



**Valoração econômica dos serviços ambientais prestados pelo Parque Nacional da
Chapada dos Guimarães**

Sessão Temática: Biodiversidade, serviços ecossistêmicos e valoração

Autora: Maira Luiza Spanholi

Filiação Institucional: Doutoranda em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e membro do Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Instituto de Economia, UFRJ (GEMA-IE/UFRJ)

E-mail: mairaspanholi@gmail.com

Autor: Francisco Eduardo Mendes

Filiação Institucional: Pesquisador do GEMA-IE/UFRJ

E-mail: fedumendes@gmail.com

Autor: Lucas de Almeida Nogueira da Costa

Filiação Institucional: Mestrando (IE-UFRJ) e membro do GEMA-IE/UFRJ

E-mail: lucas.an.costa@gmail.com

Autor: Lucas Rolo Fares

Filiação Institucional: Graduando (IE-UFRJ) e membro do GEMA-IE/UFRJ

E-mail: lucasrolofares@gmail.com

Autor: Carlos Eduardo Frickmann Young

Filiação Institucional: Professor (IE/UFRJ) e coordenador do GEMA-IE/UFRJ

E-mail: carloseduardoyoung@gmail.com

Resumo

Parques Nacionais são áreas protegidas criadas para a proteção da biodiversidade e promover o desenvolvimento sustentável, com importantes impactos positivos para as economias locais. O objetivo deste trabalho é demonstrar alguns dos benefícios promovidos pelo Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (PNCG) para a redução das emissões de gases de efeito estufa e da erosão do solo, através de estimativa de desmatamento evitado, bem como sua influência sobre usos da água superficial, e o incremento que a visitação traz à economia da região. O PNCG preserva 29 mil hectares de floresta, contribuindo para evitar a erosão do solo e estocando carbono. A metodologia utilizada foi baseada em Alvarenga Jr. et al. (2018), Mendes et al. (2018), Castro et al. (2018) e Rodrigues et al. (2019). Estimou-se que a criação do PNCG evitou cerca de 10 mil hectares de desmatamento, baseado na diferença entre a taxa de remanescentes florestais dentro do parque e nas áreas dos municípios de Cuiabá e Chapada dos Guimarães que não são protegidas, e isso impediu a erosão de 195 mil toneladas anuais de solo e a emissão total de 1,5 milhões de tCO₂e. O PNCG é responsável por influenciar até 45,2% de todo o consumo de água da bacia do Rio Cuiabá, sendo que 78,9% é utilizada para abastecimento humano, e o seu valor da influência sobre os consumos da água pode atingir R\$ 73,86 milhões. Em 2016, R\$ 1,2 milhões foram repassados para os municípios de Cuiabá e Chapada dos Guimarães como ICMS-Ecológico em função da existência do PNCG. Além disso, estimou-se que a visitação ao PNCG induz R\$ 43 milhões anuais de produção de bens e serviços locais através do efeito multiplicador dos gastos realizados pelos visitantes. Portanto, o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, além de ser estratégico para a conservação ambiental, também gera significativos benefícios econômicos e sociais para as populações em seu entorno.

Palavras-chave: Áreas protegidas; PN Chapada dos Guimarães; Valoração ambiental; Serviços ecossistêmicos; Mato Grosso.

Abstract

National parks are protected areas created to protect biodiversity and promote sustainable development, with significant positive impacts on local economies. The objective of this paper is to demonstrate some of the benefits promoted by the National Park of the Chapada dos Guimarães (PNCG) to reduce emissions of greenhouse gases and soil erosion, through an estimate of avoided deforestation, as well as its influence on uses of surface water, and

the impact visitation causes to the economy of the region. The PNCG preserves 29 thousand hectares of forest, helping to prevent soil erosion and storing carbon. The methodology used was based on Alvarenga Jr. et al. (2018), Mendes et al. (2018), Castro et al. (2018) and Rodrigues et al. (2019). It was estimated that the creation of the PNCG avoided about 10,000 hectares of deforestation, based on the difference between the forest remnant rate in the park and in the areas of the municipalities of Cuiabá and Chapada dos Guimarães that were not protected, and this prevented the erosion of 195 thousand tons per year of soil and the total emission of 1.5 million tCO₂. The PNCG is responsible for influencing up to 45.2% of all water consumption in the Cuiabá River Basin, with 78.9% being used for human supply, and its influence value on water consumption can reach R \$ 73.86 million. In 2016, R \$ 1.2 million were transferred to the municipalities of Cuiabá and Chapada dos Guimarães as ICMS-Ecological due to the existence of the PNCG. In addition, it was estimated that the visit to the PNCG induces R \$ 43 million annually in the production of local goods and services through the multiplier effect of the expenses incurred by the visitors. Therefore, the Chapada dos Guimarães National Park, besides being strategic for environmental conservation, also generates significant economic and social benefits for the populations in its surroundings.

Key words: Protected areas; PN Chapada dos Guimarães; Environmental assessment; Ecosystem services; Mato Grosso.

1. Introdução

A adoção de práticas de conservação da natureza está se tornando cada vez mais frequente e uma das maneiras mais comuns de assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais de uma determinada área é através da criação de Unidades de Conservação (UCs). Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), uma UC é um espaço territorial e seus recursos ambientais instituído pelo poder público com o objetivo de conservar a diversidade biológica e os ecossistemas de determinado local (BRASIL, 2000).

A criação de Unidades de Conservação durante as últimas duas décadas fez com que as áreas protegidas passassem de 37 milhões para 167 milhões de hectares, incluindo áreas terrestres e marinhas federais, provocando um desafio à sua gestão: houve um grande aumento na necessidade de recursos para as atividades básicas de proteção e implementação, mas que não foi correspondido em termos de dotações orçamentárias, que permaneceram

relativamente estagnadas no mesmo período, apesar da enorme importância social e econômica dessas UCs (YOUNG e MEDEIROS, 2018).

A criação de áreas de preservação é uma forma eficaz de reduzir os impactos causados pela erosão do solo, pois por meio de sua criação o uso da terra é limitado e evita-se o desmatamento desenfreado. Além disso, municípios que possuem áreas de preservação em seu território são passíveis de receberem ICMS-Ecológico, segundo a legislação estadual (CASTRO ET. AL, 2018). A ideia do ICMS ecológico parte da concepção de compensação pelo uso do meio ambiente, rompendo a barreira de que as áreas de conservação atrapalham o crescimento econômico (MATTEI; NETO, 2015).

A criação de Parques Nacionais é importante fator para a proteção da biodiversidade, pois se trata de uma área de preservação integral, e tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica (BRASIL, 2000). Além disso, pode-se diferenciar o parque nacional das demais categorias de manejo de UC, pois, segundo Medeiros e Young (2011, p.52), “podem ser usufruídos por meio da recreação e do turismo. Esta perspectiva de uso público é um diferencial incorporado na valoração dos serviços que a conservação da biodiversidade proporciona para a sociedade”.

Segundo Rodrigues et al. (2018, p.91), “o potencial de crescimento da visitação é relevante caso investimentos sejam efetuados nas UCs, com significativo potencial para incrementar o turismo de forma ordenada”. Isso demonstra que o Mato Grosso tem grande potencial de crescimento para visitação em suas UCs, mas é necessário que realize investimentos voltados para essa finalidade.

Nesse sentido, objetiva-se demonstrar os benefícios promovidos pelo Parque Nacional da Chapada dos Guimarães para a redução das emissões de Gases de Efeito Estufa e da erosão do solo, através do desmatamento evitado, bem como sua influência sobre usos da água superficial e no incremento da economia da região.

2. Caracterização do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães

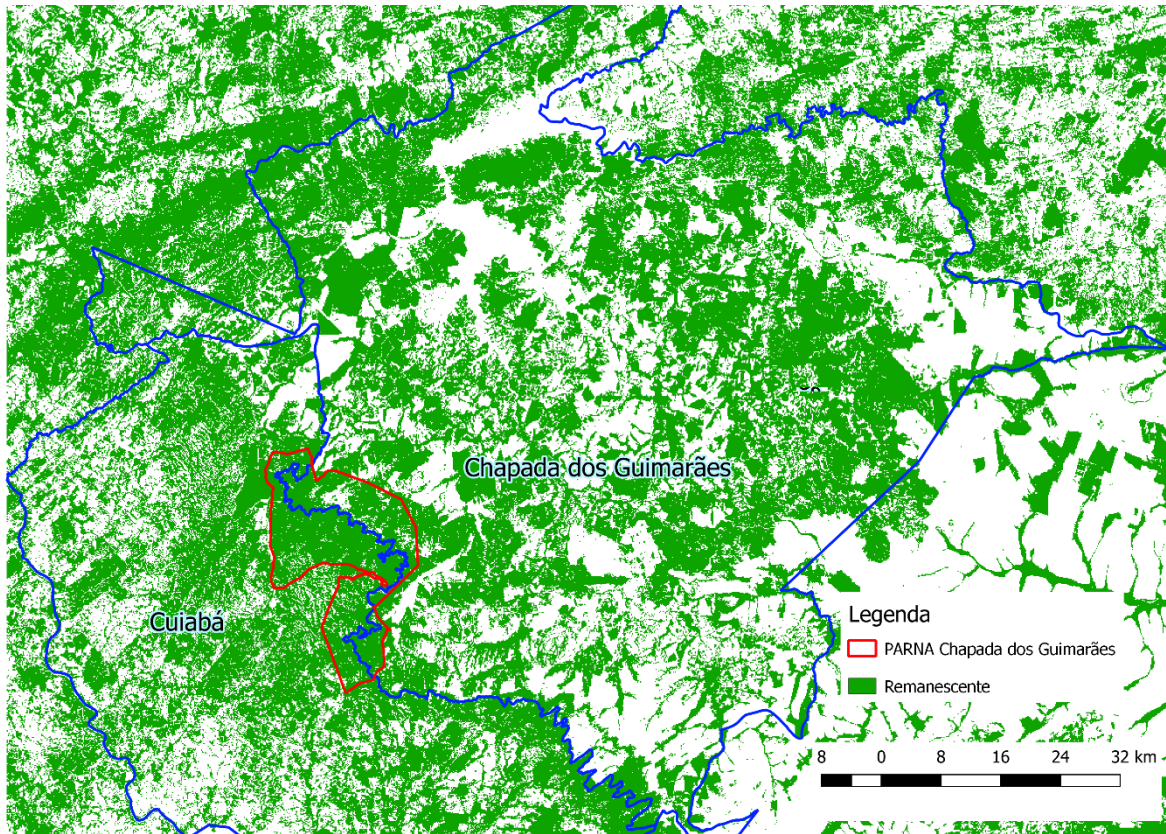
A criação de Unidades de Conservação (UCs) no estado de Mato Grosso foi guiada pelo Zoneamento Socioeconômico Ecológico (ZSEE) instituído em 1992, que delimitou regiões importantes para a conservação da biodiversidade. Com a promulgação, no ano de 1997, do Decreto Estadual nº 1.795, posteriormente a promulgação da Lei nº 9.502 em 2011, que revogava o decreto anterior, o Sistema Estadual de Unidades de Conservação de Mato Grosso foi transformado em lei.

O Mato Grosso conta com 46 unidades de conservação estaduais, sendo gerenciadas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), entre elas seis Áreas de Preservação Ambiental (APA), cinco Estações Ecológicas, cinco Estradas Parque, um Monumento Natural, 18 Parques Estaduais, dois Refúgios da Vida Silvestre, uma Reserva Biológica, uma Reserva Ecológica, uma Reserva Extrativista e seis Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs). Além dessas, o estado possui 23 unidades de conservação federais, sob a responsabilidade do ICMBio, divididas em uma APA, três Estações Ecológicas, quatro Parques Nacionais (PARNA) e 15 RPPNs.

Entre as UCs federais de Proteção Integral do Mato Grosso, há o PARNA da Chapada dos Guimarães, que foi criado pelo Decreto Federal 97.656 de 12 de abril de 1989 e possui uma área de 32.630 hectares, incluindo inúmeras nascentes, trilhas, córregos, rios, remansos e cachoeiras, e cujos rios desembocam no Rio Cuiabá, um dos principais afluentes do Pantanal (LOPES et al., 2009).

O Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (PNCG) se localiza em dois municípios (Figura 1), que são, Chapada dos Guimarães, que tem população estimada em 2018 de 19.588 pessoas (IBGE, 2018) e a capital do estado de Mato Grosso, Cuiabá, com população estimada em 2018 de 607.153 pessoas (IBGE 2018). A região recebe grande fluxo de turistas ao longo do ano que buscam visitar o parque. A estimativa de visitantes no parque no ano de 2017 foi de 172.839 turistas (SOUZA e SIMÕES, 2018).

Figura 1 – Localização do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães.



Fonte: Elaboração própria através de dados da base SISGEMA e Alvarenga Jr. et al. (2018).

O limite do Parque Nacional está a 26 km da área urbana de Cuiabá e a 6 km de Chapada dos Guimarães, com acesso pela MT-251, rodovia asfaltada que serve de limite e passa no interior do Parque Nacional. O Parque Nacional está localizado na Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai (BAP) e faz parte da Reserva da Biosfera do Pantanal como Zona Núcleo, devido sua importante função principal, que é a proteção da biodiversidade, tendo em sua área nascentes de afluentes de dois importantes formadores: rio Coxipó e rio Manso. Um dos principais cursos d'água do PNCG é o rio Coxipó, que tem suas nascentes fora do Parque Nacional, junto à área urbana do município de Chapada dos Guimarães que constitui parte de sua área de recarga (ICMBIO, 2009).

As condições climáticas do PNCG apresentam caráter transicional devido, principalmente, às diferenças de altitude entre as regiões da Depressão Cuiabana (350 m) e do Planalto (800 m), as quais possuem clima classificado, respectivamente, como Aw e Cw, segundo a classificação climática de Köppen (ICMBIO, 2009). Ambos se caracterizam por serem quentes e úmidos, com duas estações bem definidas, sendo uma chuvosa de outubro até março (primavera e verão) e outra seca entre abril e setembro (outono e inverno) e as

temperaturas médias anuais variam de 25°C (na Baixada Cuiabana) a 21,5°C (nos topos elevados da Chapada dos Guimarães), sendo que as temperaturas máximas diárias, na Baixada Cuiabana, podem superar os 38°C e as mínimas, no topo da Chapada, caem a menos de 5°C (ICMBIO, 2009).

A vegetação da região é bem diversa, sendo encontradas diferentes fitofisionomias, entre elas se enquadram a mata semidecídua, mata ciliar, Cerradão, Cerrado (como por exemplo: embiruçu, sucupira e pau-santo), Campo Sujo (como por exemplo: pau-terra, Muricis e cambará), Campo Cerrado (gramíneas e ciperáceas) e Campo Cerrado Rupestre (*Orquidaceae* e *Bromeliaceae*) (VIEIRA JÚNIOR; MORAES; DE PAULA, 2012).

3. Metodologia

Para estimar a contribuição do PARNA Chapada dos Guimarães em termos de sua capacidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), através do desmatamento evitado, foi usada como base a metodologia de Alvarenga Jr. et al. (2018). Para a realização do cálculo foi considerado que, se determinada UC deixasse de existir, nem todo remanescente florestal em seu interior seria desmatado, ou seja, a contribuição efetiva desta área para a conservação do estoque de carbono florestal não equivale ao estoque total de carbono em seu interior. Desta forma, estimar a contribuição das UCs para a conservação do carbono florestal requer a construção de modelo contra factual que projete a trajetória de desmatamento que ocorreria nas áreas de UCs, caso o status de unidade de conservação não tivesse sido estabelecido. Portanto, foi admitido que, caso a área natural deixe de existir, o percentual de remanescente florestal naquela área equivaleria o mesmo das áreas não protegidas do município no qual a área natural está inserida, levando em conta a tendência de desmatamento observada em cada localidade.

Nesse sentido, foi utilizado o seguinte cálculo:

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

Onde:

CF(UC) = toneladas de carbono florestal conservadas pela UC;

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

RFM_i = % remanescente florestal no município i;

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

δ_i = Densidade do carbono no município i.

Para valorar o carbono, este estudo seguiu Alvarenga Jr et al. (2018), que se baseou em Hamrick e Goldenstein (2015), utilizando o valor de US\$ 3,8/tCO₂e, com uma taxa de câmbio de R\$ 3,25/US\$.

Com relação a estimativa dos benefícios gerados pela erosão evitada, a metodologia se baseou em Mendes et al (2018), onde foi utilizada a Equação Universal da Perdas de Solo (USLE), descrita a seguir:

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

Foram calculados os fatores médios de erosividade da chuva (R), erodibilidade do solo (K) e topográfico (LS) para cada área de UC considerada através da base SISGEMA do Grupo de Economia do Meio Ambiente (GEMA - IE/UFRJ). O fator de uso e manejo do solo (C) foi calculado a partir de valores de referência para os usos de solo pastagem e floresta. Para a precificação foi utilizada a metodologia de Mendes et al (2018), que se baseou em Young et al. (2015), onde o custo de remoção de uma tonelada de sedimentos em 2017 era de R\$ 12,16 por tonelada de sedimento removido.

Para estimar as contribuições do ICMS Ecológico em virtude da existência do Parque foi seguida a metodologia utilizada por Castro et al. (2018), a partir dos dados orçamentários dos municípios abrangidos pela área de preservação fornecidas pelo SISGEMA.

Para verificar a influência do PNCG sobre usos da água superficial, foram consultados os dados de usos da água do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), mantido pela Agência Nacional de Águas e utilizado como base para o recentemente publicado Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2019). Para este estudo foram selecionados os usos Abastecimento Humano (Urbano + Rural), Indústria de Transformação, Irrigação e Criação Animal. Os totais apresentados referem-se às somas desses usos.

Os dados georreferenciados da localização, características e área do PNCG foram obtidos no cadastro compilado pela Conservação Internacional com base nas informações oriundas dos diversos níveis de órgãos ambientais e demais entidades ligadas ao monitoramento e à gestão de unidades de conservação no país (MENDES et al., 2018).

Os valores unitários do metro cúbico de água foram obtidos em Mendes et al (2018) e se baseiam na pesquisa do IBGE Contas Econômicas Ambientais da Água: Brasil 2013-2015 (IBGE, 2018).

4. Resultados e discussão

4.1 Contribuição do PARNA Chapada dos Guimarães para a redução das emissões de Gases de Efeito Estufa e da erosão do solo através do desmatamento evitado

Estudos demonstram que antes do período pré-industrial (1750) a atmosfera tinha uma concentração de GEE de aproximadamente 280 partes por milhão (ppm). No ano de 2016, essa concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera alcançou 403,3 ppm, maior nível registrado nos últimos 800 mil anos (INMET, 2018).

No Brasil, a mudança no uso da terra e das florestas é, historicamente, a principal fonte de emissão de GEE, correspondendo a 62% das emissões acumuladas entre os anos de 1990 e 2016. Quando se leva em consideração as emissões do setor agropecuário que é maior beneficiário da expansão de terras por desmatamento com 18% do total das emissões verifica-se que a mudança no uso da terra esteve associada direta e indiretamente à cerca de 80% do total das emissões de carbono durante esse mesmo período. Por esse motivo, a conservação de áreas de vegetação nativa são um grande desafio a ser enfrentado pelo país em um contexto de mudanças climáticas (ALVARENGA JUNIOR et al., 2018).

As UCs são locais importantes para impedir o desmatamento ou induzir a recuperação florestal. Dessa forma, contribuem reduzindo a erosão do solo que podem provocar assoreamento, reduzir a disponibilidade das águas superficial, prejudicando a sua captação e aumentando o risco de inundações (MENDES, et al., 2018).

Nesse sentido, a criação de UCs tem um papel fundamental, pois tem não apenas o objetivo de conservar a biodiversidade, mas de impedir a queima das matas nativas, bem como de garantir a conservação de outros serviços ecossistêmicos (QUEIROZ; YOUNG; MEDEIROS, 2010).

A tabela 1 apresenta os resultados para o exercício de estimação da contribuição do PARNA Chapada dos Guimarães para o desmatamento e a erosão evitadas, bem como para o estoque de carbono, tendo em vista que o Parque possui em torno de 87% de seu remanescente florestal preservado.

Tabela 1 - Contribuições do PARNA Chapada dos Guimarães para desmatamento e erosão evitadas e estoque de carbono.

Municípios	Área do Parque (ha)	Remanescente do Parque (ha)	Desmatamento evitado (ha)	Erosão evitada (t/ano)	Carbono Evitado (tCO ₂ e)
Chapada dos Guimarães	12.478,11	10.438	3.078	56.047	326.767
Cuiabá	20.547,77	18.473	6.885	138.841	1.143.439

Fonte: Elaboração própria através de dados da base SISGEMA.

Os municípios de Chapada dos Guimarães e Cuiabá possuem 53,8% do seu remanescente florestal preservado, enquanto o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães possui 87,5%. Portanto, considerando esse diferencial de conservação, o PARNA Chapada dos Guimarães conseguiu, efetivamente, preservar cerca de 33,7 pontos percentuais de remanescente florestal a mais que o restante das áreas dos dois municípios, tendo em vista que, se o parque não existisse, essa área sofreria o mesmo processo de degradação que as áreas não preservadas. Dessa forma, o PNCG preservou 9.963 hectares de floresta.

Para valorar a emissão evitada de GEE, utilizou-se a abordagem de Alvarenga Jr. et al. (2018), que realiza uma multiplicação da quantidade de carbono florestal conservado por um preço por tonelada de carbono praticado em mercados já constituídos de direitos de emissão. Portanto, utilizando os valores descritos na metodologia, o estoque de carbono evitado pelo PNCG foi calculado em 1.470.206 tCO₂e, e o valor estimado do estoque de carbono florestal no parque foi de R\$ 18.157.047.

Além da preservação da floresta, o PNCG é responsável por evitar a perda estimada de 195 mil toneladas de solo por ano. Segundo Mendes et al. (2018, p.142) “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”. A estimativa de valor para a erosão evitada pela existência do parque foi de R\$ 2.369.845 anuais – correspondente ao custo de desassoreamento que não ocorre pela remoção da erosão evitada.

4.2 ICMS-Ecológico oriundo do PARNA Chapada dos Guimarães

A redistribuição de três quartos do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é definido pela Constituição Federal, mas o quarto restante é alocado de acordo com legislação estadual específica, podendo esse ser distribuído através do ICMS-Ecológico (YOUNG, 2007). O surgimento do ICMS-Ecológico (ICMS-E) ocorreu no estado do Paraná, no ano de 1991, a partir de uma aliança entre o poder público estadual e os

municípios. Percebeu-se que era necessário restringir o uso do território, pois havia necessidade de preservar mananciais, e os prejuízos econômicos decorrentes dessa limitação foram as principais causas para a aliança (JUNIOR; SALM; MENEGASSO, 2007).

A partir da criação do ICMS-E, os municípios que abrigavam áreas protegidas dentro de seu território e que até o momento não geravam impostos e nem outro tipo de retorno financeiro, tiveram um mecanismo de compensação orçamentária (LOUREIRO, 2002). Sendo assim, os municípios que possuem áreas preservadas, tais como UCs, são passíveis de receberem a cota parte do ICMS-Ecológico, contribuindo para sua receita municipal.

Portanto, um dos benefícios da existência de Unidades de Conservação nos municípios é a transferência de recursos estaduais através do ICMS-E, também chamado de ICMS Verde. Esse instrumento é uma política pública regulatória que visa 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 (CASTRO et al., 2018).

A tabela 2 apresenta os valores de ICMS-Ecológico recebidos pelos municípios que abrangem a área do PNCG, sendo eles Chapada dos Guimarães e Cuiabá, no ano de 2015. Destacando que, em Mato Grosso, os municípios que atendem os critérios ambientais segundo a legislação estadual têm direito a 5% da cota-parte do ICMS como forma de ICMS-Ecológico.

Tabela 2 - ICMS-Ecológico recebido pelo PARNA Chapada dos Guimarães em 2016.

Município	Repasses recebidos de ICMS-Ecológico
Chapada dos Guimarães	R\$474.651
Cuiabá	R\$704.733
Total	R\$1.179.385

Fonte: Elaboração própria através de dados da base SISGEMA.

Os municípios que abrigam o PARNA Chapada dos Guimarães receberam juntos o total de R\$1.179.385 referentes a distribuição de ICMS-Ecológico em função da existência do Parque. Para o município de Chapada dos Guimarães, o valor recebido foi de R\$474.651, mas por ser um município pequeno demograficamente, com população estimada pelo IBGE em 2018 de 19.588 habitantes, o ICMS-Ecológico per capita foi de R\$24,23. Já para o município de Cuiabá, maior do estado, com população estimada pelo IBGE em 2018 de

607.153 habitantes, o valor transferido de ICMS-Ecológico foi de R\$704.733 resultando em um ICMS-Ecológico per capita de R\$1,16.

4.3 Influência do PARNA Chapada dos Guimarães sobre usos da água superficial

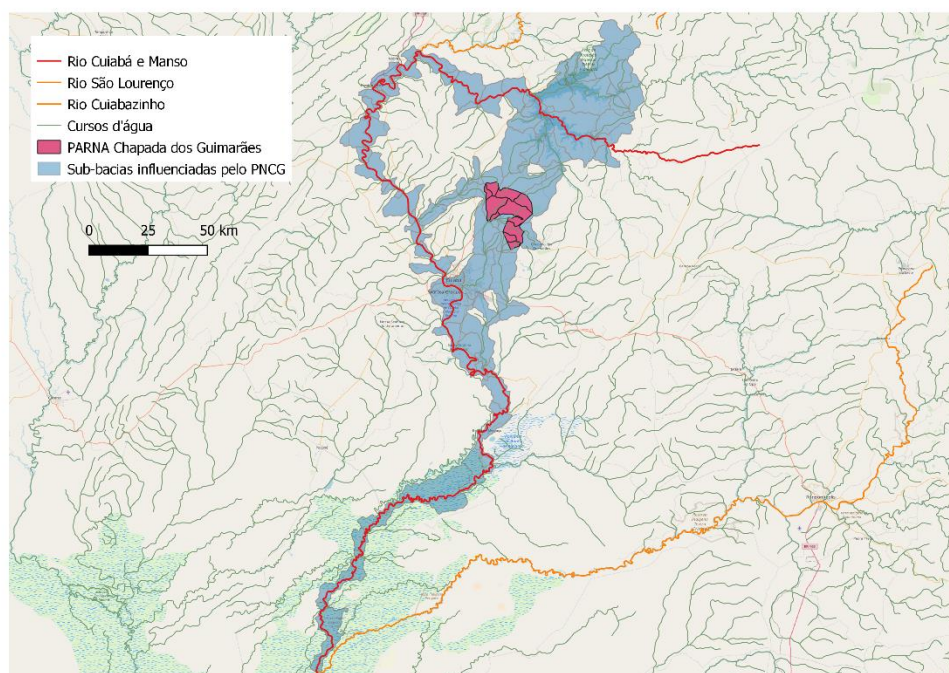
A influência das Unidades de Conservação sobre os diversos usos da água superficial pode ser importante, partindo do princípio que áreas florestadas desempenham um papel importante na manutenção das nascentes dos rios, dos lençóis freáticos e da qualidade da água superficial (MENDES et al., 2018).

Para este estudo, em caráter preliminar, apresenta-se a influência do PARNA de Chapada dos Guimarães sobre os principais usos da água superficial captada na Bacia do Rio Cuiabá desde as suas nascentes (nas quais a área do PNCG está incluída) até a confluência com o Rio São Lourenço. O recorte compreende todas as vazões de consumo¹ dos rios e córregos que se originam ou passam pelo PNCG e fluem para o Rio Cuiabá e seus afluentes, incluindo parte do Rio da Casca e a totalidade do Reservatório do APM Manso². Neste exercício considera-se que toda a água consumida oriunda desses cursos d'água seja plenamente influenciada pela existência do PARNA; isso equivale a um critério de Razão de Influência de 100%, segundo a metodologia de (MENDES et al, 2018). As sub-bacias do Rio Cuiabá originadas em áreas não pertencentes ao PNCG e que não recebem água de cursos d'água originados ou passantes pelo PNCG foram excluídas deste exercício (Figura 2).

¹ Vazão de Consumo = Vazão de Retirada – Vazão de Retorno

² A área do reservatório do APM Manso foi incluída na análise em sua totalidade, a partir da consideração de que existe comunicação entre as águas influenciadas pelo PNCG e aquelas a montante da foz dos cursos d'água originados no Parque e contribuintes ao reservatório.

Figura 2 – Bacias sob influência do PARNA Chapada dos Guimarães.

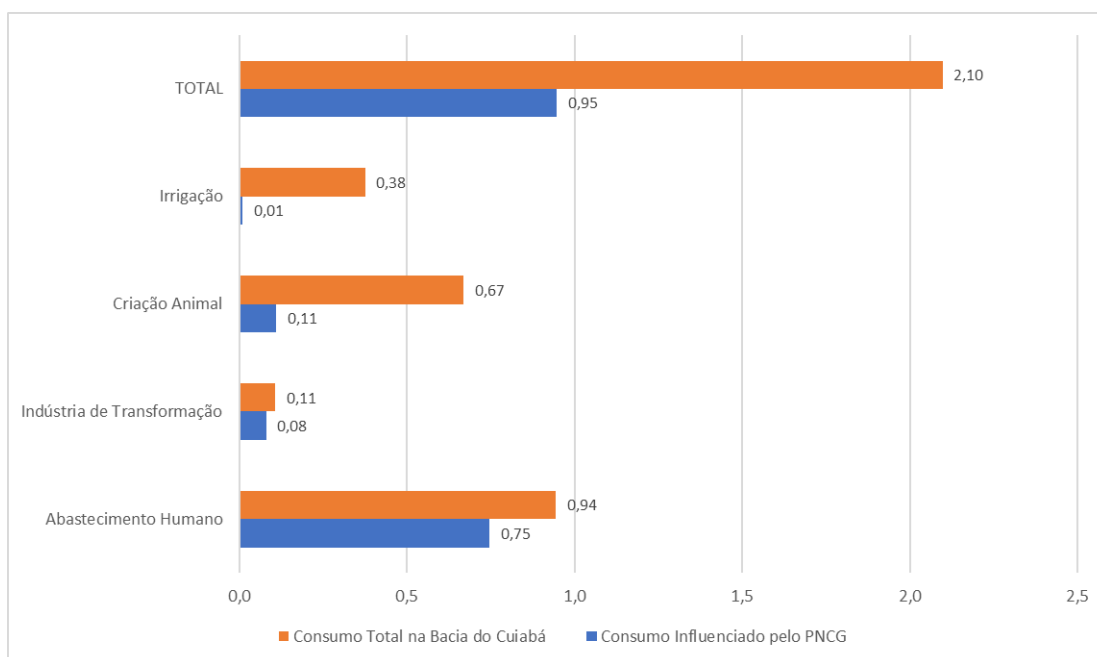


Fonte: Elaboração própria a partir de dados de ANA (2019) e MENDES et al (2018).

Segundo os critérios apresentados, o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães pode estar influenciando o consumo de até $0,95 \text{ m}^3/\text{s}$ de água superficial na bacia do Rio Cuiabá desde as suas nascentes até a sua confluência com o Rio São Lourenço. Estes $0,95 \text{ m}^3/\text{s}$ correspondem a 45,2% de todo o consumo de água da bacia ($2,10 \text{ m}^3/\text{s}$).

A maior parte da água sob a influência do PNCG é usada para abastecimento humano (urbano + rural), $0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ ou 78,9% do total. O segundo maior consumidor de água é a criação animal, com $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$ ou 11,2% do total. A indústria de transformação responde por 8,4% do total ou $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$. A participação da irrigação no total do consumo da água que pode estar sendo influenciada pelo PNCG é mínima, $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$ ou 1,1 % do total (Figura 3).

Figura 3 – Vazões de consumo em m³/s na Bacia do Rio Cuiabá por uso, totais e influenciados pelo PARNA Chapada dos Guimarães.

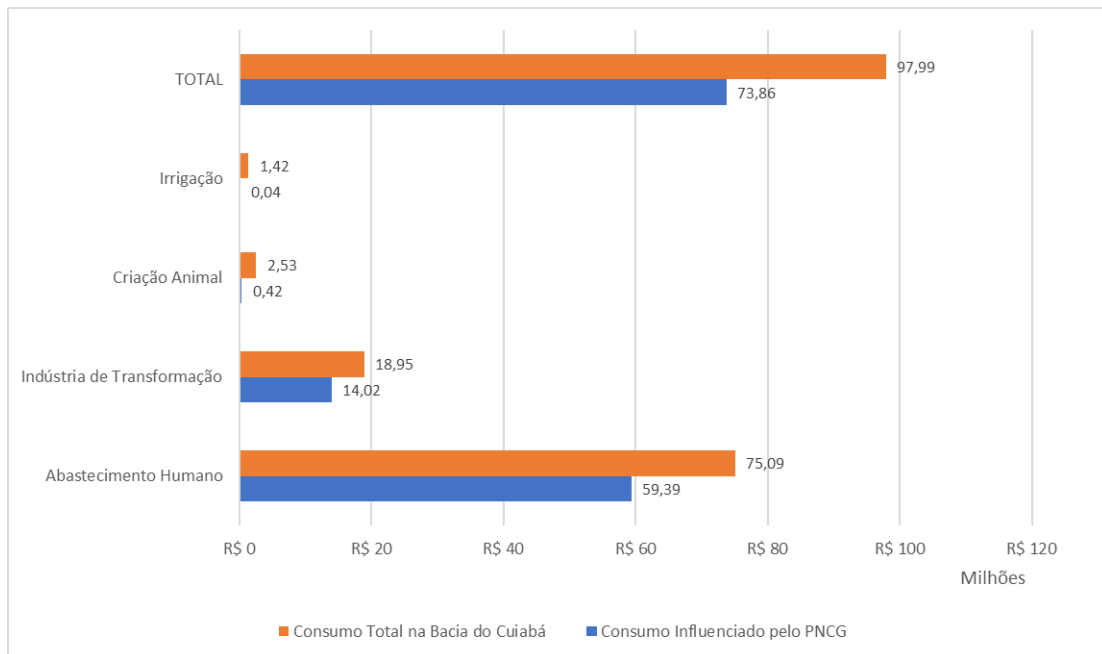


Fonte: Elaboração própria a partir de dados de ANA (2019) e MENDES et al (2018).

É interessante observar que essa distribuição é fortemente influenciada pelo trecho do Rio Cuiabá considerado sob influência do PARNA passar pela região da Grande Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso que possui uma grande população. Por outro lado, as áreas sob influência do PARNA têm pouca importância relativa em termos de produção rural, seja de agricultura irrigada ou de criação animal.

O valor da influência do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães sobre os consumos da água pode, no máximo, atingir R\$ 73,86 milhões de reais anuais nas condições descritas anteriormente. Desse valor, 59,39 milhões (80% do total) estão associados ao consumo humano e 14,02 milhões (19%) estão associados à indústria de transformação. O valor do consumo de água influenciada pelo Parque por atividades rurais (criação animal + irrigação) é de aproximadamente 456 mil reais anuais, muito pequeno comparado ao valor de consumo humano e indústria (Figura 4).

Figura 4 – Valor dos consumos de água em milhões de reais por ano na bacia do Rio Cuiabá por uso, totais e influenciados pelo PARNA Chapada dos Guimarães.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de ANA (2019) e MENDES et al (2018).

Em termos de valor, a participação da Indústria de Transformação é aumentada e a das atividades agropecuárias é diminuída ainda mais, em função dos valores unitários de cada atividade: o metro cúbico de água consumido pela indústria de transformação agrega consideravelmente mais valor em média do que o metro cúbico consumido pela irrigação e pela criação animal.

Os resultados deste exercício deverão ser refinados ao longo do desenvolvimento da Tese na qual está inserido, incluindo por exemplo uma análise detalhada dos níveis de Razão de Influência significativos no caso considerado, bem como a adoção de valores médios do metro cúbico de água consumida mais representativos da área de estudo.

4.4 Uso público no PARNA Chapada dos Guimarães

Parques nacionais são espaços com vocação para visitação, mas o uso público precisa ser realizado de forma planejada e ordenada para que a conservação dos ecossistemas não seja comprometida e não prejudique os atributos naturais de determinada área. Dessa maneira, se bem estruturada para o desenvolvimento de atividades voltadas para o uso público, novas oportunidades de negócio poderão ser criadas, como serviços de alimentação, hospedagem, vendas de lembranças e artesanatos, criação de novas oportunidades de emprego, como de guias de turismo.

O impacto econômico da visitação em Unidades de Conservação é significativo, pois segundo Souza e Simões (2018), no ano de 2017, a visitação em UCs federais totalizou mais de 10,7 milhões, com os gastos totais realizados por visitantes em torno de R\$ 2 bilhões, contribuindo com a economia nacional com cerca de 80 mil empregos.

Segundo Rodrigues et al (2018), assim como ocorre nos parques nacionais, os parques estaduais têm grande potencial para desenvolvimento do turismo. Em especial em Mato Grosso, os parques estaduais Serra Azul em Barra do Garças, Mãe Bonifácia em Cuiabá, Águas Quentes em Santo Antônio do Leverger e Águas do Cuiabá em Nobres e Rosário Oeste receberam juntos, no ano de 2016, 102.072 visitantes, com impactos econômicos que podem chegar, de forma agregada, até R\$ 98,4 Milhões anuais, considerando os efeitos diretos, indiretos e induzidos dessa visitação (RODRIGUES et al., 2018).

No entanto, em Mato Grosso, o parque que recebe maior número de visitantes é o PARNA Chapada dos Guimarães, e segundo estudo realizado por Rodrigues et al. (2018), no ano de 2016 o PARNA recebeu 158.365 visitantes. A partir do cálculo de estimativa de impacto na economia a partir dessa visitação, chegou-se ao resultado de R\$ 43.326.288,53, ou seja, a existência do PARNA tem potencial de gerar retornos econômicos significativos para a região através de gastos realizados por pessoas que visitam o parque (RODRIGUES et al., 2018).

O potencial de crescimento desses valores bastante provável, pois segundo Cunha (2010) o turismo baseado na natureza é o ramo da indústria turística que mais cresce em todo o mundo, em especial em países tropicais em desenvolvimento, como o Brasil. A destinação de pessoas e recursos para áreas naturais, e particularmente para as unidades de conservação, como os parques nacionais e estaduais do país, é cada vez maior.

5. Considerações finais

As Unidades de Conservação, tais como o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, são importantes espaços tanto para a preservação da biodiversidade quanto para o desenvolvimento da economia da região. Como são áreas com grandes restrições de ocupação e manejo, são capazes de preservar quantidades significativas de seus remanescentes e, dessa forma, contribuir para a captura de dióxido de carbono da atmosfera, mitigando os efeitos sobre o aquecimento global. Além disso, são essenciais para manutenção dos solos e de recursos hídricos, ao evitar o agravamento de processos de erosão

do solo. A tabela 3 sintetiza os resultados dos benefícios estimados neste trabalho para o PNCG.

Tabela 3 – Resultados agregados da contribuição do PARNA Chapada dos Guimarães.

Desmatamento evitado (ha)	Emissão evitada de GEE (tCO₂e)	Erosão evitada (t/ano)	ICMS-E (anual)	Uso da água (m³/s)	Impacto do uso público
9.963	1.470.206	194.888	R\$1.179.384	0,95	R\$43.326.289

Fonte: Elaboração própria.

Ao impedir o desmatamento de 9.963 hectares de floresta, o PNCG evita cerca de 194.889 toneladas de erosão do solo por ano, fazendo com que os municípios economizem cerca de R\$ 2,4 milhões anuais em custos de desassoreamento. O Parque também contribui estocando carbono, no total de 1,5 milhões de tCO₂e, e o valor estimado desse estoque é de R\$ 18,2 milhões.

Além disso, pela existência do Parque, os municípios que o abrigam, Chapada dos Guimarães e Cuiabá, receberam conjuntamente R\$1,2 milhões de ICMS-Ecológico no ano de 2016. Em termos per capita, isso significa uma adição relativamente pequena para o município de Cuiabá (R\$1,16/habitante/ano), por ser a capital do estado e possuir grande população. Já para o município de Chapada dos Guimarães, que contava com menos de 20 mil habitantes em 2018, o ICMS-Ecológico per capita foi de R\$24,23, representando um aporte significativo para a receita municipal.

Com relação a influência do PNCG sobre os usos da água superficial verificou-se que o Parque pode estar influenciando o consumo de até 0,95 m³/s de água superficial na bacia do Rio Cuiabá, correspondendo a 45,2% de todo o consumo de água da bacia e 78,9% é utilizada para abastecimento humano (urbano + rural) e o valor da influência do PNCG sobre os consumos da água pode, no máximo, atingir R\$ 73,86 milhões de reais anuais.

O PARNA Chapada dos Guimarães também é responsável por dinamizar a economia da região devido a proteção de suas belas paisagens preservadas que causam grande interesse de visitação. Essa visitação, ao mesmo tempo em que fortalece a região, incrementa a economia, como pode ser visto, o potencial de receita que pode ser gerada através dos gastos dos turistas é de R\$43.326.288,53. Portanto, por meio da valoração dessas áreas, é possível demonstrar que o meio ambiente é capaz de proporcionar o desenvolvimento sustentável.

6. Agradecimentos

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

7. Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil**. Brasília: ANA, 2019. Disponível em: <<http://snirh.gov.br/usos-da-agua/>>. Acesso em: 09/04/2019.

ALVARENGA JÚNIOR, M.; MENDES, M. P.; COSTA, L. A. N.; MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F. Carbono florestal. In: YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras**. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. 180p.

BRASIL. **Lei no 9.985**, de 18 de julho de 2000, Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 11 set. 2018.

CASTRO, B. S.; CORREA, M. G. C.; COSTA, D. S.; COSTA, L. A. N.; MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F. Geração de receitas tributárias municipais. In: YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras**. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. 180p.

CUNHA, A. A. **Expansão da rede de unidades de conservação da Mata Atlântica e sua eficácia para a proteção das fitofisionomias e espécies de primatas: análises em sistemas de informação geográfica**. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) - Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/chapada-dos-guimaraes/panorama>> Acesso em: 30 de out. 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/cuiaba/panorama>> Acesso em: 20 de abr. 2019.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes da Biodiversidade. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães**. Chapada dos Guimarães – MT. 2009. 250p.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Parques do Brasil: visitar é proteger! Estratégias de implementação da visitação em unidades de conservação federais: prioridades de execução 2018-2020**. CGEUP/ICMBio, 2018. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/parques_do_brasil_estrategia_de_implementacao_visitacao_2018_2020_ICMBio.pdf> Acesso em: 05 set. 2018.

JUNIOR, A. M. N.; SALM, J. F.; MENEGASSO, M. E. Estratégias e ações para a implementação do ICMS ecológico por meio da co-produção do bem público. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 12, n. 3, p. 62 - 73, 2007.

LOPES, L. E.; PINHO, J. B.; BERNARDON, B.; OLIVEIRA, F. F.; BERNARDON, G.; FERREIRA, L. P.; VASCONCELOS, M. P.; NOBREGA, P. F. A.; RUBIO, T. C. Aves da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil: uma síntese histórica do conhecimento. **Papéis Avulsos de Zoologia**, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo 49(2): 9-47, 2009.

LOUREIRO, W. **Contribuição do ICMS Ecológico à conservação da biodiversidade no estado do Paraná**. 206f. (Tese) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2002.

MATTEI, L. F.; NETO, J. M. O ICMS ecológico como instrumento de política ambiental: evidências a partir do estado de Mato Grosso. **Revista de Ciências da Administração**, v. 17, n. 43, p. 86-98, 2015.

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

MENDES, F. E.; COSTA, L. A. N.; MENDES, M. P.; MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F. Recursos hídricos e solos. In: YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. **Quanto vale o verde**: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. 180p.

QUEIROZ, J. M.; YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. Expansão e financiamento de unidades de conservação na Amazônia brasileira a partir do potencial de redução das emissões de carbono por desmatamento. **Desenvolvimento em debate**, v.1, n.1, p.71-89, 2010.

RODRIGUES, C. G. O.; FONTOURA, L. M.; ROSA, C. R.; MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F. Turismo e uso público. In: YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. **Quanto vale o verde**: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. 180p.

SOUZA, T. V. S. B.; SIMÕES, H. B. **Contribuições do Turismo em Unidades de Conservação Federais para a Economia Brasileira** - Efeitos dos Gastos dos Visitantes em 2017: Sumário Executivo. ICMBio. Brasília, 2018.

VIEIRA JÚNIOR, H. T.; MORAES, J. M.; DE PAULA, T. L. F. **Geoparque Chapada dos Guimarães (MT)**: proposta. 2012. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/17167/guimaraes.pdf?sequence=1>> Acesso em: 22 fev. 2019.

YOUNG, C. E. F. Mecanismos de Financiamento para a Conservação no Brasil. 2007. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/Young_2007_mfcb.pdf> Acesso em: 25 de out. 2018.

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