

# Unidades de Conservação e sua efetividade na proteção dos recursos hídricos na Bacia do Rio Araguaia

Conservation units and its effectiveness in protecting water resources in the Araguaia River Basin

*Pâmela Camila Assis*<sup>1</sup> 

*Karla Maria Silva de Faria*<sup>2</sup> 

*Maximiliano Bayer*<sup>3</sup> 

## Palavras-chave:

Unidades de Conservação  
Bacia Hidrográfica do Rio Araguaia  
SNUC.

## Resumo

A bacia hidrográfica do rio Araguaia corresponde a 4,53% do território brasileiro e é alvo de intenso processo de ocupação e de impactos ambientais que comprometem a sua integridade socioambiental. Dentre as diversas estratégias de conservação e preservação ambiental instituídas pelas políticas ambientais brasileiras, as unidades de conservação podem auxiliar nas estratégias de gestão territorial e ambiental das bacias hidrográficas para a preservação dos recursos naturais do país. O objetivo deste artigo é justamente compreender o contexto de criação, quantidade, distribuição e a efetividade das unidades de conservação dentro da bacia hidrográfica do rio Araguaia. Foi possível identificar 49 unidades de conservação na bacia, o que representa apenas 9,42% do seu território, as quais foram organizadas por Categoria de UCs (Proteção Integral ou Uso Sustentável), Área (ha), Decreto/Lei de criação, presença ou não de Conselho Gestor e Plano de Manejo, Municípios que compreendem a unidades de conservação e a Instância Responsável de administração e gestão (Federal, Estadual e Municipal). Constatou-se, portanto, que as UCs não estão distribuídas de forma uniforme na área da bacia, sendo que não há proteção – em qualquer categoria de unidade de conservação – de nenhuma das nascentes dos principais afluentes do rio Araguaia. Em vista disso, a efetividade das áreas encontra-se comprometida pela ausência de instrumentos de gestão e recorrência histórica de desmatamentos e de incêndios.

## Keywords:

Conservation Units  
Araguaia River Basin  
SNUC

## Abstract

The Araguaia River basin corresponds to 4.53% of the Brazilian territory and is the target of an intense occupation process and environmental impacts which compromise its socio-environmental integrity. Among the various conservation and environmental preservation strategies instructed by Brazilian environmental policies, conservation units (UCs) can assist in the territorial and environmental management strategies of river basins to preserve the country's natural resources. The aim of this article is to understand the context of creation, quantity, distribution and the effectiveness of conservation units within the Araguaia River basin. We were able to identify 49 conservation units in the basin, which represents only 9.42% of its territory. These units were organized by Category (Fully Protected or Sustainable Use), Area (ha), Decree/Law of creation, presence or not of a Management Council and Management Plan, Municipalities which comprise the conservation units and the Responsible Body for administering and managing the UCs (Federal, State or Municipal). Thus, it was evidenced that the UCs are not evenly distributed in the basin area, and there is no protection - in any conservation unit category - of any of the springs of the main tributaries of the Araguaia River. Accordingly, the effectiveness of the areas is compromised by the absence of management instruments and the historical recurrence of deforestation and fires.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia, Goiás, Brazil. [pamela.assis1994@gmail.com](mailto:pamela.assis1994@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia, Goiás, Brazil. [karlamsfaria@gmail.com](mailto:karlamsfaria@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia, Goiás, Brazil. [maxbayer@ufg.br](mailto:maxbayer@ufg.br)

## INTRODUÇÃO

As Unidades de Conservação (UCs) exercem, atualmente, um importante papel na redução das taxas de desmatamento e na prestação de serviços ambientais para o Brasil (BRASIL, 2011), de forma que o seu estabelecimento ocorreu após muitos anos de embates entre os setores produtivos, ambientalistas e proprietários de terra no país (GUERRA; COELHO NETO, 2012).

As UCs são áreas legalmente instituídas pelo Poder Público, as quais possuem objetivos de conservação, preservação, manutenção, recuperação, utilização sustentável e restauração dos recursos naturais, abrangendo a conservação das belezas cênicas, proteção de sítios históricos e/ou culturais, entre outros (BRASIL, 2000; HASSLER, 2006), com a finalidade de atender às necessidades e aspirações das gerações atuais e futuras.

Dessa forma, convém salientar que o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), por meio da Lei nº 9.985 de 2000, é o que regulamenta, estabelece critérios e cria normas para a implantação e gestão das unidades de conservação no território brasileiro (BRASIL, 2000).

Esse sistema de unidades de conservação divide-se em dois grupos de categorias: Proteção Integral e Uso Sustentável. O primeiro é destinado ao objetivo básico de preservação da natureza, permitindo apenas uso indireto dos recursos naturais, como a educação ambiental, turismo ecológico e pesquisas científicas. O segundo, por sua vez, delega a responsabilidade de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

Assim sendo, as áreas destinadas à Proteção Integral passam a englobar as categorias de proteção completa (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre) e as de Uso Sustentável (Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reserva Particular do Patrimônio Natural) (BRASIL, 2000).

Essas diferentes categorias, quando bem geridas, viabilizam o planejamento, o controle e a organização do território, visto que são competentes para a preservação e conservação dos ecossistemas, biomas e domínios de natureza no

Brasil (MILARÉ, 2007; BRASIL, 2011), pois possuem um papel importante na garantia de serviços ambientais/ecossistêmicos e na qualidade dos recursos hídricos, bem como a sua gestão integrada entre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Código Florestal e o cumprimento da Lei das Águas (Lei nº 9.433/97), que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007).

Por tal razão, essas ações interventivas apresentam-se como estratégias importantes para a conservação de bacias hidrográficas e, conseqüentemente, dos recursos hídricos no Brasil (ZAFALON; SILVA, 2012; SOUZA et al., 2018).

Contudo, a criação dessas unidades de conservação, sem que haja apoio técnico para a escolha de uma área com características ambientais importantes, associada à inexistência de investimentos, uma fiscalização e uma política ambiental eficaz, acaba comprometendo a efetividade dessas áreas, tornando-se um grande desafio na gestão dessas unidades (SOUZA, 2016; SILVA et al., 2017).

A bacia do rio Araguaia, área de estudo para esta pesquisa, compreende diversas unidades de conservação – das mais variadas categorias – em seu território. O principal rio dessa bacia, o Araguaia, caracteriza-se por ser um dos principais cursos d'água do território brasileiro, abrangendo o bioma Cerrado e a Floresta Amazônica, duas regiões fitogeográficas de notável biodiversidade (LOPES et al., 2017). Apresenta, também, uma complexa planície de inundação, que compreende a maior área úmida do Cerrado (Planície do Bananal que se estende por mais de 100.000 km<sup>2</sup>) e do ecótono Cerrado-Amazônia, além de apresentar uma alta taxa de endemismos (DAGOSTA; PINNA, 2017).

A bacia é apontada, atualmente, como uma das áreas prioritárias para a conservação do Cerrado e os recursos hídricos no Brasil, e como “uma área primordial para o desenvolvimento econômico do país, com uma perspectiva de fortalecimento para as próximas décadas, em função das demandas nacionais e internacionais para a produção de commodities” (BAYER et al., 2020). Entretanto, o processo histórico de uso e ocupação das terras responde pelo intenso processo de assoreamento, processos erosivos, contaminação dos solos e águas por fertilizantes e agrotóxicos (CASTRO, 2011), além do comprometimento da biodiversidade (ALBERNAZ, 2003; MENDES, 2005), assim como implicações negativas às

atividades econômicas que dependem da integridade ambiental (ANGELO, 2010).

Diante desse cenário, notadamente marcado por uma crise ecossistêmica, desestruturação dos órgãos de fiscalização e preservação socioambiental, este artigo possui como intento fundamental compreender o contexto de criação, quantidade, distribuição e efetividade (legal, operacional e controle de impactos relacionados a desmatamentos e incêndios) das unidades de conservação dentro da bacia hidrográfica do rio Araguaia.

## METODOLOGIA

Os processos metodológicos deste estudo envolveram a compilação dos dados disponíveis nas plataformas do governo brasileiro e Ong's ambientais, tais como: Programa de Monitoramento de Áreas Protegidas, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN (ICMBio), Painel de Unidades de Conservação Brasileira, Anuário de Unidades de Conservação de Mato Grosso e Instituto Socioambiental (ISA), bem como o tratamento de dados advindos de informações geográficas.

Todas as unidades de conservação foram categorizadas e organizadas por: Número correspondente ao mapa de unidades de conservação (0 – 49); Categoria de UCs (Proteção Integral ou Uso Sustentável); Área (ha); Decreto/Lei de criação; presença ou não de Conselho Gestor e Plano de Manejo; Municípios que compreende a unidades de conservação e a Instância Responsável pela administração e gestão dessas atividades (Federal, Estadual e Municipal) (Quadro 1 - Material Suplementar).

Foi realizada, ainda, uma análise dos focos de desmatamento e focos de incêndios na bacia hidrográfica do rio Araguaia, principalmente em relação às unidades de conservação. Essa atividade analítica, vale destacar, foi realizada de janeiro de 2012 – ano de criação da última unidade de conservação na bacia hidrográfica do rio Araguaia – até o ano de 2020.

Os dados de desmatamento foram obtidos no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por meio do projeto PRODES, que utiliza imagens do satélite LANDSAT (20 a 30 metros de resolução espacial e taxa de revisita de 16 dias) para

registrar e quantificar as áreas de desmatamento. Além disso, os dados de focos de incêndios e queimadas foram obtidos pelo Programa de Monitoramento de Queimada do INPE. Dessa forma, o conjunto de amostra foi submetido à estimativa de Densidade de Kernel (Raio de 10.000 metros e com *raster* criado com base num *pixel* de 500m de resolução) para análise agrupada das proximidades de recorrência dos focos às áreas protegidas.

Em vista disso, deve-se considerar que os mapas cartográficos desta pesquisa foram realizados no software ArcGis 10.3, com aquisição de bases vetoriais provenientes também da plataforma do Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Agência Nacional de Águas (ANA).

## ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do rio Araguaia abrange dois biomas brasileiros (Cerrado e Amazônia), com um território de mais de 386.000 km<sup>2</sup> (ANA, 2015), em 204 municípios, os quais se redistribuem entre os estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins e Pará (Figura 1). Compreende também uma complexa planície de inundação e a maior área úmida do Cerrado (Planície do Bananal a qual se estende por mais de 100.000 km<sup>2</sup> e do ecótono Cerrado-Amazônia), de maneira a representar a maior ilha fluvial do mundo (MORAIS, 2006), com a maior geodiversidade do bioma, ampla diversidade de peixes e com alta taxa de endemismo (DAGOSTA; PINNA, 2017; BAYER et al., 2020).

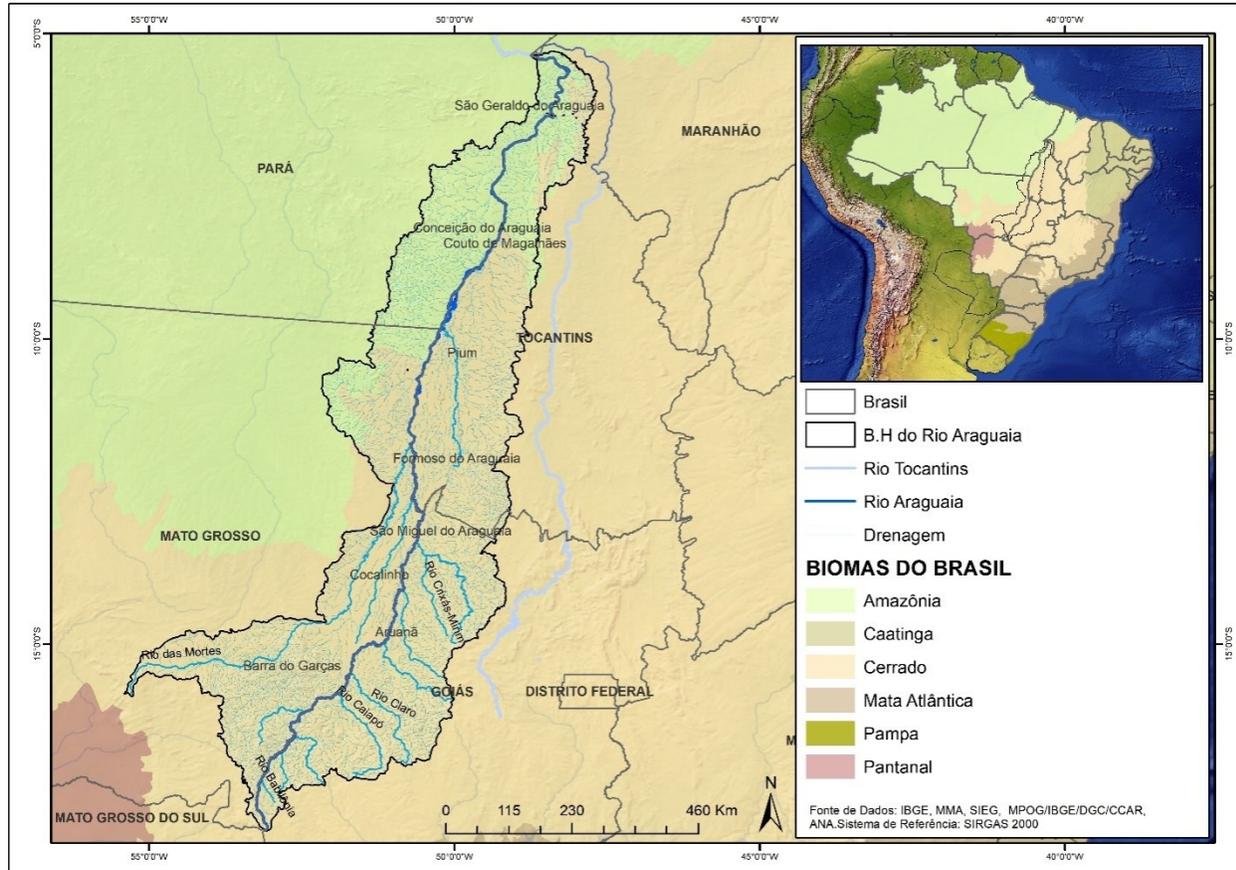
O rio Araguaia nasce na Serra do Caiapó, no sudoeste do Estado de Goiás, e percorre 2.600 km até desaguar no rio Tocantins (ANA, 2015). No que se refere aos seus principais afluentes, destacam-se: os rios Babilônia, Claro, Caiapó, Diamantino, Cristalino, Crixá-Açú, Crixá-Mirim, Javaés, das Mortes, Peixe e o rio Vermelho.

As altitudes na bacia hidrográfica do rio Araguaia variam entre 850m nas nascentes e 100m na foz (BAYER et al., 2020) e é subdividido em três unidades: Alto Araguaia com extensão de 450 km de canal – das nascentes em Mineiros (GO) até Registro do Araguaia (GO) – esta área é caracterizada por rochas cristalinas pré-cambrianas, rochas paleozóicas e mesozóicas da Bacia Sedimentar do Paraná. O Médio Araguaia

possui 1.160 km de extensão - desde Registro do Araguaia (GO) até Conceição do Araguaia (PA) - caracteriza-se pelo desenvolvimento da planície aluvial formada por sedimentos Cenozóicos terciários e quaternários, além do Baixo Araguaia

com 500 km de extensão -, tendo início a partir de Conceição do Araguaia (PA) até a confluência com o rio Tocantins – esta área drena sobre rochas cristalinas pré-cambrianas do Escudo Brasileiro (LATRUBESSE; STEVAUX, 2002).

Figura 1 – Bacia hidrográfica do rio Araguaia.



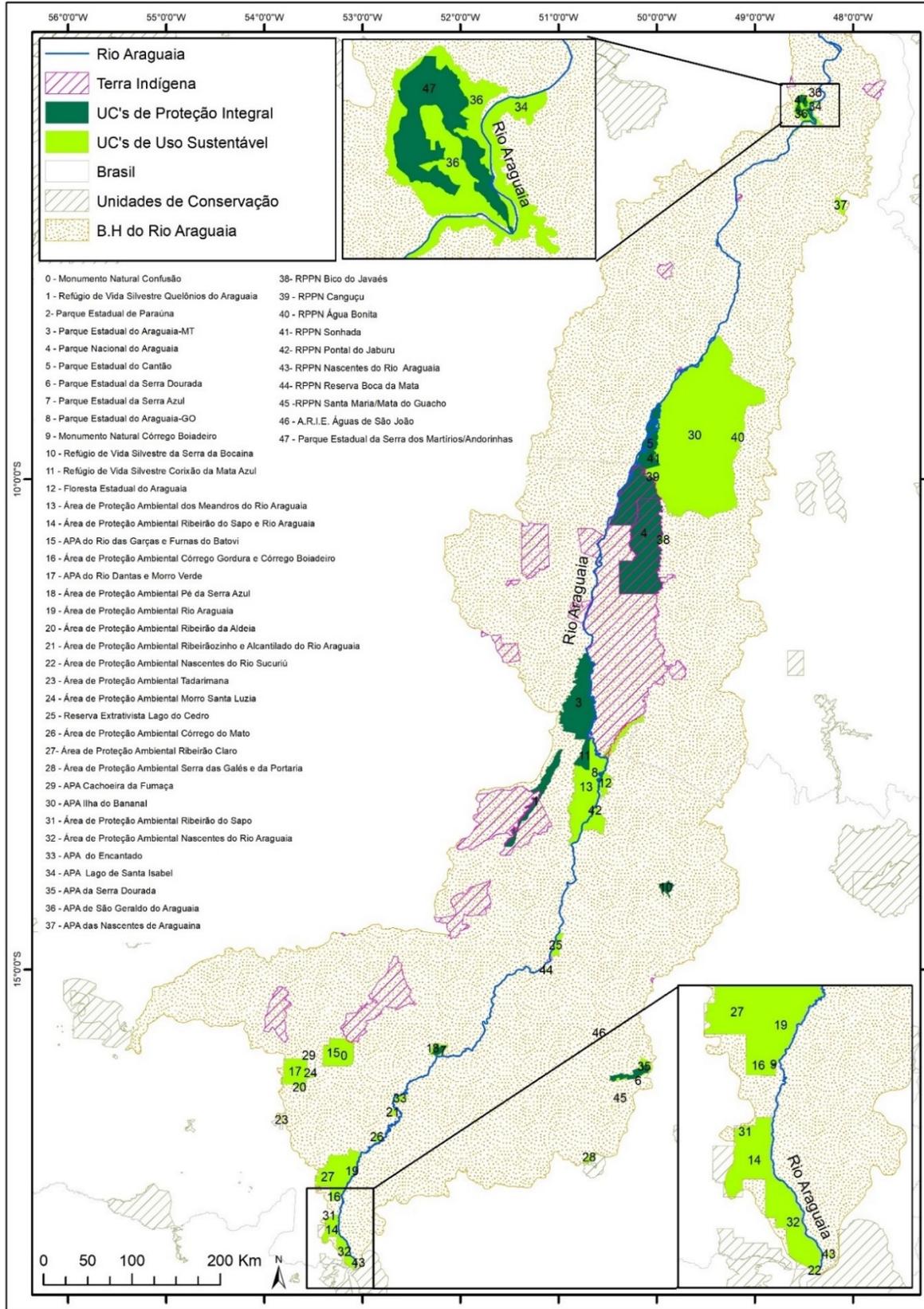
Fonte: Os Autores (2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a compilação dos dados disponíveis nas plataformas do governo brasileiro e Ong's

ambientais, além do uso de Sistema de Informações Geográficas –SIG, foi possível identificar 49 unidades de conservação (35804,1 km<sup>2</sup>) na bacia hidrográfica do rio Araguaia, o que representa apenas 9,42 % da sua bacia (Figura 2).

Figura 2– Unidades de Conservação na bacia hidrográfica do rio Araguaia.



Observa-se que as unidades de conservação da bacia hidrográfica do rio Araguaia estão associadas, principalmente, ao canal principal do rio Araguaia, como é a APA Nascentes do rio Araguaia, APA rio Araguaia, APA Meandro do rio Araguaia, Parque Nacional do Araguaia, APA Ilha do Bananal, APA Lago de Santa Isabel, APA de São Geraldo do Araguaia e outras UCs com menor área.

Embora as principais nascentes do rio Araguaia estejam associadas à alta bacia, onde existem intensos processos erosivos, assoreamento e fenômeno de arenização (CASTRO, 2011), com mais de 5000 feições erosivas lineares de grande porte já identificadas na alta bacia do rio Araguaia (NUNES, 2015), as importantes unidades de conservação (quanto ao tamanho - hectares) estão associadas, principalmente, ao médio Araguaia (Parque Estadual do Araguaia – MT, APA dos Meandros do Rio Araguaia Parque Nacional do Araguaia e APA da Ilha do Bananal).

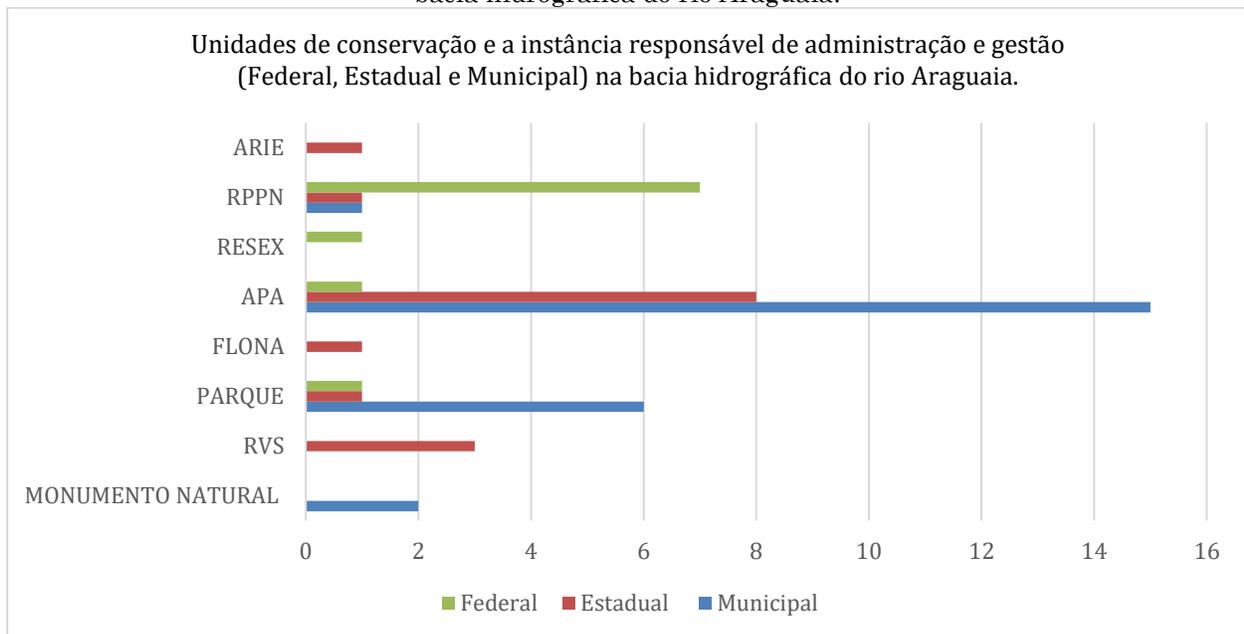
A espacialização das unidades indica ainda que as nascentes dos principais afluentes do rio Araguaia, os rios Babilônia, Claro, Caiapó, Diamantino, Cristalino, Crixá-Açú, Crixá-Mirim, Javaés, das Mortes, do Peixe e Vermelho, não estão contempladas por nenhuma das 49 unidades de conservação que existem na bacia hidrográfica do rio Araguaia. Embora esse seja um aspecto

muito importante para a gestão dos recursos hídricos, não as inserir como áreas prioritárias para conservação apresenta-se como um grande déficit na análise e estudos que cernem sobre a implementação das unidades de conservação na bacia.

Nesse sentido, as áreas de nascentes deveriam ser adotadas como um importante critério para a criação e definição da implementação das unidades de conservação, pois a existência de vegetação pode auxiliar no processo de amortecimento do impacto das chuvas que age diretamente sobre o solo, contribuir para maior absorção da água da chuva e alimentação dos lençóis freáticos, de maneira a favorecer o controle do escoamento superficial, poluição e assoreamentos.

Dessa forma, ao corroborar uma tendência para o território brasileiro, em que a categoria de uso sustentável representa o maior número e extensão de UCs no Brasil (VIEIRA et al., 2019), as unidades de conservação da bacia hidrográfica do rio Araguaia são, majoritariamente, de uso sustentável, com 36 de Uso Sustentável e 13 de Proteção Integral. Além disso, ao considerar as instâncias responsáveis, as unidades de conservação, estão distribuídas em 10 na esfera federal, 21 na estadual e 18 na municipal (Figura 3 e Quadro 01- Material Suplementar).

Figura 3 – Relação das unidades de conservação e instância responsável de administração e gestão na bacia hidrográfica do rio Araguaia.



Fonte: Os Autores (2021).

De acordo com o Art. 50 da Lei nº 9.985, de 2000, é de responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente a organização e manutenção do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, com a colaboração do Ibama e dos órgãos estaduais e municipais competentes (BRASIL, 2000). O atendimento a essa responsabilidade está vinculado ao Painel Unidades de Conservação Brasileira, que é uma plataforma oficial de unidades de conservação e que deveria conter todas as categorias e dados de todas as unidades de conservação existentes no Brasil.

Por meio de uma avaliação da plataforma, constata-se que seu papel não é efetivamente atendido, haja vista que a análise dos dados disponibilizados por esse portal indica que nem todas as UCs estão cadastradas e, para a maioria delas, os dados são divergentes dos decretos de criação, principalmente em relação à área (ha).

Embora tenha sido realizada averiguação nas plataformas ambientais, não foi possível encontrar dados informativos relacionados ao: Decreto de Criação, Plano de Manejo e Conselho Gestor das UCs: Monumento Natural Córrego Boiadeiro (9), RVS da Serra da Bocaina (10) e RPPN Santa Maria/Mata do Guacho (45), bem como dados de localização/município das UCs Monumento Natural Córrego Boiadeiro (9), RVS da Serra da Bocaina (10) e a obtenção do decreto de criação completo das UCs APA Ribeirão do Sapó e Rio Araguaia (14), APA Córrego Gordura e Boiadeiros (16) e APA Ribeirão Claro (27).

O Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN (SIMRPPN), que é de responsabilidade do ICMBio, possui dados mais completos das Reservas Privadas. Apesar disso, mesmo nessa plataforma, não foram encontrados dados referentes à RPPN Santa Maria/Mata do Guacho (45).

Em relação à RPPN Reserva Ecológica Rio Vermelho (48), existe um erro no georreferenciamento, posto que todas as plataformas consultadas indicam que essa UCs está localizada no município de Britânia, em Goiás. Entretanto, os limites digitais georreferenciados, disponíveis no SIMRPPN, correspondem a uma área no estado de Minas Gerais. Na ausência de dados corretos, essa RPPN foi excluída da análise (Figura 2). Tais fatos apontam, então, a existência de controvérsias nos repositórios oficiais e responsáveis por disponibilizar os dados.

Os dois principais instrumentos definidos pela Lei 9.985/2000 para a gestão das unidades de

conservação, orientados pelo SNUC, que correspondem ao Plano de Manejo (PM) e o Conselho Gestor (CG), também apresentam problemas. O Plano de Manejo é um documento técnico que norteia a gestão e o uso sustentável dos recursos naturais no interior de uma unidade de conservação e atua como um instrumento para auxiliar o proprietário na gestão dessas UCs, o que exige ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação. Contudo, essa não é a realidade da maioria das unidades de conservação inseridas na bacia hidrográfica do rio Araguaia.

Por sua vez, o Conselho Gestor (CG) tem o propósito de auxiliar o chefe da UC nas atividades de gestão dentro do parque e seu entorno (BRASIL, 2000), com a competência de acompanhar a elaboração, implementação e revisão dos planos de manejo da UC. Tal ação representa, pois, os interesses e preocupações da sociedade, o que acaba por evitar problemas atuais e futuros conflitos acerca da unidade de conservação (BRASIL, 2000; SANTANA et al., 2020).

Por isso, “a gestão de uma unidade de conservação, quando bem definida e executada, contribui diretamente para o alcance de seus objetivos e para a sua desejada efetividade” (BARROS; LEUZINGER, 2018, p. 282). Entretanto, grande parte das unidades de conservação do território brasileiro apresentam dificuldades para a elaboração e implementação dos planos de manejos e dos conselhos gestores. Barros e Leuzinger (2018) apontam que os principais problemas são decorrentes da dificuldade de adequação aos parâmetros fornecidos pelos roteiros metodológicos, a observância do prazo de elaboração, a falta de garantia de uma efetiva participação social na construção do documento, na determinação das zonas de amortecimento, o alto custo financeiro, dentre outros desafios a serem enfrentados.

Ao se analisar esse cenário para a bacia hidrográfica do rio Araguaia, dentre as 49 unidades de conservação e excluindo as unidades que não conseguimos obter informações, apenas 8 áreas protegidas possuem plano de manejo (Parque Estadual do Araguaia – MT, Parque Nacional do Araguaia, Parque Estadual do Cantão, Parque Estadual da Serra Azul, APA Pé da Serra Azul, APA Nascentes do Rio Sucuriú, APA Ilha do Bananal e Parque Estadual Serra dos Martírios/Andorinhas). Foi identificado, também, que 5 unidades de conservação criadas na década

de 1990 não possuíam – ainda – um Plano de Manejo (APA Meandros do rio Araguaia - 1998, APA da Serra Dourada -1998, APA de São Geraldo do Araguaia - 1996, APA das Nascentes de Araguaína – 1999 e RPPN Reserva Boca da Mata - 1998).

A maioria das UCs da área de estudo correspondem à categoria de APA's. Nesse viés, observa-se que, quando comparada a outras categorias, tais áreas apresentam maiores conflitos e dificuldades para a implementação e gestão, como já verificado por pesquisadores (MORAES, 2004; TEIXEIRA, 2005; COZZOLINO; IRVING, 2004; GONÇALVES et al., 2011).

No caso das RPPN, o plano de manejo é de responsabilidade do proprietário, que deve ser analisado e aprovado pelo órgão ambiental responsável. Das 9 RPPN cadastradas na bacia hidrográfica do rio Araguaia, nenhuma possui o instrumento de gestão.

Quando o Conselho Gestor das 49 unidades de conservação, excluindo aquelas que não conseguimos obter os dados, apenas 14 possuem o CG. Numa análise das unidades de conservação criadas na década de 1990, três ainda não apresentam Conselho Gestor de acordo com as plataformas de dados ambientais, sendo elas a APA da Serra Dourada (1998), APA das Nascentes de Araguaína (1999) e RPPN Reserva Boca da Mata (1998).

Godoy e Leuzinger (2015) apontam em suas reflexões que os principais problemas para a efetivação e gestão das unidades de conservação são a ausência de recursos financeiros e a inexistência do plano de manejo. Há que se destacar, também, que os conselhos gestores se apresentam como uma das principais estratégias para gestão da área protegida, pois engloba a participação dos segmentos sociais, desde o processo de planejamento até a avaliação e gestão, o que contribui para minimizar os conflitos com a sociedade das unidades de conservação (FRANCA et al., 2006; ANDRADE; LIMA, 2016).

Diante desse cenário, tendo em vista a ausência dos Conselhos Gestores, Planos de Manejo, inexistência e/ou equívocos dos dados nas plataformas ambientais, fica o questionamento sobre a efetividade das unidades de conservação na bacia do Araguaia. Esse questionamento se dá, sobretudo, quanto às questões ambientais e, principalmente, em relação à sua contribuição

para a preservação e conservação dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Araguaia.

As duas tipologias de categorias de unidades de conservação têm se mostrado eficazes em comparação a nenhuma proteção e apresentam-se como ferramentas importantes para evitar o desmatamento no Brasil, ainda que as UCs com usos mais rígidos tendam a ser mais eficazes (CARRANZA et al., 2013; FRANÇOSO et al., 2015; NOLTE et al., 2013; VIEIRA et al., 2019).

Embora Nelson e Chomitz (2011) especifiquem que as unidades de uso múltiplo/uso sustentável são mais eficazes para a redução dos desmatamentos e incêndios, convém considerar que dados disponibilizados pelo Mapbiomas (2019) apontam que essa categoria de unidade apresenta maior recorrência desses processos.

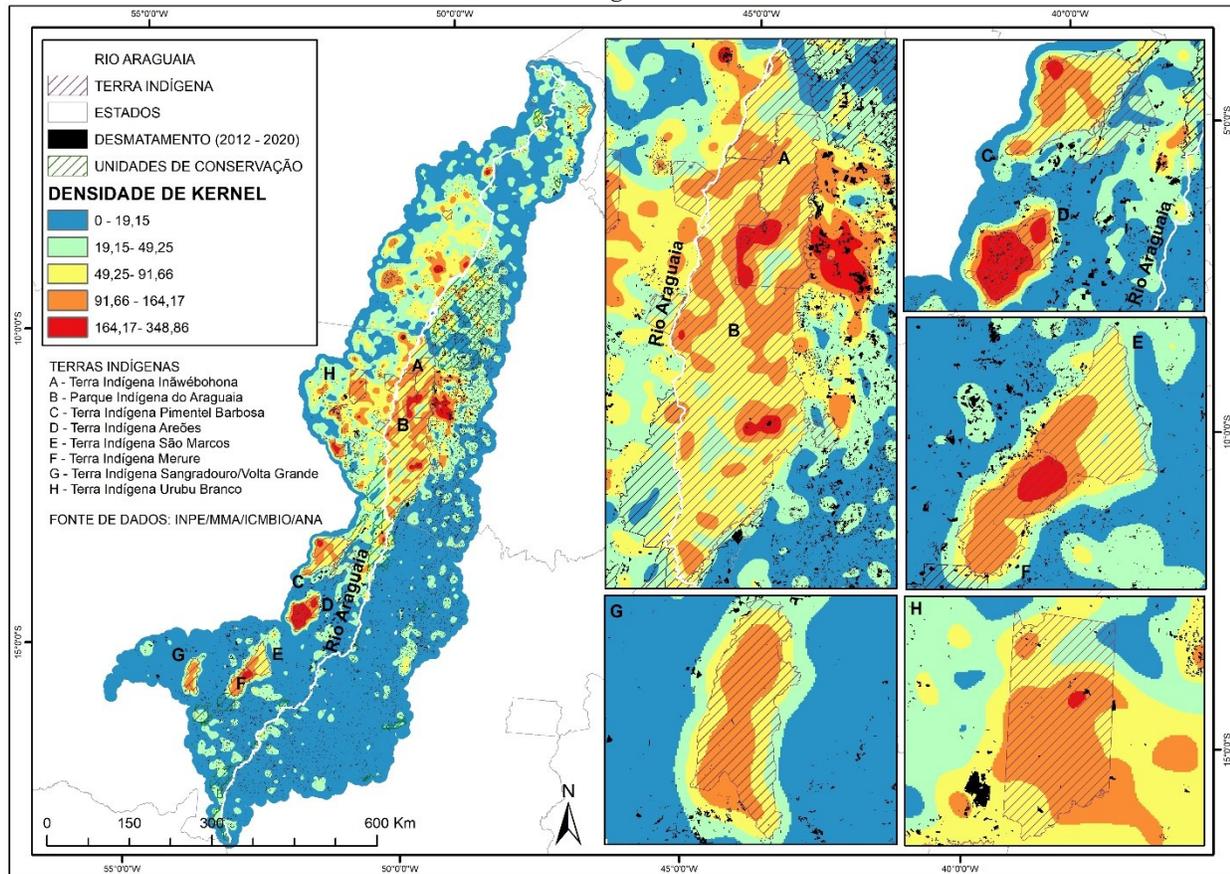
Os dados levantados junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) indicam que houve na bacia hidrográfica do Araguaia, entre 2012 a 2020, um desmatamento acumulado de 14.472,03 Km<sup>2</sup> e 114.326 focos de queimadas e incêndios florestais, que ocorreram, inclusive, na sobreposição com as unidades de conservação e terras indígenas.

Com a Densidade de Kernel (Figura 4), pode-se compreender melhor essa distribuição e a ocorrência dos focos de queimadas e incêndios florestais, evidenciando, por exemplo, que as áreas com maiores densidades de focos de queimadas e incêndios florestais (tons vermelhos) estão localizadas, principalmente, dentro das unidades de conservação e as terras indígenas.

No que tange às unidades de conservação da bacia hidrográfica do rio Araguaia, para o período de análise (entre 2012 à 2020), foram identificados que 15.191 desses focos de queimadas e incêndios florestais ocorreram dentro dos seus limites, o que representa cerca de 13,28% dos focos totais da bacia, apontando que o Parque Indígena do Araguaia, no Parque Nacional do Araguaia, na APA Ilha do Bananal, foram as UCs mais afetadas dentre elas.

Como pode ser observado na Figura 4, as terras indígenas mais afetadas (maior densidade de focos) por queimadas e incêndios florestais foram: as Terras Indígenas Inãwébohona, Pimentel Barbosa, Sangradouro/Volta Grande, Merure e São Marcos.

Figura 4 – Densidade de Kernel para os focos de incêndios na bacia hidrográfica do rio Araguaia.



Fonte: Os Autores (2021). As escalas de cores representam menor ou maior densidade de focos de queimadas e incêndios florestais, variando de tons de azul (menor densidade de focos) para o vermelho (maior densidade de focos).

A análise dos dados de queimadas e incêndios florestais são de grande relevância, já que indicam que as áreas destinadas à conservação dos aspectos ambientais e culturais não estão conseguindo cumprir seu papel na conservação de forma efetiva. Importa dizer que esses focos estão sendo induzidos pela ação humana, sobretudo em decorrência das atividades para mudanças no uso e cobertura da terra, de forma a provocar, conseqüentemente, diversos impactos ambientais, sociais e econômicos, que podem ser intensamente potencializados.

Convém considerar, dessa forma, que as conseqüências do efeito dos incêndios florestais e queimadas são inúmeras e de grandes proporções para as unidades de conservação (BONTEMPO, 2011). Dentre elas: a destruição de florestas, perda da biodiversidade, poluição atmosférica, diminuição na qualidade e quantidade de recursos hídricos, perda da fertilidade e aumento da compactação dos solos, aceleração dos processos

erosivos e mudanças generalizadas nos ecossistemas (NASCIMENTO, 2001; HOFFMANN; MOREIRA, 2002; KLINK; MACHADO, 2005).

São, ainda, os principais responsáveis, em grande parte, pelas emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera no Brasil (IBAMA, 2009), além do desenvolvimento de doenças respiratórias, alergias, interrupção no fornecimento de energia elétrica, queda na produtividade agrícola, aumento dos preços de alimentos, comprometimento do funcionamento dos setores aéreos e rodoviários, entre outros efeitos negativos (IBAMA, 2009).

Outro aspecto importante a ser considerado para a efetividade das unidades de conservação é a falta de conectividade e sobreposição entre as UCs, tornando-se, na maioria das vezes, “ilhas de vegetação” devido às manchas e fragmentos de vegetação na paisagem, com alto grau de atividades predatórias, as quais propiciam

especializações e adaptações, além de aumentar o efeito de borda nessas áreas isoladas, características constatadas também por pesquisas efetuadas em outras regiões brasileiras (FERRETTI, 2019; AKASHI JUNIOR; CASTRO, 2010).

Na bacia hidrográfica do rio Araguaia ocorre, ainda, a sobreposição entre as unidades de conservação de diferentes esferas governamentais e categorias de manejo, como são os exemplos das UCs Parque Estadual das Serras dos Martírios/Andorinhas (Proteção Integral), APA Lago de Santa Isabel e APA de São Geraldo do Araguaia (Uso Sustentável); APA dos Meandros do rio Araguaia (Uso Sustentável) e RVS Corixão da Mata Azul (Proteção Integral); APA Pé da Serra Azul (Uso Sustentável) e Parque Estadual da Serra Azul (Proteção Integral); APA da Serra Dourada (Uso Sustentável) e Parque Estadual da Serra Dourada (Proteção Integral). Esse aspecto acaba interferindo na gestão dessas unidades de conservação, comportando-se na maioria das vezes como mosaicos de áreas protegidas.

Esses mosaicos embora visem “a compatibilização entre a biodiversidade, a sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional, devendo ser gerido de forma integrada e participativa” (SANTOS, 2018, p. 65), tendem a diminuir, principalmente nas unidades de conservação, dentre outros fatores, a capacidade de movimentação da fauna e dispersão da flora (AQUINO, 2014).

Assim, quando representam por si só apenas esses fragmentos de vegetação em meio a áreas de pastagem e agricultura, não possuem efetividade na proteção dos recursos naturais, na biodiversidade e tampouco no fornecimento de serviços ecossistêmicos como o esperado, características que o transforma, na maioria das vezes, como as principais ameaças à conservação da biodiversidade no bioma Cerrado (ROCHA et al., 2018).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista das reflexões aqui suscitadas, pode-se depreender que as unidades de conservação, embora estejam sofrendo um intenso ataque advindo do desmonte das políticas ambientais, representam ainda uma importante ferramenta para a preservação dos recursos naturais, das

belezas cênicas e da proteção de sítios históricos e/ou culturais e da biodiversidade no Brasil.

A bacia hidrográfica do rio Araguaia, com aproximadamente 380.000 km<sup>2</sup>, possui 49 unidades de conservação, que representam apenas 9,42% do seu território. Com 36 de Uso Sustentável e de 13 Proteção Integral, distribuídas em 10 na esfera federal, 21 na estadual e 18 na municipal.

Dentre as 49 unidades de conservação e excluindo as UCs Monumento Natural Córrego Boiadeiro, RVS da Serra da Bocaina e RPPN Santa Maria/Mata do Guacho, por não ter sido possível obter informações, apenas 8 possuem um plano de manejo. Foi observado ainda que, mesmo as 11 unidades de conservação criadas na década de 1990, ou seja, há mais de 20 anos da sua criação, 5 ainda não contam com um Plano de Manejo e apenas 14 possuem o Conselho Gestor no total.

Os dados levantados junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) indica que houve na bacia hidrográfica do Araguaia, entre 2012 a 2020, um desmatamento acumulado de 14.472,03 Km<sup>2</sup> e 114.326 focos de queimadas e incêndios florestais, que ocorreram, inclusive, na sobreposição com as unidades de conservação e terras indígenas, de maneira que 15.191 desses focos de queimadas e incêndios florestais ocorreram dentro dos limites das unidades de conservação, representando cerca de 13,28% dos focos totais da bacia.

Por outro lado, ainda que represente uma importante ferramenta para a conservação dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Araguaia, nenhuma das unidades de conservação compreendem as áreas das nascentes dos principais afluentes do rio Araguaia.

Diante dessas reflexões, observa-se que apenas a criação das unidades de conservação não garante, por si só, a conservação dos recursos naturais e sociais, mesmo que as UCs tenham representatividade em número e áreas. Verifica-se, assim, uma necessidade de acompanhamento mais técnico dos órgãos ambientais e da sociedade, desde a criação à implantação dos Conselhos Gestores e Planos de Manejo etc.

Em vista disso, embora o SNUC institua as unidades de conservação, definindo suas normas e objetivos, observa-se uma ausência de gestão nas atividades e fiscalização na maioria das unidades de conservação da bacia hidrográfica do rio Araguaia. Constata-se, dessa forma, a urgência da aplicação da Legislação Ambiental sobre essas

áreas, pois, quando bem gerida, apresenta-se como uma ferramenta efetiva na proteção e preservação dos recursos naturais, sociais e da biodiversidade da bacia hidrográfica do rio Araguaia.

## AGRADECIMENTOS

Os/as autores/as desta pesquisa agradecem o apoio financeiro da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), e ao Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física (LABOGEF) do Instituto de Estudos Socioambientais (IESA) da Universidade Federal de Goiás (UFG), e ao Programa de Pós-Graduação de Geografia da Universidade Federal de Goiás (UFG), que possibilitaram o desenvolvimento desta pesquisa.

## FINANCIAMENTO

Os/as autores/as desta pesquisa agradecem o apoio financeiro da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

## REFERÊNCIAS

- AKASHI JUNIOR, J.; CASTRO, S. Corredores de biodiversidade como meios de conservação ecossistêmica em larga escala no Brasil: uma discussão introdutória ao tema. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n.15, p.20-28, 2010.
- ALBERNAZ, C. Araguaia, caminho de pura beleza: ocupação econômica. **Safra**, v.44, p.1- 31. 2003.
- Agência Nacional de Águas - ANA. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras**. Edição Especial. Brasília – DF. ANA. 2015. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/regioeshidrograficas2014.pdf>. Acesso: Março 31, 2021.
- ANDRADE, F. A. V.; LIMA, V. T. A Gestão participativa em unidades de conservação: uma abordagem teórica sobre a atuação dos conselhos gestores e participação comunitária. **Revista Eletrônica Mutações**, v.07, n.13, p.21-40, 2016.
- ANGELO, P. G. **Estimativa do valor econômico-ecológico da planície de inundação do Rio Araguaia e influência do público-alvo na valoração ambiental**. 2010. 77f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.
- AQUINO, I. G. **Conectividade da paisagem entre unidades de conservação do Distrito Federal baseada em modelos de custo friccional**. 2014. 40f. Monografia (Bacharelado em Ciências Ambientais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- BARROS, L, S,C; LEUZINGER, M. D. Planos de Manejo: Panorama, desafios e perspectivas. **Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Direito PPGDir./UFRGS**, v. 13, n. 2, p.281-303, 2018. <https://www.seer.ufrgs.br/ppgdir/article/view/81895/52015>
- BAYER, M. ASSIS, P.C.; SUIZU, T.M.; GOMES, M.C. Mudança no uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia e seus reflexos nos recursos hídricos, o trecho médio do rio Araguaia em Goiás. **Revista Confins**, n.48, 2020. <https://doi.org/10.4000/confins.33972>.
- BONTEMPO, G. C. **Wildfire impacts and situation in protected areas in Brazil**. 2011. 142 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.
- BRASIL - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas: cerrado**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2011. 200p. Disponível em: [http://combateadodesmatamento.mma.gov.br/imagens/conteudo/PPC cerrado\\_1aFase.pdf](http://combateadodesmatamento.mma.gov.br/imagens/conteudo/PPC cerrado_1aFase.pdf). Acesso: Março 31, 2021.
- BRASIL - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm). Acesso: Março 31, 2021.
- CARRANZA, T.; BALMFORD, A.; KAPOV, V.; MANICA, A. Protected area effectiveness in reducing conversion in a rapidly vanishing ecosystem: The Brazilian Cerrado. **Conservation Letters**, v.07, n.03, p.216-223, 2013. <https://doi.org/10.1111/conl.12049>.
- CASTRO, S. S. Erosão hídrica na alta bacia do rio Araguaia: distribuição, condicionantes, origem e

- Dinâmica atual. **Revista do Departamento de Geografia**, v.17, p.38-60, 2011. <https://doi.org/10.7154/RDG.2005.0017.0004>.
- COZZOLINO, L.F.F. et al. Unidades de Conservação e desenvolvimento local: as APAs do Rio de Janeiro e seus processos de governança local. In: **1.º Congresso Acadêmico sobre Meio Ambiente do Rio de Janeiro (CADMARJ)**. Administração para um desenvolvimento sustentável. Anais, Rio de Janeiro, 2004.
- DAGOSTA, F. C. P.; PINNA, M. Biogeography of Amazonian fishes: deconstructing river basins as biogeographic units. **Neotropical Ichthyology**, v.15, n.03, 2017. <https://doi.org/10.1590/1982-0224-20170034>.
- FERRETTI, O. E. Áreas protegidas na Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. **ACTA Geográfica**, v.13, n.31, p. 66-89, 2019. <http://dx.doi.org/10.5654/acta.v13i31.4660>
- FRANCA, N et al. Gestão participativa em Unidades de Conservação. Rio de Janeiro: IBASE, 2006.
- FRANÇOSO, R. D.; BRANDÃO, R.; NOGUEIRA, C. C.; SALMONA, Y. B.; MACHADO, R. B.; COLLI, G. R. Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot. **Natureza & Conservação**, v.13, n.01, p.35-40, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2015.04.001>.
- GODOY, L. C. R. C.; LEUZINGER, M. D.O financiamento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação no Brasil: características e tendências. **Revista de Informação Legislativa**, v.52, n.206, p.223-243, 2015.
- GONÇALVES, M. P.; BRANQUINHO, F. T. B.; FELZENSZWALB, I. Uma análise contextual do funcionamento efetivo e participação popular em uma unidade de conservação: o caso da área de proteção ambiental de Petrópolis (Rio de Janeiro: Brasil). **Sociedade & Natureza**, v.23, n.2, p.323-334, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1982-45132011000200014>.
- GUERRA, A. J. T.; COELHO NETO, M. C. **Unidades de conservação: abordagens e características** Geográfica. 2ªed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. 298p.
- HASSLER, M. L. A importância das unidades de conservação no Brasil. **Sociedade & Natureza**, v.17, n.33, p.79-89, 2006.
- HOFFMANN, W. A.; MOREIRA, A. G. The role of fire in population dynamics of woody plants. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. **The Cerrados of Brazil: ecology and natural History of a neotropical savanna**, Columbia University Press, 2002. p. 159-177, 2002. <https://doi.org/10.7312/oliv12042-010>
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Queimadas e incêndios florestais: cenários e desafios: subsídios para a educação ambiental**. Brasília: MMA. ISBN 978.85.86591.91.92.1. 2009.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.
- LATRUBESSE, E. M.; STEVAUX J. C. Geomorphology and environmental aspects of the Araguaia fluvial basin, Brazil. **Zeitschrift für Geomorphologie**, Berlin, v. 129, p. 109-127, 2002.
- LOPES, M. H.; FRANCO, J. L. DE A.; COSTA, K. S. Expressões da natureza no Parque Nacional do Araguaia: Processos geocológicos e diversidade da vida. **Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC) revista de la Solcha**, v.07, n.02, p.65-100, 2017. <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2017v7i2.p65-100>.
- MAPBIOMAS. **Relatório Anual de Desmatamento**. 2019 – São Paulo, SP – MapBiomass, 2020 – 49 pag. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org/>. Acesso: Março 31, 2021.
- MENDES, A. B. Análise sinérgica da vida útil de um complexo hidrelétrico: caso do Rio Araguaia, Brasil. 2005, 98f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- MILARÉ, E. **Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência e glossário**. 5º ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2007.
- MORAES, M. B. R. **Área de Proteção Ambiental como agência de desenvolvimento sustentável**: APA Cananéia - Iguape - Peruíbe/SP. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2004, 146p.
- MORAIS, R. P. **A planície aluvial do médio rio Araguaia: processos geomorfológicos e suas implicações ambientais**. 2006. 178 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.
- NASCIMENTO, I.V. Cerrado: o fogo como agente ecológico. **Territorium**, v.08, p. 25-35, 2001. [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_8\\_3](https://doi.org/10.14195/1647-7723_8_3).
- NELSON, A.; CHOMITZ, K. M. Effectiveness of strict vs. multiple use protected areas in

- reducing tropical forest fires: a global analysis using matching methods. **Plos One**, v.06, n.08, 2011.  
<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0022722>.
- NOLTE, C.; AGRAWAL, A.; SILVIUS, K. M.; SOARES-FILHO, B. S. Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon. **Proceedings of The National Academy of Sciences**, v.110, n.13, p.4956-4961, 2013.  
<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1214786110>.
- NUNES, E. D. **Modelagem de processos erosivos hídricos lineares no município de Mineiros - GO**. 2015. 242 f. Tese (Doutorado em Geografia)- Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.
- VIEIRA, R. R. S.; PRESSEY, R. L.; LOYOLA, R. The residual nature of protected areas in Brazil. **Biological Conservation**, v.233, p.152-161, 2019.  
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.02.010>.
- ROCHA, E. C.; BRITO, D.; SILVA, P. M.; SILVA, J.; BERNARDO, P. V. S.; JUEN, L. LEANDRO JUEN. Effects of habitat fragmentation on the persistence of medium and large mammal species in the Brazilian Savanna of Goiás State. **Biota Neotropica**, v.18, n.03, 2018.  
<https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2017-0483>.
- SANTANA, V. V.; SANTOS, P. R.; BARBOSA, M.V. Contribuições do plano de manejo e do conselho gestor em Unidades de Conservação. **Meio Ambiente**, v.02, n.02, p.018-029, 2020.
- SANTOS, S. A. **As unidades de conservação no cerrado frente ao processo de conversão**. 2018. 105f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.
- SILVA, J. I. A.; BARBOSA, E. S. L.; SILVA, A. G. F.; NUNES, G. H. F. O. Unidades de conservação no semiárido brasileiro: estudo da gestão desses espaços preservados. **REUNIR - Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, v.07, n.02, p.48-66, 2017.  
<https://doi.org/10.18696/reunir.v7i2.537>.
- SOUZA, P. R. P. Os princípios do direito ambiental como instrumentos de efetivação da sustentabilidade do desenvolvimento econômico. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, v.13, n.26, p.289-317, 2016.  
<https://doi.org/10.18623/rvd.v13i26.705>.
- SOUZA, S.; RICHTER, M.; COSTA, A. A importância das unidades de conservação para a proteção de recursos hídricos - Estudo de caso da reserva biológica do Tinguá – RJ. In: **XIX Encontro Nacional de Geógrafos**. Paraíba. 2018. Disponível em:  
<http://www.eng2018.agb.org.br/site/anaiscomplementares2?AREA=19>. Acesso: Março 31, 2021.
- TEIXEIRA, C. O desenvolvimento sustentável em unidade de conservação: a "naturalização" do social. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.20, n. 59, p.51-66, 2005.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-69092005000300004>.
- ZAFALON, R.; SILVA, S.K. A criação de unidades de conservação como instrumento de proteção aos recursos hídricos: Estudo de Caso do Parque Nascentes do Belém –Curitiba PR. **Revista Geografar**, v.07, n.02, p.126-152, 2012.  
<http://dx.doi.org/10.5380/geografar.v7i2.24640>.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Pâmela Camila Assis foi responsável pelo desenvolvimento teórico-conceitual, procedimentos técnicos, elaboração dos mapas cartográficos, aquisição de dados e suas interpretações e análise, e redigiu o texto. Karla Maria Silva de Faria analisou os dados e redigiu o texto e Maximiliano Bayer redigiu o texto.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.