recebedor) interessado deverá obter a autorização/licença ambiental junto ao órgão licenciador antes da emissão do contrato de provimento dos serviços ambientais em tela.

O CESA deverá incidir sobre cada componente ambiental definido da UC, o VB será calculado com base nos investimentos necessários para manutenção e provimento do serviço ambiental, não gerando impactos negativos a UC. Caberá a instituição ou entidade de responsabilidade governamental, a de competência ambiental realizar o cálculo

¹⁸IBAMA.(2002) Metodologia para Cálculo de Compensação Ambiental. Acessado em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/402-metodologia-de-c%C3%A1lculo-da-compensa%C3%A7%C3%A3o-ambiental.html>. 28.03.2020.

econômico do serviço ambiental com as informações a que se refere a regulamentação a ser definida pela entidade de responsabilidade governamental ambiental.

Determinado em caráter final o valor do serviço ambiental, a entidade exigirá sua destinação a UC em questão, consultados os demais entes correlatos da área ambiental governamental.

Como conceito de componente ambiental, serviço ambiental e classificação dos tipos de serviços ambientais, adotou-se as definições constantes no estudo “Avaliação Eossistêmica do Milênio” (FIDALGO, et al., 2017; Apud *Millennium Ecosystem Assessment*, 2003), abaixo resumidas:

“**Componente Ambiental** é o elemento ou componente que exerce função específica ou influi diretamente no funcionamento do sistema ambiental (ou do ecossistema) (FEEMA, 1986);

“**Serviço Ambiental**” são as contribuições dos ecossistemas (natural ou modificado) que afetam diretamente ou indiretamente o bem-estar humano (HAINES-YOUNG & POTSCHIN, 2013);

“**Classificação de Tipos de Serviços Ambientais (SA)**” – segundo Fidalgo et al. (2017); Apud *Millennium Ecosystem Assessment* (2003), os serviços ambientais são classificados de 4 (quatro) formas, são elas:

SA1: Serviços de suporte-propiciam as condições necessárias para que os demais serviços possam ser disponibilizados à sociedade;

SA2: Serviços de provisão-compreendem os produtos obtidos dos ecossistemas e que são oferecidos diretamente à sociedade, como alimentos e fibras naturais, madeira para combustível, água, material genético, entre outros;

SA3: Serviços de regulação-englobam os benefícios obtidos pela sociedade a partir da regulação natural dos processos ecossistêmicos, tais como manutenção da qualidade do ar e o controle da poluição, por meio da regulação da composição dos gases atmosféricos;

SA4: Serviços culturais-são os benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas, que contribuem para o bem-estar da sociedade, como enriquecimento espiritual e cultural, desenvolvimento cognitivo, reflexão sobre os processos naturais, oportunidades de lazer, ecoturismo e recreação.

O método adaptado consistiu em três etapas:

Primeira etapa: Levantamento dos serviços ambientais nas UCs.

No vencimento da primeira etapa, foi feito levantamento bibliográfico sobre definição e tipos de serviços ambientais a serem gerados pelas Unidades de Conservação, com revisão de estudos de casos, por exemplo: Parque Nacional do Iguaçu - PNI.

No estudo de Ortiz et al. (2001) de título - “*Estimando o Valor Ambiental do Parque Nacional do Iguaçu: Uma Aplicação do Método de Custo de Viagem*”, localizado na região Extremo Oeste Paranaense/PR, e também na dissertação de Cunha (2014) de título - “*Unidades de Conservação Como Fornecedoras de Serviços Ambientais*”, foi usado como estudo de caso a Reserva Biológica de Saltinho, localizada no município de Tamandaré-PE., ambas as UCs se encontram sob a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Segunda etapa: Identificação dos componentes ambientais, serviços ambientais e

tipos dos serviços ambientais providos pelas UCs, tendo como base o Plano de Manejo e estudos/levantamentos complementares das informações necessárias ao cálculo do GICA.

Terceira etapa: Na construção da matriz multicritério de levantamento dos componentes ambientais, serviços ambientais e classificação dos tipos de serviços ambientais examinou-se o método utilizado por Souza (2009). Este foi adaptado utilizando a Metodologia de Cálculo de Compensação Ambiental aplicada pelo IBAMA, (2002) aplicando-se ao caso referência, gerando a metodologia “**Cálculo Econômico do Serviço Ambiental – CESA**”, conforme modelo a seguir e legenda no **Quadro 14**

Quadro 14: Legenda da Matriz Multicritério

Rivalidade X Exclusividade (RxE)	Impacto Sobre a Biodiversidade - ISB
Índice de Importância (II)	Comprometimento de Área Prioritária - CAP
Índice de Magnitude (IM)	Influência em Unidades de Conservação - IUC
Índice de Biodiversidade (IB)	Influência Sociocultural na UC - ISU
Índice de Abrangência (IA)	Impacto Sobre a Biodiversidade - ISB
Índice de Temporalidade (IT)	Comprometimento de Área Prioritária - CAP
Índice de Comprometimento de Área Prioritária (ICAP)	
Índice de Influência Sociocultural na UC (IISU)	

4.3.2 Metodologia de cálculo do grau de impacto ambiental

Em seguida, apresentam-se os critérios e parâmetros da metodologia, com codificação proposta e inclusão própria do autor, para facilitar sua aplicação na metodologia, em que serviços ambientais = “SA”

a) Classificação de tipos de serviços ambientais (SA)

Os serviços ambientais são classificados de 4 (quatro) formas, são elas:

SA1 = Serviços de suporte: propiciam as condições necessárias para que os demais serviços possam ser disponibilizados à sociedade;

SA2 = Serviços de provisão: compreendem os produtos obtidos dos ecossistemas e que são oferecidos diretamente à sociedade, como alimentos e fibras naturais, madeira para combustível, água, material genético, entre outros;

SA3 = Serviços de regulação: englobam os benefícios obtidos pela sociedade a partir da regulação natural dos processos ecossistêmicos, tais como a manutenção da qualidade do ar e o controle da poluição, por meio da regulação da composição dos gases atmosféricos e

SA4 = Serviços culturais: são os benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas, que contribuem para o bem-estar da sociedade, como enriquecimento espiritual e cultural, desenvolvimento cognitivo, reflexão sobre os processos naturais, oportunidades de lazer, ecoturismo e recreação, que estão mostrados no **Quadro 16**.

Quadro 16: Serviços de suporte, de provisão, de regulação e culturais.

SA1:	Serviços de suporte	SA1.1	Manutenção da biodiversidade
		SA1.2	Manutenção do ciclo de vida (ciclagem de nutrientes e da água/fotossíntese)
		SA1.3	Formação do solo
SA2	Serviços de provisão	SA2.1	Alimentos
		SA2.2	Fibras/madeira
		SA2.3	Recursos genéticos
		SA2.4	Recursos medicinais
		SA2.5	Recursos ornamentais
		SA2.6	Água potável
SA3:	Serviços de regulação	SA3.1	Regulação da qualidade do ar
		SA3.2	Regulação do clima (incluindo sequestro de Carbono)
		SA3.3	Regulação dos fluxos de água (enchente/seca)
		SA3.4	Purificação da água
		SA3.5	Fertilidade do solo
		SA3.6	Prevenção da erosão
		SA3.7	Controle biológico (doenças/pragas)
		SA3.8	Polinização

		SA3.9	Prevenção de desastres
		SA3.10	Controle de resíduos
SA4:	Serviços culturais	SA4.1	Valores estéticos (paisagem)
		SA4.2	Recreação e turismo
		SA4.3	Valores espirituais e religiosos
		SA4.4	Valores educacionais/culturais

Fonte: Adaptado de Fidalgo, *et al* (2017) Apud *Millennium Ecosystem Assessment* (2003).

b) Rivalidade x exclusividade no consumo

- Rivalidade no consumo

Não-Rival: um bem ou serviço que, se consumido por uma pessoa, pode ser fornecido a outras sem nenhum custo adicional.

Rival: um bem ou serviço em que o seu consumo por uma pessoa reduz a quantidade disponível desse bem ou serviço para outras pessoas.

- Exclusividade no consumo

Não-Exclusivo: um bem em que é impossível (ou é muito dispendioso) excluir pessoas de o consumirem.

Exclusivo: a pessoa que detém a propriedade sobre esse bem ou serviço pode restringir o uso desse bem ou serviço aos consumidores que estão dispostos a pagar por ele, excluindo aqueles que não atenderem a esse ou outros critérios.

Quadro 17: Categorias atribuíveis a bens de consumo, aplicáveis também aos serviços ambientais

		POSSIBILIDADE DE EXCLUSÃO			
		É possível evitar os consumidores de terem acesso a um bem ou serviço?			
		Exclusivo	Abreviação	Não-Exclusivo	Abreviação
RIVALIDADE NO CONSUMO O uso de um bem ou serviço é capaz de reduzir a sua oferta no futuro ou não?	RIVAL	BENS PRIVADOS Produzidos sob a propriedade privada/pública e vendidos aos consumidores: Alimentos, Roupas, Madeira	R.E	BENS COMUNS Bens quase públicos: Água, Estoques pesqueiros, Estabilidade climática	R.NE
		Exclusivo	Abreviação	Não-Exclusivo	Abreviação

	NÃO-RIVAL	BENS DE CLUBE Bens de acesso restrito Televisão a cabo, Gás encanado, Cinema	NR.E	BENS PÚBLICOS Regulados e fornecidos pelos governos aos cidadãos Defesa nacional, TV aberta, Parques públicos	NR.NE
--	-----------	--	------	---	-------

FONTES: Adaptado de GIZ (2004) apud Kosmus et al. (2012); ValuES (2018)

O Grau de Importância do Componente Ambiental (GICA) é dado pela seguinte equação, mostrada no **Quadro 18**.

Quadro 18: Grau de Importância do Componente Ambiental (GICA)

(ISB CAP IUC ISC) x FI, onde:	
ISB =	Impacto sobre a Biodiversidade;
CAP =;	Comprometimento de Área Prioritária
IUC =.	Influência em Unidades de Conservação
ISU=	Influência Sociocultural na UC
FI =	Fator de Importância

4.3.3 Atributos do GICA

a) ISB: Impacto sobre a Biodiversidade:

Quadro 19: ISB - Impacto sobre a Biodiversidade

ISB = IM x IB (IA IT)/140, onde:	
IM =	Índice Magnitude;
IB =	Índice Biodiversidade;
IA =	Índice Abrangência; e
IT =	Índice Temporalidade.

O ISB terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias.

b) CAP: Comprometimento de Área Prioritária

Quadro 20: CAP: Comprometimento de Área Prioritária

CAP = IM x ICAP x IT/70, onde:	
IM =	Índice Magnitude;
ICAP =	Índice Comprometimento de Área Prioritária; e
IM =	Índice Magnitude;
IT =	Índice Temporalidade.

O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias.

c) IUC: Influência em Unidade de Conservação:

O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%.

Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores mostrados no **Quadro 21**, a seguir.

Quadro 21: IUC - Influência em Unidade de Conservação

Cód.	Descrição	Percentual
G1:	Parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural	0,15%;
G2	Florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna	0,10%;
G3	Reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável	0,10%;
G4	Área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural	0,10%;
G5	Zonas de amortecimento de unidades de conservação	0,05%.

d) ISU: Influência Sociocultural na UC

Quadro 22: ISU: Influência Sociocultural na UC

ISU = IM x IISU x IT/70, onde:	
IM =	Índice Magnitude
IISU =	Índice de Influência Sociocultural na UC
IT =	Índice Temporalidade

O ISU terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

A ISU tem por objetivo de avaliar a influência do componente ambiental, o provimento no serviço ambiental, entendendo as relações sociais, culturais e recreativas contabilizar efeitos na UCs, zona de amortecimento e no contexto geoeconômico sobre a região, estado ou municípios em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a importância dos componentes frente às gestões socioeconômicas afetadas. Os componentes que tenham gerem efeitos insignificantes para a sociedades local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo os serviços não definidos.

e) **FI: Fator de Importância e Complexidade do Componente**

Como critério de comparação, aplica-se o “fator de importância x complexidade do componente”. O fator é diretamente relacionado ao porte e complexidade da Unidade de Conservação - UC, localização geográfica, classificação da UCs (Lei 9985) e impactos positivos e negativos que serão gerados pelo desenvolvimento do PSA.

Acrescenta-se também, as Leis e normas Estaduais, Municipais e Federal que versam sobre o porte dos empreendimentos e seus critérios de estabelecimento de competência para o licenciamento ambiental.

Quadro 23: Níveis atribuídos ao Fator de Importância e Complexidade do Componente

Nível	Descrição
Alta (Peso: 3):	Corresponde as unidades de conservação - UCs considerados em seu processo de licenciamento ambiental/criação e classificação como grande porte, localizados em mais 2 (dois) estados e que seus impactos positivos e negativos sejam percebidos direta e indiretamente em mais 2 (dois) estados.
Média (Peso: 2):	Corresponde as unidades de conservação - UCs considerados em seu processo de licenciamento ambiental/ criação e classificação como médio porte, localizado em único estado (unidade territorial) e que seus impactos positivos e negativos sejam percebidos direta e indiretamente exclusivamente em um estado.
Baixa (Peso: 1):	Corresponde as unidades de conservação - UCs considerados em seu processo de licenciamento ambiental como baixo porte/ criação e classificação, localizado em único município (unidade territorial) e que seus impactos positivos e negativos sejam percebidos direta e indiretamente restritos a municipalidade.

4.3.4 Índices do GICA

a) **Índice Magnitude (IM):**

O IM varia de 0 a 3, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

Quadro 24: Índice Magnitude (IM)

Índice Magnitude (IM)	
Valor	Atributo
0	Ausência de componente ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do componente ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do componente ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do componente ambiental negativo

b) Índice Biodiversidade (IB):

O IB varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento, conforme mostra o **Quadro 25**.

Quadro 25: Índice Biodiversidade (IB)

Índice Biodiversidade (IB)	
Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

c) Índice Abrangência (IA):

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos/componentes ambientais. Em casos de empreendimentos lineares, o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia.

Para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de abrangência, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final da abrangência será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos.

Quadro 26: Índice Abrangência

Índice de Abrangência (IA)			
Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Componentes limitados à área da microbacia	Componente limitados ao raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Componentes que ultrapassem a área da microbacia limitados à área de bacia de 3ª ordem	Componentes limitados ao raio de 10km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Componentes que ultrapassem a área da bacia de 3ª ordem e limitados à área de bacia de 1ª ordem	Componentes limitados ao raio de 50km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Componentes que ultrapassem a área de bacia de 1ª ordem	Componentes que ultrapassem o raio de 50km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

d) Índice Temporalidade (IT):

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o componente ambiental foco. Avalia a persistência dos impactos negativos do fornecimento dos serviços ambientais.

Quadro 27: Índice Temporalidade (IT)

Índice Temporalidade (IT)	
Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a implantação do sistema de pagamento do serviço ambiental;
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a implantação do sistema de pagamento dos serviços ambientais;
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a implantação do sistema de pagamento do serviço ambiental;
4	Longa: superior a 30 anos após a implantação do sistema de pagamento do serviço ambiental.

e) Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP):

O ICAP varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do sistema de pagamento do serviço ambiental, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante autorização/licença ambiental concedida pela instituição governamental responsável ambientalmente.

Para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de comprometimento de área prioritária, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final do ICAP será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos. Sendo que, em unidades de conservação o ICAP será computado exclusivamente no IUC.

Quadro 28: Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)

Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)	
Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

f) IISU = Índice de Influência Sociocultural na UC

O IISU varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa do componente ambiental pela implantação do sistema de pagamento de serviços ambientais (provimento X receptor), conforme diagnóstico socioeconômico oficial dos fatores sociais, aprovados mediante autorização da instituição ambiental responsável.

Quadro 29: Índice de Influência Sociocultural na UC (IISU)

Índice de Influência Sociocultural na UC	
Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre as questões sociais, culturais e recreativas ou impactos em áreas inseridas em núcleos populacionais totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	Impactos que afetem áreas de importância das questões sociais, culturais e recreativas alta
2	Impactos que afetem áreas de importância as questões sociais, culturais e recreativas muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância as questões sociais, culturais e recreativas extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

4.3.5 Para o cálculo do Valor Básico - VB

A metodologia utilizada para a definição dos padrões de custos envolvidos em UC baseou-se na estrutura programática do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (Arpa), partindo da análise dos gastos realizados entre 2005 e abril de 2008 em 51 UCs federais listadas no Plano Operativo Anual (POA) do programa, somando um total de R\$ 53 milhões. O POA é uma espécie de planejamento anual das atividades de uma UC.

No ARPA, os investimentos nas UCs beneficiadas, sejam em compras de bens, serviços ou contratação de consultorias, são efetuados sob uma lógica que os divide segundo fases de consolidação. Cada etapa de implementação é definida por certo grau de realização de atividades e entrega de produtos, chamados subprojetos, sendo levantados os custos de cada subprojeto.

Com base nesses dados, estima-se o padrão de custos para as categorias de manejo e fases de implementação de uma UC. Esse padrão, quando confrontado com os dados fornecidos pelo ICMBio, é então revisto e ajustado, possibilitando para fins de macroplanejamento o cálculo com maior grau de confiança das necessidades de investimento, manutenção e pessoal nas UCs federais, partindo da situação atual até a sua consolidação.

Os resultados não são definitivos e devem ser aprimorados junto ao ICMBio e a outros parceiros, tais como governos estaduais, organizações não-governamentais e o Ministério do Meio Ambiente (MMA). É gerada, então, uma matriz dos gastos médios para cada subprojeto, calculados a partir dos dados reais executados no ARPA, da categoria de manejo da UC, das contribuições do ICMBio e de outros estudos (MMA, 2007), que resultaram nas premissas de custos apresentadas no **Quadro 35**.

Como resultado, é gerada a matriz completa dos custos médios para cada subprojeto. A soma desses gastos resulta no investimento total necessário por fase para cada UC.

Quadro 30: Valores de cálculos dos custos para Investimentos em uma UC

Subprojetos Estudos de Criação	Custo em R\$	Observações
Diagnóstico socioeconômico e ambiental	136.500	
Diagnóstico da Situação Fundiária	36.500	
Consulta Pública	100.000	
Plano de Manejo		
UCs	3,00 por hectares (Valor Médio)	Valor Total = R\$ 270 mil a R\$ 2 Milhões
Formação de Conselho Consultivo/Deliberativo		Valor do investimento varia em função das dificuldades de logística e de organização social
Dificuldade de Acesso Alta	170.000	
Dificuldade de Acesso Média	85.000	
Dificuldade de Acesso Baixa	56.650	
Atividades do Conselho Consultivo/Deliberativo		Valor Médio Anual
Dificuldade de Acesso Alta	56.000	
Dificuldade de Acesso Média	42.000	
Dificuldade de Acesso Baixa	28.000	
Infraestrutura		Investimento de 2 a 3 anos
Parques e Resex	720.000	

Subprojetos Estudos de Criação	Custo em R\$	Observações
Esec, Rebio e Floresta	555.600	
REVIS, Mona, APA E Arie	390.000	
RDS	360.000	
Equipamentos		
Parques e Resex	480.000	
Esec, Rebio e Floresta	370.400	
REVIS, Mona, APA E Arie	260.000	
RDS	240.000	
Infraestrutura de Visitação (Recursos adicionais)	2.000.000	
Proteção e Manejo	730.000	Valor Total
Plano de proteção	380.000	
Cinco posto de Visitação por UC	350.000	
Levantamento Fundiário	55.000	
Demarcação	1.700	Por km do perímetro
Sinalização		
Com visitação	160.000	
Sem visitação	80.000	
Pesquisa e monitoramento	67.000	

Fonte: Medeiros e Young, 2011.

- Pré-estabelecimento, estabelecimento, pré-consolidação e consolidação.

A fase de pré-estabelecimento pode ser definida como o momento limite em que a UC foi criada oficialmente, mas ainda não recebeu investimento significativo para sua conservação. A UC simplesmente existe como área física juridicamente aprovada, mas não possui nenhum tipo de infraestrutura, gestão, sinalização ou demarcação.

O que diferencia as fases de estabelecimento, pré-consolidação e consolidação é principalmente o grau de elaboração dos subprojetos e não os subprojetos propriamente ditos, o que resulta em níveis de implementação crescentes com o avançar das fases. A exceção fica por conta dos subprojetos que tratam do levantamento fundiário, demarcação, pesquisa e monitoramento, que aparecem apenas na fase de consolidação. Os subprojetos que pertencem a essas etapas são os seguintes:

- a) Plano de manejo = grau de elaboração do plano de manejo.
- b) Levantamento fundiário e demarcação = grau de sinalização da UC, grau de elaboração do levantamento fundiário e grau de demarcação.
- c) Integração com entorno e participação comunitária = grau de formação e atividade do conselho consultivo ou deliberativo.
- d) Proteção e manejo = grau de implementação do plano básico de proteção.

- e) Operacionalização = disponibilidade de equipamentos e instalações.
- f) Pesquisa e monitoramento = nº de pesquisa e inventário dos habitats, espécies e valores culturais críticos. Vale lembrar que, ao entrar na fase de pré-consolidação, a UC já possui condições mínimas de manejo e gestão, e só passa à fase de consolidação quando os subprojetos “plano de manejo” e “integração com o entorno” estiverem concluídos. A tabela 3 destaca os itens que compõem cada subprojeto.

Observou-se que a consolidação de uma UC leva em torno de quatro a cinco anos (cerca de um ano para cada fase). Considerando o fluxo contínuo de recursos, o investimento médio seria de cerca de R\$ 3,3 milhões, para unidade sem visitação, e de R\$ 5,5 milhões para UC com visitação, desde que ela passe por todas as cinco fases propostas (ver **Quadro 48**).

4.4 Desenvolvimento do Produto Interno Bruto das UCs – PIBUCs ou de Biodiversidade - PIBIO

O desenvolvimento do Produto Interno Bruto das Unidades de Conservação – PIBUCs ou Biodiversidade - PIBIO, é baseado na teoria do Princípio do Valor Econômico Total (PEARCE, 1993). Segundo o autor, 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 ou mensuração de alguma área ou atividade produtiva privada.

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, geram valor pois são responsáveis por proteger a vasta gama de serviços ecossistêmicos que beneficiam direta ou indiretamente as sociedades humanas, em particular as mais próximas a elas.

4.5 Testes e Validação da Proposta de Estudo

Após o desenvolvimento de todas as fases descritas nos itens anteriores, foram verificadas as hipóteses que nortearam o desenvolvimento deste estudo e foi aplicado o ferramental estruturado ao estudo de caso no Parque Nacional do Itatiaia, verificando a compatibilidade e contribuição efetiva dos PSA para a gestão do PNI. Os resultados são apresentados no capítulo seguinte.

5 ANÁLISE DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS NO PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA

Como já explicitado, existe diversidade de informações sobre os serviços ambientais e recursos financeiros de fundos socioambientais, relacionados a Unidades de Conservação (UCs) e os possíveis sistemas de pagamento de serviços ambientais em elaboração e em execução. A expectativa é que a proposta desenvolvida e aplicada para o estudo de caso no PNI possa contribuir para a valoração dos serviços ambientais e como instrumento econômico para UCs.

Para tal, neste capítulo é feita a análise dos serviços ambientais das UCs no estado do Rio de Janeiro, verificando junto aos órgãos ambientais municipais os instrumentos legais sobre o tema. Assim como, aplicando a metodologia construída no estudo de caso, o Parque Nacional de Itatiaia - PNI.

5.1 Sobre os Aspectos Legais e Normativos

Os aspectos legais e normativos sobre os PSAs foram apresentados buscando identificar a nível Federal, Estadual e Municipal documentos pertinentes ao tema.

Poucos municípios no Estado do Rio de Janeiro possuíam instrumentos aderentes aos PSAs e UCs, direcionados para medidas compensatórias ou de compensação ambiental, como obrigação do licenciamento ambiental. O Instituto Estadual do Ambiente - INEA, buscou habilitar e delegar alguns municípios¹⁹ para realizar o licenciamento ambiental municipal, com objetivo de descentralizar e agilizar o licenciamento no Estado do Rio de Janeiro. Com isso, alguns já estão apresentando propostas de inclusão dos PSAs em seu escopo normativo e legal.

O Rio de Janeiro é composto por 92 municípios, onde apenas 57 são habilitados e competentes para realizar os procedimentos e processos administrativos de licenciamento ambiental. Para saber, qual desses municípios possuem propostas de inclusão dos PSAs em seu corpo normativo e legal, foi realizada breve pesquisa exploratória, com envio de mensagens eletrônicas para os endereços listados no **Quadro 34**.

Os itens da pesquisa são apresentados no texto reproduzido no anexo A. A listagem dos endereços eletrônicos dos municípios e Secretarias ou Departamentos que tratam do tema “Meio Ambiente”, “Ambiental” ou “Sustentabilidade”, é apresentada no anexo B.

Em relação à pesquisa de PSAs, durante o período de 30.03.2020 à 15.06.2020, das 57 secretarias contatadas, apenas 3 (três) responderam a mensagem eletrônica. Dentro desta amostragem, somente a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do município de Barra Mansa já havia iniciado as tratativas para elaboração de minuta de dispositivo legal específico ao pagamento de serviços ambientais. Lembrando que, no levantamento realizado, nenhuma entidade governamental possuía tal instrumento. Embora, o Estado do Rio de Janeiro já possua instrumento, amparado na lei do Fundo Estadual do Recursos Hídricos – FUNDRI, que incentiva o desenvolvimento do PSAs em 15 municípios.

¹⁹ Conforme, “Lei complementar nº 140, de 8/12/2011, que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.” Em outras palavras, onde o órgão ambiental conferiu delegação de competência ao ente municipal, para licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto local, assim como, outras obrigações ambientais de exclusividade municipal.

Os outros municípios foram: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Agricultura, Des. Econômico e Turismo – SEMADETUR, no município de Nova Iguaçu e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, do município de São José de Ubá; as duas secretarias informaram que ainda não possuem leis ou normas relacionadas aos PSAs e Medias Compensatórias.

Infelizmente, no período de realização da entrevista, os setores governamentais encontravam-se fechadas, ou com funcionamento apenas parcial e remoto, em atendimento ao Decreto do Governador do Rio de Janeiro, mediante a quarentena pelo acometimento do COVID-19. O que comprometeu esta etapa do estudo.

Dentre os demais municípios, 35 não possuem secretarias municipais que realizem o licenciamento ambiental no âmbito municipal. Mas existem algumas determinações da entidade governamental que são inseridas no escopo de secretaria correlata, por exemplo: Agricultura, Obras e/ou Planejamento e etc.

É imperativo observar que, na esfera estadual (INEA, 2020), as leis não tratavam diretamente de PSA, mas seu conteúdo instituiu Leis ou Normas a respeito, como ocorre em leis sobre recursos hídricos (INEA/PAF, 2020) e outras sobre mudanças climáticas (BRASIL, 2009).

5.2 Sobre a Metodologia Aplicada: Matriz de Avaliação

Com o crescente interesse em avaliar e integrar serviços ecossistêmicos ao planejamento, diferentes formas de se utilizar e processar dados para quantificar e mapear serviços ambientais (SA) foram desenvolvidas. A escolha da abordagem metodológica para o mapeamento de SA em determinada UC depende de fatores tais como a disponibilidade de informações sobre o Plano de Manejo ou estudos/levantamentos complementares aplicados na UC sobre os diferentes serviços.

Nesse estudo, a identificação e mapeamento dos SAs foi desenvolvida com base em dados secundários, contemplando os componentes ambientais no Plano de Manejo do PNI, documento fundamental neste processo. O estudo restringiu-se aos dados secundários, mediante as restrições sanitárias devidas à pandemia COVID19, impostas desde março de 2020.

O detalhamento em que se pretende mapear deve ser levado em conta na decisão de qual método utilizar, assim como disponibilidade de tempo, recursos financeiros e humanos para o mapeamento. A metodologia aplicada, foi orientada pelo “Método da Matriz Adaptado (“Matrix Method)” ou conhecido como “Matriz de Leopold” associado ao “Método Delphi”, ambas metodologias e Avaliação de Impactos Ambientais dos Estudos de Impactos Ambientais para a avaliação da viabilidade ambiental locacional dos empreendimentos. (BRASIL 1986).

O método aplicado conjuga a identificação/levantamento dos componentes ambientais da UC, assim como o conhecimento de especialista(s), associado com abordagens participativas de mapeamento, através da consideração do conhecimento de outros atores-chave da UC. Teoricamente, a metodologia foi desenvolvida neste conceito, mas o intercâmbio e *feedback* dos especialistas foi afetado pelas razões já relatadas.

Em cada tipo de método, é possível apontar vantagens e desvantagens, que também devem ser consideradas na hora de escolher o caminho metodológico mais apropriado às condições e objetivos da(o) identificação/levantamento e mapeamento. Os diferentes métodos variam em nível de complexidade, conforme apresentado no **Quadro 37**.

Abordagens mais simples podem significar menor demanda de recursos, mas, ao mesmo tempo, o mapa resultante pode ter menor nível de credibilidade/complexidade em contraponto as abordagens mais complexas.

Quadro 31: Exemplos de tipos de métodos para o mapeamento de SA e suas principais características

Complexidade	Tipo de método	Breve descrição	Escala de dados demandada ou recomendada
5	Matrizes binárias e qualitativas (<i>look up tables</i>)	Uso de valores constantes de serviços ecossistêmicos (obtidos de estudos em outros lugares e escalas, ou de conhecimento de especialistas) para cada classe de cobertura da terra	Nacional
10	Conhecimento de especialistas	Classificação, por especialistas, do potencial de diferentes tipos de cobertura da terra em prover serviços ecossistêmicos específicos, segundo conhecimento prévio.	Nacional Regional
20	Relações causais	Incorporação de conhecimento existente sobre como as diferentes camadas de informação (ex: classe de cobertura da terra) se relacionam aos processos e serviços ecossistêmicos, para criação de uma nova camada representante (<i>proxy layer</i>) dos serviços ecossistêmicos.	Regional Local Específica
30	Extrapolação de dados primários	Dados de campo (geralmente de classes de cobertura da terra) ponderados e extrapolados para a área total analisada.	Nacional Regional
40	Modelos de regressão	Modelagem da relação entre as amostras de campo de SE, e indicadores/proxies ambientais mensurados (p.ex.: dados biofísicos e outras fontes de informação obtidas de SIG).	Local Específica

Fonte: Adaptado de Martínez-Harms & Balvanera (2012).

O Método da Matriz (“Matrix Method”) é um procedimento para mapeamento de SA flexível e relativamente fácil de aplicar no nível local e regional. O método utiliza originalmente o conhecimento fornecido por peritos para avaliar serviços ambientais de forma não monetária, mas pode ser adaptado para considerar extensivamente a comunidade local, através da integração do conhecimento de atores-chave e tomadores de decisão (TEEB, 2018).

Entre as principais vantagens apontadas para o Método da Matriz está a flexibilidade em relação à disponibilidade de informação, já que este pode ser conduzido tanto em situações em que se tem acesso a diferentes tipos de dados, possibilitando a integração destes, quanto em situações onde as informações pré-existentes são escassas (TEEB, 2018). Vale ressaltar que esta abordagem pode ser adaptada para situações de maior complexidade, dependendo dos objetivos traçados, das informações disponíveis e da realidade na qual se está trabalhando. Nesse caso, é possível mesclar esse método com técnicas e métodos mais complexos, podendo avançar para níveis mais sofisticados de mapeamento.

O Método da Matriz é uma abordagem não monetária e qualitativa que utiliza o conhecimento dos peritos/especialistas sobre um tema em situações nas quais existe uma incerteza ou poucos dados disponíveis (Slottje et al., 2008). Define como perito (ou especialista) pessoa com conhecimento ou habilidades especiais em tema particular. O perito tem expertise profissional ou experiência de muitos anos na análise de ecossistemas e ambiental (hidrologia, pedologia, biologia, agronomia, etc.), ou é ator e tomador de decisão, mas de conhecimento local excepcional (Slottje et al., 2008).

A utilização de peritos para analisar a situação, embora represente avaliação de característica qualitativa, é método científico e, por isso, usada em estudos de entidades como o IPCC (“*expert elicitation*”) (Jacobs et al., 2015).

O “Método da Matriz Adaptado” é uma abordagem com inclusão monetária e qualitativa que utiliza o conhecimento dos peritos/especialistas sobre os temas pertinentes as Unidades de Conservação-UCs, em situações nas quais existe grande incerteza ou poucos dados disponíveis, que são complementados com dados primários.

5.3 Sobre a Aplicação da Matriz GICA

Como explanado no capítulo anterior, a Matrix GICA foi aplicada com o exame, identificação e levantamento dos documentos pertinentes ao escopo de avaliação. Foi utilizado o principal documento gerencial de UC, o Plano de Manejo do PNI e o Ato de Criação, além de estudos e levantamentos pertinentes ao tema, já resumidos em capítulo anterior.

A matriz foi estruturada e orientada por esses documentos, sendo agrupados os seguintes tópicos, indicados quanto a sua referência no plano de manejo e listados no **Quadro 32**:

- **Para o meio físico:** Clima, Geologia, Relevo/Geomorfologia, Solos e Hidrografia;
- **Para o meio biótico:** Flora e Fauna;
- **Para o meio socioeconômico:** Patrimônio Cultural, Material e Imaterial/Turismo e Recreação/Esporte de Aventura.

Quadro 32: Listagem dos componentes ambientais identificados no plano de manejo do PNI

Nº	Identificação do Componente Ambiental	Referência
1	Clima	Ref. 1
2	Vento e Massa de Ar	Ref.1.1
3	Umidade	Ref.1.2
4	Temperatura	Ref.1.3
5	Pluviosidade	Ref.1.4
6	Geologia	Ref. 2
7	Rochas Maciço Alcalino do Itatiaia	Ref.2.1
8	Geocronologia	Ref.2.2
9	Relevo/Geomorfologia	Ref.3
10	Serra da Mantiqueira	Ref. 3.1
11	Pico das Agulhas Negras	Ref. 3.2

Nº	Identificação do Componente Ambiental	Referência
12	Complexo do Maciço do Planalto do Itatiaia	Ref. 3.3
13	Solos	Ref.4
14	Cambissolo Húmico Distrófico típico, ocorre amplamente nas encostas	Ref. 4.1
15	Neossolo Litólico Distrófico típico, entre afloramentos rochosos	Ref. 4.2
16	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (Parte Sul)	Ref 4.3
17	Classe de solo Latossolo	Ref. 4.4
18	Hidrografia/Rios	Ref. 5
19	Rio Grande (rios Aiuruoca, Capivari e Rio Grande) (encontram-se instaladas 13 barragens distribuídas pelos estados de Minas Gerais e São Paulo)	Ref. 5.1
20	Rio Paraíba do Sul (Ribeirões do Pinhal e do Palmital e o Córrego do Itatiaia que deságuam no Rio do Salto)	Ref. 5.2
21	Rio Bonito, afluente do Rio Campo Belo, Rio Alambari e Rio Pirapetinga, cortando a cidade de Resende e desaguando no Rio Paraíba do Sul	Ref. 5.3
22	Rio Preto nasce na porção NE do maciço e demarca a fronteira entre os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, fluindo para leste onde deságua no Rio Paraíba do Sul	Ref. 5.4
23	Rio Marimbondo, afluente do Rio Preto, e o Ribeirão das Flores, que encontra o Ribeirão da Prata fora dos limites do PNI seguindo para o Rio Preto	Ref. 5.6
24	Flora	Ref. 6
25	Bioma Mata Atlântica	Ref. 6.1
26	Floresta Ombrófila Densa	Ref. 6.2
27	Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta de Araucária)	Ref. 6.3
28	Floresta Estacional Semi Decidual Montana	Ref. 6.4
29	Sistemas de Transição ou Tensão Ecológica	Ref. 6.5
30	Refúgio Vegetacional	Ref. 6.7
31	Área urbana/solo exposto (abrigos/adm.PNI/Torres e etc.)	Ref. 6.8
32	Outras fitosionomias não classificadas	Ref. 6.9
33	Espécies Raras e Endêmicas	Ref. 6.10
34	Espécies Ameaçadas de Extinção	Ref. 6.11
35	Espécies Exóticas	Ref. 6.12
36	Fauna	Ref.7
37	Entomofauna	Ref. 7.1
38	Herpetofauna	Ref. 7.2
39	Avifauna	Ref. 7.3
40	Mamíferos	Ref. 7.4
41	Espécies Raras e Endêmicas	Ref. 7.5

Nº	Identificação do Componente Ambiental	Referência
42	Espécies Ameaçadas de Extinção	Ref. 7.6
43	Espécies Exóticas	Ref. 7.7
44	Patrimônio Cultural, Material e Imaterial	Ref.8
45	Patrimônio Material e Imaterial	Ref. 8.1
46	Turismo e Recreação	Ref. 8.2
47	Visitação Pública - Montanhas e Corpos d Tálus, com altitudes variando de 500 a 1.100 m apresenta grande potencial hídrico para atividades de visitação pública, abrigando inúmeras cachoeiras que formam consideráveis poços à jusante de suas quedas	Ref. 8.3
48	Visitação Pública - Cachoeiras Itaporani, Véu da Noiva, do Pitu, do Poranga e do Rio Bonito, além do Lago Azul a da Piscina Natural do Maromba	Ref. 8.4
49	Visitação Pública - Cachoeira do Aiuruoca e vale de mesmo nome, o Pico das Agulhas Negras, o Maciço das Prateleiras, as pedras do Altar e do Couto e a formação rochosa Ovo da Galinha	Ref. 8.5
50	Esporte de Aventura	Ref. 8.6
51	Trilha Interpretativa e Ecológica	Ref. 8.7
52	Estudos e Pesquisas Científicas	Ref. 8.8
53	Manifestações religiosas e ritualísticas	Ref. 8.9
54	Primeira UC no país (Pioneira)	Ref. 8.10

A Matriz de Levantamento e Identificação dos Componentes Ambientais e Serviços Ambientais Identificados no Plano de Manejo do PNI é exibida no Quadro 40, segundo legenda apresentada no capítulo 4, nos quadros 19 e 20.

Quadro 33: Matriz de levantamento e identificação dos componentes ambientais e serviços ambientais identificados no plano de manejo do PNI

IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE	IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES E SERVIÇOS AMBIENTAIS											Grau de Importância do Componente Ambiental (GICA)							Observação
	MEIO	TIPOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	RXE	FI	IM	IB	IA	IT	ICAP	IISU	ISB	CAP	IUC	ISU	CESA	CESA (Com Visitação)	CESA (Sem Visitação)	
																	R\$ 5.500.000,00	R\$ 3.300.000,00	
UC: Parque Nacional de Itatiaia - PNI, Plano de Manejo - ENCARTES.																			
1	Ref.1																		
2	Ref.1.1	F	SA4/SA4	SA1.1/SA1.2/SA1.3/SA3.1/SA3.7/SA3.8/SA3.9	NR.NE	3	3	3	4	1	2	2	9,04	0,09	0,15	0,09	28,07	R\$ 154.392.857,14	R\$ 92.635.714,29
3	Ref.1.2	F	SA3	SA1.1/SA1.2/SA1.3/SA3.1/SA3.7/SA3.8/SA3.9	NR.NE	3	3	2	4	1	0	2	6,04	0,00	0,15	0,09	18,81	R\$ 103.478.571,43	R\$ 62.087.142,86
4	Ref.1.3	F	SA3	SA1.1/SA1.2/SA1.3/SA3.1/SA3.3/SA3.5/SA3.7/SA3.8/SA3.9	NR.NE	3	3	2	4	1	0	2	6,04	0,00	0,15	0,09	18,81	R\$ 103.478.571,43	R\$ 62.087.142,86
5	Ref.1.4	F	SA3/SA2	SA2.1/SA2.6/SA3.1/SA3.2/SA3.3/SA3.4/SA3.9	NR.NE	3	3	2	4	1	0	2	6,04	0,00	0,15	0,09	18,81	R\$ 103.478.571,43	R\$ 62.087.142,86
6	Ref.2																0,00		
7	Ref.2.1	F E SEC	SA1/SA4 bem mineral e beleza cenica turismo	SA1.1/SA1.3/SA3.6/SA3.9/SA4.1/SA4.4	NR.NE	3	2	1	4	1	1	1	2,04	0,03	0,15	0,03	6,73	R\$ 37.007.142,86	R\$ 22.204.285,71

IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES E SERVIÇOS AMBIENTAIS													Grau de Importância do Componente Ambiental (GICA)							
IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE	MEIO	TIPOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	RXE	FI	IM	IB	IA	IT	ICAP	IISU	ISB	CAP	IUC	ISU	CESA	CESA (Com Visitação)	CESA (Sem Visitação)	Observação	
																	R\$ 5.500.000,00	R\$ 3.300.000,00		
UC: Parque Nacional de Itatiaia - PNI, Plano de Manejo - ENCARTES.																				
8	Ref.2.2	F E SEC	SA1/SA4 historia tectónica	SA1.1/SA1.3 /SA3.6/SA3.9/SA4.1/SA4.4	NR.NE	3	2	1	4	3	1	1	2,05	0,09	0,15	0,09	7,11	R\$ 39.128.571,43	R\$ 23.477.142,86	
9	Ref.3																0,00			
10	Ref 3.1	F	SA1/SA4	SA1.1/SA1.2 /SA1.3/SA3.4/SA3.6/SA3.9/SA4.1/SA4.4	NR.NE	3	3	2	3	1	1	2	6,03	0,04	0,15	0,09	18,92	R\$ 104.067.857,14	R\$ 62.440.714,29	
11	Ref 3.2	F	SA1/SA4	SA1.1/SA1.2 /SA1.3/SA3.4/SA3.6/SA3.9/SA4.1/SA4.4	NR.NE	3	3	2	3	1	1	2	6,03	0,04	0,15	0,09	18,92	R\$ 104.067.857,14	R\$ 62.440.714,29	
12	Ref 3.3	F	SA1/SA4	SA1.1/SA1.2 /SA1.3/SA3.4/SA3.6/SA3.9/SA4.1/SA4.4	NR.NE	3	3	2	3	1	1	2	6,03	0,04	0,15	0,09	18,92	R\$ 104.067.857,14	R\$ 62.440.714,29	
13	Ref.4																0,00			
14	Ref 4.1	F	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA1.2 /SA1.3/SA2.1/SA3.4/SA3.5/SA3.6/SA3.9/SA4.1/SA4.4	NR.E	3	3	2	2	1	2	2	6,02	0,09	0,15	0,09	19,03	R\$ 104.657.142,86	R\$ 62.794.285,71	

IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES E SERVIÇOS AMBIENTAIS													Grau de Importância do Componente Ambiental (GICA)							
IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE	MEIO	TIPOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	RXE	FI	IM	IB	IA	IT	ICAP	IISU	ISB	CAP	IUC	ISU	CESA	CESA (Com Visitação)	CESA (Sem Visitação)	Observação	
																	R\$ 5.500.000,00	R\$ 3.300.000,00		
UC: Parque Nacional de Itatiaia - PNI, Plano de Manejo - ENCARTES.																				
15	Ref 4.2	F	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA1.2/SA1.3/SA2.1/SA3.4/SA3.5/SA3.6/SA3.9/SA4.1/SA4.4	NR.E	3	3	2	2	1	2	2	6,02	0,09	0,15	0,09	19,03	R\$ 104.657.142,86	R\$ 62.794.285,71	
16	Ref 4.3	F	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA1.2/SA1.3/SA2.1/SA3.4/SA3.5/SA3.6/SA3.9/SA4.1/SA4.4	NR.E	3	3	2	2	1	2	2	6,02	0,09	0,15	0,09	19,03	R\$ 104.657.142,86	R\$ 62.794.285,71	
17	Ref 4.4	F	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA1.2/SA1.3/SA2.1/SA3.4/SA3.5/SA3.6/SA3.9/SA4.1/SA4.4	NR.E	3	3	2	2	1	2	2	6,02	0,09	0,15	0,09	19,03	R\$ 104.657.142,86	R\$ 62.794.285,71	
18	Ref.5															0,00				
19	Ref 5.1	F	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA1.2/SA2.1/SA2.6/SA3.3/SA3.4/SA3.9/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.NE	3	3	3	4	2	2	2	9,04	0,17	0,15	0,17	28,61	R\$ 157.339.285,71	R\$ 94.403.571,43	
20	Ref 5.2	F	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA1.2/SA2.1/SA2.6/SA3.3/SA3.4/SA3.9/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.NE	3	3	3	4	2	2	2	9,04	0,17	0,15	0,17	28,61	R\$ 157.339.285,71	R\$ 94.403.571,43	

IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES E SERVIÇOS AMBIENTAIS													Grau de Importância do Componente Ambiental (GICA)							
IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE	MEIO	TIPOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	RXE	FI	IM	IB	IA	IT	ICAP	IISU	ISB	CAP	IUC	ISU	CESA	CESA (Com Visitação)	CESA (Sem Visitação)	Observação	
																	R\$ 5.500.000,00	R\$ 3.300.000,00		
UC: Parque Nacional de Itatiaia - PNI, Plano de Manejo - ENCARTES.																				
21	Ref 5.3	F	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA1.2/SA2.1/SA2.6/SA3.3/SA3.4/SA3.9/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.NE	3	3	3	4	2	2	2	9,04	0,17	0,15	0,17	28,61	R\$ 157.339.285,71	R\$ 94.403.571,43	
22	Ref 5.4	F	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA1.2/SA2.1/SA2.6/SA3.3/SA3.4/SA3.9/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.NE	3	3	3	4	2	2	2	9,04	0,17	0,15	0,17	28,61	R\$ 157.339.285,71	R\$ 94.403.571,43	
23	Ref 5.6	F	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA1.2/SA2.1/SA2.6/SA3.3/SA3.4/SA3.9/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.NE	3	3	3	4	2	2	2	9,04	0,17	0,15	0,17	28,61	R\$ 157.339.285,71	R\$ 94.403.571,43	
24	Ref.6																0,00			
25	Ref 6.1	B	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA1.2/SA2.1/SA2.2/SA2.4/SA2.5/SA2.6/SA3.1/SA3.2/SA3.5/SA3.9/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.NE	3	3	3	4	3	2	2	9,05	0,26	0,15	0,26	29,14	R\$ 160.285.714,29	R\$ 96.171.428,57	

IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES E SERVIÇOS AMBIENTAIS													Grau de Importância do Componente Ambiental (GICA)							
IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE	MEIO	TIPOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	RXE	FI	IM	IB	IA	IT	ICAP	IISU	ISB	CAP	IUC	ISU	CESA	CESA (Com Visitação)	CESA (Sem Visitação)	Observação	
																	R\$ 5.500.000,00	R\$ 3.300.000,00		
UC: Parque Nacional de Itatiaia - PNI, Plano de Manejo - ENCARTES.																				
			A3.2/SA3.5/SA3.9/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4																	
30	Ref 6.7	B	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA1.2/SA2.1/SA2.2/SA2.3/SA2.4/SA2.5/SA2.6/SA3.1/SA3.2/SA3.5/SA3.9/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.E	3	3	3	1	3	2	2	9,03	0,26	0,15	0,26	29,08	R\$ 159.932.142,86	R\$ 95.959.285,71	
31	Ref 6.8	B	SA1/SA2/SA4	SA1.1/SA1.2/SA1.3/SA2.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.NE	3	1	1	1	1	0	0	1,01	0,00	0,15	0,00	3,49	R\$ 19.210.714,29	R\$ 11.526.428,57	
32	Ref 6.9	B	SA1/SA2/SA4	SA1.1/SA1.2/SA1.3/SA2.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.NE	3	1	1	1	1	0	0	1,01	0,00	0,15	0,00	3,49	R\$ 19.210.714,29	R\$ 11.526.428,57	
33	Ref 6.10	B	SA2/SA3/SA4	SA2.2/SA2.3/SA3.5/SA3.8/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NE.E	3	3	3	1	1	2	2	9,01	0,09	0,15	0,09	28,01	R\$ 154.039.285,71	R\$ 92.423.571,43	
34	Ref 6.11	B	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA2.2/SA2.3/SA3.5/SA3.8/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NE.E	3	3	3	1	4	2	2	9,04	0,34	0,15	0,34	29,61	R\$ 162.878.571,43	R\$ 97.727.142,86	

IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE	IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES E SERVIÇOS AMBIENTAIS												Grau de Importância do Componente Ambiental (GICA)								Observação
	MEIO	TIPOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	RXE	FI	IM	IB	IA	IT	ICAP	IISU	ISB	CAP	IUC	ISU	CESA	CESA (Com Visitação)	CESA (Sem Visitação)			
																	R\$ 5.500.000,00	R\$ 3.300.000,00			
UC: Parque Nacional de Itatiaia - PNI, Plano de Manejo - ENCARTES.																					
35	Ref 6.12	B	SA1/SA2/SA4	SA1.1/SA1.2/SA1.3/SA2.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	R.NE	3	0	1	1	1	0	0	0,01	0,00	0,15	0,00	0,49	R\$ 2.710.714,29	R\$ 1.626.428,57		
36	Ref.7																0,00				
37	Ref 7.1	B	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA2.3/SA3.5/SA3.8/SA4.1/SA4.2/SA4.4	NR.NE	3	3	3	1	3	2	2	9,03	0,26	0,15	0,26	29,08	R\$ 159.932.142,86	R\$ 95.959.285,71		
38	Ref 7.2	B	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA2.3/SA3.5/SA3.8/SA4.1/SA4.2/SA4.4	NR.NE	3	3	3	1	3	2	2	9,03	0,26	0,15	0,26	29,08	R\$ 159.932.142,86	R\$ 95.959.285,71		
39	Ref 7.3	B	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA2.3/SA3.5/SA3.8/SA4.1/SA4.2/SA4.4	NR.NE	3	3	3	3	3	2	2	9,04	0,26	0,15	0,26	29,12	R\$ 160.167.857,14	R\$ 96.100.714,29		
40	Ref 7.4	B	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA2.3/SA3.5/SA3.8/SA4.1/SA4.2/SA4.4	NR.NE	3	3	3	2	3	2	2	9,04	0,26	0,15	0,26	29,10	R\$ 160.050.000,00	R\$ 96.030.000,00		
41	Ref 7.5	B	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA2.3/SA3.5/SA3.8/SA4.1/SA4.2/SA4.4	NR.E	3	3	3	1	4	2	2	9,04	0,34	0,15	0,34	29,61	R\$ 162.878.571,43	R\$ 97.727.142,86		
42	Ref 7.6	B	SA1/SA2/SA3/SA4	SA1.1/SA2.3/SA3.5/SA3.8/SA4.1/SA4.2/SA4.4	NR.E	3	3	3	1	4	2	2	9,04	0,34	0,15	0,34	29,61	R\$ 162.878.571,43	R\$ 97.727.142,86		
43	Ref 7.7	B	SA1/SA2/SA4	SA1.1/SA1.2/SA1.3/SA2.	R.NE	3	0	1	4	1	0	0	0,04	0,00	0,15	0,00	0,56	R\$ 3.064.285,71	R\$ 1.838.571,43		

IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES E SERVIÇOS AMBIENTAIS													Grau de Importância do Componente Ambiental (GICA)							
IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE	MEIO	TIPOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	RXE	FI	IM	IB	IA	IT	ICAP	IISU	ISB	CAP	IUC	ISU	CESA	CESA (Com Visitação)	CESA (Sem Visitação)	Observação	
																	R\$ 5.500.000,00	R\$ 3.300.000,00		
UC: Parque Nacional de Itatiaia - PNI, Plano de Manejo - ENCARTES.																				
			1/SA4.2/SA4.3/SA4.4																	
44	Ref.8															0,00				
45	Ref 8.1	SE	SA1/SA2/SA4	SA1.1/SA1.2/SA1.3/SA2.1/SA2.2/SA2.3/SA2.4/SA2.5/SA2.6/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.E	3	3	3	4	4	2	2	9,06	0,34	0,15	0,34	29,68	R\$ 163.232.142,86	R\$ 97.939.285,71	
46	Ref 8.2	SE	SA1/SA4	SA1.1/SA3.10/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.NE	3	3	1	2	1	1	2	3,02	0,04	0,15	0,09	9,90	R\$ 54.450.000,00	R\$ 32.670.000,00	
47	Ref 8.3	SE	SA1/SA4	SA1.1/SA3.10/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	R.E	3	2	1	2	2	1	1	2,03	0,06	0,15	0,06	6,88	R\$ 37.832.142,86	R\$ 22.699.285,71	
48	Ref 8.4	SE	SA1/SA4	SA1.1/SA3.10/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	R.E	3	2	1	2	2	1	1	2,03	0,06	0,15	0,06	6,88	R\$ 37.832.142,86	R\$ 22.699.285,71	
49	Ref 8.5	SE	SA1/SA4	SA1.1/SA3.10/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	R.E	3	2	1	2	2	1	1	2,03	0,06	0,15	0,06	6,88	R\$ 37.832.142,86	R\$ 22.699.285,71	
50	Ref 8.6	SE	SA1/SA4	SA1.1/SA3.10/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.E	3	1	1	2	2	1	1	1,03	0,03	0,15	0,03	3,71	R\$ 20.389.285,71	R\$ 12.233.571,43	

IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES E SERVIÇOS AMBIENTAIS													Grau de Importância do Componente Ambiental (GICA)							
IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE	MEIO	TIPOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS	RXE	FI	IM	IB	IA	IT	ICAP	IISU	ISB	CAP	IUC	ISU	CESA	CESA (Com Visitação)	CESA (Sem Visitação)	Observação	
																	R\$ 5.500.000,00	R\$ 3.300.000,00		
UC: Parque Nacional de Itatiaia - PNI, Plano de Manejo - ENCARTES.																				
51	Ref 8.7	SE	SA1/SA4	SA1.1/SA3.10/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.E	3	1	1	1	1	1	1,01	0,01	0,15	0,01	3,58	R\$ 19.682.142,86	R\$ 11.809.285,71		
52	Ref 8.8	SE	SA1/SA2/SA4	SA1.1/SA3.10/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.E	3	1	2	1	1	1	2,01	0,01	0,15	0,01	6,58	R\$ 36.182.142,86	R\$ 21.709.285,71		
53	Ref 8.9	SE	SA1/SA4	SA1.1/SA3.10/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	R.NE	3	1	1	1	1	1	1,01	0,01	0,15	0,01	3,58	R\$ 19.682.142,86	R\$ 11.809.285,71		
54	Ref 8.10	SE	SA1/SA4	SA1.1/SA3.10/SA4.1/SA4.2/SA4.3/SA4.4	NR.E	3	3	3	1	1	1	9,01	0,04	0,15	0,04	27,75	R\$ 152.625.000,00	R\$ 91.575.000,00		
																	R\$	R\$		
																	PIBUCS	4.925.485.714,29	2.955.291.428,57	

5.4 A Matriz GICA na Valoração Ambiental e como Instrumento Econômico no PNI

Remetendo-se ao capítulo de procedimentos metodológicos, onde são apresentados e conceituados os serviços ambientais, nesse item são classificados os tipos de serviços ambientais com base na matriz GICA, sendo novamente agrupados, para subsidiar a análise da valoração ambiental e como instrumento econômico.

5.4.1 Para os serviços de suporte

Quanto aos serviços de suporte no PNI, foram registradas 779 indicações de inclusão nos componentes e serviços ambientais, dos 881 itens mapeados pela matriz. Deve-se reforçar a função desse tipo de serviço que está presente em mais de 90% das avaliações.

Neste cenário, os subitens avaliados foram:

SA1.1 - Manutenção de biodiversidade;

SA1.2 - Manutenção do ciclo de vida (ciclagem de nutrientes e da água/fotossíntese),

Os subitens acima encontravam-se associados nos meios físicos e bióticos, e

SA1.3 – Formação do solo, mencionado no meio físico, como fundamental para conformação da UC.

5.4.2 Para os serviços de provisão

Para os serviços de provisão no PNI, foram registradas 570 indicações de inclusão nos componentes e serviços ambientais, dos 881 itens mapeados pela matriz. Configura a extrema necessidade, pois à “provisão”, correspondem aos recursos hídricos, climáticos e cénicos externalizados positivamente e diretamente para o entorno e indiretamente para população em geral, inseridos na área de domínio do PNI. Como levantado no item anterior, está presente em 70% das avaliações. Nesta situação, os subitens foram avaliados como:

SA2.1-Alimentos; SA2.2-Fibras/madeira, estes dois subitens foram analisados compreendendo sua sobreposição imediata, necessários para os animais silvestres e direta e indiretamente a população do entorno;

SA2.3 - Recursos genéticos, considerou todo o “estoque de representantes” genéticos que correspondem a fauna e flora brasileira no Bioma da Mata Atlântica;

SA2.4 - Recursos medicinais; SA2.5 - Recursos ornamentais, situação análoga os subitens iniciais deste grupo. A flora presente no PARNA Itatiaia apresenta exuberância ímpar, resguardando sua beleza cénica e manutenção dos fitoterápicos já identificados, assim como os que podem vir a ser descobertos, e

SA2.6 - Água potável, neste subitem bastam poucas palavras para sintetizar sua significância: “Fundamental para Vida”, todos os serviços ambientais/ecossistêmicos.

5.4.3 Para os serviços de regulação

Para os serviços de provisão no PNI, foram registradas 494 indicações de inclusão nos componentes e serviços ambientais, dos 881 itens mapeados pela matriz. Corresponde ao entendimento de que o mesmo está presente em 48% das avaliações. A relação de existência na conjugação de provisão e regulação é inseparável, pois os serviços ambientais/ecossistêmicos são cumulativos e sinérgicos, altamente externalizados, positivamente e negativamente, por qualquer impacto e variação dos seus parâmetros de aferimentos. Afetando diretamente e indiretamente sua biodiversidade e a sociedade em seu entorno.

Nesta variável os subitens avaliados são:

SA3.1 - Regulação da qualidade do ar; SA3.2 - Regulação do clima (incluindo sequestro de Carbono), novamente, estes subitens são associados, pois o PARNA Itatiaia atua na renovação e manutenção da qualidade do ar, regionalmente e globalmente, concentrando gigantes estoques de carbono florestal presentes em seu estrato florestal centenário;

SA3.3 - Regulação dos fluxos de água (enchente/seca); SA3.4 - Purificação da água e o SA3.9 - Prevenção de desastres, agrupam-se, uma vez que essa tríade de serviços ambientais /ecossistêmicos coexiste, onde a regulação dos fluxos de água rege o percentual e volume de água purificada e adequada para o consumo humanos e a dessedentação dos animais, assim como indicam possíveis áreas propícias de futuros desastres, oportunizando o próprio meio ser resiliente;

SA3.5 - Fertilidade do solo; SA3.6 - Prevenção da erosão, a mesma analogia ao subitem acima, pois tendo solo fértil, ou seja, que permita adequado desenvolvimento dos ecossistemas no PNI, com cobertura e extrato vegetal significativos, protege o solo contra a erosão hídrica, contendo a movimentação de solo ou de massa;

SA3.7 - Controle biológico (doenças/pragas) e SA3.10 - Controle de resíduos, reitera-se as sobreposições de serviços, os dois casos - controle biológico e o de resíduos, estão em estreito equilíbrio. Em qualquer caso em que o equilíbrio tende para qualquer “lado da balança” o dano será significativo, exemplo: consumo de animais silvestre por humanos, ocasionado pela atratividade de resíduos sólidos urbanos (RSUs) dispostos de forma indevida ou encontro/lesão em humanos em ambiente de UC ocasionado por animais silvestre etc.; e

SA3.8 – Polinização, assim como para “água potável” é a garantia da perpetuação das espécies vegetais e suas combinações genéticas na UC.

5.4.4 Para os serviços culturais

Quanto aos serviços culturais no PNI, foram registradas 817 indicações de inclusão nos componentes e serviços ambientais, dos 881 itens mapeados pela matriz. Este fator significativo está presente em 96% das avaliações, evidenciando que as questões culturais, sociais, recreativas e religiosas são fundamentais.

Englobam os subitens: SA4.1 - Valores estéticos (paisagem); SA4.2 - Recreação e turismo; SA4.3 - Valores espirituais e religiosos. Em todos esses três subitens agrupados estão inseridas a promoção da qualidade de vida da população e a preservação e conservação das UCs. Porém, os SA4.4 - Valores educacionais/culturais, são primordiais para aprofundamento e conhecimento de serviços ecossistêmicos ainda não identificados ou percebidos ara humanidade. O que corrobora com o saber comum de comunidades tradicionais, em que para continuarmos nossa permanência na terra, precisamos coexistir de formar harmônica e equilibrada com a natureza.

5.4.5 Valoração ambiental e instrumentos econômicos

A matriz GICA permitiu conhecer os serviços ambientais que estão em desenvolvimento ou em elaboração e a geração de conhecimento já produzido. Os serviços observados e sua avaliação posterior, mostram sobreposições e coexistências, determinando duplicidades nos resultados, o que é inerente aos estudos de biodiversidade.

Para Wunder (2005), o desenvolvimento de sistema de pagamento de serviços ambientais é uma transação voluntária, na qual um serviço ambiental bem definido, ou uso da terra que possa assegurar esse serviço, é adquirido por, no mínimo, um comprador, de, no

mínimo, um provedor dos serviços. Assim como observado pela Forest Trends (2015) e Wunder (2005), os resultados na Matriz deste estudo, corroboram com a “Matriz Brasileira para Serviços Ecossistêmicos - 2015 Mecanismos e Incentivos Econômicos” (Forest Trends, 2015) e podemos incluir mais um serviço, o de desenvolvimento de pesquisas e estudos nas UCs brasileiras. Além de fortalecendo a necessidade de financiamento e manutenção, este montante poderá ser incorporado por empresas privadas e demais organizações, com interesse/necessidade comprovar seu desempenho ambiental, por meio da Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021, que instituiu o Programa Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais – PNPSA (BRASIL, 2021), assim como o Programa Floresta+ (Portaria 288/2020; MMA, 2020), ambos dispositivos legais permitiram instrumentalizar o segmento, viabilizando o mercado de serviços ambientais em todas as esferas de governo (estaduais e municipais) e regulamentando ferramentas internacionais utilizadas, como: títulos verdes, REDD+ dentre outras. Oportunizando o desenvolvimento de Programas de Pagamentos de Serviços Ambientais (PSA) em todos os biomas brasileiros.

Após a finalização da avaliação dos componentes e serviços ambientais identificados na Matriz, foi possível evidenciar, com a associação monetária, os valores e o valor das UCs. Confirma-se a certeza de que o valor estimado não alcança efetivamente o valor ecossistêmico. Ou seja, corrobora-se a afirmação - “tangibilizar o intangível” como ainda não factível.

Os instrumentos econômicos, concomitantemente ao PSA, resultam, necessariamente, no uso de metodologias para valoração dos serviços ambientais. As quais se baseiam em tripé composto pelo volume de recursos envolvidos, pela complexidade do acesso aos recursos e pela flexibilidade de gasto destes recursos. Outro desafio ao financiamento das UCs no Brasil é a implementação de estratégia calcada em carteira com diversas fontes de recursos, para serem aplicados na preservação e conservação da UCs, aproveitando o retorno que proporciona para sociedade.

No entanto, como resultado do desenvolvimento da Matriz GICA e contribuição desse trabalho, foi definido o conceito de **Produto Interno Bruto da Unidade de Conservação - PIBUCS**. No caso do PNI, o valor estimado foi de **R\$ 4.925.485.714,29** (*Quatro bilhões, Novecentos e vinte e cinco milhões, quatrocentos e oitenta e cinco mil, setecentos e quatorze reais e vinte nove centavos*).

6 CONCLUSÕES

Os sistemas de pagamento de serviços ambientais representam forma de obter recurso financeiro para inserção nos processos de gestão e manejo das unidades de conservação-UCs. Desta forma, as UCs podem fortalecer a infraestrutura e serviços, potencializando pesquisas, por meio de recursos próprios. Assim, o PSA é uma medida importante para manutenção da biodiversidade local e da própria UC.

A matriz GICA permitiu conhecer e organizar os principais SA do Parque Nacional do Itatiaia, quais sejam: sequestro e estoque de carbono; conservação da biodiversidade; serviços hídricos; beleza cênica e uso público. Destaca-se ainda o SA - Desenvolvimento de pesquisas e estudos dos serviços ecossistêmicos gerados pelas UCs brasileiras; voltado a intensificação dos estudos e levantamentos nas UCs, mapeando e conhecendo os serviços diretos e indiretos na promoção da saúde e qualidade de vida da humanidade.

Os SAs identificados no estudo de caso no PNI, comprovam a hipótese da pesquisa, de que “as UCs oferecem aglomerado de serviços ambientais, representando modelo referencial de conservação e preservação da biodiversidade brasileira”.

Ainda, o estudo de caso indicou potencial significativo de conversões financeiras que podem ser dedicadas as UCs, de forma indireta, conforme o SNUC determina. Assim, viabilizando as ações relacionadas à gestão e manejo das unidades de conservação e em especial do Parque Nacional de Itatiaia.

A metodologia desenvolvida ainda precisará ser aperfeiçoada e aprimorada. Entretanto, o método selecionado para valoração econômica ambiental, com a junção de métodos hedônicos e de valoração de contingente, é promissor, considerando estudos e levantamentos em outras publicações pertinentes ao tema.

Os valores econômicos gerados e contabilizados, assim como o proposto Produto Interno Bruto das Unidades de Conservação – PIBUCs/Produto Interno Bruto de Biodiversidade - PIBIO, podem ser absorvidos e utilizados como referência para determinar essas indicações.

Com base nos dados e índices apresentados neste trabalho, o PIBUC/PIBIO do PARNA Itatiaia é de **R\$ 4.925.485.714,29** (*Quatro bilhões, Novecentos e vinte e cinco milhões, quatrocentos e oitenta e cinco mil, setecentos e quatorze reais e vinte nove centavos*). Essa valoração poderá e deverá aumentar muito mais, se considerados individualmente os componentes e serviços ambientais estudados.

7 CONSIDERAÇÃO FINAIS

O estudo comprovou a aplicação e efetividade da metodologia proposta de análises dos serviços ambientais, podendo ser aplicada às unidades de conservação, o que pode representar acréscimo científico e financeiro para a autonomia e gestão da UC. Ainda, promover ganhos financeiros, por meio da captação do “ICMS – Ecológico”, assim como oportunidades para a sociedade e para a preservação e conservação da biodiversidade brasileira.

Foram identificados vários instrumentos econômicos (IEs), relacionados a medidas compensatórias e preventivas para temática ambiental, no caso o “ICMS – Ecológico”, que podem ser aplicadas as UCs, sem onerar sua finalidade, mas agregando a carteira de recursos das UCs, como contrapartida dos Estados e Municípios.

Para a aplicação da matriz, a identificação e valoração econômica dos serviços ambientais do PNI, como em outras UCs, deve ser realizada por equipes de especialistas e atuando de forma interdisciplinar. Ainda, é necessária à sua aplicação em outras UCs para aperfeiçoar o método, em especial devido as dificuldades de verificação a campo no PNI, decorrentes da quarentena devida à pandemia.

Confirma-se que as Unidades de Conservação aglomeram montante considerável de serviços ambientais ainda não vislumbrados pelos mercados regulados e livres, mas presente em inúmeros estudos, levantamentos e inventários científicos. Dentre elas, o Parque Nacional de Itatiaia é considerado modelo referencial de conservação e preservação da biodiversidade brasileira, resguardando vários exemplares da fauna e flora da Floresta Atlântica, *hotspot* mundial de biodiversidade.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Programa Produtor de água. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/programas-e-projetos/programa-produtor-de-agua>. Acessado em 12.06.2020.
- AMATA. Plano de Manejo Florestal Sustentável. Categoria de PMFS: Pleno. Flona Jamari – UMF III. São Paulo/SP. 2009. 142p.
- ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma ‘Economia dos Ecossistemas’. Campinas: Instituto de Economia, Unicamp, 2009. 24 p. (IE/UNICAMP. Texto para discussão, 159).
- ALMEIDA, J.R. e BASTOS, A.C.S. Licenciamento Ambiental Brasileiro no Contexto da Avaliação de Impactos Ambientais In: CUNHA, B.C e GUERRA, A.J.T. Avaliação e Perícia Ambiental. 3ª Ed. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro. 1994;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14.001: Sistema de Gestão Ambiental – Especificação e diretrizes para usos. Rio de Janeiro. 2004;
- ARAÚJO, D. M. B. & FRANCA-ROCHA, W. J. Análise de índices de vegetação para mapeamento de sequestro de carbono em áreas de caatinga. Disponível em: < <http://www2.uefs.br/semic/upload/2011/2011XV-039DAY231-220.pdf>> Acessado em: 01/10/2015;
- 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.
- BAPTISTA, J. A.; BARBOSA, V. A.; HENRIQUE, M. R.; SILVA, N. S.; Silva, A. A.; A Utilização da Matriz Swot como Ferramenta Estratégica – um Estudo de Caso em uma Escola de Idioma de São Paulo. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2005. Disponível em: < <http://eng.aedb.br/seget/artigos11/26714255.pdf>>. Acesso em: 15/12/2017;
- BARATA, M. M. L. Aplicação de uma Estrutura Contábil para Apropriação dos Custos Ambientais e Avaliação da sua Influência no Desempenho Econômico das Empresas (Tese de Doutorado). (COPPE/UFRJ). Rio de Janeiro. 2007;
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução CONAMA nº. 237. Estabelece critérios para o licenciamento ambiental. 19/12/1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislação>. Acessado em: 06/2007;
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução CONAMA nº. 01. Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. 23/01/1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acessado em: 06/2007;
- BRASIL. Lei da Política Nacional do Meio Ambiente – LEI nº 6.938. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, em 31 de agosto de 1981;

BRASIL. Lei dos Crimes Ambientais – Lei nº 9.605. Atos do Poder Legislativo, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 13 de fevereiro de 1998;

BRASIL. Decreto nº 1.713 de 14 de junho de 1937: Dispõe sobre a Criação do Parque Nacional de Itatiaia – PARNA Itatiaia;

BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm>. Acesso em 11 ago. 2013.

_____. Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7%C3%A3o34.htm>. Acesso em 11 ago. 2013.

_____. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em 11 ago. 2013.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em 10 outubro. 2020.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>. Acesso em 11 ago. 2013, 23:30:00.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em 11 ago. 2013, 23:55:00.

_____. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em 13 ago. 2013, 13:55:00.

_____. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm>. Acesso em 13 ago. 2013, 14:10:00.

_____. Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111516.htm>. Acesso em 30 jan. 2014, 12:30:00.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional de Mudanças do Clima (PNMC). Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA). Disponível em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.119-de-13-de-janeiro-de-2021-298899394>. Acessado em 14 de janeiro de 2021.

BRASIL. MMA. Serviços Ambientais. Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais>. Acessado em: 11/11/2020.

BRASIL. MMA. Floresta +. Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/floresta>. Acessado em: 11/11/2020.

BRASIL. MMA. Portaria nº 5181, de 29 de setembro de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-518-de-29-de-setembro-de-2020-280524591>. Acessado em: 20/11/2020.

BRASIL. MMA. Floresta + Carbono. Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/floresta/floresta-carbono>. Acessado em: 20/11/2020.

BRASIL. MMA. Plano Nacional para Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa 2020 – 2023. Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/controle-de-desmatamento-e-incendios-florestais/plano-nacional>. Acessado em: 20/11/2020.

BRASIL. MMA. Balanço 2018 E 2019 do PPCDAM e do PPCERRADO. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/controle-de-desmatamento-e-incendios-florestais/balancos-anuais>. Acessado em: 20/11/2020.

BRASIL. MMA. Municípios Prioritários. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/controle-de-desmatamento-e-incendios-florestais/municipios-prioritarios>. Acessado em: 20/11/2020.

BRASIL. MMA. Ecossistemas. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/ecossistemas-1>. Acessado em: 20/11/2020.

BRASIL. MMA. Conservação. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/ecossistemas-1/conservacao-1/conservacao>. Acessado em: 20/11/2020.

BRASIL. MMA. Áreas Prioritárias. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/ecossistemas-1/areas-prioritarias>. Acessado em: 20/11/2020.

BRASIL. MMA. Recuperação. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/ecossistemas-1/recuperacao>. Acessado em: 20/11/2020.

BRITO, Maria Cecília Wey de. Unidades de conservação – intenções e resultados. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2000. 230 p. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=0kHmbtQX_FkC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 30 jan. 2013, 11:45:00.

BRAGA, Ricardo Augusto Pessoa. Unidades de Conservação de Conceição de Macabu (RJ): Caracterização, Serviços Ambientais e Proposta de Plano Diretor. Rio de Janeiro, 2002. Institute for Ecological Economics e Instituto Pro- Natura – IPN, 2002.

BORNER, J., and S. WUNDER. 2008. “Paying for avoided deforestation in the Brazilian Amazon: From cost assessment to scheme design.” *International Forestry Review*, 10(3), pp.496-511.

CARVALHO, J.L.N.; AVANZI, J. C.; Silva, M. L. N.; Mello, C. R.; Carlos E. P. Cerri. Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. *Rev. Bras. Ciênc. Solo* vol.34 no.2 Viçosa mar./abr. 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010006832010000200001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt> Acessado em: 08/10/2015;

CAMILO, G, V, de G. O Pagamento Por Serviços Ambientais e o Alcance da Sustentabilidade. V Simpósio do Instituto de Ciências Sociais - Meio Ambiente e Direito À Vida: PUC MINAS. 2016 Disponível em:<http://portaleventosacademicos.pucminas.br/index.php/simposioics/VSICS/paper/view/650>. Acessado em: 13/12/2020.

CUNHA, F.A.G.C. Unidades de conservação como fornecedoras de serviços ambientais. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. 2014;

ICMBIO/CNUC/MMA.(2019) Cadastro Nacional das Unidades de Conservação. Disponível em: – www.mma.gov.br/cadastro_uc (atualizado em 2019). Acessado em: 01.04.2020;

CONSTANZA, Robert. (Org.) The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. Nature, EUA, vol. 387, p. 253-260, 15 maio 1997.

CUNHA, F.A. G. C. 2014. Unidades de conservação como fornecedoras de serviços ambientais / Fábio Adônis Gouveia Carneiro da Cunha. – Recife: Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, 2014.

CROMPTON, J. (2010). Measuring the Economic Impact of Park and Recreation Services. National Recreation and Park Association, Research Series. Ashburn, VA.

DE SOUZA, P.M.M. 2011. “Análise dos modelos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) no Brasil e no Mundo no que concerne a restauração e conservação de matas ciliares e outras Áreas de Preservação Permanentes (APP), a fim de contribuir para o modelo de PSA para as Regiões de Planejamento e Gestão das Águas – RPGA do leste e do Paraguaçu.” Salvador: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura.

EBATA. Plano de Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo. Concessão Florestal na Floresta Nacional Saraca-Taquera - Umf II. 2011.

Engel, S., S. Pagiola, and S. Wunder. 2008. “Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues.” *Ecological Economics*, 65(4), pp.663-674.

FOREST TRENDS, GRUPO KATOOMBA e PNUMA. Pagamentos por Serviços Ambientais: um manual sobre como iniciar. Nairobi: UNON/Publishing Services Section, 2008.

FUNDO AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL – FAZ. Programa Bolsa Floresta. Disponível em: <http://www.fundoamazonia.gov.br/pt/projeto/Bolsa-Floresta-00001/>. Acessado em 02.09/2020;

FAJARDO, A. M. P. & JUNIOR, R.T. Avaliação financeira do sequestro de carbono na Serra de Baturité, In: Flor@m - Floresta e Ambiente 2015. Brasil .ISSN 2179-8087 (online);

FIDALGO, E. C. C.; PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; SCHULER, A. E. Manual para pagamento por serviços ambientais hídricos: seleção de áreas e monitoramento”. EMBRAPA.2017;

FGBPN (Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza). Projeto Oásis – Apucarana – Resumo Executivo. Curitiba, PR, 2011a.

FGBPN (Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza). Projeto Oásis – São Paulo – Resumo Executivo. Curitiba, PR, 2011b.

FUNBIO. Quanto Custa uma Unidade de Conservação Federal? Uma visão estratégica para o financiamento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) - 2009. Disponível em: <https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2017/07/QUANTO-CUSTA-UMA-UNIDADE-DE-CONSERVACAO-FEDERAL.pdf>. Acessado em 01.04.2020

GUEDES, F.B., e S.E. SEEHUSEN (Eds.). 2011. Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

GIL, A. C.. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Editora Atlas. 50 ed. 1999;

ICMBIO/MMA: Plano de Manejo do Parque Nacional do Itatiaia: Encarte 1 – Contextualização. Brasília, 2013. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/pm_parna_itatiaia_enc1.pdf Acessado em: 01/10/2015;

ICMBIO/MMA: Plano de Manejo do Parque Nacional do Itatiaia: Encarte 2 – Análise Regional. Brasília, 2013. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/pm_parna_itatiaia_enc2.pdf Acessado em: 01/10/2015;

ICMBIO/MMA: Plano de Manejo do Parque Nacional do Itatiaia: Encarte 3 - Análise da Unidade de Conservação. Brasília, 2013. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/pm_parna_itatiaia_enc3.pdf Acessado em: 01/10/2015;

ICMBIO/MMA: Plano de Manejo do Parque Nacional do Itatiaia: Encarte 4 - Planejamento da UC. Brasília, 2013. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/pm_parna_itatiaia_enc4.pdf. Acessado em: 01/10/2015;

ICMBio. Relatório de Gestão. Instituto Chico Mendes de Conservação da Natureza. Brasília, DF, Brasil. 2016.

IBAMA. Plano de Manejo da Reserva Biológica de Saltinho. Brasília, 2003. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/pm_rebio_saltinho_encartes.pdf. Acesso em 04 jun. 2012.

IBAMA. Conversão de Multas Ambientais. Disponível em: <https://conversaodemultas.ibama.gov.br/#/selecao-perfil> Acessado em 23/04/2020.

IBAMA. Conversão de Multas Ambientais: Diferenças entre Modalidades. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/conversao-multas-ambientais#quais-as-diferencas-entre-as-modalidades-de-conversao-estabelicidas-na-inc-01-03>. Acesso em 23.04.2020.

IBAMA (2002). Metodologia para Cálculo de Compensação Ambiental. Acessado em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/402-metodologia-de-c%C3%A1lculo-da-compensa%C3%A7%C3%A3o-ambiental.html>. 28.03.2020;

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (MG) Bolsa verde: manual de princípios, critérios e procedimentos para a implantação da lei n.17.727 de agosto de 2008 / Diretoria de Desenvolvimento e Conservação Florestal. --- Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas, 2010.

INEA. Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA) Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/pagamento-servicos-ambientais-psa/>. Acessado em 26.03.2020.

INEA. Produtores de Água e Floresta – PAF. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/PagamentosproServiosAmbie>

ntais/ProjetosdePSA/ProjetoProdutores/index.htm%26lang=#ad-image-0. Acessado em: 20.05.2020;

IMAZON; FGV. Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil / Organização de Priscilla Santos; Brenda Brito; Fernanda Maschietto; Guarany Osório; Mário Monzoni. – Belém, PA.: CVces, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA –IBGE. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) - 2016 "

JACOBS, S.; BURKHARD, B.; VAN DAELE, T.; STAES, J.; SCHNEIDERS, A. "The Matrix Reloaded": A review of expert knowledge use for mapping ecosystem services. *Ecological Modelling*, v. 295, n. October 2017, p. 21–30, 2015.

LE BLANC, David. Towards integration at last? The sustainable development goals as a network of targets. DESA Working Paper, nº 141, 2015. Disponível em: <http://www.un.org/esa/desa/papers/2015/wp141_2015.pdf>. Acesso em: 29 de novembro de 2020.

MACHADO, P. L. O. A. Carbono do solo e a mitigação da mudança climática global. *Quím. Nova*, vol.28.no.2. São Paulo. Mar./Apr.2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000200026> Acessado em: 08/10/2015;

MATTOS, K.M.C.,MATTOS, A. Valoração Econômica do Meio Ambiente – Uma Abordagem Teórica e Prática. Rima/Fapesp. São Carlos. 2004;

MALTA, Ricardo Rodrigues. Valoração econômica dos serviços recreativos e ecoturísticos em unidade de conservação: o caso do Parque Nacional da Tijuca (Rio de Janeiro - RJ). 2008. 147 p. Dissertação (Mestrado em Geografia)–Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

MAY, Peter H. Introdução . In: MAY, Peter H.; AMARAL, Carlos; MILLIKAN, Brent, ASCHER, Petra. (Org.). Instrumentos econômicos para o desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

MARTÍNEZ-HARMS, M. J.; BALVANERA, P. Methods for mapping ecosystem service supply: A review. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management*, v. 8, n. 1–2, p. 17–25, 2012.

MMA. Projeto Estruturação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) – LifeWeb. <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/programas-e-projetos/2014-10-21-11-41-24.html>. Data: 22/03/2020.

MMA. O que é o REDD+. Disponível em <http://redd.mma.gov.br/pt/pub-apresentacoes/item/82-o-que-e-redd>. Acessado em: 18 de outubro de 2020.

MEDEIROS, R.; YOUNG, C.E.F.; PAVESE, H. B.; ARAÚJO, F. F. S. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: sumário executivo. Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 44p.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Ecosystems and Human Wellbeing: a Framework for Assessment. Washington DC: Island Press, 2003;

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Washington, DC: Island Press, 2003. 245 p. Disponível em: <http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf>. Acesso em: 9 out. 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em 13 ago. 2013, 14:30:00.

MINISTERIO 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.

MEDEIROS, R. e YOUNG, C.E.F., Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. – Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. 180p.

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

MINISTERIO DA CIENCIA E TECNOLOGIA E INOVACAO – MCTI. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Relatório técnico. Brasília, DF, 2013.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/> programa-arpa. Acesso em: 22 de fevereiro de 2018.

MONTEIRO A, G. Metodologia De Avaliação De Custos Ambientais Provocados Por Vazamento De Óleo O Estudo De Caso Do Complexo Reduc-Dtse. Tese de Doutorado. UFRJ, Planejamento Energético e Ambiental, RJ, Brasil, 2003

MOREIRA, M.S. Estratégia e Implantação de Sistema de Gestão Ambiental modelo ISO 14000. Ed Desenvolvimento Gerencial. Belo Horizonte.2001;

MOTTA, R.S. Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais. IPEA/MMA/PNUD/CNPq. Brasília, 1998;

MOTTA, R.S. Economia Ambiental. Ed. FGV. Rio de Janeiro.2006;

MUNOZ-PINA, C., A. GUEVARA, J. TORRES, AND J. BRANA. 2008. “Paying for the hydrological services of Mexico's forests: Analysis, negotiations and results.” *Ecological Economics*, 65(4), pp.725-736.

MMA. Portaria nº 288 de 2 de Julho de 2020. Institui o Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais - Floresta+, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. |Edição: 126, Seção: 1, Página: 87, Publicado em: 03/07/2020

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. Brasília, DF, 2012.

OBANDO ESPINOZA, M. 2007. “Evolucion de la experiencia de los PSA hídricos en Nicaragua: El caso de la micro cuenca Paso de los Caballos, Municipio de San Pedro del Norte, Chinandega.” Serie Técnica No.2/2007. Tegucigalpa: PASOLAC.

OBSERVATORIO 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.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Plataforma Agenda 2030 - Acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil. Disponível em <<http://www.agenda2030.com.br/>>. Acessado em: 29 de novembro de 2020.

ORTIZ, R.A., MOTTAA, S. R. E FERRAZ, C. Estimando o Valor Ambiental do Parque Nacional do Iguaçu: Uma Aplicação do Método de Custo de Viagem. IPEA. Rio de Janeiro, 2001. (ISSN 1415-4765)

PAGIOLA, S., VON GLEHN, H.C; TAFFARELLO, D. 2012. Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil. São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. São Paulo : SMA/CBRN, 2013. 336p. : il. color.; 19 x 25 cm.

PAGIOLA, S., AND G. PLATAIS. 2007. Payments for Environmental Services: From Theory to Practice. Washington: World Bank.

PAGIOLA, S. 2008. “Payments for environmental services in Costa Rica.” *Ecological Economics*, 65(4), pp.712-724.

PAGIOLA, S. 2010. “Using PES to implement REDD.” Paper presented at the special session on Fourth World Congress of Environmental and Resource Economists, Montreal, June 28 to July 2, 2010.

PAGIOLA, S., AND A. CAMHI. 2011. “Payment for Environmental Services Mechanisms in Brazil.” Washington: World Bank.

PAGIOLA, S., AND G. PLATAIS. 2007. Payments for Environmental Services: From Theory to Practice. Washington: World Bank.

PÁDUA, José Augusto. A ocupação do território brasileiro e a conservação dos recursos naturais. In: MILANO, M.; TAKAHASHI, L.; NUNES, M. (Org.). *Unidades de Conservação: Atualidades e Tendências*. Curitiba: Fundação O Boticário, 2004.

PARLAMERICAS - Programa de Mudanças Climáticas do ParlAmericas. Manual sobre o Regime de Mudanças Climáticas das Nações Unidas. Disponível em <https://www.parlamerica.org/uploads/documents/Manual_sobre_Regimen_de_Mudanca_Climatica_das_Nacoes_Unidas.pdf>, Acessado em: 20 de outubro de 2020.

PELLEGRINO, G. Q.; ASSAD, E. D.; MARIN, F. R. Mudanças climáticas globais e a agricultura no Brasil. *Revista Multiciência*. Campinas . Edição no. 8. Mudanças Climáticas. Maio 2007. Disponível em: https://www.multiciencia.rei.unicamp.br/artigos_08/a_08_8.pdf Acessado em: 08/10/2015;

REZENDE, A. J; DALMÁCIO, F. Z; RIBEIRO, M. S., ROSAS, M. P.A Potencialidade dos créditos de carbono na geração de lucro econômico sustentável da atividade de reflorestamento brasileiro: Um Estudo de Caso no Estado do Mato Grosso do Sul. 300 Encontro da ANPAD. EnANPAD 2006. Disponível em: <http://www.fucap.br/_public/producao_cientifica/2/Rezende-A%20Potencialidade.pdf> Acessado em: 09/10/2015;

RIGOLIN, I. M., SANTOS, C. H., CALONEGO, J. C. , TIRITAN, C. S. Estoque de carbono do solo em sistemas vegetais com manejo agrícola diferenciado no oeste paulista *Colloquium Agrariae*, v. 9, n.2 Jul-Dez. 2013, p.16-29. DOI: 10.5747/ca.2013.v09.n2.a089. Disponível em: <http://revistas.unoeste.br/revistas/ojs/index.php/ca/article/viewFile/830/1087> Acessado em: 08/10/2015;

ROCHA, D.A.B. F. Formação e Monitoramento de Juristas leigos. A Experiência de uma ONG com a Educação Popular na Região Sisaleira da Bahia. (Dissertação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal da Bahia – UFBA, 2004. Disponível em: http://www.repositorio.ufba.br:8080/ri/bitstream/ri/10193/1/Dissertacao_Denise%20Rocha.pdf. Acessado em: 10/12/2017;

RODRIGUES, R. M. O. Risco ambiental: avaliação da aderência das Tabelas de Referência do documento CETESB/SP (ACBR) ao exemplo apresentado no item X.2 da norma E1739-95 (RBCA/ASTM). Tese de Msc. UFRJ/ EQ, Rio de Janeiro:2006.

SÁNCHEZ, L.E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. Ed. Oficina de Textos. São Paulo. 2008;

SANTOS, P.; BRITO, B; MASCHIETTO, F.; OSÓRIO, G.; MONZONI, M. Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil / Organização de. – Belém, PA: AMAZON; FGV. CVces, 2012.

SANTOS, R.J.S. A Gestão Ambiental em Posto Revendedor de Combustíveis como Instrumento de Prevenção de Passivos Ambientais. Universidade Federal Fluminense - UFF(Tese de Mestrado). Niterói. 2005;

SALZMAN, J. 2005. “Creating Markets for Ecosystem Services: Notes from the Field.” New York University Law Review, June, pp.870-961.

SOUTHGATE, D., AND S. WUNDER. 2009. “Paying for watershed services in Latin America: A review of current initiatives.” Journal of Sustainable Forestry, 28(3-5), pp.497-524.

SEMMA - Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Montes Claros/MG. Ecocrédito. Disponível em <https://semma.montesclaros.mg.gov.br/ecocredito>. Acessado em: 18.07.2020.

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.

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.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO – SFB, 2020. Concessões Florestais em Andamento. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/florestas-sob-concessao>. Acessado em 12.09.2020.

SEAS/INEA. Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA). Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/pagamento-servicos-ambientais-psa/> Acessado em 26.03.2020.

SEAS/INEA. Iniciativas de PSA em municípios no Estado do Rio de Janeiro Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/tabela_PSA.png. Acessado em 26.03.2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACOES FLORESTAIS (SNIF). 2017. Concessão Florestal. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/snif/gestao-florestal/concessao-florestal>.>Acesso em: 04 nov. 2017.

SINDICONSTRU.(2012). Sustentabilidade: suas normas e legislações. Disponível em <http://www.sindiconstru-cg.sicomercio.org.br/sustentabilidade-suas-normas-e-legislacoes> Ref nº 79.998/12. Acessado em: 07.08.2020.

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>.

SLOTTJE, P.; SLUIJS, J. P. Van Der; KNOL, A. Expert Elicitation: Methodological suggestions for its use in environmental health impact assessments. RIVM Letter report 630004001/2008. 2008. Disponível em: Acesso em: 1 de dezembro de 2015.

TEEB. MAPEAMENTO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NO TERRITÓRIO Cartilha metodológica segundo a experiência de Duque de Caxias – RJ. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/GIZ – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH. Brasília. 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/TEEB_cartilhaDC_final%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/TEEB_cartilhaDC_final%20(2).pdf). Acessado em: 16.06.2020;

TEEB - A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade para Formuladores de Políticas Locais e Regionais. (2010). Disponível em: . Acesso em: 8 de maio de 2018.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIAO – TCU. Amazônia: unidades de conservação - auditoria coordenada. Brasília: TCU, 2012.

TOBAR, F.; YALOUR, M. R. Como fazer teses em saúde pública: conselhos e ideias para formular projetos e redigir teses e informes de pesquisa. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2001. 172p.

TOLMASQUIM, M.T., Metodologias de Valoração do Meio Ambiente para o Setor Elétrico. 1 ed, Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 2000.

VIEIRA, S. S., ZOTTI, C. A., PAULINO, V. T. Práticas de manejo para minimizar a emissão de gases do efeito estufa associadas ou não ao uso de fertilizantes. Disponível em: <http://www.capriltvirtual.com.br/Artigos/PraticasMinimizarEfeitoEstufa.pdf> Acessado em: 08/10/2015;

YOUNG, C. E. F. & BAKKER, L. B. D. Instrumentos econômicos e pagamentos por serviços ambientais no Brasil. In: Forest Trends (ed.) Incentivos Econômicos para Serviços Ecossistêmicos no Brasil. p.33-56. Rio de Janeiro: Forest Trends. 2015. ISBN 978-1-932928-58-7;

YOUNG, C. E. F., BAKKER, L. B. D., BUCKMANN, M. F. Y., MATOS, C. H., TAKAHASHI, L., SILVA, M. L. B., 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. & JUNIOR, M.A. 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.

YOUNG, C. E. F. (Coord.). 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.

WWF-BRASIL. Unidades de Conservação: Conservando a vida, os bens e os serviços ambientais. são paulo: acqua gráfica, 2008. disponível em: <http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/cartilha_ucs_versao_para_internet.pdf>. Acessado em: 01/10/2017;

WORLD BANK. 2007. “Venezuela Expanding Partnerships for the National Parks System Project: Project Appraisal Document.” Report No.37502-VE. Washington: World Bank.

WORLD BANK. 2010. “Colombia Mainstreaming Sustainable Cattle Ranching Project: Project Appraisal Document.” Report No.52688-CO. Washington: World Bank.

WORLD BANK. 2012. “Nicaragua Adaptation of Nicaragua’s Water Supplies to Climate Change Project Project: Project Appraisal Document.” Report No.67746-NI. Washington: World Bank.

WUNDER, S. 2005. “Payments for environmental services: Some nuts and bolts.” CIFOR Occasional Paper No.42. Bogor: CIFOR.

WUNDER, S., S. PAGIOLA, AND S. ENGEL. 2008. “Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries.” *Ecological Economics*, 65(4), pp.834-852.

WUNDER, S., AND M. ALBAN. 2008. “Decentralized payments for environmental services: The cases of Pimampiro and PROFAFOR in Ecuador.” *Ecological Economics*, 65(4), pp.685-698

9 ANEXOS

9.1 Anexo A. Texto enviado para Secretárias ou Departamentos dos municípios no Estado do Rio de Janeiro.

“Prezado (a) Secretário ou Secretária,

Venho por meio desta mensagem eletrônica, realizar uma pesquisa “survey” de cunho acadêmico e científico, afim de complementar meu projeto de Tese de Doutorado realizado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, no Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu de Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária – PPGCTIA - PROGRAMA BINACIONAL – CENTROS ASSOCIADOS BRASIL/ARGENTINA sobre o tema: “UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E PAGAMENTO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO DE CASO DO PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA – PNI”, sobre a orientação de Prof^a. Dr^a. Lúcia Helena Cunha dos Anjos e Co-orientação do Prof Dr. Cicero Augusto Prudêncio Pimenteira. A pesquisa volta-se a seguinte pergunta sobre os aspectos legais e normativos de sua secretaria:

- 1- Se possuem Leis ou Normas que contemplem PSAs,*
- 2- Caso a resposta for “sim”, então, quais são e como pode se ter acesso ao mesmo?*
- 3- Se possuem Leis ou Normas que contemplem “Medidas Compensatórias” ou “Compensações Ambientais” e etc.*
- 4- Caso possível, aceito a colaborações e sugestões ao trabalho.*

Após a conclusão do trabalho, o mesmo será enviado via eletrônica para o endereço que está sendo utilizado.

Agradeço a colaboração e atentiosamente,

Camilo Pinto de Souza

Aluno PPGCTIA

<http://lattes.cnpq.br/5526361137852985>”

9.2 Anexo B. Listagem dos endereços eletrônicos dos municípios no Estado do Rio de Janeiro e Secretárias ou Departamentos que tratam do tema “Meio Ambiente”, “Ambiental” ou “Sustentabilidade.

Quadro 34: Listagem dos municípios e endereços eletrônicos no Estado do Rio de Janeiro

Nº	Município	Endereço Eletrônico
1	Angra dos Reis	meioambiente@angra.rj.gov.br
2	Aperibé	smaaperibe@gmail.com
3	Araruama	araruamasemam@gmail.com
4	Areal	meioambiente@areal.rj.gov.br
5	Armação dos Búzios	meioambiente@buzios.rj.gov.br
6	Arraial do Cabo	gab.meioambiente@arraial.rj.gov.br
7	Barra do Piraí	secambiente@barradopirai.rj.gov.br

Nº	Município	Endereço Eletrônico
8	Barra Mansa	meioambiente@barramansa.rj.gov.br
9	Belford Roxo	sema@prefeituradebelfordroxo.rj.gov.br
10	Cabo Frio	cogemacabofrio@gmail.com
11	Cachoeira de Macacu	semacachoeirasdemacacu@gmail.com
12	Campos dos Goytacazes	meioambiente@campos.rj.gov.br / sedamcampos@gmail.com
13	Casimiro de Abreu	meioambientepmca@gmail.com
14	Duque de Caxias	semam@duquedecaxias.rj.gov.br
15	Guapimirim	ambiente@guapimirim.rj.gov.br
16	Ilha Grande	pmig.meioambiente@gmail.com
17	Itaboraí	semmaurb.ma@itaborai.rj.gov.br / semmaurb@itaborai.rj.gov.br
18	Itaguaí	ambienteitagua@gmail.com
19	Macaé	sema@macae.rj.gov.br
20	Magé	meioambiente@mage.rj.gov.br
21	Mangaratiba	meioambiente@mangaratiba.rj.gov.br
22	Maricá	ambiente.marica.rj@gmail.com
23	Mendes	smama_mendes@yahoo.com.br / smama@mendes.rj.gov.br
24	Mesquita	semuam@mesquita.rj.gov.br / semmurb@mesquita.rj.gov.br
25	Miguel Pereira	ambiente.miguelpereira@hotmail.com
26	Miracema	meioambientemiracema@hotmail.com / meioambiente@miracema.rj.gov.br
27	Nilópolis	meioambiente@nilopolis.rj.gov.br
28	Niterói	areasverdes.pmn@gmail.com / smarhs@niteroi.rj.gov.br / licenciamento.niteroi@gmail.com / niteroismarhs@gmail.com
29	Nova Friburgo	secretaria.ambientepmnf@gmail.com
30	Nova Iguaçu	arnaldo.ambiente@gmail.com , desenvolvimento@novaiguacu.rj.gov.br /
31	Paracambi	meioambientepbi@gmail.com
32	Paraíba do Sul	ambiente@paraibadosul.rj.gov.br
33	Paraty	semam.paraty@hotmail.com / ambiente.pmparaty@gmail.com

Nº	Município	Endereço Eletrônico
34	Paty dos Alferes	meioambiente@patydoalferes.rj.gov.br
35	Petrópolis	sma@petropolis.rj.gov.br
36	Piraí	meioambiente@pirai.rj.gov.br
37	Porto Real	meioambiente@portoreal.rj.gov.br , meioambienteportoreal@hotmail.com
38	Queimados	semamsiclam@gmail.com semamambiente@gmail.com
39	Resende	secretaria.amar@gmail.com
40	Rio Bonito	meioambiente@riobonito.rj.gov.br
41	Rio Claro	meioambienteriolclaro@gmail.com licenciamentoriolclaro@gmail.com
42	Rio das Ostras	semap.licenciamento@gmail.com semapgabinete@gmail.com
43	Rio de Janeiro	secretarias.smf@smf.rio.rj.gov.br
44	São Gonçalo	meioambiente@pmsg.rj.gov.br areasverdes@pmsg.rj.gov.br licenciamentoambiental.pmsg@gmail.com
45	São João de Meriti	semassjm@gmail.com semas@meriti.rj.gov.br
46	São José de Ubá	meioambiente@saojosedeuaba.rj.gov.br ambienteuba@gmail.com
47	São Pedro da Aldeia	sealp@pmspa.rj.gov.br
48	Sapucaia	meioambientesapucaia@gmail.com
49	Saquarema	meioambiente@saquarema.rj.gov.br
50	Seropédica	semaseropedica@yahoo.com.br
51	Silva Jardim	meioambientesj@gmail.com
52	Tanguá	ambientetangua@gmail.com
53	Teresópolis	meioambiente@teresopolis.rj.gov.br
54	Três Rios	meioambiente@tresrios.rj.gov.br licenciamentoambiental@tresrios.rj.gov.br
55	Valença	sec.meioambiente@valenca.rj.gov.br
56	Vassouras	meioambientepmv@gmail.com
57	Volta Redonda	smma@voltageonda.rj.gov.br licenciamento.smmavr@hotmail.com

Fonte: Elaboração Própria.