

---

## **IMPLICAÇÕES DA IMPLANTAÇÃO DE USINAS HIDRELÉTRICAS E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO AMAZONAS**

**Gean Magalhães da COSTA**  
Geógrafo e Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Rondônia – UNIR,  
E-mail: gean.72@gmail.com

**Hemili Vitória do Carmo PIMENTEL**  
Gestora Ambiental pela Universidade Metodista de São Paulo e Geógrafa pela Universidade  
Federal de Rondônia – UNIR  
E-mail: vivi-fame@hotmail.com

**Maria Madalena de Aguiar CAVALCANTE**  
Phd, Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de  
Rondônia - UNIR  
E-mail: mada.geoplan@gmail.com

*Recebido  
Abril de 2020*

*Aceito  
Junho de 2020*

*Publicado  
Julho 2020*

**RESUMO:** As unidades de conservação - UCs objetivam a preservação e a conservação dos territórios naturais a nível mundial. No Brasil, especificamente na bacia hidrográfica do rio Amazonas, há um número considerável destes territórios. Em contrapartida, há a expansão da construção de usinas hidrelétricas - UHEs nesta mesma bacia, o que ameaça as áreas de proteção. O objetivo deste trabalho é identificar a concentração de usinas hidrelétricas nas bacias formadoras do rio Amazonas, as UCs vulneráveis às intervenções de usinas hidrelétricas e as possíveis redefinições dos limites das UCs nas bacias hidrográficas dos Tapajós, Madeira e Paru. A área de estudo do presente artigo é composta pelas UCs e UHEs que estão localizadas nas bacias hidrográficas conjugadas do rio Amazonas. A obtenção dos dados ocorreu a partir das localizações das UHEs e UCs nos limites das bacias hidrográficas do rio Amazonas, por meio dos bancos de dados da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, do Instituto do Meio Ambiente - MMA e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Os resultados obtidos revelam que das 13 bacias hidrográficas conjugadas do rio Amazonas, as bacias Tapajós, Madeira e Paru são as que apresentam a maior quantidade de usinas hidrelétricas, bem como o maior número de unidades de conservação próximas a essas usinas, caracterizando assim esses territórios como suscetíveis à redefinição de seus limites. Dessa forma, é possível concluir que é crescente a instalação de usinas hidrelétricas nas bacias hidrográficas conjugadas formadoras do rio Amazonas e que além dos

impactos sociais e ambientais que estas obras de infraestrutura ocasionam, comprometem as três bacias, atingindo diretamente as unidades de conservação, descaracterizando-as e afetando as funções pelas quais foram criadas, revelando, assim, uma sobreposição dos interesses econômicos aos interesses ambientais.

**Palavra chave:** Bacias Hidrográficas. Unidades de Conservação. Usinas Hidrelétricas.

## **IMPLICATIONS OF THE IMPLANTATION OF HYDROELECTRIC PLANTS AND CONSERVATION UNITS IN THE AMAZON RIVER BASIN**

**ABSTRACT:** Conservation units - UCs aim to preserve and conserve natural territories worldwide. In Brazil, specifically in the hydrographic basin of the Amazon River there are a considerable number of these territories, in contrast there is the expansion of the construction of hydroelectric plants - UHEs in this same basin, which compromises the protected areas. The objective is to identify the concentration of hydroelectric plants in the basins that form the Amazon River and the UCs vulnerable to hydroelectric power plant interventions and possible redefinition of their UC limits in the Tapajós, Madeira and Paru sub-basins. The study area of the present article is made up of UCs and UHEs that are located in the combined hydrographic basins of the Amazon River. The data were obtained from the locations of the UHEs and UCs within the limits of the hydrographic basins of the Amazon River, through the database of the National Electric Energy Agency - ANEEL, the Environment Institute - MMA and the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE. The results show that of the 13 combined hydrographic basins of the Amazon River, the basins Tapajós, Madeira and Paru are the ones with the largest number of hydroelectric plants, as well as the largest number of conservation units close to these plants, characterizing thus, these vulnerable territories redefine their limits. It is concluded that the installation of hydroelectric plants in the combined hydrographic basins that form the Amazon River is increasing and that in addition to the social and environmental impacts that these infrastructure works cause, they compromise the three basins directly affecting the conservation units, de-characterizing them and affecting the functions for which they were created, revealing an overlap between economic interests and environmental interests.

**Keywords:** Hydrographic basins. Conservation Units. Hydroelectric Plants.

## **IMPLICACIONES DE LA IMPLANTACIÓN DE CENTRALES HIDROELÉCTRICAS Y UNIDADES DE CONSERVACIÓN EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO AMAZONAS**

**RESUMEM:** Las unidades de conservación – UCs objetivan la preservación y la conservación de los territorios naturales a nivel nacional. En Brasil, específicamente en la Cuenca Hidrográfica del río Amazonas, hay un número considerable de estos territorios. Por otro lado, hay la expansión de la construcción de Centrales Hidroeléctricas – UHEs en esta misma cuenca, lo que pone en riesgo las áreas de protección. El objetivo de este trabajo es identificar la concentración de centrales hidroeléctricas en las cuencas formadoras del río Amazonas, las UCs vulnerables a las intervenciones de centrales hidroeléctricas y las posibles redefiniciones de los límites de las UCs en las cuencas hidrográficas de Tapajós, Madeira y Paru. El área de estudio del presente artículo es compuesta por las UCs y UHEs que están

ubicadas en las cuencas hidrográficas conjugadas del río Amazonas. La obtención de los datos ocurrió a partir de las ubicaciones de las UHEs y UCs en los límites de las cuencas hidrográficas del río Amazonas por medio de las bases de datos de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica – ANEEL, del Instituto de Medio Ambiente – MMA y del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística – IBGE. Los resultados revelan que, de las 13 cuencas hidrográficas conjugadas del río Amazonas, las cuencas Tapajós, Madeira y Paru son las que presentan la mayor cantidad de centrales hidroeléctricas, así como el mayor número de unidades de conservación próximas a esas centrales, caracterizando así esos territorios como susceptibles a las redefiniciones de sus límites. De este modo, es posible concluir que es creciente la instalación de centrales hidroeléctricas en las cuencas hidrográficas conjugadas formadoras del río Amazonas y que, además de los impactos sociales y ambientales que estas obras de infraestructuras provocan, comprometen las tres cuencas atungiendo directamente las unidades de conservación, modificándolas y afectando las funciones por las cuales fueron creadas, revelando, así, una superposición de los intereses económicos a los intereses ambientales.

**Palabras clave:** Cuencas Hidrográficas. Unidades de Conservación. Centrales Hidroeléctricas.

## INTRODUÇÃO

A temática ambiental tem apresentado relevância, enquanto tema transversal que se amplia desde a década de 60, intensificado nas décadas de 80 e 90, com a criação de aparatos legislativo-jurídicos e políticas públicas a nível mundial (PORTO GONÇALVES, 1992; MELLO, 2006). No Brasil, especificamente na região Amazônica, é possível constatar a institucionalização de territórios voltados à preservação/conservação, ligada à ideia do ordenamento ambiental. Entre estes territórios, destacam-se as unidades de conservação - UCs e bacias hidrográficas, estas últimas vinculadas à unidade territorial indicada para que se pense o planejamento (PIRES; SANTOS; PRETE, 2002). Ocorre que as unidades territoriais de planejamento, sejam elas bacias, municípios, estados, entre outras, nem sempre são convergentes entre si, principalmente quando se trata das questões ambientais.

A Amazônia brasileira, dada a abundância em recursos hídricos, é relevante mundialmente. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2000), o principal rio da região é o rio Amazonas e compõe 13 bacias conjugadas, sendo elas: rio Japurá, Içá, Negro, Nhamundá, Trombetas, Paru, Jari, Javari, Juruá, Purus, Madeira, Tapajós e Xingu. Nestas bacias situa-se o bioma Amazônico que abriga mais de 2.500 espécies de árvores e 30 mil de plantas<sup>1</sup>. Dessa forma, sua proteção e conservação são de suma importância, sobretudo por meio das UCs.

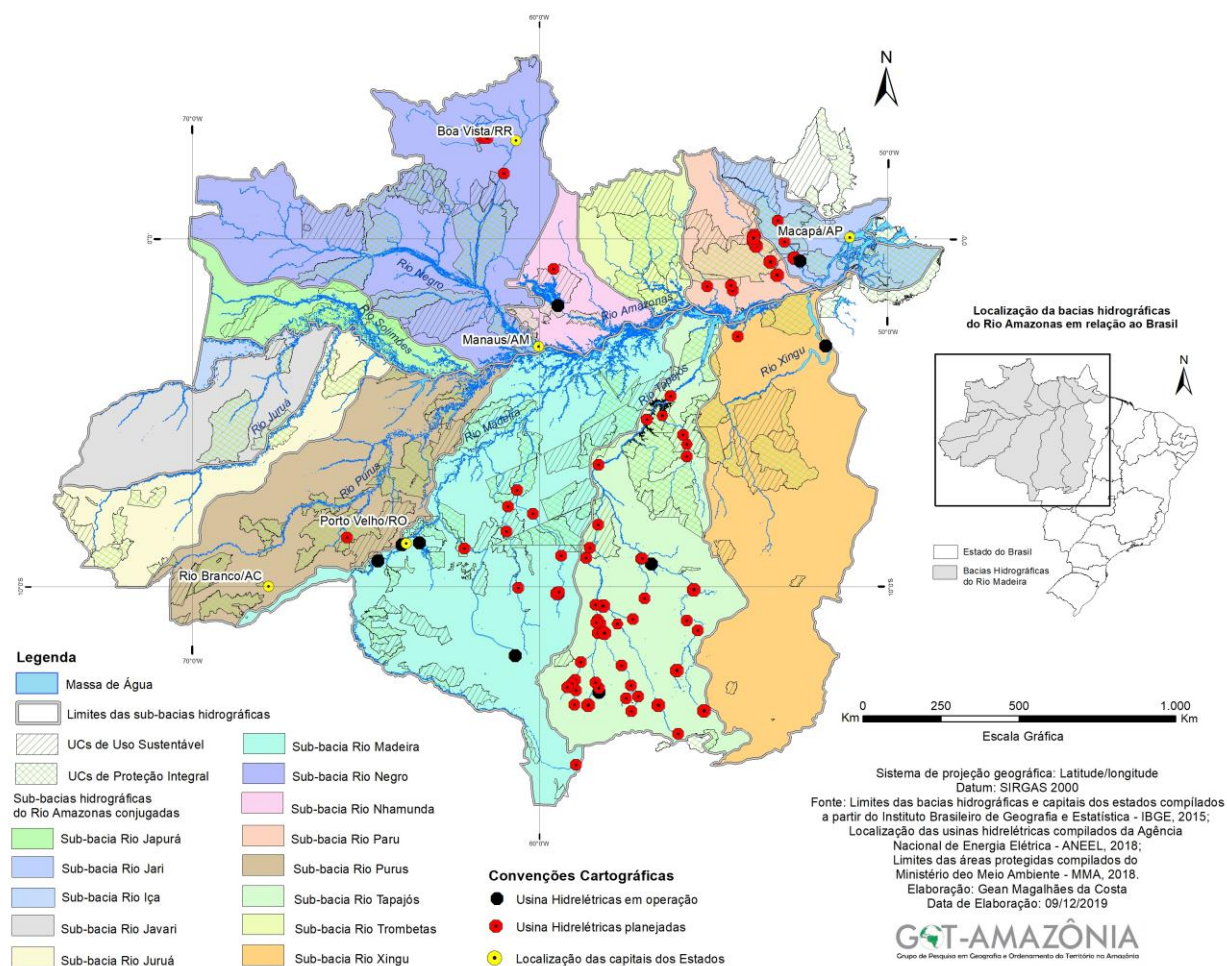
Na bacia hidrográfica do rio Amazonas, a criação de unidades de conservação tem aumentado nas últimas décadas; são ao todo 204<sup>2</sup> territórios destinados à função de conservação e preservação. Estes territórios estão divididos em dois grupos, os de proteção integral (64 unidades) e os de uso sustentável (140 unidades), o que forma uma extensa área de proteção ambiental (ISA, 2019).

Apesar do aumento no número de unidades de conservação na Amazônia, sobretudo nos limites da bacia hidrográfica do rio Amazonas, verifica-se que as unidades de conservação continuam sofrendo ameaças à sua proteção e conservação dos seus recursos naturais e hídricos. Isso se deve, principalmente, à concentração de usinas hidrelétricas (UHEs) planejadas, além das que estão em operação na área conforme é demonstrado na Figura 1, e também às alterações e intervenções sobre os limites destas UCs, que comprometem, conseqüentemente, parte de sua biodiversidade.

Considerando as 13 bacias hidrográficas do rio Amazonas, as que chamam mais atenção são as bacias do rio Tapajós, Madeira e Paru, devido à concentração de hidrelétricas, construídas e planejadas, e unidades de conservação. Esta área é o objeto de investigação deste estudo, por ser alvo da intervenção de usinas hidrelétricas e possíveis redefinições de limites de unidades de conservação. Deste modo, o objetivo deste trabalho é identificar a concentração de usinas hidrelétricas nas bacias formadoras do rio Amazonas, as UCs vulneráveis às intervenções destas usinas e as possíveis redefinições dos limites das UCs nas bacias hidrográficas do rio Tapajós, Madeira e Paru.



Figura 1 - Mapa demonstrativo das bacias hidrográficas conjugadas do rio Amazonas, unidades de conservação e usinas hidrelétricas em operação e planejadas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito de bacia hidrográfica utilizado nesse estudo é definido a partir de Teodoro et. al, (2007), que afirma ser o conjunto de terras drenadas por um determinado rio e seus afluentes, formadas nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático. Segundo dados do IBGE (2000), a bacia hidrográfica do rio Amazonas é localizada no extremo norte do Brasil, abrangendo os estados

do Acre, Rondônia, Amazonas, Roraima, Amapá, Pará e Mato Grosso, cujos nomes estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Bacias hidrográficas do rio Amazonas.

Bacias hidrográficas do rio Amazonas conjugadas	Rio principal	Estados Abrangidos
Rio Japurá	Japurá	Amazonas
Rio Jari	Jari	Amapá, Pará
Rio Iça	Iça	Amazonas
Rio Javari	Javari	Amazonas
Rio Juruá	Juruá	Acre, Amazonas
Rio Madeira	Madeira	Rondônia, Amazonas, Pará e Mato Grosso
Rio Negro	Negro	Amazonas, Roraima
Rio Nhamundá	Nhamundá	Amazonas
Rio Paru	Paru	Pará
Rio Tapajós	Tapajós	Mato Grosso, Pará
Rio Trombetas	Trombetas	Pará
Rio Xingu	Xingu	Mato Grosso, Pará
Rio Purus	Purus	Acre, Amazonas

Fonte: Elaborado a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2000).

Para compreender a relação entre a implantação de usinas hidrelétricas e as implicações sobre as unidades de conservação que estão situadas nos limites nas bacias hidrográficas que formam o rio Amazonas, utilizou-se também o conceito de território, sendo este compreendido a partir de múltiplas relações de poder sobre uma determinada área. Assim, o território é uma apropriação do espaço através de uma ação social e Raffestin (1993) afirma que esta ação é executada através de um ato intencional no uso do território, cujo intuito é se apropriar e produzir nele relações econômicas, políticas, sociais e ambientais. Estas manifestações de uso do território se estabelecem a partir da multidimensionalidade de poder (FERNANDES, 2008).

Desse modo, duas figuras podem ser destacadas nessa área de estudo, pois ditam as relações de poder e determinam as dimensões do uso do território: o Estado, que configura a gestão e o ordenamento do território, além de fomentar os financiamentos para as construções de usinas hidrelétricas e ser o responsável pela normatização e gestão das unidades de conservação e os atores econômicos, representados pelos consórcios construtores das obras de infraestrutura (usinas hidrelétricas), os quais se apropriam do território para ampliação do

capital. Essas figuras demandam relações de poder sobre o uso de um mesmo território, neste caso o uso dos recursos hídricos e, por conseguinte, das bacias hidrográficas.

O uso do território, aqui expresso nas 13 bacias hidrográficas destacadas na análise, apontam duas principais expressões: A primeira se dá pelas unidades de conservação, cuja função é a manutenção de áreas naturais da forma mais inalterada possível, com o objetivo de ser o refúgio para as espécies que não poderiam sobreviver em paisagens manejadas sob a ação de usos não adequados à conservação e proteção. (ARAUJO, 2012).

A construção e instalação de usinas hidrelétricas figura enquanto segunda expressão na análise do uso do território, manifestadas aqui pelos consórcios construtores, a partir da implantação das UHEs nas bacias hidrográficas que compõem o rio Amazonas. Ao todo são 84 usinas hidrelétricas, sendo 09 em operação e 75 planejadas. As bacias hidrográficas do rio Madeira, rio Tapajós e rio Paru merecem destaque, uma vez que concentram um maior número de UHEs e UCs na área de influência de implantação dessas hidrelétricas. Diante deste cenário, é possível constatar que tais bacias são de grande relevância na geração e distribuição de energia elétrica no contexto energético nacional, visto que a materialidade das UHEs é na Amazônia, mas a energia gerada é distribuída para o Centro-Oeste e demais regiões industriais (FILHOR & SOUZA, 2009; SILVA, 2016).

Segundo o relatório do Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica de 2030, a Amazônia tem uma grande disponibilidade hídrica para a expansão da produção de energia proveniente de usinas hidrelétricas (FILHOR & SOUZA et. al, 2009). Esse planejamento energético gera uma contraposição no uso do território. De um lado está o uso voltado à proteção e conservação através das unidades de conservação e das bacias hidrográficas, de outro, as obras de construção de hidrelétricas instaladas e planejadas, que demonstram essa dualidade e corroboram o conceito de multidimensionalidade do território.

As formas de usos exercidas sobre um dado território são variadas, no caso das bacias hidrográficas do rio Amazonas, revelando aqui dois usos que se sobrepõem e causam contradições a respeito do uso do território, permitindo apontar quais bacias necessitam da atenção da gestão pública para ações que possam minimizar possíveis tensões e conflitos de diferentes ordens.

## PERCURSOS METODOLÓGICOS

A identificação das bacias hidrográficas com maior ou menor concentração de usinas hidrelétricas e ainda as possíveis alterações de limites nas áreas protegidas foram organizadas em fases operacionais:

(I) Revisão bibliográfica - a respeito dos conceitos norteadores do trabalho, com destaque para o conceito de território, utilizado aqui no sentido de compreender a sua multidimensionalidade de uso, analisando um caso concreto referente à implantação de usinas hidrelétricas e as áreas de unidades de conservação nas bacias hidrográficas do rio Amazonas;

(II) Obtenção de dados - foi realizada a partir dos limites vetoriais das bacias hidrográficas conjugadas formadoras do rio Amazonas. A divisão hidrográfica do território brasileiro foi feita a partir dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística do Brasil – IBGE (2000), a aquisição das informações referentes às unidades de conservação foram coletadas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC, do Ministério do Meio Ambiente - MMA e Instituto Socioambiental - ISA. Por último, a aquisição dos dados referentes às hidrelétricas em operação e planejadas foi realizada no banco de dados do Sistema de Informação Georreferenciadas do Setor Elétrico - SIGEL.

(III) Sistematização dos dados - foi realizada em quadros e mapas temáticos, cujo objetivo é demonstrar a concentração de UHEs nas bacias hidrográficas formadoras do rio Amazonas e de unidades de conservação na área de estudo. A elaboração dos mapas foi realizada através do Sistema de Informação Geográfica - SIG Quanton Giz, versão 2.18. Uma vez identificadas as maiores concentrações, verificou-se as alterações de limites nas unidades de conservação reais e potenciais das bacias do Tapajós, Rio Madeira e Paru, que se destacam entre as demais.

Para compreender quais as unidades de conservação estão ou estarão comprometidas pela relação de proximidade com as usinas hidrelétricas existentes e planejadas foi realizada a identificação de UCs no raio do entorno de 40 quilômetros<sup>2</sup> de cada usina hidrelétrica, com base na Portaria Interministerial nº 419/2011, para a área de influência direta de aproveitamentos hidrelétricos na Amazônia Legal. Este procedimento foi realizado através do SIG Quanto Giz, versão 2.18, a partir do uso das ferramentas: vetor>geoprocessamento>*buffer* de distância fixa. Por meio deste procedimento, foi estabelecido um *buffer* (raio de entorno) de 40 quilômetros<sup>2</sup> e posteriormente foi realizada a



identificação de quais UCs têm seus limites infringidos pelos *buffers* correspondentes a cada UHE.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A expansão da implantação de hidrelétricas na Amazônia brasileira chama a atenção para 3 bacias hidrográficas. A primeira é a bacia do rio Tapajós, onde se concentra o maior número de hidrelétricas planejadas, ao todo são 47 obras de infraestrutura previstas e em operação. A segunda bacia que se destaca é a do rio Madeira, a qual possui o maior número de UHEs em operação, 4 no total: Jirau, Santo Antônio, Rondon II e Samuel, e cerca de 11 hidrelétricas planejadas. A terceira bacia com o maior número de UHEs planejadas é a bacia do rio Paru que, embora ainda não tenha nenhuma em operação, apresenta 9 hidrelétricas planejadas. Para melhor compreensão sobre a distribuição de UHEs planejadas e em operação, o Quadro 2 sistematiza a proporção de usinas por bacias.

Quadro 2 - Proporção de usinas hidrelétricas nas bacias hidrográficas do rio Amazonas.

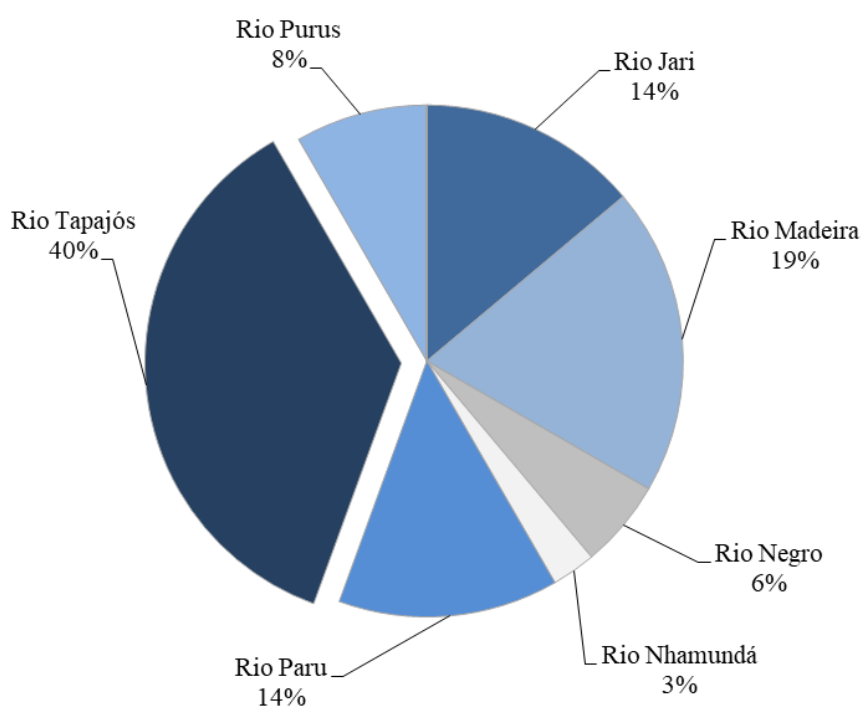
Bacias hidrográficas do rio Amazonas conjugadas	Em operação	Em planejamento
Rio Japurá	0	0
Rio Jari	1	3
Rio Iça	0	0
Rio Javari	0	0
Rio Juruá	0	0
Rio Madeira	4	11
Rio Negro	0	5
Rio Nhamundá	1	1
Rio Paru	0	9
Rio Tapajós	2	45
Rio Trombetas	0	0
Rio Xingu	1	1
Rio Purus	0	1

Fonte: Elaborado a partir da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL (2019).

As bacias hidrográficas do rio Tapajós, Paru e Madeira, juntas, além de ter a maior concentração de hidrelétricas (planejadas e em operação), também são as que possuem mais unidades de conservação em seu entorno. A bacia hidrográfica do rio Tapajós, apresenta a

maior quantidade de UCs em sua área de entorno, ou seja, no raio de 40 quilômetros<sup>2</sup>, este valor corresponde a 40% das usinas hidrelétricas analisadas neste estudo, seguida da bacia hidrográfica do rio Madeira com 19% das UHE e a do rio Paru com 14%. Isto denota que estas unidades de conservação estão vulneráveis as intervenções e alterações sobre os seus limites, conforme é expresso na Figura 2.

Figura 2 - Proporção de unidades de conservação próximas às hidrelétricas por bacias hidrográficas que compõem o rio Amazonas.

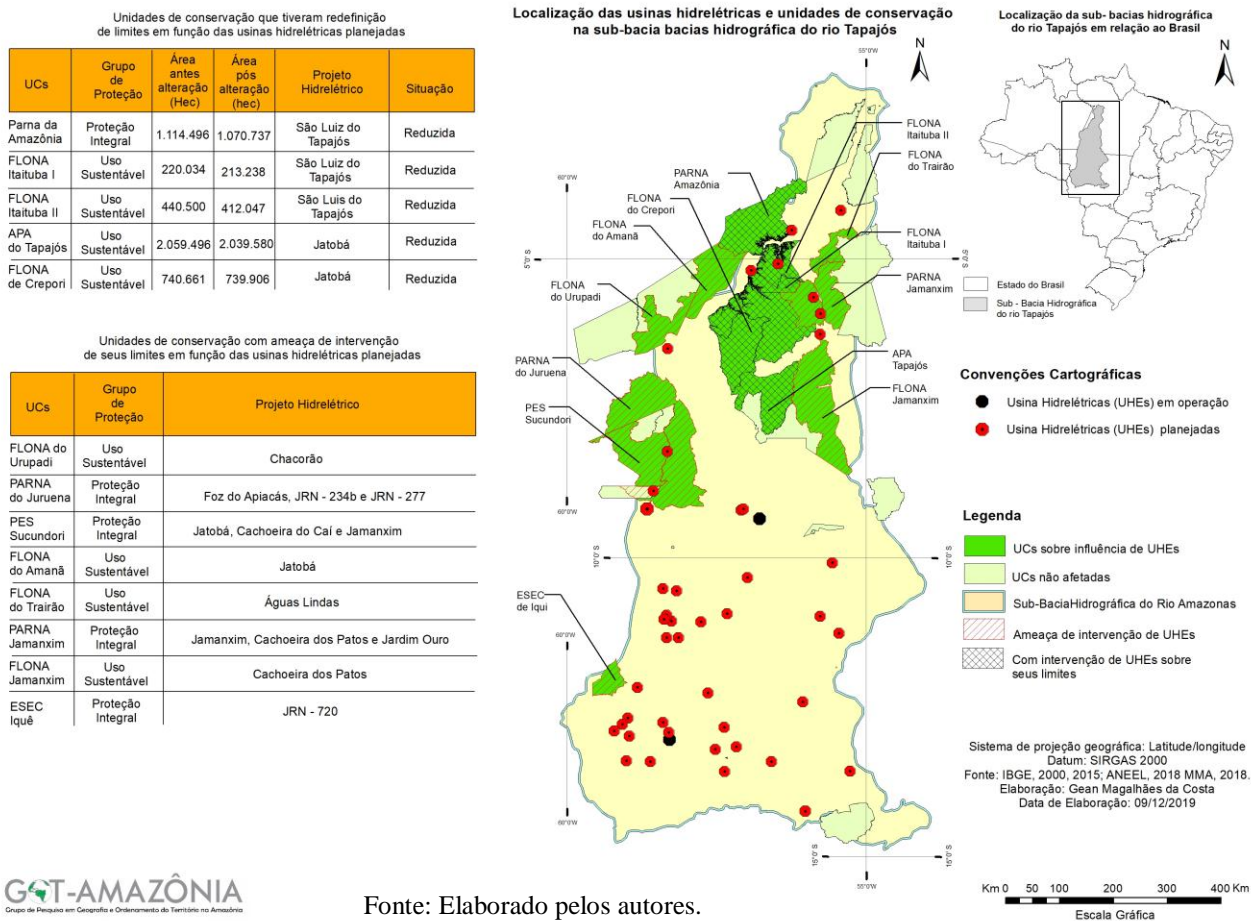


Fonte: Elaborado a partir da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (2019).

Ao norte da bacia hidrográfica do rio Tapajós, no entorno das usinas hidrelétricas de São Luiz do Tapajós e Jatobá, que ainda estão em fase de planejamento (ou seja, não estão em operação), foi verificada redução nos limites de 5 unidades de conservação em função da possibilidade de implantação destas usinas e de seus respectivos reservatórios, conforme é expresso na lei Federal nº 12.678 de 25 de junho de 2012<sup>3</sup>. As unidades que tiveram redução de seus limites foram: Parque Nacional da Amazônia, Floresta Nacional de Itaituba I, Itaituba II, Área de Proteção Ambiental do Tapajós e Floresta Nacional de Crepori e o quantitativo de áreas reduzidas das UCs foi de 99.780 hectares (ISA, 2019).

Também ao norte desta bacia hidrográfica, as Florestas Nacionais do Urupadi, Floresta Nacional do Amanã, Floresta Nacional do Trairão, Floresta Nacional do Jamanxim, Parque Nacional do Juruena, Parque Estadual Sucunduri, e a sudoeste, a Estação Ecológica do Iquê, podem ter seus limites redefinidos em função da possibilidade da implantação de UHEs em seu entorno, atualmente em fase de planejamento, sendo elas: Chacorão, Foz do Apiacás, JRN – 234b, JRN – 277, Jatobá, Cachoeira do Cai, Jamanxim, Águas Lindas, Cachoeira dos Patos e JRN – 720, conforme apresenta a Figura 3.

Figura 3 - Mapa demonstrativo das unidades de conservação próximas as usinas hidrelétrica na bacia hidrográfica do rio Tapajós



A bacia hidrográfica do rio Madeira possui 4 usinas hidrelétricas em operação sendo 2 UHEs localizadas ao norte de Rondônia. Segundo Costa et. al, (2017) e Cavalcante (2012), Jirau e Santo Antônio interferiram sobre os limites de 8 unidades de conservação em seu entorno, desencadeando a redução de suas áreas, revogação de decretos de criação, mudança de categoria e ampliação de limites, com destaque para as unidades: Floresta Estadual Rio Vermelho A, Floresta Estadual Rio Vermelho B e Floresta Estadual Rio Vermelho C, Estação Ecológica Antônio Mujica Nava, Estação Ecológica Serra dos Três Irmãos, Reserva Extrativista Jaci Paraná, Floresta Nacional do Bom Futuro e Área de Proteção Ambiental do Rio Madeira, impactadas pela construção dos reservatórios destas hidrelétricas, como apresentado na Figura 4.

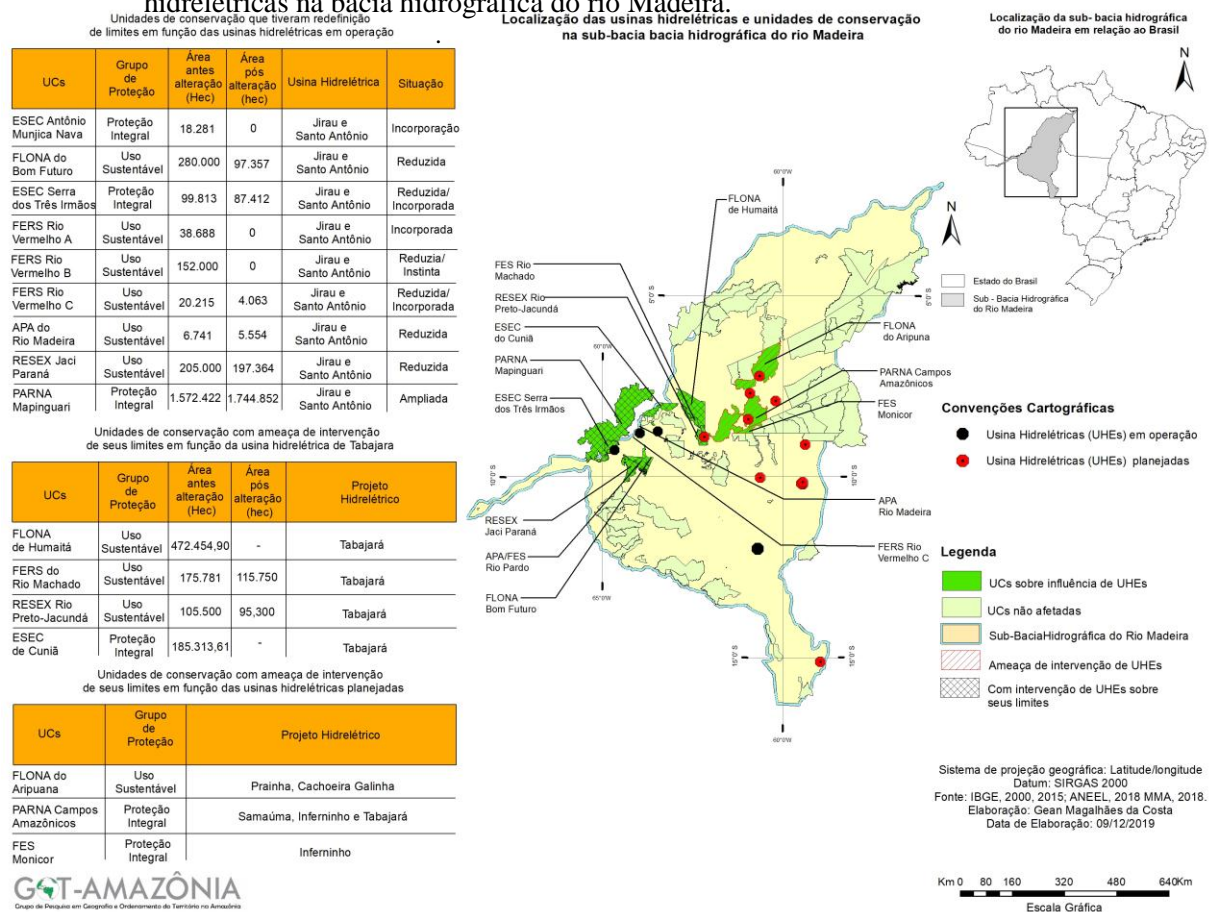
As redefinições nos limites das unidades de conservação, na área do entorno das hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio, segundo o RAISG (2015), estão associadas a uma estratégia dos Governos nacional e estadual. As empresas responsáveis pelas obras efetivaram seus interesses na implantação das usinas hidrelétricas e de seus respectivos reservatórios, mesmo infringindo os limites das UCs. Esta ação está atrelada às decisões governamentais, junto aos demais atores que já usavam a área de forma ilegítima, a partir da ocupação ilegal e de atividades de desmatamento.

No que se refere à hidrelétrica de Tabajara (planejada), localizada no município de Machadinho do Oeste/Rondônia, existe a possibilidade de alteração de quatro unidades de conservação, sendo elas: Floresta Nacional de Humaitá, Floresta Estadual de Rendimento Sustentado do Rio Machado, Reserva Extrativista Rio Preto Jacundá e Estação Ecológica do Cuniã, como apresentado na figura 4. O quantitativo de áreas sob ameaças de alteração é de 929.532,00 hectares (ISA, 2019).

A Floresta Nacional de Aripuanã, o Parque Nacional Campos Amazônico e a Floresta Estadual Monicor, a leste da bacia hidrográfica do rio Madeira, podem ter seus limites redefinidos em função da possibilidade de implantação das usinas hidrelétricas Prainha, Cachoeira Galinha, Tabajara, Samaúma e Inferninho, conforme é expresso na Figura 4.



Figura 4 - Mapa demonstrativo das unidades de conservação próximas às usinas hidrelétricas na bacia hidrográfica do rio Madeira.

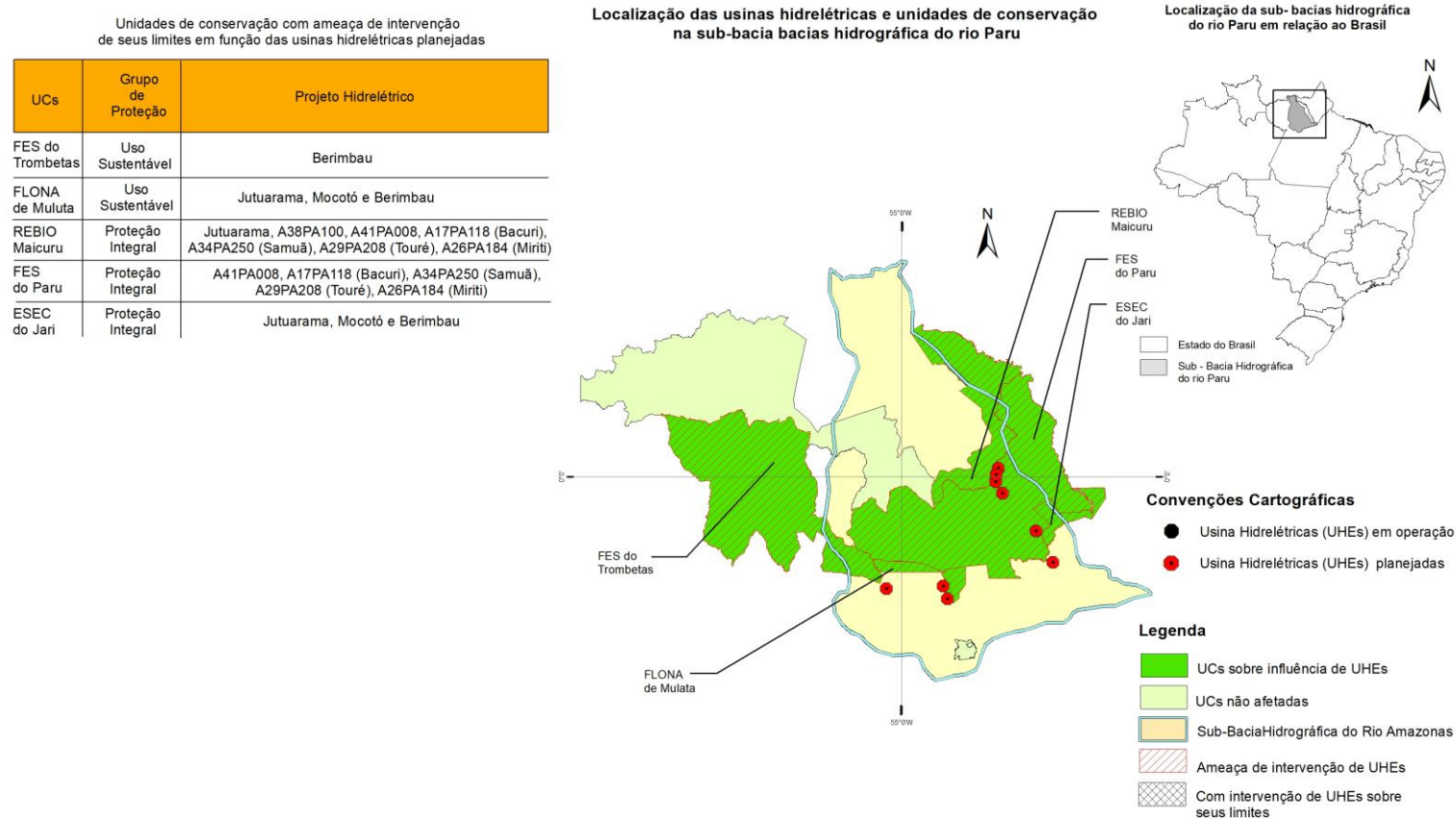


Fonte: Elaborado pelos autores.

Na bacia hidrográfica conjugada do rio Paru encontram-se 6 unidades de conservação com possibilidades de redefinição de limites, em razão da construção de hidrelétricas que estão em fase de planejamento. São elas as UHEs Mocotó, Bacuri, Miriti, Touré, A38PA100, A41PA008, Berimbau e Jutuarana, conforme expõe a Figura 5.

As unidades de conservação vulneráveis a alterações, devido à possibilidade de implantação das UHEs, estão localizadas ao sul e sudeste da bacia, sendo elas: Floresta Estadual do Trombetas, Floresta Nacional de Mulata, Reserva Biológica do Maicuru, Floresta Estadual do Paru e Estação Ecológica do Jari. Somente em duas das UCs analisadas, a Reserva Biológica do Maicuru (próxima a 7 hidrelétricas) e a Floresta Estadual Paru (com 5 hidrelétricas), concentram a maior quantidade de usinas hidrelétricas sobre ou adjacentes a seus limites, implicando assim em possíveis redefinições de limites destes territórios, alterando as funções de conservação e proteção dos recursos naturais para as quais estas unidades de conservação foram criadas.

Figura 5- Mapa demonstrativo das unidades de conservação próximas as usinas hidrelétrica na bacia hidrográfica do rio Paru



Fonte: Elaborado pelos autores.

Sistema de projeção geográfica: Latitude/longitude  
Datum: SIRGAS 2000  
Fonte: IBGE, 2000, 2015; ANEEL, 2018 MMA, 2018.  
Elaboração: Gean Magalhães da Costa  
Data de Elaboração: 09/12/2019

As redefinições de limites de unidades de conservação geralmente ocorrem de acordo com a necessidade pública ou com o objetivo de legalizar uma ação social (neste caso, para facilitar o licenciamento das hidrelétricas) (DOUROJEANNI; PÁDUA, 2013). Este processo, além de já ter ocorrido nas unidades analisadas, tende a ocorrer novamente, em função das muitas unidades de conservação na área do entorno de hidrelétricas planejadas. Tais alterações ocorrem devido à flexibilização institucional existente, em que a esfera administrativa se utiliza de leis e medidas provisórias em prol da efetivação da instalação das usinas hidrelétricas (COSTA et. al, 2017).

A adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento governamental, vinculadas à proteção, pode contribuir para a compreensão dos impactos em curso vinculados à construção de UHEs, melhor redimensionamento da concentração de UHEs por bacias e toda sua complexidade. Dessa forma, é possível evitar que esses sistemas sejam ameaçados e assim preservem sua função enquanto formadores do rio Amazonas, área detentora de rica biodiversidade com sinais de comprometimento pela grande concentração de obras nas bacias do rio Tapajós, Madeira e Paru, sendo estas merecedoras da atenção da gestão pública e da sociedade civil sobre a manutenção das atividades econômicas e dos recursos naturais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A crescente expansão das usinas hidrelétricas sobre as bacias hidrográficas que formam o rio Amazonas é preocupante. Entre as 13 bacias hidrográficas existentes, destacam-se as bacias do Tapajós, Paru e Madeira, por conter a maior proporção de usinas hidrelétricas e uma grande quantidade de unidades de conservação, próximas umas às outras, resultando em possíveis redefinições dos seus limites, como já ocorreu com a construção de outras UHEs em operação, e com a concretização das UHEs planejadas, provavelmente haverá intervenções diretas sobre as UCs que estão na área de influência destas usinas.

A bacia hidrográfica do rio Tapajós apresentou 11 unidades de conservação sobre a região de influência de usinas planejadas, sendo que 5 destas apresentaram redefinições de suas áreas. A bacia hidrográfica do rio Madeira já apresentou redefinição dos limites de 8 unidades na área do entorno das hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio/Rondônia e diante das usinas planejadas, existe a possibilidade de redefinição de mais 4 unidades na área de

influência da hidrelétrica de Tabajara. Além disso, existem 3 unidades de conservação em fase de estudos de impactos ambientais que podem ser alteradas em função das demais hidrelétricas planejadas. A bacia hidrográfica do rio Paru não foge à regra e tem 5 unidades de conservação na área de influência de projetos hidrelétricos a serem implantados.

É possível evidenciar que, apesar de a região Amazônica, sobretudo a bacia hidrográfica do rio Amazonas, possuir grande disponibilidade de recursos hídricos, recursos naturais e sociais, sua bacia vem apresentando constante avanço de implantação de hidrelétricas, alterando, não somente os recursos hídricos, em que, entre outros, se constata a elevação dos níveis dos rios e seus respectivos represamentos, mas sobretudo nos territórios protegidos localizados nestas bacias. Este fato já está consolidado em áreas adjacentes às usinas em operação e futuramente em áreas ocorrerá onde há usinas hidrelétricas planejadas.

Constatou-se que há uma desarticulação entre as estruturas administrativas voltadas aos territórios protegidos e as estruturas de consolidação de infraestruturas econômicas que se expande no território das bacias hidrográficas que formam o rio Amazonas. Isso determina pressões e amplia, assim, os impactos sobre as unidades de conservação, revelando ser a bacia hidrográfica uma unidade importante de análise.

## NOTAS DE RODAPÉ

1 - Disponível em: <https://www.mma.gov.br/>.

2 - Não considerado nesta somatória de unidades de conservação as Reservas Particulares de Patrimônio Natural – RPPN, bem como as unidades sobre esfera administrativa dos municípios que compõem a área de estudo.

3 - Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/>.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.A.R. Unidades de Conservação: Importância histórica no mundo. In: NEXUCS. **Unidades de Conservação no Brasil o caminho da gestão para resultados**. 1 ed. São Paulo: RIMA. 2012. cap 2. p. 25-50.

BRASÍLIA. Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico. Disponível em: <https://sigel.aneel.gov.br/portal/home/index.html>. Acesso em: 20 jul. 2019, 19:30:45.

CAVALCANTE, M.M.A. **Hidrelétricas do Rio Madeira-RO: território, tecnificação e meio ambiente**. 2012. 161 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Paraná, UFPR. Curitiba – PR.

COSTA, G.M et. al. Hidrelétricas e Unidades de Conservação: Análise das contradições ambientais na Área do Entorno das Usinas de Jirau e Santo Antônio no Rio Madeira-Rondônia. In: CAVALCANTE, M. M. de. A.; HERRERA, J. A.(Org.). **Hidrelétricas na**



**Amazônia: Interpretações geográficas sobre as usinas do Madeira e Xingu.** 1 ed. Belém: GAPTA\UFPA, 2017. cap 3. p. 41 - 70.

DOUROJEANNI, M.J; PÁDUA, M.T.J. **Arcas à Deriva Unidades de Conservação do Brasil.** 1 ed. Rio de Janeiro: Technical Books. 2013. 352 p.

FILHO, A. C; SOUZA, O. B. **Atlas de pressões e ameaças às terras indígenas na Amazônia brasileira.** São Paulo: Instituto Socioambiental, 2009. 48p. Disponível em: <<https://www.socioambiental.org/ptbr/sites/blog.socioambiental.org/files/publicacoes/10378%20pdf>>. Acesso: 27 Nov.2019, 13:00:00.

FERNANDES, B. M. Sobre a Tipologia de Territórios. In: SAQUET, M. A; SPOSITO, E.S (Org.). **Territórios e Territorialidades: Teorias, processos e conflitos.** 1 ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008. cap 2. p.197-215.

ISA. Instituto Socioambiental. **Placar de Unidades de Conservação.** Pará – Belém do Pará. 2019. Disponível em: <[widgets.socioambiental.org/placar/ucs/674](http://widgets.socioambiental.org/placar/ucs/674)>. Acesso: 30 Ago. 2019, 10:30:45.

MELLO, N. A. de. **Políticas territoriais na Amazônia.** 1 ed. São Paulo: Anablume, 2006. 412 p.

PIRES, J.S.R; SANTOS, J.E; DEL PRETTE, M.E. A Utilização do Conceito de Bacia Hidrográfica para a Conservação dos Recursos Naturais. In: SCHIAVETE, A; CAMARGO, A.F.M (Org.). **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações.** 1 ed. Ilhéus: Editus, 2002, cap 1. p. 17 - 35.

PORTO-GONÇALVES, C. V. **Os (Des)caminhos do Meio Ambiente.** 2 ed. São Paulo: Contexto. 1990. 149 p.

RAFESTTIN, C. **Por Uma Geografia do Poder.** Trad.: Maria Cecília França, São Paulo: ATICA, 1993.

RAISG. Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciada. Cartografia Histórica de Áreas Naturales Protegidas y Territorios Indígenas en la Amazonía. 2016. 171 p. Disponível em: <<https://url.gratis/mW9KM>>. Acesso: 05 Dez. 2019, 09:00:00.

Rio de Janeiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas nacional do Brasil.** 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

SILVA, G. V. L. **Hidrelétrica de Santo Antônio no rio Madeira-Rondônia e a (des)territorialização da comunidade de Teotônio: é possível uma (re)territorização?** 2016. 106f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGG. Porto Velho - RO.

TEODORO, V.L.I. et. al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista UNIARA**, n.20. p.137 a 157. Araraquara. 2007.