



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS (IESA)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

PÂMELA CAMILA ASSIS

**Análise ambiental integrada da paisagem na bacia
hidrográfica do rio Araguaia**

GOIÂNIA/GO
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese

2. Nome completo do autor

Pâmela Camila Assis

3. Título do trabalho

ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUAIA.

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **PAMELA CAMILA ASSIS, Discente**, em 03/05/2022, às 15:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Documento assinado eletronicamente por **Maximiliano Bayer, Professor do Magistério Superior**, em 09/05/2022, às 16:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2874474** e o código CRC **ED16A8D5**.

Referência: Processo nº 23070.006215/2022-20

SEI nº 2874474



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Pâmela Camila Assis

3. Título do trabalho

ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUAIA.

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Maximiliano Bayer, Professor do Magistério Superior**, em 12/03/2024, às 08:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Pâmela Camila Assis, Discente**, em 03/07/2024, às 15:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4430924** e o código CRC **945ACC1A**.

PÂMELA CAMILA ASSIS

**Análise ambiental integrada da paisagem na bacia
hidrográfica do rio Araguaia**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) do Instituto de Estudos Socioambientais (IESA) da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito para a obtenção do título de Mestra em Geografia.

Área de concentração: Natureza e Produção do Espaço

Linha de Pesquisa: Análise Ambiental e Tratamento da Informação Geográfica

Orientador: Professor Doutor Maximiliano Bayer

GOIÂNIA/GO

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Assis, Pâmela Camila

Análise ambiental integrada da paisagem na bacia hidrográfica do rio Araguaia [manuscrito] / Pâmela Camila Assis. - 2022. CXV, 115 f.

Orientador: Prof. Dr. Maximiliano Bayer.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (Iesa), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Goiânia, 2022.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, mapas, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Bacia hidrográfica. 2. rio Araguaia. 3. análise ambiental. 4. análise integrada. 5. Análise por Componentes Principais (ACP). I. Bayer, Maximiliano , orient. II. Título.

CDU 911



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 31 da sessão de Defesa de Dissertação de **Pâmela Camila Assis**, que confere o título de Mestra em **Geografia**, na área de concentração em **Natureza e Produção do Espaço**.

Aos dez dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e dois, a partir das 15:00 horas, por meio de videoconferência, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “**ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUAIA**”. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor Maximiliano Bayer (IESA/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora Elaine Barbosa da Silva (IESA/UFG), membro titular externo; Professora Doutora Karla Maria Silva de Faria (IESA/UFG), membro titular interno. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor Maximiliano Bayer, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos dez dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e dois.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Barbosa Da Silva, Professora do Magistério Superior**, em 25/04/2022, às 09:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maximiliano Bayer, Professor do Magistério Superior**, em 25/04/2022, às 11:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Karla Maria Silva De Faria, Professor do Magistério Superior**, em 25/04/2022, às 17:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2847918** e o código CRC **71523FCF**.

AGRADECIMENTOS

Com profunda alegria e satisfação por esta trajetória, rendo meus agradecimentos à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro dispensado a esta prática científica. Em mesmo tempo, direciono grande reconhecimento 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), pois, juntos, possibilitaram o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço ao Professor Dr. Maximiliano Bayer pela orientação e suporte em todas as atividades desenvolvidas no âmbito do Mestrado.

Agradeço aos professores Dr. Luis Felipe Soares Cherem e e Dra. Karla Maria Silva de Faria pelas orientações e contribuições na qualificação, que conduziram para o direcionamento desta pesquisa.

Agradeço às professoras Dra. Karla Maria Silva de Faria e Dra. Elaine Barbosa da Silva, membras da Banca Examinadora, por aceitarem o convite para desempenhar este papel, dispondo de tempo e conhecimento para analisar trabalho aqui desenvolvido.

Com carinho e admiração, agradeço à Professora Dra Karla Maria Silva de Faria pelos conselhos e orientações, que, por vezes, conduziram esta pesquisa e que ajudaram a iluminar o meu caminho.

Com amor, agradeço à minha família e aos meus amigos que fizeram parte deste momento singular em minha vida.

RESUMO

A bacia hidrográfica do rio Araguaia – campo de estudo desta pesquisa – está localizada em uma área de transição ecológica entre os dois maiores biomas do Brasil, o Cerrado e a Amazônia, atribuindo-lhe, por efeito, um estado de pressão contínua da expansão agrícola desde as últimas décadas, de maneira a ameaçar a integridade da área natural remanescente e a conectividade entre esses biomas. O rio Araguaia é um dos principais cursos d'água do território brasileiro, e representa o único grande sistema fluvial do Centro e Sul do Brasil que ainda não foi represado ou afetado por outras intervenções humanas diretas no próprio canal. Além disso, caracteriza-se também como um dos poucos grandes rios de fluxo livre da América do Sul. A bacia apresenta ainda importantes remanescentes de vegetação natural do Cerrado, com importantes áreas para a conservação da biodiversidade, além de apresentar uma complexa planície de inundação, que corresponde a uma das maiores e mais diversas planícies de inundação do mundo (Planície do Bananal), e caracteriza-se por ser a mais geodiversa do Cerrado. Os caminhos metodológicos para o desenvolvimento desta pesquisa cernem sobre a análise ambiental integrada da paisagem na bacia hidrográfica do rio Araguaia. Frente a essa necessidade, utilizou-se como fundamentação teórica o estudo da dinâmica das paisagens e técnicas de geoprocessamento através da Análise por Componentes Principais (ACP). A construção dessa análise ambiental integrada da paisagem perpassou pela aquisição e espacialização dos seguintes dados ambientais (uso e cobertura das terras, pivôs, desmatamento, queimadas, unidades de conservação, biodiversidade, hidrelétricas, cavernas, comunidades quilombolas, terras indígenas e assentamentos), considerados como dados essenciais para a análise integrada da paisagem na bacia hidrográfica do rio Araguaia. Nesse sentido, a interação entre os elementos da paisagem, sob o enfoque do geoprocessamento e a Análise por Componentes Principais (ACP), possibilitou realizar as principais correlações a partir dos Componentes Principais (CP's) na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019, mostrando-se efetiva para a área de estudo. A Análise por Componentes Principais apontou que houve cerca de 72% da variabilidade total dos dados; destes, as categorias de cavernas, espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, queimadas, hidrelétricas, desmatamento e unidades de conservação apresentaram mais correlações. Destaca-se ainda que as áreas de Formação Savânica remanescentes se apresentam como área prioritária para a conservação, pois representam a vegetação natural que compreende grande parte dos territórios indígenas e unidades de conservação, bem como a maior ocorrência de espécies endêmicas na bacia hidrográfica. Contudo, essa região, para 2019, representou a área com maior taxa de desmatamento e quantidade de focos de queimadas e incêndios florestais.

PALAVRAS-CHAVE: Bacia hidrográfica, rio Araguaia, análise ambiental, análise integrada, Análise por Componentes Principais (ACP)

ABSTRACT

The Araguaia river basin – the field of study of this research – is located in an ecological transition area between the two largest biomes in Brazil, the Cerrado and the Amazon, attributing to it, in effect, a state of continuous pressure from agricultural expansion, since the last decades, in order to threaten the integrity of the remaining natural area and the connectivity between these biomes. The Araguaia River is one of the main river in the Brazilian territory, and represents the only major river system in Central and Southern Brazil that has not yet been dammed or affected by other direct human interventions in the channel. Furthermore, it is also characterized as one of the few large free-flowing rivers in South America. The basin also has the important remnants of natural Cerrado vegetation, with important areas for biodiversity conservation, in addition to presenting a complex flood plain, which corresponds to one of the largest and most diverse floodplains in the world (Planície do Bananal) and is characterized by being the most geodiverse in the Cerrado. The paths for the development of this research center on the integrated environmental analysis of the landscape in the Araguaia river basin. Faced with this need, the study of landscape dynamics and geoprocessing techniques through Principal Component Analysis (PCA) were used as theoretical foundations. The construction of this integrated environmental analysis of the landscape involved the acquisition and spatialization of the following environmental data (land use and coverage, pivots, deforestation, fires, conservation units, biodiversity, hydroelectric, caves, quilombola communities, indigenous lands and settlements), considered as essential data for the integrated analysis of the landscape in the Araguaia river basin. Therefore, the interaction between landscape elements, under the approach of geoprocessing and Principal Component Analysis (PCA), made it possible to carry out the main correlations from the Principal Components (CP's) in the Araguaia River watershed in 2019, showing-effective for the study area. The Analysis by Principal Components showed that there was about 72% of the total variability of the data; of these, the categories of caves, endangered and endemic species, fires, hydroelectric, deforestation and conservation units showed more correlations. It is also worth noting that the remaining Savanna Formation areas are a priority area for conservation, as they represent the natural vegetation that comprises a large part of indigenous territories and conservation units, as well as the highest occurrence of endemic species in the hydrographic basin. However, this region, for 2019, represented the area with the highest rate of deforestation and number of fires.

KEYWORDS: Watershed, Araguaia River, Environmental Analysis, Integrated Analysis, Principal Component Analysis (PCA)

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Síntese da base de dados disponível, fonte e metodologias de refinamento.....	18
Figura 02: Localização da bacia hidrográfica do rio Araguaia.....	25
Figura 03: Uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.....	30
Figura 04: Os 10 municípios que mais desmataram na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.....	34
Figura 05: Focos de queimadas e incêndios florestais na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.....	37
Figura 06: Os 10 municípios que lideram na quantidade de focos de incêndios florestais na bacia hidrográfica do rio Araguaia (2019).....	38
Figura 07: Espacialização das cavernas e a dinâmica de uso e ocupação do seu entorno.....	46
Figura 08: Análise por Componentes Principais na bacia hidrográfica do Rio Araguaia.....	52
Figura 09: Dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.....	54
Figura 10: Pressão do setor da agricultura na Terra Indígena de Sangradouro/Volta Grande.....	64

LISTA DE QUADRO

Quadro 01: Síntese da base de dados disponível, fonte e metodologias de refinamento.....	17
Quadro 02: Chave de interpretação para o gráfico da Análise por Componentes Principais..	18
Quadro 03: Descrição das classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia.....	20
Quadro 04: Categorias de risco de extinção de espécies.....	23
Quadro 05: Espécies ameaçadas de extinção e endêmicas para flora na bacia hidrográfica do rio Araguaia.....	31
Quadro 06: Espécies ameaçadas de extinção e endêmicas para flora na bacia hidrográfica do rio Araguaia.....	40
Quadro 07: Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), Usina Hidrelétrica (UEH) e Central Geradora Hidrelétrica (CGH) da bacia hidrográfica do rio Araguaia.....	44
Quadro 08: Comunidades Quilombolas na bacia hidrográfica do rio Araguaia.....	48
Quadro 09: Terras Indígenas na bacia hidrográfica do rio Araguaia.....	48
Quadro 10: Relação do uso e cobertura da terra com os desmatamentos, focos de queimadas e incêndios florestais na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.....	55
Quadro 11: Relação das áreas de unidades de conservação e as classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.....	58
Quadro 12: Relação das espécies endêmicas e ameaçadas de extinção na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.....	59
Quadro 13: Relação das cavernas nas classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.....	61
Quadro 14: Relação das terras indígenas, comunidades quilombolas e assentamentos com as classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ACP	Análise por Componentes Principais
CEVAV	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CP's	Componentes Principais
IUCN	Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais
GBIF	Global Biodiversity Information Facility
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MOPIC	Mobilização dos Povos Indígenas do Cerrado
PNE	Plano Nacional de Energia
PRODECER	Programa de Cooperação Nipo-brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados
PRODIAT	Programa de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Araguaia–Tocantins
PROFIR	Programa de Financiamento de Equipamentos para a Irrigação
PRONI	Programa Nacional de Irrigação
SiBBr	Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira
SIEG	Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SUDECO	Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
PRESSUPOSTOS E OBJETIVOS	12
CAPÍTULO 01 - ABORDAGEM DOS CONCEITOS METODOLÓGICOS QUE ENVOLVEM A ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA DA PAISAGEM	14
1.1 Conceitos e abordagens	14
1.2 Procedimentos Metodológicos.....	16
1.3 Uso e cobertura das terras	19
1.4 Pivôs.....	21
1.5 Desmatamento	21
1.6 Queimadas	21
1.7 Unidades de Conservação	22
1.8 Biodiversidade	22
1.9 Hidrelétricas.....	23
1.10 Cavernas.....	23
1.11 Aspectos Sociais	24
CAPÍTULO 02: CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	28
2.1 Aspectos ambientais da bacia hidrográfica do rio Araguaia.....	24
2.2 Uso e ocupação das terras da bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019	26
2.3 Pivôs.....	31
2.4 Desmatamento	33
2.5 Queimadas	35
2.6 Unidades de Conservação	39
2.7 Biodiversidade	39
2.8 Hidrelétricas.....	43
2.9 Cavernas.....	45
2.10 Aspectos Sociais	46
CAPÍTULO 03 – ANÁLISE INTEGRADA DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUAIA.	51

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
APÊNDICE 1	84
APÊNDICE 2.....	90

ANEXO I

ARTIGO 01: Unidades de Conservação e sua efetividade na proteção dos recursos hídricos na Bacia do Rio Araguaia. Pâmela Camila Assis, Karla Maria Silva de Faria, Maximiliano Bayer. Publicado. Soc. Nat. | Uberlândia, MG | v.34 | e60335 | 2022 | ISSN 1982-4513. DOI: 10.14393/SN-v34-2022-60335.

INTRODUÇÃO

O desmatamento de vegetações nativas, o aumento e a expansão contínua de áreas destinadas as atividades agropecuárias (agricultura e pastagem), bem como a construção de infraestrutura, são os principais reflexos do aumento da produção de alimentos, fibras, combustível e população mundial (mais de 7 bilhões de pessoas) (FAO, 2015).

Essa dinâmica socioambiental vem acompanhada, principalmente, de grandes consumos de água, energia e fertilizantes, que provocam a contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos, a erosão de solos, alterações na qualidade do clima e diminuição da biodiversidade (FOLEY *et al.*, 2005), além de aspectos que vêm “ampliando vulnerabilidades sociais, especialmente em regiões onde as economias são altamente dependentes dos recursos naturais” (SILVA, 2020).

Alinhado a esse cenário mundial, o Cerrado, principal bioma que compreende a área de estudo desta pesquisa, tem passado por um rápido e agressivo processo de mudanças no uso e cobertura da terra nas últimas décadas (KLINK, 2013) e, embora represente uma importante área para a prestação de serviços ecossistêmicos, já perdeu uma área de aproximadamente de 880.000 km² (46%) de sua cobertura vegetal nativa (SANO *et al.*, 2019; STRASSBURG *et al.*, 2017), ao apresentar apenas 8 % de sua área legalmente protegida (MMA, 2011).

Entre 1985 e 2017 o Cerrado perdeu em torno de 23% da sua vegetação nativa, concomitantemente, houve um expressivo aumento de 51% de áreas destinadas a atividades agropecuárias (SILVA, 2020). Essa lógica de uso e ocupação das terras do Cerrado nas últimas décadas transformou esse bioma “gravemente ameaçado” (SILVA, 2020), principalmente devido às elevadas taxas de desmatamento e às mudanças de regime das queimadas induzidas por atividades antrópicas” (SILVA, 2020; JOLY *et al.*, 2019).

Convém salientar que a região hidrográfica do Tocantins-Araguaia, compreende um dos maiores sistemas fluviais da América do Sul, localizada inteiramente em território brasileiro (PELICICE *et al.*, 2021), caracteriza-se por ser uma importante região hidrográfica para a conservação do bioma Cerrado no Brasil. Dessa forma, representa a quarta maior bacia da América do Sul, com uma área de drenagem de 920 mil km² e com uma disponibilidade hídrica de 5.447 m³/s (6% da disponibilidade hídrica brasileira), além de uma vazão média de 13.779 m³/s, correspondendo a 7,7% da vazão média nacional (ANA, 2015).

Deve-se considerar, ainda, que a região hidrográfica do Tocantins-Araguaia corresponde a 10,8% do território brasileiro (ANA, 2015) e abrangem os estados de Goiás (21%), Tocantins (30%), Pará (30%), Maranhão (4%), Mato Grosso (15%) e o Distrito Federal (0,1%), com uma população total de, aproximadamente, 8,6 milhões de habitantes (IBGE, 2010; ANA, 2015).

Nas últimas décadas, a expansão de barragens, irrigação, mineração e terras agrícolas foram as principais modificações existentes nessa região e configuraram uma nova dinâmica nessa paisagem, fundamentada, principalmente, por meio das mudanças no uso e na cobertura das terras e na dinâmica fluvial (COE *et al.*, 2011; STRASSBURG *et al.*, 2017; LATRUBESSE *et al.*, 2019; PELICICE *et al.*, 2021). Em 2019, 42% da região hidrográfica do Tocantins-Araguaia estava ocupada por pastagem e áreas de monocultura (PELICICE *et al.*, 2021).

Para mais, convém lembrar que o rio Araguaia, principal tributário da bacia Tocantins – Araguaia, é um dos principais cursos d'água do território brasileiro, visto que abrange o bioma Cerrado e a Floresta Amazônica, duas regiões fitogeográficas de notável biodiversidade (LOPES, FRANCO e COSTA, 2018), ao representar o único grande sistema fluvial do Centro e Sul do Brasil que não foi represado ou afetado por outras intervenções humanas diretas no próprio canal (LATRUBESSE *et al.*, 2009). Além disso, caracteriza-se também como um dos poucos grandes rios de fluxo livre da América do Sul, com importantes áreas para a conservação da biodiversidade (LATRUBESSE *et al.*, 2019; MARTINS *et al.*, 2021).

Nesse sentido, a bacia hidrográfica do rio Araguaia – campo de estudo desta pesquisa – está localizada em uma área de transição ecológica entre os dois maiores biomas do Brasil, o Cerrado e a Amazônia, lhe atribuindo, assim, um estado de pressão contínua a partir da expansão agrícola, de maneira a ameaçar a integridade da área natural remanescente e a conectividade entre esses biomas (FERREIRA *et al.*, 2016).

Há que se considerar também que essa região apresenta importantes remanescentes de vegetação natural do Cerrado, como também a apresentação de uma complexa planície de inundação, que corresponde a uma das maiores e mais diversas planícies de inundação do mundo (Planície do Bananal, que se estende por mais de 100.000 km²) (LATRUBESSE *et al.*, 2019; DAGOSTA e PINNA, 2017). Essa planície de inundação caracteriza-se por ser a mais geodiversa do Cerrado, já que dentre outras particularidades, como lagos, sistemas lacustres

com diferentes níveis de conectividade, abriga mais espécies de peixes do que qualquer outra bacia desse bioma (VALENTE, LATRUBESSE e FERREIRA, 2013; LATRUBESSE *et al.*, 2019).

Além de apresentar uma importante biodiversidade, geodiversidade, altas taxas de endemismo, alta riqueza biológica, relevância cultural e espiritual, a região do rio Araguaia apresenta também uma intensa atividade turística, posto que engloba várias atividades econômicas e gera uma receita significativa para os municípios que compreendem a bacia hidrográfica (DAGOSTA e PINNA, 2017; GEOGOIÁS, 2003; COSTA, 2005; PARRIÃO, 2005; IBAMA, 1997; ANGELO e CARVALHO, 2008; ANA, 2009).

Esta pesquisa traz novas abordagens, discussões e metodologias para integrar-se ao Projeto PAMIRA - Programa Ambiental de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Rio Araguaia. Esse projeto iniciou em 1997, sob a coordenação geral da Professora Doutora Selma Simões de Castro, no Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física (LABOGEF) do Instituto de Estudos Socioambientais (IESA), da Universidade Federal de Goiás (UFG).

O projeto se dedicou nos últimos vinte anos a realizar amplo diagnóstico e prognóstico da condição ambiental da bacia hidrográfica do rio Araguaia, em especial da Alta bacia do rio Araguaia. Os resultados do projeto foram apresentados em mais de 40 pesquisas científicas e técnicas, distribuídas em trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses. Estes trabalhos constataram que a bacia é representativa das transformações socioeconômicas ocorridas no Bioma Cerrado, que se intensificaram, sobretudo, a partir das décadas de 1960 e 1970 (CASTRO *et al.*, 2004), após a implementação das políticas de integração vinculadas ao II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND - 1975 – 1979).

Entre outras perspectivas, diante da dinâmica de uso e ocupação das terras nas últimas décadas, dada a sua importância ambiental, social e econômica, além da necessidade de trazer novas abordagens e discussões para o Programa Ambiental de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Rio Araguaia, os caminhos para o desenvolvimento desta pesquisa cernem sobre a análise ambiental integrada à paisagem na bacia hidrográfica do rio Araguaia. Frente a essa necessidade, utilizou-se como fundamentação teórica o estudo da dinâmica das paisagens e técnicas de geoprocessamento através da Análise por Componentes Principais (ACP).

PRESSUPOSTOS E OBJETIVOS

Diante dos aspectos apresentados na área de estudo, os pressupostos que nortearam esta prática do pesquisar foram estruturados nas seguintes afirmativas:

1 – As bacias hidrográficas são unidades territoriais que permitem a realização da análise integrada da paisagem, planejamento e gestão de recursos naturais, principalmente por meio da integração de dados ambientais e sociais;

2 – O rio Araguaia representa o único grande sistema fluvial do Centro e Sul do Brasil que não foi represado ou afetado por outras intervenções humanas diretas no próprio canal;

3 – A bacia hidrográfica do rio Araguaia está localizada em uma área de transição ecológica entre os dois maiores biomas do Brasil, além de representar uma grande importância para a conservação do Cerrado e dos recursos hídricos brasileiros;

4 – A dinâmica de uso e ocupação da bacia hidrográfica do rio Araguaia nas últimas décadas proporcionou um rápido processo de mudança no uso e ocupação das terras da bacia do rio Araguaia. Por efeito, promoveu diversos impactos ambientais – como a intensificação do desmatamento de vegetação nativa –, os quais, associados à expansão das atividades agropecuárias, intensificaram o aumento no consumo de água, energia e fertilizantes. Como consequência, essa conduta exploratória provoca efeitos como a fragmentação, perdas elevadas da biodiversidade, contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos, introdução de espécies invasoras, erosão de solos, impactos na regulação do clima e, conseqüentemente, na qualidade do ar, o que tende a intensificar o quadro de alterações no regime hidrológico.

Em decorrência desses pressupostos, esta dissertação tem como intento basilar promover a análise ambiental integrada da paisagem na bacia hidrográfica do rio Araguaia. Para atingir esse objetivo foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Efetuar o mapeamento das características ambientais e sociais da bacia hidrográfica do rio Araguaia para o ano de 2019;
- Examinar, avaliar, tratar e especializar os dados ambientais da bacia hidrográfica do rio Araguaia;

- Realizar a análise ambiental integrada da paisagem da bacia hidrográfica do rio Araguaia.

Por essa razão, esta dissertação que aqui se apresenta está intitulada “ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUAIA.” e está subdividida em três capítulos, além da introdução e das considerações finais.

O Capítulo 1 consiste na apresentação do suporte teórico que fundamentou e direcionou o desenvolvimento crítico-reflexivo desta pesquisa, compondo-se da leitura e análise de bibliografias referentes à análise ambiental integrada da paisagem em bacias hidrográficas. Para tanto, são descritos os procedimentos metodológicos utilizados para alcançar os objetivos propostos nesse segmento de estudo.

O capítulo 2 aponta a caracterização dos aspectos gerais da área de estudo, análise dos elementos ambientais e sociais para a bacia hidrográfica do rio Araguaia.

No capítulo 3, por sua vez, são apresentados os resultados obtidos na pesquisa, pelos quais serão apresentadas análises ambientais integradas à paisagem na bacia.

Por conclusão, a última parte desta dissertação traz as considerações finais e as referências bibliográficas.

CAPÍTULO 01 - ABORDAGEM DOS CONCEITOS METODOLÓGICOS QUE ENVOLVEM A ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA DA PAISAGEM

Neste capítulo são apontados os principais referenciais teóricos e práticas metodológicas utilizados como embasamento para o desenvolvimento da pesquisa. Essa etapa constituiu-se de leitura, análise de bibliografias, técnicas de geoprocessamento e a descrição da metodologia para a Análise por Componentes Principais (ACP).

1.1 Conceitos e abordagens

A análise integrada da paisagem foi construída, principalmente, baseada nos estudos de Ecologia da Paisagem de Carl Troll (1939; 1950). Atualmente, para que essa análise seja realizada, é necessário que exista uma interação de dados e perspectivas entre os meios físico, biótico e socioeconômico em uma determinada paisagem (ABREU, 1983; ZONNEVELD, 1989; VITTE, 2007; ROSA, 2016).

Em suas reflexões, Julyard (1965) considera que a dimensão paisagística é um dos conceitos mais relevantes no âmbito da Geografia, visto que representa a interação dos aspectos físicos, biológicos e humanos de um território.

Por sua vez, Bertrand (1971) considera que a paisagem é o resultado da interação dialética entre o potencial ecológico, a exploração biológica e a utilização antrópica. Tricart (1977) realiza a análise das paisagens por intermédio do balanço entre morfogênese e pedogênese. Esses pesquisadores, alinhados aos estudos de Carl Troll, definem paisagem como “Certa porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto, instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros um conjunto único e indissociável” (BERTRAND, 1971 *apud* GUERRA, 2006, p. 111-112).

Em suas postulações teóricas, Santos (1997) define ainda que a paisagem é resultante de aspectos naturais e “fabricados” (de origem antrópica) ao longo dos anos. Já em sua narrativa, Troppmair (2004) considera a paisagem como um conjunto de inter-relações culturais, sociais e naturais.

Bertrand e Bertrand (2007) descrevem que o desenvolvimento dos princípios básicos para uma primeira tentativa na elaboração de um estudo integrado iniciou-se a partir de 1962, com enfoque nas seguintes abordagens:

“- a ecologia norte-americana e o conceito de ecossistema através dos “fundamentos de ecologia” de E. P. Odum;
- a *landschaftkunde* alemã e a ecogeografia de Carl Troll;
- a tese de pedologia florestal de Philippe Duchaufour;
- a teoria da biorresistência de Henri Erhart;
- os diversos trabalhos de linguistas e de matemáticos abordando os sistemas e a teoria dos conjuntos (Charles Piaget, Jean-Louis de Moigne);
- os inventários práticos, exploratórios, de diversos *soil survey*, *land survey* e *landscap survey* americanos, australianos e canadenses;
- os primeiros contatos, difíceis e muito parciais, com a “ciência da paisagem” russa e o conceito de geossistema elaborado por V. B. Sochava e A. G. Isachenko;
- as tentativas de Jean Tricart para desembaraçar a geografia física das gavetas relevo-solo-vegetação”. Bertrand e Bertrand (2007, p. 3).

Essas reflexões possibilitaram um avanço no campo das discussões e compreensões sobre os estudos integrados da paisagem nas últimas décadas. Nesse sentido, as investigações acerca da paisagem devem proporcionar, “além de um diagnóstico das condições ambientais de determinadas áreas, o acréscimo de subsídios, novos parâmetros e interpretações que colaboram com a elucidação de aspectos ainda não revelados e na complementação de estudos que tangem os fatores abióticos desses locais” (ANTUNES, 2007, p. 23).

Para esta prática investigativa, considera-se o conceito que define a análise integrada da paisagem como o caminho para a avaliação e representação espacial dos dados ambientais e sociais, que são definidos e delimitados nas diversas paisagens, tendo em consideração uma unidade de estudo – neste caso, a unidade territorial de bacias hidrográficas (ZONNEVELD, 1989; RODRIGUES, SILVA e LEAL, 2011; ROSA, 2016).

De acordo com ROSS (2019, pg 32) a análise integrada em bacias hidrográficas se compõe:

pelas componentes da geodiversidade, ou seja do relevo, dos solos, da base geológica, recursos hídricos, climas e suas interações com os componentes da biodiversidade ou seja da flora e fauna, quer sejam terrestre, aérea ou aquática e suas interdependências e como estas variáveis combinadas são o suporte que dão base para a sócio-diversidade dos humanos que habitam os diferentes ambientes, tanto na perspectiva econômica, como cultural e social

Nessa acepção, a bacia hidrográfica apresenta-se como a melhor unidade territorial para a análise integrada da paisagem, planejamento e gestão de recursos naturais (RODRIGUEZ e SILVA, 2002). Essa perspectiva está em conformidade com o descrito pela Lei nº. 9.433, que ampara a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil (BRASIL, 1997).

Nesse sentido, o estudo de análise integrada em bacias hidrográficas permite compreender as principais inter-relações entre os elementos que estruturam a paisagem. Desse modo, esta pesquisa considera as geotecnologias, mais especificamente as técnicas de geoprocessamento, por meio da Análise por Componentes Principais (ACP), como importante estratégia para realizar a interpretação desses componentes da paisagem.

A Análise por Componentes Principais (ACP) ou Principal Component Analysis (CPA) foi descrita, inicialmente, por Pearson (1901) (HONGYU *et al.*, 2015) e tem se caracterizado como uma importante ferramenta para os estudos ambientais, uma vez que essa metodologia fornece “algumas contribuições e respostas, que tão somente a associação dos componentes da paisagem não conseguiria proporcionar” ANTUNES, 2017, pg 21).

Em nível de compreensão, vale destacar que a Análise por Componentes Principais (ACP) consiste em uma técnica estatística que busca a correlação entre um conjunto de variáveis (GURGEL, 2000) e permite a identificação dessas diferentes combinações entre os elementos da paisagem (ANTUNES, 2017).

Dentre os estudos ambientais que se utilizam das técnicas de Análise por Componentes Principais (ACP), destacam-se os trabalhos realizados por: Watrin e colaboradores (1996), Gomes e Maldonado (1998), Bernardi e colaboradores (2001), Gomes e colaboradores (2004), Souza, Araújo e Galvêncio (2007), Caten (2008), Valladares e colaboradores (2008); Bernardi e colaboradores (2009), Pereira e colaboradores (2010), Antunes (2012), Campos e colaboradores (2013), Montagna (2014), Antunes (2017), Souza e Santos (2018) e Batista e colaboradores (2021).

Diante dessa contextualização, a pesquisa utiliza como fundamentação teórica a análise integrada da paisagem, por meio de geotecnologias e Análise por Componentes Principais (ACP), estando subsidiada dos aspectos ambientais e sociais da bacia hidrográfica do rio Araguaia.

1.2 Procedimentos Metodológicos

Este tópico apresenta os procedimentos metodológicos aplicados na pesquisa, que consistem no levantamento bibliográfico, cartográfico e construção de um banco de dados para a área de estudo.

Adotou-se como corpo de estudo desta atividade científica a bacia hidrográfica do rio Araguaia, que compreende diferentes elementos da paisagem, com mosaicos de vegetação,

diferentes fitofisionomias e recursos naturais. A construção dessa análise ambiental integrada da paisagem perpassa pela aquisição e espacialização dos seguintes dados ambientais: uso e cobertura das terras, pivôs, desmatamento, queimadas, unidades de conservação, biodiversidade, hidrelétricas, cavernas, comunidades quilombolas, terras indígenas e assentamentos. São considerados, portanto, como dados essenciais para a análise integrada da paisagem na bacia hidrográfica do rio Araguaia.

A base de dados disponível, fonte de dados e metodologias de refinamento dos mapas, estão apresentadas no Quadro 01.

Quadro 01: Síntese da base de dados disponível, fonte e metodologias de refinamento.

Atributo	Base de dados disponível (Escala)	Fonte	Ano	Tipologia
Uso de Cobertura da Terra	1:100.000	MAPBIOMAS	2019	Polígono
Unidades de Conservação	1:100.000	ISA MMA/IBAMA/ICMBio	2016	Polígono
Terras Indígenas	1:250.000	ISA	-	Polígono
Cavernas	-	ICMBIO/CECAV	-	Ponto
Hidrelétricas	-	ANA, ANEEL, MAPBIOMAS	-	Ponto
Comunidades Quilombolas	-	INCRA	-	Polígono
Assentamentos	-	MMA/IBAMA/ICMBio	-	Polígono
Queimadas	1 Km	INPE	2019	Ponto
Espécies Endêmicas	-	IUCN	-	Ponto
Espécies Ameaçadas de Extinção	-	IUCN	-	Ponto
Hidrografia	1:250.000	IBGE	-	Linha
Estradas	-			Linha
Bacias Hidrográficas	-	ANA	-	-
Pivôs Centrais	-	ANA	2019	Polígono
Desmatamento	-	INPE	2019	Polígono
Municípios	1:250000	LAPIG	2020	Polígonos

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Com base nesses dados, foi realizada a Análise por Componentes Principais, que permitiram compreender as relações existentes entre as variáveis, e que é representando

graficamente em um plano bidimensional (ESCOFIER e PAGÉS, 1994; KASSAMBARA, 2017). Essa atividade foi gerada com a matriz de Burt ajustada, utilizando a equação de Benzécri (CAMIZ e GOMES, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Esses dados foram organizados em uma matriz de linha, em que representavam as amostras e as colunas das variáveis, a partir dessa matriz foram realizadas análises estatísticas de correspondência no software *RStudio* (KASSAMBARA, 2017) (Figura 01). Para essa análise o 0 significa que – não tem presença, e o 1 – que tem presença –.

Figura 01: Síntese da base de dados disponível, fonte e metodologias de refinamento.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGOR	CATEGORIA 4	CATEG	CATE	CATEGORIA 7	CATEGORIA 8	CATEGORIA 9	CATEGORIA 10	CATEGORIA 11	USO	
2	UCS		0	0	0	0	0 CAVERNAS	ENDEMICAS	AMEACADAS	QUEIMADAS	HIDRELETRICAS	3	
3	UCS		0	0	0	0	0 CAVERNAS	ENDEMICAS	AMEACADAS	QUEIMADAS	HIDRELETRICAS	4	
4	UCS		0	0	0	0	0 CAVERNAS	ENDEMICAS	AMEACADAS	QUEIMADAS	HIDRELETRICAS	12	
5	UCS		0	0	0	0	0 CAVERNAS	ENDEMICAS	AMEACADAS	QUEIMADAS	HIDRELETRICAS	15	
6	UCS		0	0	0	0	0 CAVERNAS	ENDEMICAS	AMEACADAS	QUEIMADAS	HIDRELETRICAS	20	
7	UCS		0	0	0	0	0 CAVERNAS	ENDEMICAS	AMEACADAS	QUEIMADAS	HIDRELETRICAS	24	
8	UCS		0	0	0	0	0 CAVERNAS	ENDEMICAS	AMEACADAS	QUEIMADAS	HIDRELETRICAS	25	
9	UCS		0	0	0	0	0 CAVERNAS	ENDEMICAS	AMEACADAS	QUEIMADAS	HIDRELETRICAS	33	
10	UCS		0	0	0	0	0 CAVERNAS	ENDEMICAS	AMEACADAS	QUEIMADAS	HIDRELETRICAS	39	
11	UCS		0	0	0	0	0 CAVERNAS	ENDEMICAS	AMEACADAS	QUEIMADAS	HIDRELETRICAS	41	
12		0 QUILOMBOLAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
13		0 QUILOMBOLAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
14		0 QUILOMBOLAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
15		0 QUILOMBOLAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
16		0 QUILOMBOLAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
17		0 QUILOMBOLAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
18		0 QUILOMBOLAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
19	0	0 PIVÔS	0	0	0	0	0 ENDEMICAS	0 ENDEMICAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0	39
20	0	0 PIVÔS	0	0	0	0	0 ENDEMICAS	0 ENDEMICAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0	41
21	0	0	0 DESMATAMENTO	0	0	0	0 ENDEMICAS	0 ENDEMICAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0	3
22	0	0	0 DESMATAMENTO	0	0	0	0 ENDEMICAS	0 ENDEMICAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0	4
23	0	0	0 DESMATAMENTO	0	0	0	0 ENDEMICAS	0 ENDEMICAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0	12
24	0	0	0 DESMATAMENTO	0	0	0	0 ENDEMICAS	0 ENDEMICAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0	15
25	0	0	0 DESMATAMENTO	0	0	0	0 ENDEMICAS	0 ENDEMICAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0	25
26	0	0	0 DESMATAMENTO	0	0	0	0 ENDEMICAS	0 ENDEMICAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0 QUEIMADAS	0	30

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Para uma melhor compreensão, os dados foram organizados da seguinte maneira (Quadro 02):

Quadro 02: Chave de interpretação para o gráfico da Análise por Componentes Principais.

Atributo	Chave	Atributo	Chave
Uso de Cobertura da Terra (USO) Formação Florestal	USO:3	Uso de Cobertura da Terra (USO) Formação Savânica	USO:4
Uso de Cobertura da Terra (USO) Formação Campestre	USO:12	Uso de Cobertura da Terra (USO) Pastagem	USO:15
Uso de Cobertura da Terra (USO) Floresta Plantada	USO:9	Uso de Cobertura da Terra (USO) Lavouras Temporárias	USO:19
Uso de Cobertura da Terra (USO)	USO:39	Uso de Cobertura da Terra (USO)	USO:40

Soja		Cana	
Uso de Cobertura da Terra (USO) Infraestrutura Urbana	USO:24	Uso de Cobertura da Terra (USO) Outras áreas não vegetadas	USO:25
Uso de Cobertura da Terra (USO) Mineração	USO:30	Uso de Cobertura da Terra (USO) Corpo D'água	USO:33
Unidades de Conservação	UCS	Queimadas	QUE
Terras Indígenas	T_I	Espécies Endêmicas	END
Cavernas	CAV	Espécies Ameaçadas de Extinção	AME
Hidrelétricas	HID	Pivôs Centrais	PIV
Comunidades Quilombolas	QUI	Desmatamento	DES
Assentamentos	ASS	-	-

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Como apresentado no Quadro 01 acima, para cada elemento dos aspectos ambientais e sociais considerado na pesquisa foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, as quais serão apresentadas nos tópicos a seguir.

1.3 Uso e cobertura das terras

Os dados para análise do uso e cobertura da terra para a bacia hidrográfica do rio Araguaia foram obtidos pelo Projeto Mapbiomas, que se caracteriza como uma ação colaborativa que reúne especialistas em diversos biomas, tipos de usos e coberturas da terra, técnicas de sensoriamento remoto e técnicas de processamento de dados em nuvem, para produzir mapeamentos históricos de uso e cobertura do Brasil (PROJETO MAPBIOMAS, 2020).

É válido ressaltar que os dados da Coleção 5 (publicada em agosto de 2020) do MapBiomas apresentam um histórico anual de uso e cobertura da terra durante o intervalo de 1985 e 2019 para todo o Brasil, separando-os em classes de uso (SOUZA *et al.*, 2020). Essas estatísticas foram geradas com base em mosaicos anuais de imagens Landsat sem nuvens para o território brasileiro, sendo processadas, posteriormente, com base em algoritmos de *machine learning* (eg. *Random Forest*) na plataforma do *Google Earth Engine* e, assim, classificados conforme o tipo de uso e característica vegetacional (SOUZA *et al.*, 2020).

Dessa maneira, o processamento para a análise do uso e cobertura da terra para a bacia hidrográfica do rio Araguaia foi realizado, primeiramente, na plataforma *Google Earth Engine*, posto que foram escolhidos os dados de uso e cobertura da terra na plataforma do MapBiomas da Coleção 5, para 2019, com a escala 1:100.000.

De posse desses dados, realizou-se o processamento no *software Arcgis 10.3*, com a transformação dos dados (raster – shapefile) por meio de automatização. Tal procedimento foi necessário à elaboração dos mapas, de forma que os cálculos de área para as classes de uso foram adquiridos junto à Plataforma do Mapbiomas para toda a área da bacia em hectares. Com base nos dados, foram consideradas as seguintes classes de uso e cobertura da terra: Formação Florestal, Formação Savânica, Floresta Plantada, Formação Campestre, Pastagem, Agricultura, Outras Lavouras Temporárias, Infraestrutura Urbana, Mineração, Rio/Lago. Para esse intento, utilizou-se a paleta de cores RGB para cada classe da legenda disponível pelo MapBiomas para a Coleção 5 (Quadro 03).

Quadro 03: Descrição das classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia.

Classes		Descrição
Floresta	Formação Florestal	Tipos de vegetação com predomínio de espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão) (Ribeiro & Walter, 2008), além de florestas estacionais semidecíduais.
	Formação Savânica	Formações Savânicas com estratos arbóreos e arbustivo – herbáceos definidos (Cerrado Sentido Restrito: Cerrado denso, Cerrado típico, Cerrado ralo e Cerrado Rupestre).
	Floresta Plantada	Espécies Arbóreas plantadas para fins comerciais (ex. eucalipto, pinus)
Formação Natural não Florestal	Formação Campestre	Formações campestres com predominância de estrato herbáceo (campo sujo, campo limpo e campo rupestre) e algumas áreas de formações savânicas.
Agropecuária		
Pastagem		Área de pastagem, predominantemente plantadas, vinculadas a atividade agropecuária. As áreas de pastagem natural são predominantemente classificadas como formação campestre que podem ou não ser pastejadas.
Agricultura		
Lavouras Temporárias	Soja	Áreas cultivadas com cultura de soja a partir do ano de 2000.
	Cana	Áreas cultivadas com a cultura da cana de açúcar.
	Outras Lavouras Temporárias	Áreas ocupadas com cultivos agrícolas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a colheita necessitam de novo plantio para produzir.
	Infraestrutura Urbana	Áreas urbanizadas com predomínio de superfícies não vegetadas, incluindo estradas, vias e construções.

Área não vegetada	Mineração	Áreas referentes a extração mineral de grande porte, havendo clara exposição do solo por ação de maquinário pesado. Somente são consideradas áreas próximas a referência digital de AhkBrasilien (AHK) e do CPRM.
	Outras Áreas não Vegetadas	Áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes de solo exposto em área natural ou em áreas de culturas entressafra.
	Corpos D'água	Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água
Referências: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE. Manual técnico de uso da terra, IBGE: Rio de Janeiro, Brazil, 1999,58p.; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira, 2nd ed., IBGE: Rio de Janeiro, Brazil, 2012. Pp.157-160; Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. Manual for integrated field data collection. FAO: Rome, Italy, 2012.; Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção – Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, Brasília, 2016, Volume 3, 333p.		

Fonte: MAPBIOMAS, 2020.

Outras bases de dados vetoriais utilizadas nesta pesquisa são disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Agência Nacional de Águas (ANA). Todos os dados foram trabalhados no sistema de referência SIRGAS 2000 e trabalhados no *software ArcGis10.3*, pelos quais foi possível analisar a dinâmica dos processos de uso e cobertura da terra na bacia do rio Araguaia.

1.4 Pivôs

Os dados de pivôs foram obtidos pela plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

1.5 Desmatamento

Por sua vez, os dados de desmatamento foram obtidos pelo portal TerraBrasilis, uma plataforma web desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que realiza a análise e disseminação de dados geográficos gerados por projetos de monitoramento da vegetação nativa. Nesse estudo, o mapeamento faz o uso de imagens do satélite Landsat ou similares para registrar e quantificar as áreas desmatadas maiores que 1 hectare, ao considerar como desmatamento a supressão da vegetação nativa, independentemente da futura utilização dessas áreas.

1.6 Queimadas

No Brasil, segundo o INPE, a partir do ano de 2002 o satélite de referência utilizado na detecção de focos de queimadas e incêndios florestais tem sido o AQUA_M-T, com sensor

MODIS, e possui resolução espacial de 1km, que tem a capacidade de detectar focos com uma área mínima de 30 metros de extensão por 1 metro de largura (INPE, 2020).

Para uma melhor compreensão e interpretação do banco de dados de focos de queimadas e incêndios florestais, é importante estabelecer aqui dois conceitos básicos definidos em (ICMBIO, 2010):

- **Queimadas:** “É todo fogo sem controle que incide sobre qualquer forma de vegetação, podendo tanto ser provocado pelo homem (intencional ou negligêncial) como por causa natural (raios)”.
- **Incêndios Florestais:** “uma prática agrícola ou florestal em que o fogo é utilizado de forma racional, isto é, com o controle da sua intensidade e limitado a uma área predeterminada, atuando como um fator de produção”.

1.7 Unidades de Conservação

Os processos metodológicos que envolveram a compilação dos dados das unidades de conservação na bacia hidrográfica do rio Araguaia foram descritos por Assis, Faria e Bayer (2022) (Anexo I).

Nesse trabalho “todas as unidades de conservação foram categorizadas e organizadas por: Número correspondente ao mapa de unidades de conservação (0 – 48); 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)” (ASSIS, FARIA e BAYER, 2022, p. 03) (Anexo I).

1.8 Biodiversidade

A prática de aquisição dos dados de biodiversidade foi realizada na Plataforma da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Estabelecida em 1964, a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (Red List of Threatened Species) compõe um abrangente banco de dados de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção global, já que fornece informações como: extensão, tamanho da população, habitat e ecologia, uso e / ou comércio, ameaças e ações para a conservação dessas espécies (IUCN, 2021).

Os dados das espécies ameaçadas de extinção na Lista Vermelha da IUCN são distribuídos conforme a seguinte categoria: EX – Extinto, EW - Extinto na Natureza, RE -

Regionalmente Extinto (categoria regional), CR - Criticamente em perigo, EN - Em perigo, VU – Vulnerável, LR / cd - Menor risco: dependente de conservação, NT ou LR / nt - Quase ameaçado, LC ou LR / lc - Menos Preocupante, DD - Dados deficientes. Para esta atividade científica considerou-se as seguintes categorias: CR - Criticamente em perigo, EN - Em perigo, VU – Vulnerável (Quadro 04) e as espécies endêmicas.

Quadro 04: Categorias de risco de extinção de espécies.

Categoria	Descrição
Vulnerável	Quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios para Vulnerável. Por isso, considera-se que está enfrentando um risco alto de extinção na natureza.
Em Perigo	Quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios para “Em Perigo”. Por isso, considera-se que está enfrentando um risco muito alto de extinção na natureza.
Criticamente em Perigo	Quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios para “criticamente em perigo”. Por isso, considera-se que está enfrentando um risco extremamente alto de extinção.

Fonte: ICMBio, 2018.

Os dados espaciais de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas também foram obtidas na plataforma da Global Biodiversity Information Facility (GBIF) e pelo Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr). Buscou-se ainda, na literatura, trabalhos realizados na área de estudo que informassem locais de ocorrência de espécies.

1.9 Hidrelétricas

Para a aquisição dos dados hidrelétricos referentes à bacia hidrográfica do rio Araguaia utilizou-se o máximo de informações oficiais, advindas, principalmente, da ANA, EPE, e IBGE, MAPBIOMAS, ANEEL.

1.10 Cavernas

Os dados das cavernas foram obtidos na plataforma do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

1.11 Aspectos Sociais

Os aspectos sociais abordados nesta pesquisa são: os territórios indígenas, quilombolas e assentamentos rurais. Em vista disso, utilizou-se a base de dados disponível pelo INCRA, ICMBio e ISA.

Por fim, 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).

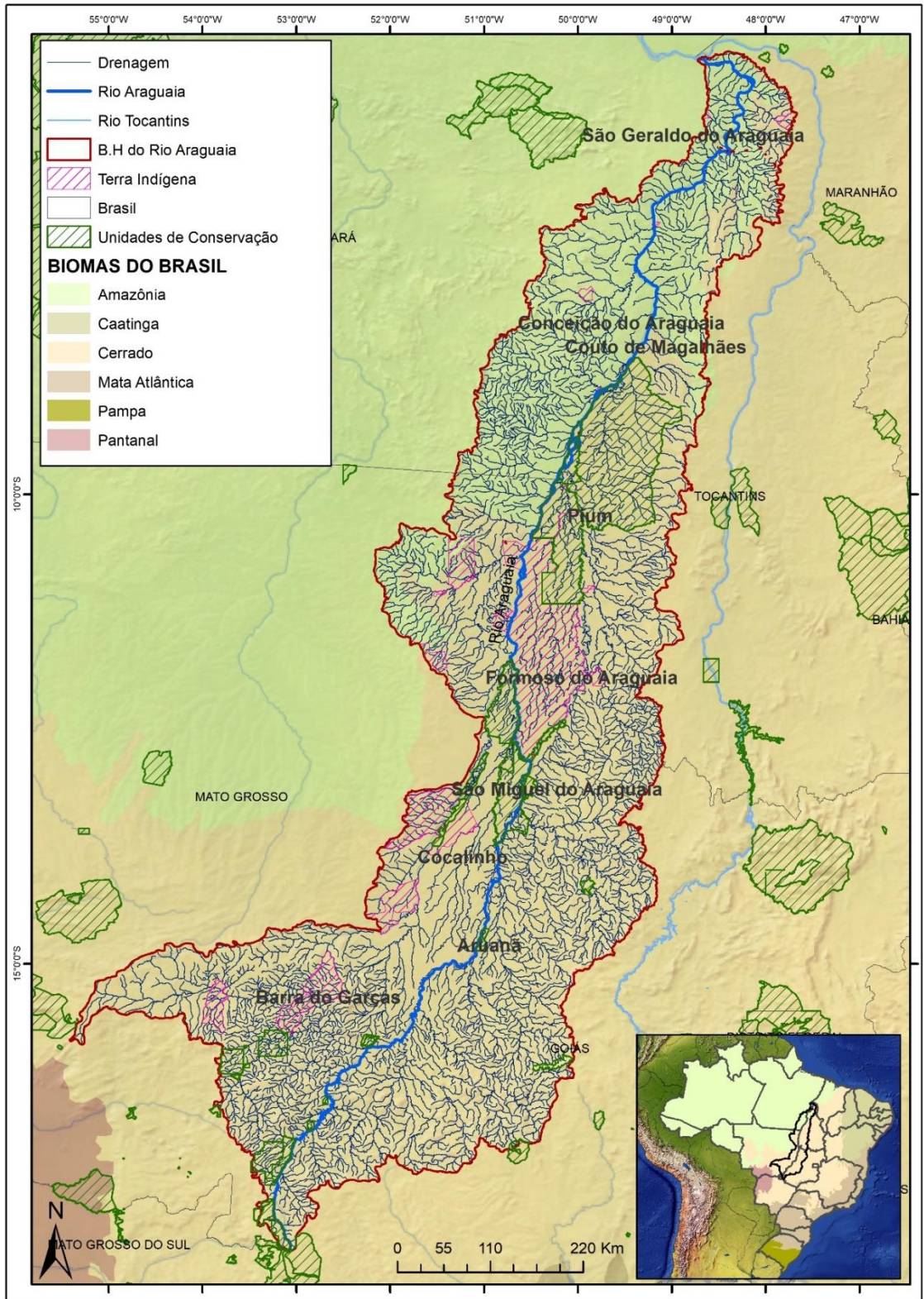
CAPÍTULO 02: CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Este capítulo apresenta as análises das informações obtidas junto aos órgãos municipal, federal e dos mapeamentos realizados na pesquisa, no sentido de compreender os aspectos gerais da área de estudo, análise dos elementos da paisagem em que se insere a bacia hidrográfica do rio Araguaia.

2.1 Aspectos ambientais da bacia hidrográfica do rio Araguaia

Como descrito anteriormente, a bacia do rio Araguaia abrange dois biomas brasileiros (Cerrado e Amazônia), com um território de mais de 386.000 km² (ANA, 2015), além de possuir vazão média de 6.420 m³/s. Dessa maneira, compreende 204 municípios brasileiros, pertencentes, distributivamente, aos estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins e Pará. Além disso, convém destacar que a bacia hidrográfica do rio Araguaia possui uma população total de 1.562.848 (população rural de 385.357 e população urbana de 1.177.491) (IBGE, 2010) (Figura 02).

Figura 02: Localização da bacia hidrográfica do rio Araguaia.



Fonte: Elaborado pela autora. 2022.

A nível de compreensão, deve-se ressaltar que o rio Araguaia nasce na Serra do Caiapó, no sudoeste do Estado de Goiás, em altitude de 850 m, e percorre 2.600 km até desaguar no rio Tocantins (ANA, 2015), banhando 11 municípios do estado do Pará, 11 de Goiás, 19 do Tocantins e outros 11 do Mato Grosso, totalizando 52 municípios.

Os principais afluentes desse rio pela margem direita são: os rios Babilônia, Diamantino, Peixe, Caiapó, Claro, Vermelho, Crixás-Açu e Formoso, enquanto pela esquerda temos: os rios Cristalino e das Mortes.

A bacia hidrográfica do rio Araguaia está inserida em uma região de zona climática tropical, com clima predominante Aw (tropical com inverno seco), com a estação chuvosa (outubro a abril) e uma estação seca (maio a setembro), além de possuir uma temperatura média anual de 22-26 °C. A precipitação anual varia de 1300 a 2000 mm em toda a bacia, o que representa cerca de 95% da precipitação anual durante a estação chuvosa (IRION *et al.*, 2016; LININGER; LATRUBESSE, 2016).

A divisão dessa bacia hidrográfica pode ser conduzida a partir do tríplice alto, médio e baixo Araguaia (LATRUBESSE e STEVAUX, 2002). As altitudes na bacia hidrográfica do rio Araguaia variam entre 850m nas nascentes e 100m na foz, e são subdivididas 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 (LATRUBESSE e STEVAUX, 2002; BAYER *et al.*, 2020).

O Médio Araguaia, com 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. Por sua vez, o Baixo Araguaia, que possui 500 km de extensão, inicia-se 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 e STEVAUX, 2002; LATRUBESSE e CARVALHO, 2006).

2.2 Uso e ocupação das terras da bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019

No Brasil, as políticas públicas direcionadas ao processo de apropriação e ocupação do Cerrado iniciaram-se do pressuposto de que era necessário preencher os vazios econômicos nas regiões do interior do país (PIRES, 2000). Nessa acepção, muitas atividades

foram intensificadas a partir da década de 1930, sobretudo com a Marcha para o Oeste do Brasil de Getúlio Vargas, inserindo o país em uma nova configuração econômica – social e territorial. Desde então, o Cerrado, principalmente no Centro-Oeste, vem passando por intensas modificações advindas do uso da terra e da paisagem, motivadas, majoritariamente, pela expansão da fronteira agrícola, sobretudo para produção de commodities, com altos investimentos financeiros e técnicos (BRASIL, 1975; INOCÊNCIO, 2010; INOCÊNCIO e CALAÇA, 2010; CHAVEIRO e BARREIRA, 2010; SILVA, 2013).

Dentre as políticas públicas que mais influenciaram nesse processo de ocupação das regiões de Cerrado, destacam-se a construção da cidade-capital Goiânia (1937), a criação da Fundação Brasil Central em 1943, destinada a desbravar e colonizar regiões entre os altos rios Araguaia e Xingu, do Brasil Central e Ocidental (FREITAS, 1979; PIRES, 2000), o Plano de Metas durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956 – 1961), com a implementação na nova capital federal, Brasília (1960), e o deslocamento do eixo Rio-São Paulo para o interior do país, que expandiu e intensificou o sistema de infraestrutura e energética para o escoamento de toda produção (INOCÊNCIO, 2010; INOCÊNCIO e CALAÇA, 2010; CHAVEIRO e BARREIRA, 2010; SILVA; 2013).

Ao desenrolar da década de 1960, as políticas públicas incentivaram ainda mais a ocupação das regiões Centro-Oeste (Cerrado) e Norte (Amazônia). Em 1967, foi criada a Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste (Sudeco), responsável por estudos para análise do potencial econômico e alinhamento de estratégias para a ocupação da região Centro – Oeste (PIRES, 2000).

No início da década de 1970, com a criação da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa), em 1973, a criação do I Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND) no governo de Emílio Garrastazu Médici (1969 – 1974) e o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), em 1974, implementado pelo governo Ernesto Beckmann Geisel (1974 – 1979), houve um maior fortalecimento e desenvolvimento da modernização do território brasileiro, principalmente com o aumento da produtividade e a incorporação de novas áreas ao processo produtivo, com a intenção de atender, primordialmente, o mercado interno e externo (PIRES, 2000; INOCÊNCIO, 2010; INOCÊNCIO e CALAÇA, 2010, CHAVEIRO e BARREIRA, 2010; SILVA, 2013).

Nesse contexto, foram criados alguns programas para atender a essa nova demanda, como o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO), criado em 1975, e

que se destinou à construção de armazéns, assistência técnica, ao apoio à pesquisa, à ampliação do sistema de transporte e energia, e à exploração de calcário (SHIKI, 1997).

Em tempos finais da década de 1970, uma parceria entre Brasil e Japão criou o Programa de Cooperação Nipo-brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER), que auxiliou na expansão das áreas de monocultura mecanizada e crescimento demográfico, com o objetivo de produzir commodities para a exportação (BRASIL, 1975; INOCÊNCIO, 2010; INOCÊNCIO e CALAÇA, 2010; SILVA e ANJOS, 2010 e SILVA, 2013; FARIA e SANTOS 2016).

De modo importante, essas transformações no uso e cobertura das terras no respectivo período foi favorecida também pelo incentivo à irrigação de regiões do Cerrado, por intermédio do Programa de Financiamento de Equipamentos para a Irrigação (Profir), Programa Nacional de Irrigação (Proni) e pelo desenvolvimento de tecnologias para adubação e correção dos solos, além da criação de infraestrutura para escoamento da produção, pelos créditos rurais/agrícolas e uso de agrotóxicos (PIRES, 2000; CASTRO, 2005).

Por efeito, desencadeou um rápido processo de mudança no uso e cobertura das terras do Cerrado, em consequência do desmatamento intensivo, como o uso de correntão, queimadas e produção de carvão vegetal (CASTRO, 2005), bem como uma maior concentração e aumento do preço das terras, como também o consecutivo aumento da desigualdade social, com o predomínio da mão de obra temporária (PIRES, 2000; CHAVEIRO e BARREIRA, 2010).

Em virtude da implementação de vários programas do governo federal, como o Programa de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Araguaia–Tocantins (Prodiat), criado no início da década de 80 (MMA, 2006), e o sistema de integração da Ferrovia Norte–Sul e da Estrada de Ferro Carajás com a hidrovía dos rios Araguaia, Tocantins e das Mortes, a bacia hidrográfica do rio Araguaia - inserida nesse contexto – foi, então, um dos principais focos desse processo de transformação associado ao avanço da fronteira agrícola, bem como das mudanças na cobertura do uso e ocupação da terra nas últimas décadas (CASTRO, 2005; CASTRO *et al.*, 2004).

Atualmente, consoante às reflexões teóricas neste segmento, a bacia hidrográfica do rio Araguaia apresenta-se como “uma área primordial para o desenvolvimento econômico do país e com uma perspectiva de fortalecimento para as próximas décadas, em função das demandas nacionais e internacionais para produção de commodities” (BAYER *et al.*, 2020).

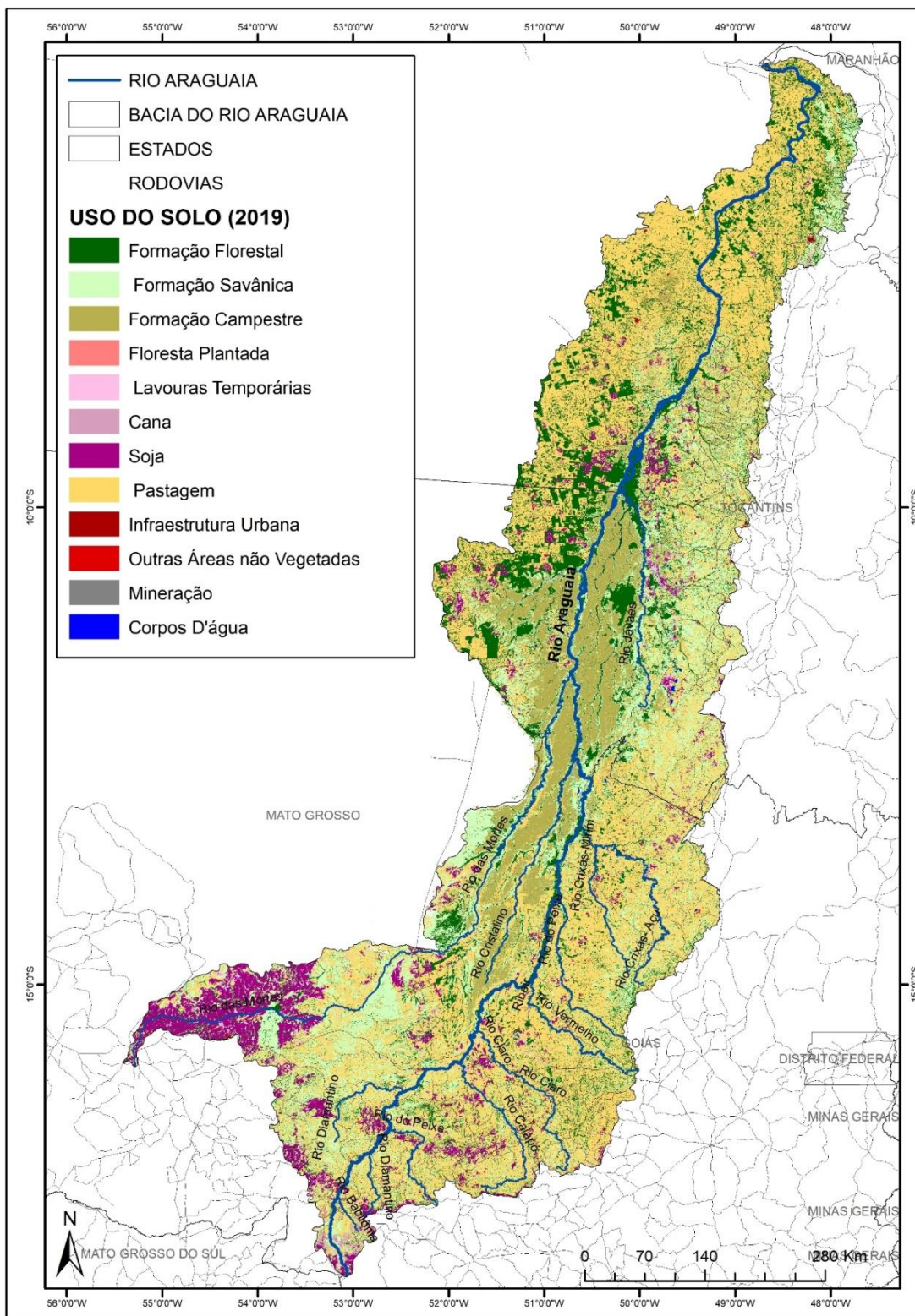
Essas características, em razão de sua preciosidade econômico-ambiental, proporcionaram um rápido processo de uso e ocupação das terras da bacia do rio Araguaia, promovendo diversos impactos ambientais (CASTRO, 2005; CASTRO *et al.*, 2004). Destes, cabe citar a intensificação do desmatamento da vegetação nativa, que, associados à expansão das atividades agropecuárias, consumo de água, energia e fertilizantes, vem proporcionando efeitos adversos como a fragmentação, perdas elevadas de biodiversidade, contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos, a introdução de espécies invasoras, erosão de solos, impactos na regulação do clima e na qualidade do ar, além de alterações no regime hidrológico (FOLEY *et al.*, 2005; SILVA, 2020; CASTRO, 2005; ALBERNAZ, 2003; MENDES, 2005; COE *et al.*, 2011).

Desencadeou, por efeito, erosão em toda a bacia, como também grandes voçorocas (LATRUBESSE *et al.*, 2009), uma alta incidência de processos erosivos nas sub-bacias dos rios Claro (FARIA, 2011), Garças (SIQUEIRA, 2012) e Peixes (CARNEIRO, 2012), índices elevados de antropização, degradação ambiental e baixo índice de vegetação remanescente para a bacia do rio Caiapó (FARIA e CASTRO, 2007; FARIA e SANTOS, 2016).

Em decorrência dessa dinâmica de uso e ocupação das terras, a bacia hidrográfica do rio Araguaia foi exposta também a um processo intenso de assoreamento dos canais fluviais, principalmente em razão dos empreendimentos agropecuários (soja e pecuária) (CASTRO, 2005), que induziu nas últimas décadas o aumento da carga de sedimentos no canal fluvial (BAYER, 2002; BAYER, 2010; BAYER e ZANCOPÉ, 2014; LATRUBESSE *et al.*, 2009), comprometendo a biodiversidade associada a ela (ALBERNAZ, 2003; MENDES, 2005).

Nesse sentido, convém considerar que o aumento das áreas de agropecuária e a redução das áreas de vegetação sugerem uma forte expansão das atividades agropecuárias em áreas de vegetação nativa do bioma Cerrado. Na Figura 03 pode ser observado a dinâmica de uso e ocupada das terras na bacia hidrográfica em 2019.

Figura 03: Uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

As classes de uso e ocupação das terras na bacia hidrográfica do rio Araguaia, em 2019, foram distribuídas de acordo com o Quadro 05.

Quadro 05: Uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.

Classe	2019 (ha)	(%)
1. Floresta	14708592,04	-
1.1 Formação Florestal	5824355,79	15,13
1.2 Formação Savânica	8839518,57	22,96
1.3 Floresta Plantada	44717,68	0,12
2. Formação Natural não Florestal	4555216,21	-
2.1 Formação Campestre	4555216,21	11,83
3. Agropecuária	18943938,3	-
3.1. Pastagem	12507666,4	40,28
3.2 Agricultura	3118135,95	-
3.2.1 Soja	1847285,9	4,80
3.2.2 Cana	42830,75	0,11
3.2.3 Outras Lavouras Temporárias	1428019,3	3,71
4. Área não vegetada	410474,51	-
4.1 Infraestrutura Urbana	50155,38	0,13
4.2 Mineração	3344,67	0,01
4.3 Outras Áreas não Vegetadas	42587,19	0,11
4.4 Corpos D'água	314387,27	0,82

Fonte: MapBiomias, 2020. Elaborado pela autora.

Observa-se que as classes de Pastagem (40,28%), Formação Savânica (22,96%), Formação Florestal (15,13%) e Formação Campestre (11,83%) são as que predominam no uso e ocupação da bacia hidrográfica do rio Araguaia.

A área ocupada por soja representa 4,80% da bacia, e estão distribuídas principalmente na alta bacia do rio Araguaia, nas bacias do rio das Mortes, Babilônia, Peixes, Caiapó e Javaés. Além de áreas ocupadas por Cana (0,11%), outras lavouras temporárias (3,71%) e Floresta Plantada (0,12%).

2.3 Pivôs

No início da década de 90, especialmente com a retomada do crescimento econômico, houve perdas significativas de áreas ocupadas por pastagem para a produção de commodities, principalmente cana, soja e milho (SILVA, 2013).

O Programa de Cooperação Nipo-brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (Prodecer), implementado em três fases (primeira em 1979, a segunda em 1985 e a terceira em 1995), tinha como um dos principais objetivos a produção de commodities para exportação, principalmente a soja (INOCÊNCIO, 2010).

Tradicionalmente, essas áreas destinadas à produção de monoculturas são acompanhadas de disputas territoriais para a produção de commodities (cana de açúcar e soja), proporcionando, assim, uma tendência à abertura de novas áreas, bem como contribuir para a expansão da fronteira agrícola em áreas de vegetação do Cerrado (SILVA e MIZIARA, 2011).

Nesse cenário, para atender a toda essa demanda agrícola na região da bacia hidrográfica do rio Araguaia – assim como em todo o Brasil –, os pivôs centrais têm sido um dos principais agentes para a expansão da agricultura/ agricultura irrigada no território brasileiro, justamente porque, “ao contrário da agricultura de sequeiro que ocorre majoritariamente no período chuvoso e o agricultor colhe de uma a duas safras (safra e/ou safrinha), na agricultura em pivô central o usual é ter em média duas ao ano ou cinco a cada dois anos” (ANA, 2021, pg 104).

“O Brasil totaliza 8,2 milhões de hectares equipados para irrigação - 35,5% com fertirrigação com água de reuso (2,9 Mha) e 64,5% com irrigação com água de mananciais (5,3 Mha)” (ANA, 2021, pg 116) e até 2040, estima-se a incorporação de 4,2 milhões de hectares irrigados (ANA, 2021).

O Atlas de irrigação (2021), elaborado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, que tem como base a área irrigada total, na concentração/densidade de ocupação, no potencial de crescimento e no crescimento observado, a curto e médio prazos, identificou 28 polos nacionais, considerados como prioritários para gestão dos recursos hídricos para a agricultura irrigada em escala nacional. Dentre os 28 Polos Nacionais de Agricultura Irrigada identificados nessa edição, 09 possuem como tipologia predominante no arroz por inundação e em 15 predominam os pivôs centrais, os quais concentram, juntos, 50% da área irrigada e 60% da demanda hídrica brasileira (ANA, 2021).

Conforme os dados disponíveis pela plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), a bacia hidrográfica do rio Araguaia possui uma área total de 94029,15ha (940,29 km²) ocupadas por irrigação (pivô central e inundação), com os pivôs

centrais dessa região dedicando-se principalmente à produção de grãos (soja, milho, feijão, algodão etc.) e irrigação por inundação para produção de arroz.

Dentre os 28 Polos Nacionais de Agricultura Irrigada para a gestão dos recursos hídricos para a agricultura irrigada em escala nacional, três estão inseridos na bacia hidrográfica do rio Araguaia, são eles: Alto Araguaia (Pivô Central), Alto Rio das Mortes (Pivô Central) e Javaés/Formoso (Arroz por Inundação), sendo considerados como polos emergentes de alta perspectiva de expansão (ANA, 2021).

- Alto Araguaia: Área irrigada atual de 24 mil ha e uma demanda hídrica de 118 bilhões de litros/ano, com Jussara, Santa Fé de Goiás e Britânia como os principais municípios irrigantes.
- Alto Rio das Mortes: Área irrigada atual de 72,3 mil ha e uma demanda hídrica de 221 bilhões de litros/ano, com Primavera do Leste, Campo Verde, Poxoréu, Dom Aquino, Novo São Joaquim, General Carneiro, Santo Antônio do Leste como os principais municípios irrigantes.
- Javaés/Formoso: Área irrigada atual de 113 mil ha e uma demanda hídrica de 664 bilhões de litros/ano), com Lagoa da Confusão, Formoso do Araguaia e Pium como os principais municípios irrigantes.

Como pode ser observado na Figura 3, as áreas ocupadas por agricultura (principalmente o cultivo de soja) estão na região da bacia do rio das Mortes, no Alto Araguaia (região das bacias do rio Babilônia, Diamantino, Caiapó, Peixes e Claro) e também na região da bacia do rio Javaés, como apresentado por ANA (2021), demonstrando a tendência da implementação dos polos de agricultura irrigada na bacia hidrográfica do rio Araguaia.

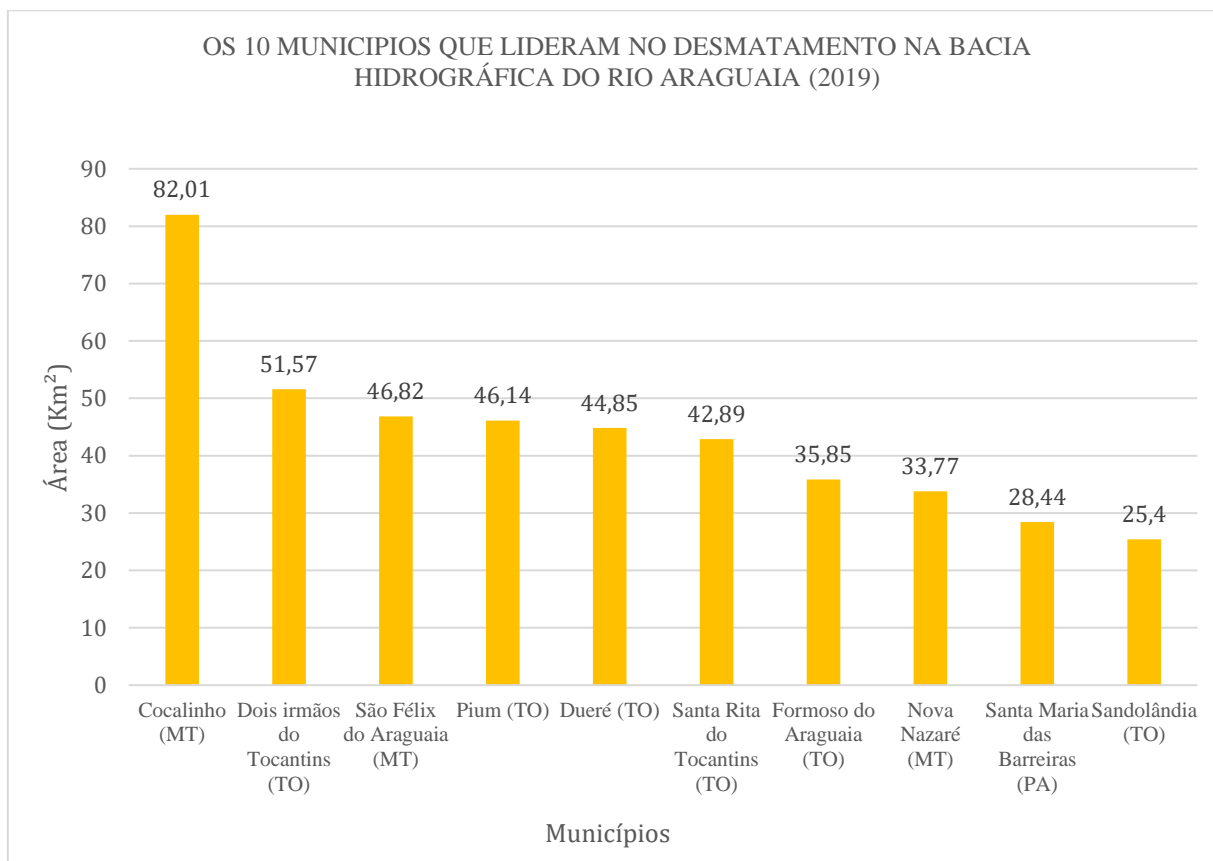
2.4 Desmatamento

De acordo com os dados do INPE, em 2019 houve na bacia hidrográfica do rio Araguaia um desmatamento de 1165,2 km². Como citado anteriormente, considera-se desmatamento a supressão da vegetação nativa, independentemente da futura utilização dessas áreas. Contudo, com a análise e espacialização dos dados, é possível observar áreas de desmatamento em regiões de restrições, como as unidades de conservação e terras indígenas.

Na figura abaixo estão os 10 municípios em que houve mais desmatamentos em 2019, com Cocalinho - MT (82,01 Km²) liderando a posição, seguido por Dois Irmãos do

Tocantins - TO (51,57 km²), São Félix do Araguaia - MT (46,82Km²), Pium – TO (46,14 Km²), Dueré – TO (44,85 Km²), Santa Rita do Tocantins – TO (42,89 Km²), Formoso do Araguaia – TO (35,85 Km²), Novo Nazaré – MT (33,77 Km²), Santa Maria das Barreiras – PA (28,44 Km²) e Sandolândia – TO (25,4 Km²) (Figura 04).

Figura 04: Os 10 municípios que mais desmataram na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.



Fonte: Elaborado pela autora. 2022.

Além disso, é importante destacar que, de acordo com o Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2019 (MAPBIOMAS, 2019), o município de Cocalinho – MT, que ocupa a primeira posição dos municípios que mais desmataram na bacia hidrográfica do rio Araguaia, também está entre os 50 municípios brasileiros que mais desmataram em 2019, ocupando a 48^a posição.

2.5 Queimadas

Na América do Sul – e, conseqüentemente, no Brasil – grande parte dos focos de queimadas e incêndios florestais são decorrentes das atividades antrópicas, que podem ser consequência das atividades de limpeza e renovação de pastagens, queima da matéria seca para o início de um novo plantio, eliminação de material lenhoso resultante de desmatamentos, queima da palhada pós-colheita e disputas fundiárias etc. (ICMBIO, 2010).

Essas queimadas, induzidas exclusivamente pela ação humana, sobretudo em decorrência das atividades para mudanças no uso e cobertura da terra, potencializam diversos impactos ambientais, sociais e econômicos, por exemplo: destruição de florestas, perda da biodiversidade, poluição atmosférica, diminuição na qualidade e quantidade de recursos hídricos, além da perda de fertilidade e aumento da compactação dos solos, aceleração dos processos erosivos e mudanças generalizadas nos ecossistemas (NASCIMENTO, 2001; HOFFMANN; MOREIRA, 2002; KLINK; MACHADO, 2005; ICMBIO, 2010).

Para além disso, são, ainda, os principais responsáveis, em grande parte, pelas emissões de CO₂ para a atmosfera no Brasil (MMA, 2009), além 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 etc. (MMA, 2009).

No bioma Cerrado, embora os registros paleoambientais mostrem a ocorrência de fogo desde o Pleistoceno (SALGADO-LABOURIAU *et al.*, 1997; SALGADO-LABOURIAU *et al.*, 1998), considera-se atualmente que os focos de queimadas e incêndios florestais são provocados, majoritariamente, pelas atividades antrópicas (COUTINHO, 1982; COUTINHO, 1990; HOFFMANN e MOREIRA, 2002), de forma a acentuar o desequilíbrio do regime de queimadas naturais no Cerrado (FIDELIS *et al.*, 2018).

Com a transição do Cerrado para uma região favorável à expansão da fronteira agrícola, especificamente após os investimentos políticos, técnicos e financeiros nas últimas décadas, houve a potencialização da recorrência do uso do fogo como técnica de manejo das pastagens e abertura de novas áreas (NASCIMENTO, 2001; KLINK e MACHADO, 2005; COUTINHO, 1990). Essa abertura de novas áreas, a serem acrescidas ao sistema produtivo por meio do uso do fogo, majoritariamente no final da estiagem, é considerada como a segunda maior causa de queimadas no cerrado, principalmente por se apresentar como uma

alternativa de baixos custos no processo de conversão de áreas (NASCIMENTO, 2001; COUTINHO, 1990; ICMBIO, 2010).

Frente a esse cenário de alta exploração e lucratividade, a vegetação nativa do bioma passa por um processo mais frequente e intenso de queimadas, o qual acaba afetando vários parâmetros para a sobrevivência de espécies da fauna e da flora, já que altera, portanto, as características de suas populações e comunidades (HOFFMANN e MOREIRA, 2002).

Como é possível pensar, existe um conjunto de fatores que influenciam no comportamento e na propagação dos focos de queimadas e incêndios florestais:

“Metereológicos: Baixa precipitação de chuvas, umidade relativa do ar baixa e outros fatores (ventos mais fortes, por exemplo) favorecem o início e a propagação do fogo na vegetação; quanto menor a precipitação, mais a vegetação fica ressecada, facilitando a combustão; quanto maior a temperatura, maior o risco de combustão; ventos fortes e constantes aumentam a evapotranspiração e diminuem a umidade relativa do ar, facilitando a propagação do fogo; formações específicas de nuvens na atmosfera favorecem a ocorrência de raios.

Topográficos: Quanto mais acidentado for um terreno (aclives e declives), mais rapidamente o fogo se alastra; regiões com inclinações acentuadas contribuem para regimes específicos de movimentação do ar (ventos, correntes de ar), que terminam contribuindo para a alimentação do fogo na vegetação; áreas planas, por sua vez, permitem ventos com maior velocidade (conseqüente maior velocidade de propagação do fogo).

Combustível: A combustão e a propagação do fogo também dependem do material que está sendo queimado; a biomassa, isto é, o material orgânico (vegetação - troncos, galhos, folhas, cascas, raízes, musgos, frutos e outros) disposto no ambiente, que entra em combustão, vai determinar a natureza do fogo, a depender da sua constituição química, seu estágio de decomposição, umidade e temperatura do material, dentre outros” (MMA, 2009, p. 11).

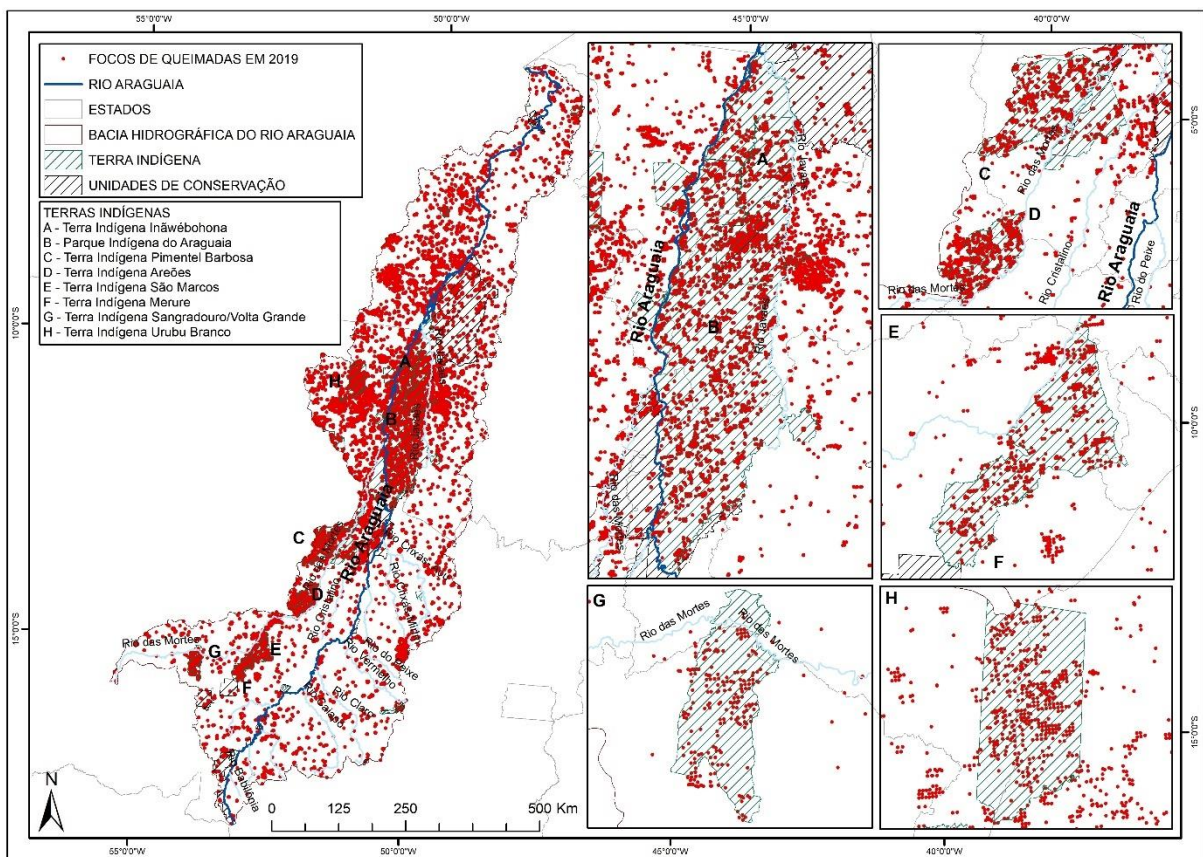
Ao considerarmos o conjunto desses fatores, é compreensível pensar que os focos de queimadas e incêndios florestais ocorrem, principalmente, no início do mês de maio e têm uma maior frequência nos meses de junho, julho e agosto, com uma queda nos meses de setembro e outubro em função da chegada do período chuvoso (COUTINHO, 1990). Além disso, o período de transição entre os meses de agosto e setembro é bem crítico, uma vez que nesse período as condições climatológicas favorecem, ainda mais, o alastramento das chamas (COUTINHO, 1990), o que, somado à quantidade de biomassa morta e gramíneas – que são variáveis durante o ciclo anual - podem potencializar a intensidade e altura das chamas (RISSI *et al.*, 2017).

Tendo em vista o cenário ambiental do bioma Cerrado, bem como suas condições atuais de existência, em que a bacia hidrográfica do rio Araguaia é a principal bacia hidrográfica do seu território (LATRUBESSE *et al.*, 2009) e o fogo é um dos principais

agentes para a abertura de novas áreas agrícolas (KLINK e MACHADO,2005), assumindo que sua causa majoritária seja decorrente da ação antrópica (COUTINHO, 1982), este tópico tem como objetivo verificar a ação e dinâmica espacial da ação do fogo. Em vista disso, intenta-se, mesmo diante das limitações inevitáveis à atividade do pesquisador, avaliar os focos de queimadas e incêndios florestais na bacia hidrográfica do rio Araguaia no ano de 2019.

De acordo com o Programa de Monitoramento de Queimada do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em 2019 houve na bacia hidrográfica do rio Araguaia 13.673 focos de queimadas e incêndios florestais (Figura 05).

Figura 05: Focos de queimadas e incêndios florestais na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.

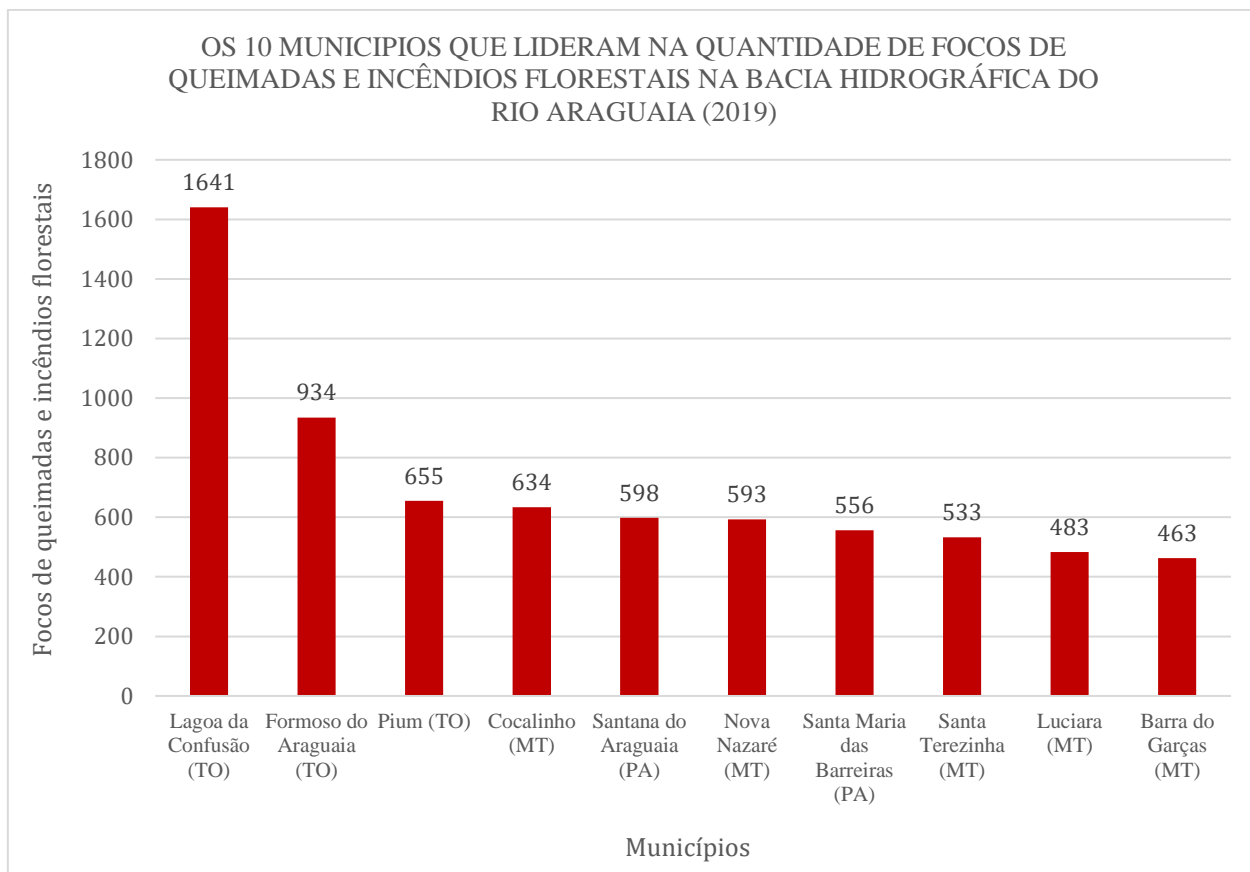


Fonte: Elaborado pela autora. 2022.

Dentre os 10 municípios que mais registraram focos de queimadas e incêndios florestais em 2019 estão: Lagoa da Confusão (1641 focos), Formoso do Araguaia (934 focos), Pium (655 focos), Cocalinho (634 focos), Santana do Araguaia (598 focos), Nova Nazaré

(593 focos), Santa Maria das Barreiras (556 focos), Santa Terezinha (533 focos), Luciara (483 focos) e Barra do Garças (463 focos) (Figura 06).

Figura 06: Os 10 municípios que lideram na quantidade de focos de incêndios florestais na bacia hidrográfica do rio Araguaia (2019).



Fonte: Elaborado pela autora. 2022.

Como apontado por Assis, Faria e Bayer (2022), desde 2012 as unidades de conservação e os territórios indígenas são as principais áreas com focos de queimadas e incêndios florestais na bacia hidrográfica do rio Araguaia. Em 2019 verifica-se a continuidade dessa dinâmica, com as Terras Indígenas Inãwébohona, Pimentel Barbosa, Sangradouro/Volta Grande, Merure, São Marcos e o Parque Indígena do Araguaia as principais áreas afetadas.

Desses 13.673 focos de queimadas e incêndios florestais que ocorreram na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019, 4.715 (34,48%) deles ocorreram dentro dos limites das terras indígenas e 1.973 (14,42%) dentro das unidades de conservação.

2.6 Unidades de Conservação

As análises e interpretações da compilação dos dados das unidades de conservação na bacia hidrográfica do rio Araguaia foram descritos por Assis, Faria e Bayer (2022) (Anexo I). A bacia hidrográfica do rio Araguaia possui 49 unidades de conservação (35804,1 km²), o que representa apenas 9,42 % da sua bacia (ASSIS; FARIA; BAYER, 2022).

Os principais resultados dessa pesquisa indicaram que:

“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” (ASSIS; FARIA; BAYER, 2022, pg 6).

“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)” (ASSIS; FARIA; BAYER, 2022, pg 7).

“Quanto 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)” (ASSIS; FARIA; BAYER, 2022, pg 8).

2.7 Biodiversidade

A bacia hidrográfica do rio Araguaia apresenta uma complexa planície de inundação, que compreende a maior área úmida do Cerrado (Planície do Bananal a qual se estende por mais de 100.000 km² e do ecótono Cerrado-Amazonia), com a maior geodiversidade do bioma, ampla diversidade de peixes e alta taxa de endemismos (DAGOSTA e PINNA, 2017).

A bacia do rio Araguaia apresenta ainda uma alta biodiversidade da fauna e flora, com espécies endêmicas e ameaçadas em extinção. Na bacia foram registradas para a

mastofauna 12 espécies na lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção, oito endêmicas do Cerrado e 10 espécies endêmicas do território brasileiro (EPE, 2017).

Considerando toda a região hidrográfica do Tocantins-Araguaia, esta é a que possui a maior riqueza de espécies de peixes do Cerrado (Cerrado Biodiversity Hotspot, 2017), e considerando apenas a bacia hidrográfica do rio Araguaia, 360 espécies de peixes já foram catalogadas (AMARAL, 2013). Apresentando o Vale do rio Araguaia (GO, MT e TO) um dos centros de endemismo de aves com distribuição restrita (SILVA e BATES, 2002); alta diversidade de espécies de peixes no Parque Estadual do Cantão, no rio Araguaia (FERREIRA *et al.*, 2011).

De acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (em inglês, IUCN Red List ou Red Data List), observa-se na bacia hidrográfica do rio Araguaia, 10 espécies ameaçadas de extinção (recorrente em 18 pontos), e 210 para espécies endêmicas (ocorrência de 1226 pontos) para flora (Quadro 05).

As espécies mais populares da flora que estão ameaçadas de extinção são: Cedro (*Cedrela fissilis*), Jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*), Bicuíba (*Virola urbaniana*). Para as espécies endêmicas, são: Copaíba-vermelha (*Copaifera oblongifolia*), Bacupari (*Garcinia brasiliensis*), Murici (*Byrsonima guilleminiana*), Jequitibá – Vermelho (*Cariniana rubra*), Unha de Cabrito (*Bauhinia curvula*), Barbatimão (*Stryphnodendron rotundifolium*), Jacarandá (*Jacaranda caroba*), Lobeira (*Solanum falciforme*), Mangabinha – pêndula (*Cybianthus goyazensis*), Araruta-do-campo (*Connarus suberosus*), Jatobá (*Hymenaea eriogyne*), Guabiroba (*Campomanesia velutina*), Pixirica (*Miconia burchellii*), Jurubeba (*Solanum stipulaceum*), Biribá (*Duguetia lanceolata*), Araticum (*Annona leptopetala*), Sapucaia (*Eschweilera nana*), Araçá (*Psidium appendiculatum*), Arruda Vermelha (*Swartzia apetala*), Veludo (*Wunderlichia mirabilis*), Canelão (*Ocotea velutina*), Murici (*Byrsonima laxiflora*), Gomeira (*Vochysia thyrsoidea*), Pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*), Babosa Branca (*Cordia superba*), Araruta do Campo (*Connarus suberosus*), Peroba (*Aspidosperma discolor*), Caneleiro (*Cenostigma macrophyllum*), Pau – Santo (*Kielmeyera lathrophyton*), etc.

Quadro 06: Espécies ameaçadas de extinção e endêmicas para flora na bacia hidrográfica do rio Araguaia.

Espécies ameaçadas de extinção
<i>Cedrela fissilis</i> , <i>Muelleria tozziana</i> , <i>Rudgea obtusa</i> , <i>Pilocarpus microphyllus</i> , <i>Rourea laurifolia</i> , <i>Eugenia</i>

glabrescens, *Cybianthus boissieri*, *Eugenia hatschbachii*, *Virola urbaniana*, *Virola malmei*.

Espécies endêmicas – IUCN

Manihot pohlii, *Manihot pruinosa*, *Manihot triphylla*, *Duguetia lanceolata*, *Annona leptopetala*, *Oxandra reticulata*, *Annona aurantiaca*, *Duguetia echinophora*, *Apionichthys asphyxiatus*, *Psychotria anceps*, *Eschweilera nana*, *Himatanthus bracteatus*, *Erythroxylum subrotundum*, *Copaifera oblongifolia*, *Casearia commersoniana*, *Solanum clathratum*, *Clusia weddelliana*, *Garcinia brasiliensis*, *Miconia ligustroides*, *Miconia burchellii*, *Matayba heterophylla*, *Miconia leucocarpa*, *Ouratea semiserrata*, *Pera coccinea*, *Psidium appendiculatum*, *Trischidium molle*, *Platymiscium floribundum*, *Mimosa gemmulata*, *Swartzia apetala*, *Styrax camporum*, *Vochysia elliptica*, *Vochysia pyramidalis*, *Ocotea nítida*, *Xylopia polyantha*, *Wunderlichia mirabilis*, *Didymopanax macrocarpus*, *Pterodon abruptus*, *Tocoyena brasiliensis*, *Miconia nervosa*, *Metrodorea stipularis*, *Protium pilosissimum*, *Ouratea fieldingiana*, *Ocotea velutina*, *Mimosa regnellii*, *Bauhinia curvula*, *Miconia elegans*, *Tococa subciliata*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Stryphnodendron polyphyllum*, *Vitex panshiniana*, *Miconia jucunda*, *Miconia chartacea*, *Mouriri elliptica*, *Pseudobombax simplicifolium*, *Psidium myrsinites*, *Psychotria mapourioides*, *Byrsonima pachyphylla*, *Vitex rufescens*, *Eugenia oblongata*, *Vochysia thyrsoidea*, *Didymopanax vinosus*, *Rudgea longiflora*, *Protium ovatum*, *Ouratea salicifolia*, *Myrcia albotomentosa*, *Myrcia eximia*, *Vitex polygama*, *Vismia pentagyna*, *Stryphnodendron rotundifolium*, *Miconia hirtella*, *Solanum stipulaceum*, *Erythroxylum engleri*, *Licania kunthiana*, *Myrcia neobrasiliensis*, *Clitoria fairchildiana*, *Emmotum nitens*, *Leandra variabilis*, *Aspidosperma multiflorum*, *Byrsonima guilleminiana*, *Chamaecrista orbiculata*, *Himatanthus drasticus*, *Heisteria silvanii*, *Gallesia integrifolia*, *Eugenia ternatifolia*, *Esenbeckia pumila*, *Cordia superba*, *Connarus suberosus*, *Hirtella hispidula*, *Guettarda platypoda*, *Acalypha villosa*, *Andira cordata*, *Aspidosperma discolor*, *Byrsonima laxiflora*, *Ephedranthus parviflorus*, *Eugenia francavilleana*, *Byrsonima umbellata*, *Byrsonima basiloba*, *Cenostigma macrophyllum*, *Guapira venosa*, *Cariniana rubra*, *Eschweilera ovata*, *Cybianthus detergens*, *Byrsonima clauseniana*, *Chomelia pohliana*, *Cordia sellowiana*, *Hymenaea eriogyne*, *Copaifera martii*, *Copaifera marginata*, *Copaifera luetzelburgii*, *Cordia rufescens*, *Faramea bracteata*, *Kielmeyera speciosa*, *Coccoloba glaziovii*, *Aiouea saligna*, *Cordia taguahyensis*, *Emmotum affine*, *Hirtella sprucei*, *Ixora gardneriana*, *Bauhinia pulchella*, *Chamaecrista bahiae*, *Eugenia complicata*, *Kielmeyera lathrophyton*, *Byrsonima lancifolia*, *Guapira noxia*, *Guapira graciliflora*, *Byrsonima gardneriana*, *Jacaranda caroba*, *Copaifera coriácea*, *Campomanesia velutina*, *Aniba desertorum*, *Myrcia cardíaca*, *Muelleria tozziana*, *Duroia prancei*, *Ephedranthus pisocarpus*, *Calycorectes acutatus*, *Qualea ingens*, *Didymopanax burchellii*, *Lacistema serrulatum*, *Swartzia arumateuana*, *Piptadenia macradenia*, *Mimosa capito*, *Styrax latifolius*, *Rudgea obtusa*, *Rudgea jacobinensis*, *Solanum falciforme*, *Homalolepis ferrugínea*, *Galipea congestiflora*, *Chomelia parviflora*, *Cathedra rubricaulis*, *Ilex lundii*, *Diospyros santaremnensis*, *Diospyros coccolobifolia*, *Helicteres macropétala*, *Mollia burchellii*, *Nectandra leucantha*, *Tachigali rubiginosa*, *Swartzia parvipetala*, *Senegalia harleyi*, *Mimosa pteridifolia*, *Mimosa laticifera*, *Leptolobium bijugum*, *Hymenaea longifolia*, *Chamaecrista machaerifolia*, *Bauhinia membranácea*, *Bauhinia bombaciflora*, *Abarema campestris*, *Retiniphyllum kuhlmannii*, *Psychotria alto-macahensis*, *Toulucia crassifolia*, *Bauhinia longipedicellata*, *Miconia irwinii*, *Cybianthus goyazensis*, *Myrsine leuconeura*, *Dalbergia acuta*, *Aspidosperma dispersum*, *Leptolobium multijugum*, *Eugenia bimarginata*, *Callisthene major*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Xylopia calophylla*, *Ocotea minarum*, *Enterolobium gummiferum*, *Rourea laurifolia*, *Eugenia glabrescens*, *Andira cujabensis*, *Machaerium opacum*, *Mouriri pusa*, *Ouratea ovalis*, *Eriotheca candolleana*, *Vochysia laurifolia*, *Vochysia gardneri*, *Callisthene molíssima*, *Callisthene minor*, *Ampelocera glabra*, *Eriotheca estevesiae*, *Byrsonima affinis*, *Rustia formosa*, *Cupania racemosa*, *Parkia platycephala*, *Phyllanthus martii*, *Eugenia caducibracteata*, *Simira corumbensis*, *Cybianthus boissieri*, *Eugenia hatschbachii*, *Virola urbaniana*, *Miconia weddellii*, *Tetrastylidium grandifolium*, *Banisteriopsis latifolia*.

Fonte: IUCN, 2021.

Com a compilação dos dados na plataforma da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBR) e

referências bibliográficas, identificou-se 36 espécies ameaçadas de extinção e 14 endêmicas na bacia hidrográfica do rio Araguaia (Apêndice 01).

Cabe ressaltar aqui, que com a coleta de dados de informações geográficas, foi possível identificar a espécie *Inia araguaiaensis*, conhecida como o boto – do – Araguaia, descrita por Hrbek e colaboradores (2014), na região do município de Aruanã, em Goiás, que apresenta uma estimativa de 1525 indivíduos para toda a bacia do rio Araguaia (HRBEK *et al.*, 2014).

Embora essa nova espécie tenha sido registrada em 2014, considerada a quinta espécie desse animal conhecida no planeta, e caracterizando-se como a primeira descoberta de um golfinho de água doce em quase 100 anos, essa espécie já está em processo de extinção e vem enfrentando vários obstáculos, como as atividades agropecuárias e construção de barragens hidrelétricas, que intensificam os efeitos negativos em muitos aspectos bióticos e abióticos do funcionamento do ecossistema do rio Araguaia, ambiente da *Inia araguaiaensis* (HRBEK *et al.*, 2014).

O projeto da Hidrovia Tocantins Araguaia que vem sendo discutida desde a década de 60, como alternativa para a escoamento da produção de grãos da região Norte e do Centro – Oeste (ALMEIDA, 2004), tem como objetivo a implementação de hidrovia nos rios das Mortes, Araguaia e Tocantins. No rio das Mortes, com 551 Km entre Nova Xavantina (MT) e sua foz no rio Araguaia. No rio Araguaia, entre Aruanã (GO) e Xambioá (TO) com 1230 Km, e no rio Tocantins, entre Palmas (TO) e Estreito (MA) compreendendo 420 Km (ALMEIDA, 2014).

Uma vez que, os indivíduos da espécie *Inia araguaiaensis* são observados principalmente no canal fluvial do rio Araguaia, a hidrovia entre Aruanã (GO) e Xambioá (TO), apresenta-se, portanto, como um dos principais impactos a essa espécie.

Considerando o cenário em que a bacia hidrográfica do rio Araguaia está com 70 propostas de barragens hidroelétricas, incluindo quatro grandes no canal principal (LATRUBESSE *et al.*, 2019), e que a construção de barragens hidrelétricas representa uma das principais ameaças para os botos do Brasil (ARAÚJO e WANG, 2015), a região do município de Aruanã em Goiás, assim como todo o rio Araguaia, representa uma importante área para a preservação e conservação dessa espécie.

2.8 Hidrelétricas

Os modelos de desenvolvimento da sociedade atual vêm sendo enfatizados e fundamentados em discussões sobre as questões ambientais e gestão sustentável dos recursos naturais. Entretanto, os grandes projetos que foram implementados no Brasil nos últimos anos, possuíram e ainda possuem apenas um discurso baseado na teoria de desenvolvimento e na promessa de redução das desigualdades sociais e regionais, e principalmente, através de uma ilusória interiorização do crescimento. Dentre esses projetos, os empreendimentos hidrelétricos estão “entre as obras de infraestrutura que mais provocam impactos ambientais” (VAINER e ARAUJO 1992, p. 49; AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Devido ao potencial hidrográfico do Brasil e como forma de propor soluções para os problemas sociais decorrentes da falta de eletrização, foram então, consideradas as hidrelétricas como a forma mais adequada de produção de energia elétrica para o país. Com a criação da Eletricidade Brasileira (Eletrobrás) em 1962, houve assim, um rápido crescimento e fortalecimento do setor elétrico, o que possibilitou a instalação de hidrelétricas por todo o país, considerando essencialmente questões políticas e econômicas, e desprezando na maioria das vezes os impactos sociais, culturais e ambientais.

Esses empreendimentos hidrelétricos provocam grandes impactos ambientais e alteram os micros e macros habitats aquáticos e toda a sua fauna associada (AGOSTINHO *et al.*, 2007), tais como, desmatamento, impactos de interrupção de rotas migratórias, perda de elementos da fauna e flora e perda de habitats, principalmente através da perda da vegetação ciliar dos rios e outros ambientes úmidos (AGOSTINHO *et al.*, 2008; WCD, 2000), assim como, deslocamento de comunidades ribeirinhas e indígenas, desaparecimento de áreas urbanas e rurais, alterações microclimáticas, entre outros (MORAN *et al.*, 2018).

De acordo com o Plano Nacional de Energia - PNE 2030, que tem como objetivo o planejamento ao longo prazo do setor energético do país, a bacia hidrográfica do rio Araguaia, nos últimos anos, tem sido amplamente estudada quanto ao seu potencial hidrelétrico.

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2011), vinculada ao Ministério de Minas e Energia, o potencial hidrelétrico na bacia corresponde a aproximadamente 2.483 MW, com vazão média da bacia é estimada em cerca de 5.500 m³/s na confluência do rio Araguaia com o Tocantins (EPE, 2011).

Com a obtenção dos dados, foi possível identificar 72 unidades hidrelétricas, distribuídas em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), Usina Hidrelétrica (UEH) e Central

Geradora Hidrelétrica (CGH). Dentre essas unidades, destacam-se as usinas de Santa Isabel (1.080 MW), Couto Magalhães (150 MW), Torixoréu (408 MW), Toricoejo (76 MW) e Água Limpa (320 MW) (Quadro 07).

Quadro 07: Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), Usina Hidrelétrica (UEH) e Central Geradora Hidrelétrica (CGH) da bacia hidrográfica do rio Araguaia.

PCH UEH CGH	NOME	RIO	PCH UEH CGH	NOME	RIO
0	Piranhas	Rio Piranhas	36	Jatobá	Rio das Mortes
1	Primavera	Rio das Mortes	37	Aparecida do Rio Claro Alta	Rio Claro
2	Mosquitão	Rio Caiapó	38	Araguaia	Rio Claro
3	São Domingos (Torixoréu)	Rio São Domingos	39	Torixoréu	Rio Araguaia
4	Santo Antônio do Caiapó	Rio Caiapó	40	Couto Magalhães	Rio Araguaia
5	Rênic	Rio Bonito	41	Buriti	Rio Suspiro
6	Tamboril	Rio Bonito	42	Caldeirão Jusante	Rio Claro
7	Lajes	Rio Lajes	43	Peixe ALT C	Rio do Peixe
8	Alto Araguaia	Rio Araguaia	44	Foz do Bandeira	Rio das Garças
9	Salto Belo	Rio Noidore	45	Córrego Fundo	Rio Cumbuco
10	Alto Garças	Rio Araguainha	46	Urtiga	Rio Babilônia
11	Dona Assunta	Rio Noidore	47	Tamboril	Rio Bonito
12	Itaquerê I	Córrego Corrente	48	Chico França	Rio das Garças
13	Santa Rita do Araguaia	Rio Araguaia	49	Águas Claras	Rio das Mortes
14	Matula I	Córrego Matula	50	Geóloga Lucimar Gomes	Rio Cumbuco
15	Corujão	Rio Lontra	51	Paraíso	Ribeirão Paraíso
16	Cachoeira da Onça	Ribeirão da Onça	52	Esperança	Rio das Garças
17	Desidério	Córrego Água Suja	53	Couro de Porco	Rio das Mortes
18	Cachoeirinha	Rio Batovi	54	Queixada	Rio dos Pilões
19	Itaquerê II	Córrego Corrente	55	Foz do Paraíso	Rio do Peixe
20	Rio Suspiro	Rio Suspiro	56	Foz do Batovi	Rio das Graças
21	WSA	Córrego Água Limpa	57	Samambaia	Rio das Mortes
22	Galheiros	Córrego Galheiros	58	Três Barras Jusante	Rio Claro
23	Noidore	Rio Noidore	59	Israelândia	Rio Claro
24	Matula	-	60	Entre Rios	Rio das Mortes
25	Araguaia	Rio Araguainha	61	Cumbuco	Rio Cumbuco
26	Do Candeeiro	Ribeirão Candeeiro	62	Jaupaci	Rio Claro
27	Araguainha	Rio Araguainha	63	Sangradourozinho	Rio das Mortes
28	Toricoejo	Rio das Mortes	64	Lapa da Bocaina	Ribeirão das Perdizes
29	Macaúba Alta	Rio Claro	65	Bandeira	Rio dos Pilões
30	Boaventura	Rio das Garças	66	Vila União	Rio das Mortes
31	Santa Isabel	Rio Araguaia	67	Diamantino	Rio Diamantino
32	Água Limpa	Rio das Mortes	68	Alto Garças	Rio das Garças
33	Araguanã	Rio Araguaia	69	Ribeirão do Salto	Ribeirão do Salto
34	Mortes 2	Rio das Mortes	70	Barra do Onça	Rio das Garças

35	Buritizal	Rio das Mortes	71	Cachoeirinha	Ribeirão do Salto
----	-----------	----------------	----	--------------	-------------------

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

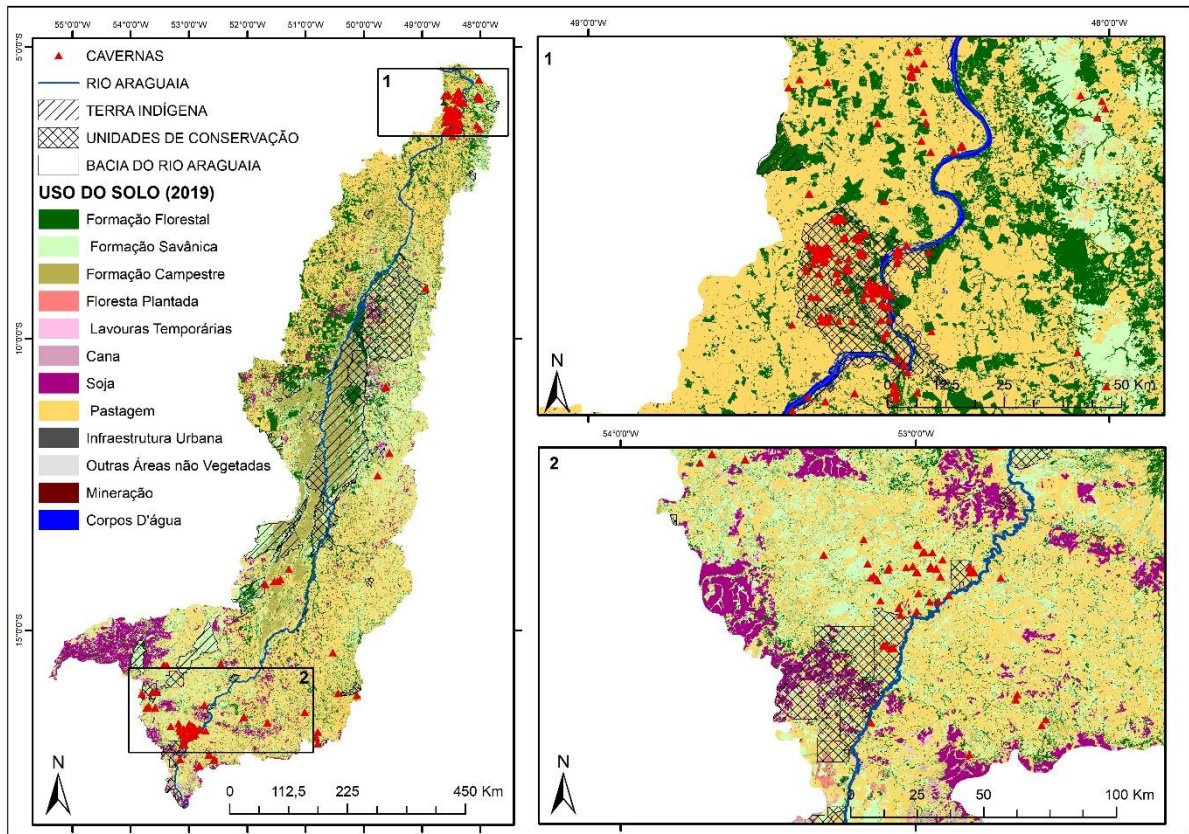
2.9 Cavernas

As regiões de cavernas são regiões com grande importância ambiental, social e econômica, e que podem abrigar importantes sítios geológicos, arqueológicos e paleontológicos com espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (MARRA, 2001).

O Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que foi alterado pelo Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008, art. 1º, parágrafo único, define que cavidade natural subterrânea é “todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante”.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - ICMBIO/CECAV, existem na bacia hidrográfica do rio Araguaia, 764 cavernas. Com 20 no estado de Goiás, 96 no Mato Grosso, 538 no Pará e 110 no Tocantins (Figura 07).

Figura 07: Espacialização das cavernas e a dinâmica de uso e ocupação do seu entorno.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Ainda que, o ICMBio (2013) defina as atividades agropecuárias, mineração, represamentos de canal fluvial e urbanização como os principais agentes que causam impactos nas cavernas, o que se observa na bacia hidrográfica do rio Araguaia, é que o entorno das cavernas é ocupado principalmente por essas atividades.

2.10 Aspectos Sociais

Os aspectos sociais a serem considerados nessa pesquisa se baseiam nos povos e comunidades tradicionais que lutam para manter sua diversidade cultural e territorial, e que encontram nela as forças para a reprodução dos seus direitos e existências. O reconhecimento de um grupo social, como as comunidades quilombolas, as terras indígenas e os assentamentos que vão ser tratados nessa pesquisa, perpassa principalmente pela criação de condições para que esses grupos possam caracterizar-se como agentes de interação social, com acesso oportunidades e respeito (FRASER, 2007).

E para garantir essas questões é necessário que “padrões institucionalizados de valoração cultural assegurem a independência e a voz de todos os participantes” (FRASER, 2007, p. 108), assim como acesso aos recursos básicos.

Nesse sentido, a integração dos dados ambientais com os aspectos sociais que se pretende fazer aqui nessa pesquisa é desenvolvida com grande responsabilidade, para que possa apresentar-se como uma ferramenta capaz de auxiliar na identificação de comunidades mais fragilizadas socioambientalmente, frente as injustiças sociais, assim como, instrumentalizar os órgãos ambientais para o cumprimento das questões básicas dessas comunidades.

Em 1988 a Constituição Federal reconheceu – mesmo que minimamente – os direitos fundamentais dessas comunidades. Contudo, “passados mais de 30 anos do reconhecimento formal desses direitos, a não demarcação de muitas terras indígenas e remanescentes de quilombos no Brasil continua representando um obstáculo a ser superado, enquanto boa parte das terras já demarcadas sofrem a ação de grileiros, madeireiros e garimpeiros ilegais” (LIMA, SANTOS e AZEVEDO, 2021).

De acordo com o Decreto Federal nº 6.040/2007, de 7 de fevereiro de 2007 (BRASIL, 2007) que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, e que engloba as comunidades quilombolas e indígenas, define comunidades tradicionais como:

Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2007)

De acordo com o Artigo 2º do Decreto 4.887/2003 consideram-se que as comunidades quilombolas são “remanescentes das comunidades dos quilombos, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto-atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida” (BRASIL, 2003).

Com a compilação dos dados foi possível identificar 4 comunidades quilombolas na bacia hidrográfica do rio Araguaia, a comunidade de Cedro, Buracão, Ilha de São Vicente e Cocalinho (Quadro 08).

Quadro 08: Comunidades Quilombolas na bacia hidrográfica do rio Araguaia.

Comunidades Quilombolas na bacia hidrográfica do rio Araguaia.					
Quilombola	Município	Nº de famílias	Área (ha)	Nº Processo	Rio/Bacia
Cedro	Mineiros	69	589,8173	54150.002642/2011-10	-
Buracão	Mineiros	66	2078,8247	54150.001532/2006-73	Rio Diamantino
Ilha de São Vicente	Araguatins	48	2502,0437	54400.001430/2011-26	Ribeirão Pacas/ Rio Muricizal
Cocalinho	Santa Fé do Araguaia Muricilândia	129	1502,5084	54400.001298/2006-95	Rio Araguaia

Fonte: INCRA.

Para os territórios indígenas o art. 231, parágrafo 1º da Constituição Federal (1988) estabelece que esses territórios são “terras tradicionalmente ocupadas pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições” (BRASIL, 1988).

Com a compilação dos dados, identificou-se 29 territórios indígenas na bacia hidrográfica do rio Araguaia (Quadro 09), ocupando uma área de aproximadamente 33107,18 Km². As terras indígenas Inãwébohona, Pimentel Barbosa, Areões, São Marcos, Merure e Sangradouro/Volta Grande são as mais afetadas com focos de queimadas e incêndios florestais de 2002 a 2020 (ASSIS, FARIA e BAYER, 2022).

Quadro 09: Terras Indígenas na bacia hidrográfica do rio Araguaia

Terras Indígenas na bacia hidrográfica do rio Araguaia.						
Terra Indígena	Povos	Família Linguísticas	Estado	Municípios	População	Rio/Bacia
Karajá de Aruanã I	Karajá	Karajá	GO	Aruanã	213	Rio Araguaia
Karajá de Aruanã II	Karajá	Karajá	MT	Cocalinho	Sem informação	Rio Araguaia
Karajá de Aruanã III	Karajá	Karajá	GO	Aruanã	45	Rio Araguaia
Carretão I	Tapuia	-	GO	Rubiataba Nova América	197	Rio do Peixe
Carretão II	Tapuia	-	GO	Nova América	162	Rio do Peixe
Sangradouro/Volta Grande	Xavante, Bororo	Jê Bororo	MT	General Carneiro Poxoréu Novo São	882	Rio das Mortes

				Joaquim		
Merure	Bororo	Bororo	MT	Barra do Garças General Carneiro	657	Rio das Mortes
São Marcos	Xavante	Jê	MT	Barra do Garças	2848	Rio das Mortes
Areões	Xavante	Jê	MT	Nova Nazaré	1342	Rio das Mortes
Pimentel Barbosa	Xavante	Jê	MT	Água Boa Canarana Nova Nazaré Ribeirão Cascalheira	1759	Rio das Mortes
Wedezé	Xavante	Jê	MT	Cocalinho	100	Rio das Mortes
Marãiwatsédé	Xavante	Jê	MT	Sao Félix do Araguaia Bom Jesus do Araguaia Alto Boa Vista	781	Tapirapa
Cacique Fontoura	Iny Karajá	Karajá	MT	Lagoa da Confusão Luciara São Félix do Araguaia	489	Tapirapa
São Domingos	Iny Karajá	Karajá	MT	Luciara, São Félix do Araguaia	164	Tapirapa
Krenrehé	Krenak Maxakali	Krenák Maxakali	MT	Luciara Canabrava do Norte	Sem informaçã o	Tapirapa
Krahô-Kanela	Krahô- Kanela	Jê	MT	Lagoa da Confusão	122	
Urubu Branco	Tapirapé	Tupi-Guarani	MT	Santa Terezinha Confresa Porto Alegre do Norte	583	Tapirapa
Tapirapé/Karajá	Iny Karajá Tapirapé	Karajá Tupi-Guarani	MT	Luciara Santa Terezinha	512	Tapirapa
Karajá Santana do Araguaia	Iny Karajá	Karajá	PA	Santa Maria das Barreiras	69	Rio Araguaia
Maranduba	Iny Karajá	Karajá		Araguacema Santa Maria das Barreiras	80	Rio Araguaia
Las Casas	Mebêngôkr e Kayapó	Jê	PA	Floresta do Araguaia Pau D'Arco Redenção	409	Rio Pau- d'arco
Sororó	Aikewara	Tupi-Guarani	PA	São Geraldo do Araguaia São Domingos do Araguaia Marabá Brejo Grande do Araguaia	385	Rio Sororozinh o – PA (parte da ti está inserida na bacia)
Tuwa	Aikewara	Tupi-Guarani	PA	São Geraldo do Araguaia Marabá	404	Rio Sororozinh o PA

Apekuokawera						(parte da ti está inserida na bacia)
Parque Indígena do Araguaia	Avá-Canoeiro Iny Karajá Javaé Tapirapé	Tupi-Guarani Karajá Karajá Tupi-Guarani	TO	Formoso do Araguaia, Lagoa da Confusão Pium	3502	Rio Araguaia
Inãwébohona	Avá-Canoeiro Iny Karajá Javaé	Tupi-Guarani Karajá Karajá	TO	Lagoa da Confusão Pium	226	Rio Araguaia
Utaria Wyhyna/ Iròdu Iràna	Iny Karajá Javaé	Karajá Karajá	TO	Pium	116	Rio Araguaia
Taego ãwa	Avá - Canoeiro	Tupi-Guarani	TO	Formoso do Araguaia	25	Rio Araguaia
Xambioá	Guarani Guarani Mbya Karajá do Norte	Tupi-Guarani Tupi-Guarani Karajá	TO	Santa Fé do Araguaia	363	Rio Araguaia
Apinayé	Apinayé	Jê	TO	Cachoeirinha Maurilândia do Tocantins São Bento do Tocantins Tocantinópolis	2342	Córrego Aldeia do Brejo (parte inserida na bacia)

Fonte: Elaborado pela autora. 2022.

Os assentamentos rurais são um conjunto de transformações que ocorrem “num referido espaço físico, contendo assim, o aspecto de um território realmente habitado e trabalhado por um grupo cujo objetivo é a exploração deste espaço” (BERGAMASCO *et al.*, 1997, p. 11). Para Zimmermann (1994, p. 205), os assentamentos rurais podem ser estudados “enquanto um espaço de relações sociais onde as características heterogêneas individuais, homogeneizadas no processo de luta pela terra, ressurgem em bases novas”.

Fernandes (1998, p.119), considera que do “ponto de vista dos movimentos sociais o assentamento é a terra conquistada e, portanto, o lugar da luta e da resistência. Do ponto de vista do Estado o assentamento é um projeto social resultado da política agrária, em que o mesmo intervém numa determinada área para regularizar problemas de ordem fundiária.” Para o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), segundo Leite (1994, p. 203),

a característica principal do programa de assentamento é a criação de novas pequenas propriedades em terras que, na maioria das vezes se encontram totalmente ociosas ou com baixa utilização na produção agrícola. O assentamento significa, portanto, a incorporação de novas terras ao processo produtivo do país, com a

conseqüente criação de empregos, distribuição de renda, beneficiando a camada de pequenos agricultores, que formam a clientela típica da Reforma Agrária e do INCRA.

De acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), a bacia hidrográfica do rio Araguaia compreendem 606 assentamentos, com 168 em Goiás, 69 em Mato Grosso, 146 no Pará e 223 no Tocantins, com aproximadamente 58717 famílias, ocupando uma área de 28915,5 km².

Entre eles, 36 são Assentamentos Consolidados, 205 Assentamentos Criados, 105 Assentamentos em Consolidação, 151 Assentamentos em Estruturação e 109 Assentamentos em Instalação (Apêndice 2).

CAPÍTULO 03 – ANÁLISE INTEGRADA DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUAIA.

Neste capítulo, serão apresentadas as interpretações da análise integrada da paisagem na bacia hidrográfica do rio Araguaia. A nível de orientação, cabe salientar que a construção dessa análise ambiental integrada da paisagem perpassou pela integração dos seguintes dados ambientais: uso e cobertura das terras, pivôs, desmatamento, queimadas, unidades de conservação, espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, hidrelétricas, cavernas, comunidades quilombolas, terras indígenas e assentamentos.

Desse modo, a interação entre esses elementos da paisagem, sob o enfoque do geoprocessamento e a Análise por Componentes Principais (ACP), possibilitou realizar as principais correlações e as interfaces resultantes a partir dos Componentes Principais (CP's) entre os elementos da paisagem na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.

Assim sendo, a Análise por Componentes Principais permitiu visualizar e organizar os elementos da paisagem em uma matriz de dados por variáveis quantitativas interrelacionadas. No geral, cada variável pode ser considerada como uma dimensão, contudo, se existem mais de 3 variáveis, torna-se complicado fazer as interpretações em um espaço multidimensional. Por isso, a análise foi realizada em 2 dimensões: por meio dos Componentes Principais que ajuda a extrair as principais informações da tabela de dados multivariada e representá-las em um conjunto de novas variáveis.

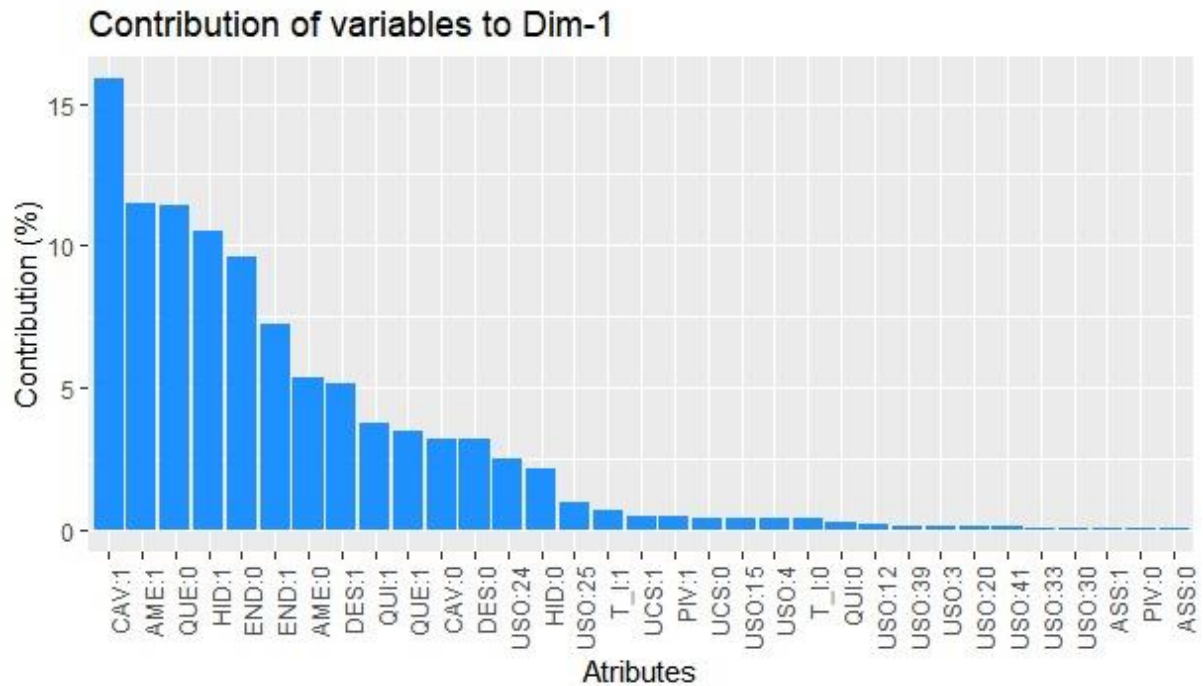
Essa análise, por sua vez, permite reduzir a dimensionalidade de dados multivariados para o mínimo possível de Componentes Principais (CP), que podem ser visualizados graficamente com a menor perda possível de informações.

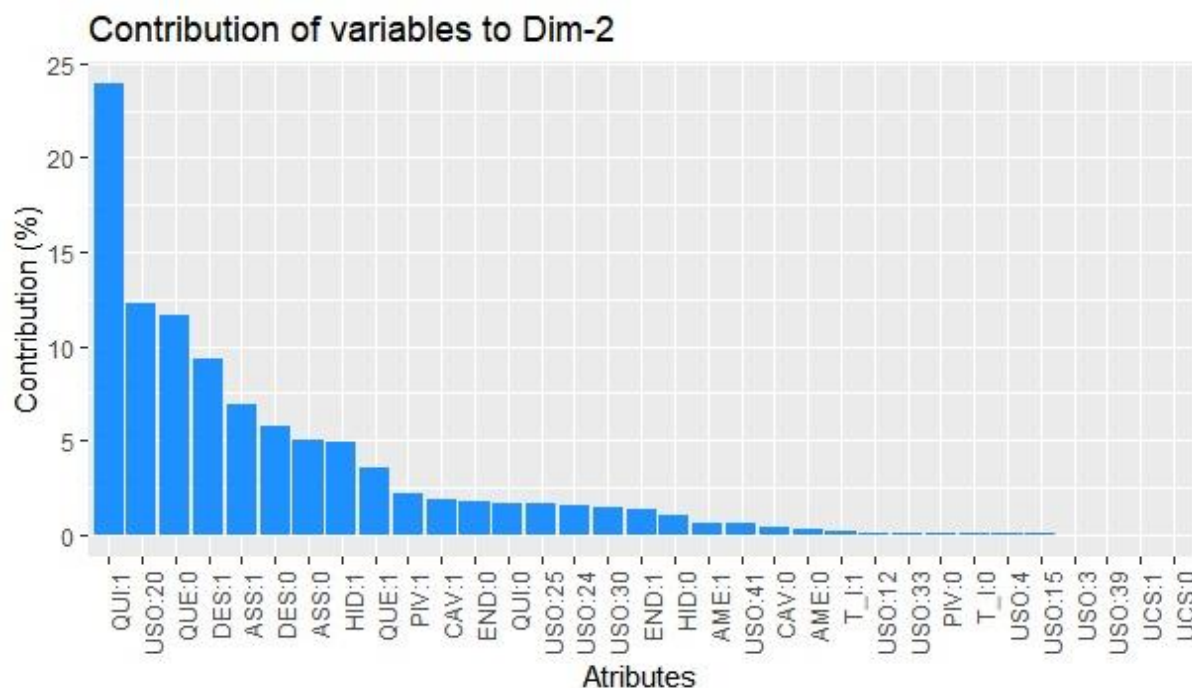
Dessa forma, destacam-se abaixo essas principais características, originárias do geoprocessamento e análise dos dados:

- Ao considerar a abrangência do banco de dados, explicitam-se as estatísticas de uso e cobertura da terra que se relacionam com todos os outros elementos do meio físico estudados. Dessa forma, a Análise por Componentes Principais apontou que houve cerca de 72% da variabilidade total dos dados; destes, as categorias de cavernas, espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, queimadas (0 – não presença e 1 - presença), hidrelétricas, desmatamento e unidades de conservação apresentaram mais correlações.

Nesse viés, os primeiros componentes principais (cada elemento da paisagem) correspondem aos que possuem maior variação no conjunto de dados, características que vão decrescendo para os seguintes CP. Na Figura abaixo é possível verificar a % de contribuição de cada um dos componentes (Figura 08).

Figura 08: Análise por Componentes Principais na bacia hidrográfica do Rio Araguaia.

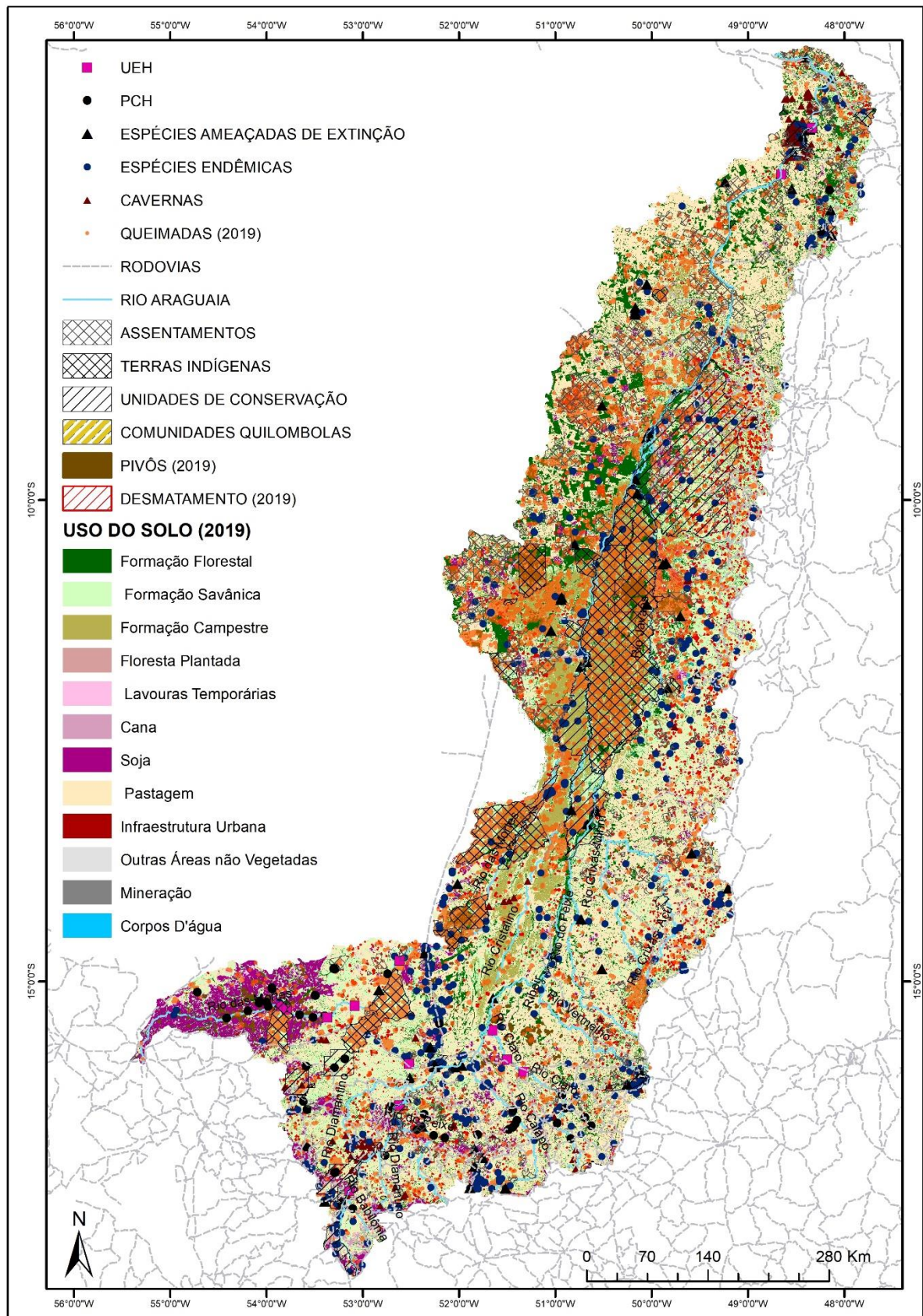




Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Como descrito anteriormente, a bacia hidrográfica do rio Araguaia foi alvo de um rápido processo de uso e ocupação das terras nos últimos 40 anos, motivado, principalmente pelas políticas públicas. Conseqüentemente, essa nova reconfiguração do espaço nas últimas décadas direcionou a bacia às seguintes classes de uso e cobertura da terra em 2019: Formação Florestal (5824355,79 ha); Formação Savânica (8839518,57 ha); Floresta Plantada (44717,68 ha); Formação Campestre (4555216,21 ha); Pastagem (12507666,4 ha); Agricultura (3118135,95 ha). Por sua vez, as áreas de soja representam 1847285,9 ha, Cana de Açúcar em 42830,75 ha e Outras Lavouras Temporárias de 1428019,3 ha, Infraestrutura Urbana (50155,38 ha), Mineração (3.344,67 ha) e Rio/Lago (314.387,27 há) (Figura 09).

Figura 09: Dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

É nesse contexto que as áreas ocupadas pelas atividades de agricultura foram – e ainda são – direcionadas em razão dos polos de irrigação, já que os principais pólos na bacia estão concentrados pólo do Alto Araguaia, rio das Mortes e Javaés/Formoso, considerados ainda como polos emergentes de alta perspectiva de expansão (ANA, 2021).

Ao acompanhar esse cenário, o desmatamento e os focos de queimadas e incêndios florestais, que são utilizados para a abertura de novas áreas para a inserção do processo produtivo, são provocados comumente em áreas de vegetação natural.

- De acordo com os dados do INPE trabalhados em técnicas de geoprocessamento, em 2019 houve na bacia hidrográfica do rio Araguaia um desmatamento de 1144,2 km². Foi possível identificar que esses desmatamentos ocorreram, principalmente, nas classes de Pastagem (436,54 Km²), Formação Savânica (458,29 Km²), Formação Campestre (140,56 km²) e Formação Florestal (91,76 Km²) (Quadro).

Dentre esses desmatamentos de 1144,2 km² que ocorreram na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019, 149,49 Km² ocorreram dentro das unidades de conservação, enquanto 5,70 km² foram realizados dentro dos territórios indígenas. Dos 10 municípios em que houve mais desmatamentos, Cocalinho - MT (82,01 Km²) liderou a posição, seguido por Dois Irmãos do Tocantins - TO (51,57 km²), São Félix do Araguaia - MT (46,82 Km²), Pium – TO (46,14 Km²), Dueré – TO (44,85 Km²), Santa Rita do Tocantins – TO (42,89 Km²), Formoso do Araguaia – TO (35,85 Km²), Novo Nazaré – MT (33,77 Km²), Santa Maria das Barreiras – PA (28,44 Km²) e Sandolândia – TO (25,4 Km²) (Quadro 10).

Destaca-se ainda que o município de Cocalinho é a região que compreende o Refúgio de Vida Silvestre Quelônios do Araguaia e a Área de Proteção Ambiental dos Meandros do Rio Araguaia, importantes unidades de conservação para a prestação dos serviços ecossistêmicos na bacia hidrográfica do rio Araguaia.

Quadro 10: Relação do uso e cobertura da terra com os desmatamentos, focos de queimadas e incêndios florestais na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.

Classe	Desmatamento (Km ²)	Quantidade de Focos de Queimadas e incêndios florestais
1. Floresta	-	-
1.1 Formação Florestal	91,76	2723
1.2 Formação Savânica	458,29	3897

1.3 Floresta Plantada	-	8
2. Formação Natural não Florestal	-	-
2.1 Formação Campestre	140,56	2834
3. Agropecuária		-
3.1. Pastagem	436,54	3401
3.2 Agricultura	-	-
3.2.1 Soja	2,18	584
3.2.2 Cana	-	8
3.2.3 Outras Lavouras Temporárias	9,08	122
4. Área não vegetada	-	-
4.1 Infraestrutura Urbana	-	14
4.2 Mineração	0,01	0
4.3 Outras Áreas não Vegetadas	5,64	19
4.4 Corpos D'água	0,15	63

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Os dados de uso e cobertura da terra do Mapbiomas são produzidos a partir da interpretação de um conjunto de imagens ao longo do ano. Em relação à área de 436,54 km² identificados na classe de pastagem, têm-se duas interpretações. Uma primeira possibilidade pode ser apresentada como uma retirada da cobertura vegetal na classe de pastagem para manejo (um dado real), ou destacar que essa classe de pastagem é resultante de um desmatamento anterior.

Para verificar essa interpretação dos dados de desmatamento, houve o uso de geoprocessamento, com os dados de desmatamento e a classe de uso e cobertura da terra de 2018. Essa análise nos permitiu interpretar que apenas 210,45 km² foram realizados realmente nas classes de pastagem, o que sugere que essa retirada de cobertura vegetal seja realizada para a renovação de pastagem dessas áreas, ou a conversão dessas áreas para a agricultura a partir de 2019.

As outras áreas de pastagem são decorrentes do desmatamento de vegetação natural, com 123,50 km² de desmatamento na classe de Formação Savânica, 69,78 km² na classe de Formação Florestal e 32,81 km² na classe de Formação Campestre.

Para as taxas de desmatamento nas áreas de soja e outras lavouras temporárias foi realizado o mesmo procedimento anterior. Essas áreas, quando unidas, representam uma área de 11,26 km². Dessa área total, apenas 0,96 km² era ocupada por soja ou outras lavouras

temporárias, enquanto 1,57 km² de extensão estavam ocupados por pastagem em 2018, convertidos em área de agricultura em 2019.

Cerca de 8,73 km² dessa área eram reservados para a vegetação natural em 2018 e foram convertidos diretamente para áreas de agricultura em 2019, distribuídas em Formação Florestal, Formação Savânica e Formação Campestre, com 6,06 km², 2,32 km² e 0,34 km², respectivamente.

- Observou-se que os focos na bacia hidrográfica em 2019 foram localizados, principalmente, nas áreas ocupadas por pastagem (3401 focos): Formação Savânica (3897 focos), Formação Campestre (2834), Formação Florestal (2723 focos). Dentre os 10 municípios que mais registraram focos de queimadas e incêndios florestais na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019, estão: Lagoa da Confusão (1641 focos), Formoso do Araguaia (934 focos), Pium (655 focos), Cocalinho (634 focos), Santana do Araguaia (598 focos), Nova Nazaré (593 focos), Santa Maria das Barreiras (556 focos), Santa Terezinha (533 focos), Luciara (483 focos) e Barra do Garças (463 focos).

Alinhando-se aos dados do ICMBIO (2010), grande parte dos focos de queimadas e incêndios florestais na bacia hidrográfica do rio Araguaia ocorreram em áreas de pastagem (3401 focos), como consequência, por exemplo, das atividades de limpeza e renovação de pastagens.

Para tanto, observa-se ainda que os focos foram localizados também em áreas de agricultura (soja e cana), que podem ter sido captados em decorrência da queima que é realizada entre safras (queima de matéria seca, queima da palhada pós-colheita), como um instrumento de limpeza da área para um novo plantio.

Convém salientar que os 63 focos de queimadas e incêndios florestais observados na classe de Corpos D'água são decorrentes da queima de vegetação que ocupa as margens dos canais e/ou em nascentes.

Além disso, a bacia hidrográfica do rio Araguaia possui apenas 49 unidades de conservação (35804,1 km²), o que representa apenas 9,42% da sua bacia (ASSIS; FARIA; BAYER, 2022). Essas áreas possuem o objetivo de conservação, preservação, manutenção, recuperação, utilização sustentável e restauração dos recursos naturais, conservação das belezas cênicas, proteção de sítios históricos e/ou culturais (BRASIL, 2000; HASSLER, 2006). Cabe considerar também o fato de resguardarem os fragmentos de vegetação

remanescente da dinâmica de uso e ocupação da bacia, pois são alvos, ainda, de grande parte dos focos de queimadas e incêndios florestais.

Em 2019, esses focos ocorreram ainda em sobreposição com as unidades de conservação e terras indígenas. Nesse período, identificou-se que 1.942 focos (14,2%) ocorreram dentro dos seus limites e 4715 focos (34,48%) ocorrem nas terras indígenas.

Por sua vez, ao considerar os assentamentos, vale lembrar que ocorreram em seus limites 1.255 focos (9,17%). No entanto, em 2019 não foram identificados focos de queimadas e incêndios florestais nos limites das comunidades quilombolas.

- Em virtude dessa prática analítica, foi possível identificar que as 49 unidades de conservação estão inseridas nas seguintes classes de uso e cobertura da terra (Quadro). Observou-se que, dentre a classe de vegetação natural, a Formação Savânica (10390,26 Km²) corresponde à classe que ocupa maior área inserida nas unidades de conservação, seguida por Formação Campestre (7311,4Km²) e Formação Florestal (6945,3 Km²) (Quadro 11).

Quadro 11: Relação das áreas de unidades de conservação e as classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.

Classe	UCS (Km²)
1. Floresta	-
1.1 Formação Florestal	6945,3
1.2 Formação Savânica	10390,26
1.3 Floresta Plantada	-
2. Formação Natural não Florestal	-
2.1 Formação Campestre	7311,4
3. Agropecuária	-
3.1. Pastagem	8508,28
3.2 Agricultura	-
3.2.1 Soja	1553,8
3.2.2 Cana	153,82
3.2.3 Outras Lavouras Temporárias	164,76
4. Área não vegetada	-
4.1 Infraestrutura Urbana	-
4.2 Mineração	-
4.3 Outras Áreas não Vegetadas	57,70
4.4 Corpos D'água	718,78

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Existem ainda áreas de agricultura (soja, cana e outras lavouras temporárias) e pastagem (8505,28Km²) dentro das UCS da bacia hidrográfica do rio Araguaia. Mesmo que essas atividades e manejo do uso e cobertura das terras em unidades de conservação sejam em consonância com as categorias (Uso Sustentável ou Proteção Integral), e estejam em um cenário de baixo impacto nas UCS (sem o uso de veneno, rotação de culturas, plantio em curvas de nível, rotação nas áreas de pastagem etc.), essas áreas podem ainda causar danos a essas unidades de conservação. Isso ocorre porque as existências dessas áreas já implicam, por si só, no efeito de borda, alteração nas diversas interações ecológicas, influência negativa no processo reprodutivo dos indivíduos nos fragmentos florestais e o aumento no grau de atividades predatórias etc. (FERRETTI, 2019; AKASHI JUNIOR; CASTRO, 2010; NASCIMENTO, 2004).

- A bacia hidrográfica do rio Araguaia compreende diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Dentre as classes de uso e cobertura da terra, a classe de Pastagem (528 pontos de ocorrência) é onde se insere o maior número de ocorrência de espécies endêmicas, seguida das classes de Formação Savânica (285 pontos de ocorrência), Formação Florestal (138 pontos de ocorrência) e Infraestrutura Urbana (122 pontos de ocorrência). A título de entendimento, a ocorrência das espécies refere-se ao que a mesma espécie pode aparecer mais de uma vez e em ambientes diferentes.

Por outro lado, com as espécies ameaçadas de extinção o cenário é diferente. A classe na qual ocorre o maior número de espécies é a classe de Formação Florestal (15 espécies), Pastagem (14 espécies), Formação Savânica (13 espécies) e Corpos D'água (11 espécies) (Quadro 12).

Quadro 12: Relação das espécies endêmicas e ameaçadas de extinção na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.

Classe	Espécies Endêmicas (ocorrência)	Espécies ameaçadas de Extinção (espécie)
1. Floresta	-	-
1.1 Formação Florestal	138	15
1.2 Formação Savânica	285	13
1.3 Floresta Plantada	-	-
2. Formação Natural não Florestal	-	-
2.1 Formação Campestre	69	4
3. Agropecuária	-	-

3.1. Pastagem	528	14
3.2 Agricultura	-	-
3.2.1 Soja	26	-
3.2.2 Cana	-	-
3.2.3 Outras Lavouras Temporárias	9	2
4. Área não vegetada	-	-
4.1 Infraestrutura Urbana	122	1
4.2 Mineração	-	-
4.3 Outras Áreas não Vegetadas	2	-
4.4 Corpos D'água	14 (espécies de peixe) 17 ocorrência	11

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Outrossim, cabe ressaltar que a espacialização dos dados de biodiversidade, para as espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, por si só, não dita o grau de conservação desses ambientes. Por outro lado, é importante destacar que existe um déficit significativo nos estudos, levantamento e catalogação das espécies da fauna e flora brasileira, uma vez que não refletem a enorme riqueza que esse território abriga (RODRIGUES; ALGER, 2009).

- As 72 unidades hidrelétricas, distribuídas em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), Usina Hidrelétrica (UEH) e Central Geradora Hidrelétrica (CGH), que estão restritas aos canais fluviais, inserem-se na bacia hidrográfica do rio Araguaia, principalmente na alta bacia.

Dentre essas unidades, destacam-se as usinas de Santa Isabel (1.080 MW) no rio Araguaia, Couto Magalhães (150 MW), rio Araguaia, Torixoréu (408 MW), no rio São Domingos, Toricoejo (76 MW) e Água Limpa (320 MW), no rio das Mortes.

Sucintamente, a implementação de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) sugere que resultem em menores impactos ambientais. Embora seja evidente que as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) causem menos impacto ambiental – se comparadas com as Usinas Hidrelétricas (UEH) –, devido a uma área menor de reservatório, a junção dessas PCH's ao longo do canal fluvial pode acarretar diversos impactos socioambientais. Entre elas, destacam-se a inundação de áreas agricultáveis, perda de vegetação e da fauna terrestres, interferência na migração dos peixes, mudanças hidrológicas à jusante da represa, alterações na fauna do rio, interferências no transporte de sedimentos, perdas de heranças históricas e culturais, alterações em atividades econômicas e usos tradicionais da terra, perda da biodiversidade, terrestre e aquática, além de efeitos sociais por realocação (NILTON, 2009).

Na bacia hidrográfica do rio Araguaia as PCHs estão instaladas, principalmente, nos rios das Mortes, Claro, Caiapó e no canal principal do rio Araguaia. Dessa maneira, destaca-se que no rio das Mortes existem 8 PCHs no canal principal e 12 em seus afluentes. Essas PCHs estão instaladas na montante das terras indígenas Sangradouro/Volta Grande, Merure, São Marcos, Areões, Pimentel Barbosa e Parque indígena do Araguaia, apresentando ameaças significativa a essas comunidades. Deve-se pontuar que os territórios indígenas de Pimentel Barbosa, Sangradouro/Volta Grande, Merure, São Marcos e o Parque Indígena do Araguaia foram as principais áreas afetadas por focos de queimadas e incêndios florestais em 2019.

Além disso, essas PCHs também estão instaladas na montante dos pontos de ocorrência das espécies endêmicas *Laemolytafernandesi*, *Tetragonopterusanostomus*, *Leporinusaffinis*, *Hoplismalabaricus*, de maneira a representar uma ameaça à migração e à reprodução dessas espécies, assim como toda a biodiversidade desse rio.

É importante salientar, ainda, que a especialização das unidades de conservação realizada por Assis, Faria e Bayer (2022) indicou 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” (ASSIS, FARIA, BAYER; 2022, p. 6).

Para mais, os/as autores/as enfatizam que “embora esse seja um aspecto muito importante para a gestão dos recursos hídricos, não as inserir como áreas prioritárias para a conservação é uma conduta que apresenta grande déficit na análise e estudos que cernem sobre a implementação das unidades de conservação na bacia” (ASSIS, FARIA, BAYER; 2022, p. 7), principalmente se considerado o cenário em que um dos múltiplos usos desse recurso hídrico é a geração de energia elétrica.

- As classes de uso e cobertura da terra em que estão inseridas as cavernas estão descritas no Quadro (). As cavernas estão distribuídas, principalmente, nas classes de Pastagem (470), Formação Campestre (114), Formação Florestal (74), Formação Savânica (62) e Corpos D’água (40) (Quadro 13)

Quadro 13: Relação das cavernas nas classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.

Classe	Cavernas
--------	----------

1. Floresta	-
1.1 Formação Florestal	74
1.2 Formação Savânica	62
1.3 Floresta Plantada	-
2. Formação Natural não Florestal	-
2.1 Formação Campestre	114
3. Agropecuária	-
3.1. Pastagem	470
3.2 Agricultura	-
3.2.1 Soja	-
3.2.2 Cana	-
3.2.3 Outras Lavouras Temporárias	4
4. Área não vegetada	-
4.1 Infraestrutura Urbana	-
4.2 Mineração	-
4.3 Outras Áreas não Vegetadas	1
4.4 Corpos D'água	40

Fonte: Elaborado pela autora.

Como é observável, o ambiente entrono das cavernas é de extrema importância para a conservação dessas áreas, visto que, dentre as 764 cavernas, 470 estão inseridas em áreas de pastagem. Esse é um fator muito crítico e preocupante para a conservação das cavernas na bacia hidrográfica do rio Araguaia, o que ocorre em razão de as regiões onde há pastagens, ou também onde há vegetação, serem escassas, de forma que a diversidade de microhabitats seja necessária para a fauna hipógea (fauna do interior da caverna), que passa a ser reduzida drasticamente (PROUS et al., 2004). Além disso, essas áreas provocam a compactação dos solos (pisoteio de gado) e podem causar a impermeabilização do solo na superfície e mudanças no ciclo da água (CAJAIBA, 2014).

Em relação ao desmatamento e aos focos de queimadas e incêndios florestais (que estão acontecendo na bacia hidrográfica do rio Araguaia, e em grande parte nas regiões de pastagens), há severos danos aos ambientes cársticos (CAJAIBA, 2014), visto que a vegetação externa é a principal fonte para a disponibilidade de alimento. Outro aspecto que contribui para a diminuição de fontes de alimento nesses ambientes é a conversão de áreas naturais em áreas de agricultura (CAJAIBA, 2014).

Nesse sentido, embora as cavernas representem um importante papel na conservação, considerando as 764 cavernas que existem na bacia hidrográfica do rio Araguaia, apenas

518 estão inseridas em unidades de conservação. Essas cavernas estão localizadas, principalmente, na Área de Proteção Ambiental de São Geraldo do Araguaia, APA Lago de Santa Isabel e Parque Estadual Serra dos Martírios-Andorinhas, como também na região da Área de Proteção Ambiental Córrego do Mato e Área de Proteção Ambiental Rio Araguaia.

- Os aspectos sociais considerados para essa pesquisa foram os dados de Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas e Assentamentos. Dessa maneira, os 29 territórios indígenas localizados na bacia estão inseridos, principalmente, nas classes de Formação Campestre (13220,99 km²), Formação Savânica (11309,35 km²) e Formação Florestal (6554,11 km²). As 4 comunidades quilombolas da bacia estão inseridas nas classes de Pastagem (36,15 km²), Formação Florestal (15,60 km²) e Formação Savânica (6,56 km²). Por sua vez, os 606 assentamentos da bacia encontram-se nas classes de Pastagem (17563,89 km²), Formação Florestal (4895,70 km²) e Formação Savânica (4489,62 km²) (Quadro 14).

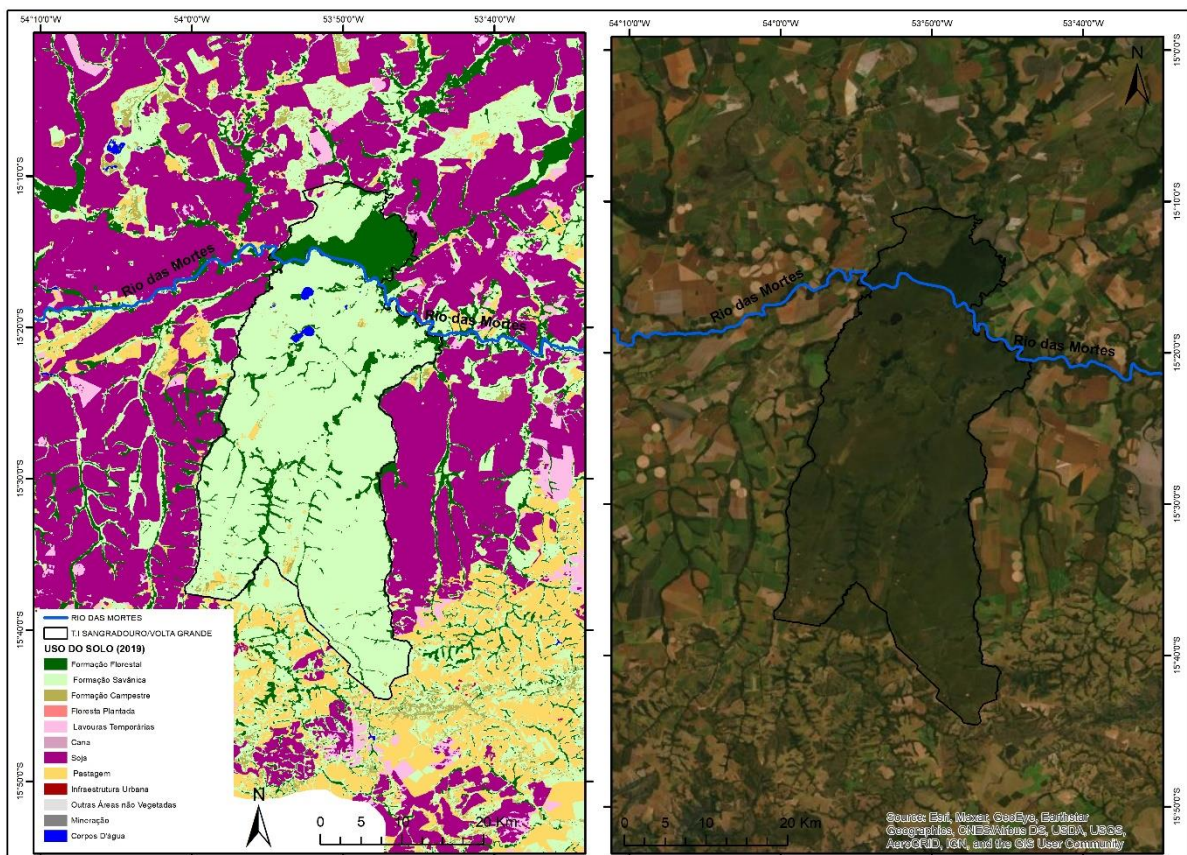
Quadro 14: Relação das terras indígenas, comunidades quilombolas e assentamentos com as classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019.

Classe	Terras Indígenas (km ²)	Comunidades Quilombolas (km ²)	Assentamentos (km ²)
1. Floresta	-	-	-
1.1 Formação Florestal	6554,11	15,60	4895,70
1.2 Formação Savânica	11309,35	6,56	4489,62
1.3 Floresta Plantada	-	-	-
2. Formação Natural não Florestal	-	-	-
2.1 Formação Campestre	13220,99	2,21	1508,06
3. Agropecuária	-	-	-
3.1. Pastagem	1757,15	36,15	17563,89
3.2 Agricultura	-	-	-
3.2.1 Soja	2,78	-	298,47
3.2.2 Cana	-	-	-
3.2.3 Outras Lavouras Temporárias	8,88	0,08	98,11
4. Área não vegetada	-	-	-
4.1 Infraestrutura Urbana	-	-	-
4.2 Mineração	-	-	-
4.3 Outras Áreas não Vegetadas	11,10	-	14,11
4.4 Corpos D'água	242,58	1,07	47,54
Total	33107,18	61,67	28915,5

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Como já foi observado anteriormente, a formação savânica na bacia hidrográfica do rio Araguaia encontra-se inserida, sobretudo, nas unidades de conservação e nos territórios indígenas, esse último nas terras indígenas de Sangradouro/Volta Grande, Merure, São Marcos, Areões e Pimentel Barbosa. Dentre esses territórios, a de Sangradouro/Volta Grande encontra-se com maior pressão do setor da agricultura, possuindo as áreas de soja anexadas ao seu território (Figura 10).

Figura 10: Pressão do setor da agricultura na Terra Indígena de Sangradouro/Volta Grande.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Como já foi discutido pela organização Mobilização dos Povos Indígenas do Cerrado (MOPIC), o aumento e a inserção de novas áreas no processo produtivo da soja tem sido a principal causas do “desmatamento no Cerrado e da degradação ambiental nas cabeceiras dos rios que drenam as terras indígenas, colocando em risco a segurança alimentar, a cultura e a vida física e espiritual das comunidades indígenas” (Repórter Brasil – Organização de

Comunicação e Projetos Sociais, 2010, p. 4). Além disso, a produção de soja no entorno da Terra Indígena de Sangradouro/Volta Grande é realizada por subsídio de um “intenso uso de agroquímicos (que são pulverizados por avião)” (GOMIDE, 2009, p. 93), provocando a mortandade de peixes, principalmente nas primeiras chuvas do ano (Repórter Brasil, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As reflexões aqui suscitadas nos permitem compreender que a bacia hidrográfica do rio Araguaia representa a área com os maiores remanescentes de vegetação natural do Cerrado e uma complexa planície de inundação, a qual corresponde a uma das maiores e mais diversas planícies de inundação do mundo. Essa bacia hidrográfica apresenta também uma importante biodiversidade, geodiversidade, altas taxas de endemismo, alta riqueza biológica, relevância cultural e espiritual. Além disso, a bacia do rio Araguaia apresenta ainda uma intensa atividade turística, que engloba várias atividades econômicas e gera uma receita significativa para os municípios que a compreendem.

Diante disso, a interação entre os elementos da paisagem, sob o enfoque do geoprocessamento e a Análise por Componentes Principais (ACP), possibilitou realizar as principais correlações a partir dos Componentes Principais (CP's) na bacia hidrográfica do rio Araguaia em 2019, mostrando-se efetiva para a área de estudo. A Análise por Componentes Principais apontou que houve cerca de 72% da variabilidade total dos dados. Disso, cabe destacar as categorias de cavernas, espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, queimadas (0 – não presença e 1 - presença), hidrelétricas, desmatamento e unidades de conservação como instâncias que apresentaram mais correlações.

Observou-se que a classe de Formação Savânica é a classe de uso e cobertura da terra onde estão inseridas grande parte dos territórios indígenas e as unidades de conservação. Nessa classe é encontrada também a maior ocorrência de espécies endêmicas na bacia hidrográfica do rio Araguaia. Embora as unidades de conservação abranjam principalmente a classe de Formação Savânica, essa é a classe em que, no ano de 2019, houve mais focos de queimadas e incêndios florestais (3897 focos), além do desmatamento (458,29 Km²) na bacia hidrográfica do rio Araguaia, aspectos que comprometem os recursos socioambientais na bacia.

Vale considerar que a bacia hidrográfica do rio das Mortes é a sub-bacia hidrográfica do rio Araguaia, que apresenta, em sua grande parte, áreas ocupadas por soja, com um intenso uso de agroquímicos (que são pulverizados por avião). Essa dinâmica que ocorre a montante dos territórios indígenas, e possui a ocorrência das espécies endêmicas, apresenta os principais remanescentes de formação savânica da bacia – resguardados pelos territórios indígenas –, além de pequenas centrais hidrelétricas e áreas de pivôs, características que lhe atribuem uma dinâmica de constante pressão sobre os recursos naturais, ambientais e sociais dessa sub-bacia.

Nessa acepção, as unidades de conservação e os territórios indígenas são as principais áreas com focos de queimadas e incêndios florestais na bacia hidrográfica do rio Araguaia. Em 2019, as Terras Indígenas Inãwébohona, Pimentel Barbosa, Sangradouro/Volta Grande, Merure, São Marcos e o Parque Indígena do Araguaia foram as principais áreas afetadas, particularidades que fortalecem o entendimento de que apenas a criação das unidades de conservação e demarcação dos territórios indígenas não assegura a efetividade na proteção dos recursos naturais, ambientais e sociais, sobretudo se está sujeito à ausência de apoio, instrumentos de gestão e recursos financeiros.

Enfatiza-se 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.

Em vista disso, uma vez considerado o levantamento desenvolvido, a construção do banco de dados e as interpretações realizadas pela Análise por Componentes Principais (ACP), as áreas de Formação Savânica podem ser consideradas como áreas prioritárias para a conservação e proteção dentro da bacia hidrográfica do rio Araguaia. Portanto, é de grande importância a necessidade de considerar as nascentes dos afluentes do rio Araguaia e as espécies endêmicas ameaçadas de extinção na criação de unidades de conservação.

Por fim, a Análise Ambiental Integrada pela Análise por Componentes Principais (ACP) pode ser utilizada com diferentes elementos da paisagem, principalmente por caracterizar-se como uma métrica aberta, pode ser melhorado à medida que há incorporação de novos atributos e um melhor refinamento de dados, como a inserção de dados de mineração, sítios arqueológicos, geomorfologia, geologia, solos, climatologia, assim como, a

aplicação da Análise de Cluster, Análise de Correspondência Multiplica e Análise de Correlação.

Essa análise representou uma importante abordagem teórico – metodológica para a bacia hidrográfica do rio Araguaia e trouxe novas perspectivas para o Projeto PAMIRA - Programa Ambiental de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Rio Araguaia. Enseja-se que essa pesquisa possa se converter em um instrumento para orientar o desenvolvimento de políticas públicas e programas de gestão e planejamento territorial para a bacia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. A. A Teoria geomorfológica e sua edificação: análise crítica. **Revista do Instituto Geológico**, v. 04, n. 01/02, p. 05-23, 1983.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Editora da Universidade Estadual de Maringá: Eduem, Maringá, 2007. 501p.

AGOSTINHO, A. A.; MARQUES, E. E.; AGOSTINHO, C. S.; ALMEIDA, D. A.; OLIVEIRA, R. J.; MELO, J. R. B. Fish ladder of Lajeado Dam: migrations on one-way routes? **Neotropical Ichthyology**, v. 05, n. 02, p. 121-130, 2007.

AKASHI JUNIOR, J.; CASTRO, S. 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. 01-31, 2003.

ALMEIDA, A. **Hidrovia Tocantins - Araguaia**: importância e impactos econômicos, sociais e ambientais, segundo a percepção dos agentes econômicos legais. 2004. 115 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, 2004.

AMARAL, R. B. Levantamento ecológico rápido da biodiversidade do rio Araguaia – Peixes. In: SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A. T. A. **Levantamento Ecológico Rápido da Biodiversidade do Rio Araguaia**. Mineiros: Instituto Onça-Pintada. 2013.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Atlas Irrigação 2021**: Uso da Água na Agricultura Irrigada (2ª edição). Brasília - DF: ANA. 2021. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1b19cbb4-10fa-4be4-96db-b3dcd8975db0>, acessado em Fevereiro de 2022.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Atlas irrigação**: uso da água na agricultura irrigada. 2. ed. Brasília - DF: ANA, 2021.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**. Brasília - DF: ANA. 2009. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de>

conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conj2009_rel.pdf, acessado em Fevereiro de 2022.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras**. Edição Especial. Brasília - DF: ANA. 2015. Disponível em: https://www.ana.gov.br/acoesadministrativas/cdoc/CatalogoPublicacoes_2015.asp, acessado em Fevereiro de 2022.

ANGELO, P. G.; CARVALHO, A. R. Valor recreativo do rio Araguaia, região de Aruanã, estimado pelo método do custo de viagem. **Acta Scientiarum**, v. 29, n. 04, p. 421-428, 2007.

ANTUNES, R. L. S. **Análise integrada da paisagem com a aplicação do sensoriamento remoto, na bacia hidrográfica do rio Botucaraí - Rio Grande do Sul**. 2017. 201 f. Tese (Doutorado em Ciências - Geografia Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

ANTUNES, R. L. S. **Variação espaço-temporal de NDVI em área de aproveitamento hidroelétrico - UHE Santo Antônio, Porto Velho (RO)**. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

BATISTA, D. S.; NOVAIS, J. W. Z.; PEREIRA, S. P.; SILVA, R. D. S. L.; FERNANDES, T.; PIRES, V. K. S.; SOUZA, P. J.; TAQUES, A. C. F. S. Principal components analysis of the chemical attributes of the soil of a preserved Cerrado fragment. **Nature and Conservation**, v. 14, n. 01, p. 90-100, 2021.

ASSIS, P. C.; FARIA, K. M. S.; BAYER, M. Unidades de Conservação e sua efetividade na proteção dos recursos hídricos na Bacia do Rio Araguaia. **Sociedade & Natureza**, v. 34, n. 01, p. 01-13, 2022.

BAYER, M. **Diagnóstico dos processos de erosão/assoreamento na planície aluvial do rio Araguaia: entre Barra do Garças e Cocalinho**. 2002. 138 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.

BAYER, M. **Dinâmica do transporte, composição e estratigrafia dos sedimentos da planície aluvial do Rio Araguaia**. 2010. 104 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

- 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.
- BAYER, M.; ZANCOPE, M. H. C. Ambientes sedimentares da planícies aluvial do rio Araguaia. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 15, n. 02, p. 203-220, 2014.
- BERGAMASCO, S. M. P; BLANC-PAMARD, C.; CHONCHOL, M. E. **Por um atlas dos assentamentos brasileiros**: espaços de pesquisa. Rio de Janeiro: DL/Brasil, 1997. 52 p.
- BERNARDI, D.; DISPERATI, A. A.; SANTOS, J. R.; MENDES, F. S. Monitoramento da dinâmica de paisagem através da análise por componentes principais (ACP) em imagens Landsat 5 TM. X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Foz do Iguaçu. **Anais do X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - X SBSR**, 2001. p. 557-560.
- BERNARDI, J.V.E; LACERDA, L.D; BASTOS, W.R. Geoquímica Ambiental da Bacia do Rio Madeira, RO: 20 anos de pesquisa e formação de recursos humanos. *Geochimica Brasiliensis*, 23(1): 001-158, 2009.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Revista RA'EGA - O Espaço Geográfico em Análise**, n. 08, p. 141-152, 2004.
- BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias**: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Editora da Universidade Estadual de Maringá: Eduem, Maringá, 2007. 332p.
- BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas: cerrado**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2011. 200 p.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm, acessado em Fevereiro de 2022.
- BRASIL. **Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003**. 2003. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=4887&ano=2003&ato=d43MTVE5EeRpWTf21>, acessado em Fevereiro de 2022.

BRASIL. **Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007**. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm, acessado em Fevereiro de 2022.

BRASIL. **II Plano Nacional de Desenvolvimento 1975-1979**. Rio de Janeiro: Gráfica da FIBGE. 1974. p. 15-145. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/anexo/ANL6151-74.PDF, acessado em Fevereiro de 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm, acessado em Fevereiro de 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm, acessado em Fevereiro de 2022.

BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente - MMA. **Caderno da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia Ministério do Meio Ambiente**, 2006. Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília – DF, 2006

BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente – MMA. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado - PPCerrado**. PP Cerrado. Brasília, 2009, p. 152.

CAJAIBA, R. L. Diagnóstico dos impactos ambientais causados por ações antrópicas em cavernas no município de Uruará-PA. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 07, n. 03, p. 490-507, 2014.

CAMIZ, S.; GOMES, G. C. Alternative methods to multiple correspondence analysis in reconstructing the relevant information in a burt's table. **Pesquisa Operacional**, v. 36, n. 01, p. 23-44, 2016.

CAMPOS, M. C. C.; RIBEIRO, M. R.; SOUZA JUNIOR, V. S.; RIBEIRO FILHO, M. R.; AQUINO, R. E.; OLIVEIRA, I. A. Superfícies geomórficas e atributos do solo em uma topossequência de transição várzea-terra firme. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 01, p. 132-142. 2013.

CARNEIRO, G. T. **Processo de fragmentação e caracterização dos remanescentes de cerrado: análise ecológica da paisagem da bacia do rio dos Peixes (GO)**. 2012. 135 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

- 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, 2005.
- CATEN, A. T. **Aplicação de componentes principais e regressões logísticas múltiplas em sistema de informações geográficas para a predição e o mapeamento digital de solos**. 2008. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.
- CHAVEIRO, E. F.; BARREIRA, C. C. M. A. Cartografia de um pensamento de Cerrado. In: PELÁ, M.; CASTILHO, D (Orgs.). **Cerrados: perspectivas e olhares**, Goiânia: Editora Vieira, 2010. p. 15-33.
- COE, M. T; LATRUBESSE, E. M; FERREIRA, M. E; AMSLER, M. L. The effects of deforestation and climate variability on the streamflow of the Araguaia River, Brazil. **Biogeochemistry**, v. 105, n. 01, p. 119-131, 2011.
- COSTA, M. A. 2005. **Materiais utilizados na estrutura dos acampamentos de turistas, no Rio Araguaia**. 2005. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso em Biologia) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2005.
- COUTINHO, L. M. Ecological effects of fire in Brazilian cerrado. In: HUNTLEY, B. J.; WALKER, B. H (Orgs.). **Ecology of tropical savannas**. Springer-Verlag, Berlin, Germany. 1982. p. 273-291.
- COUTINHO, L. M. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: GOLDAMMER, J. G. **Fire in the tropical biota: Ecosystem Processes and Global Challenges**. Springer-Verlag, Berlin, Germany. 1990. p. 273-291.
- DAGOSTA, F. C. P.; PINNA, M. Biogeography of Amazonian fishes: deconstructing river basins as biogeographic units. **Neotropical Ichthyology**, Maringá, n. 03, v. 15, p. 01-24, 2017.
- EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2017: Ano base 2016**. Rio de Janeiro : EPE, 2017. 292 p.
- EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Nacional de Expansão de Energia 2011-2020**. Brasília: Ministério de Minas e Energia; Empresa de Pesquisa Energética, 2011. 344p.

ESCOFIER, B.; PAGES, J. Multiple factor analysis (AFMULT package). **Computational Statistics & Data Analysis**, v. 18, n. 01, p. 121-140, 1994.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The state of agricultural commodity markets 2015-2016**. Rome: FAO, 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/publications/soco/the-state-of-agricultural-commodity-markets-2015-16/en/>>, acessado em Fevereiro de 2022.

FARIA, K. M. S. **Paisagens fragmentadas e viabilidades de recuperação para a sub-bacia do rio Claro (GO)**. 2011. 194 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Estudos Sócio Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2011.

FARIA, K. M. S.; CASTRO, S. S. Uso da terra e sua relação com os remanescentes de cerrado na alta bacia do rio Araguaia (GO, MT e MS). **Geografia**, Rio Claro, v. 32, n. 3, p. 657-668, 2007.

FARIA, K. M. S.; SANTOS, R. A. Análise espacial da densidade de fragmentos remanescentes e da estrutura da paisagem na sub-bacia do Rio Caiapó - GO. **Ateliê Geográfico**, v. 10, n. 02, p. 115-127, 2016.

FERNANDES, B. M. Questões teórico-metodológicas da pesquisa geográfica em assentamentos de reforma agrária. **Boletim Paulista de Geografia**, n. 75, p. 83-130, 1998.

FERREIRA, E.; ZUANON, J.; SANTOS, G.; AMADIO, S. A ictiofauna do Parque Estadual do Cantão, Estado do Tocantins, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 02, p. 01-08, 2011.

FERRETTI, O. E. Áreas protegidas na Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. **Acta Geográfica**, v. 13, n. 31, p. 66-89, 2019.

FIDELIS, A.; ALVARADO, S. T.; BARRADAS, A. C. S.; PIVELLO, V. R. The year 2017: Megafires and management in the cerrado. **Fire**, v. 01, n. 03, p. 01-11, 2018.

FOLEY, J. A.; DEFRIES, R.; ASNER, G. P.; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S. R.; CHAPIN, F. S.; COE, M. T.; DAILY, G. C.; GIBBS, H. K.; HELKOWSKI, J. H.; HOLLOWAY, T.; HOWARD, E. A.; KUCHARIK, C. J.; MONFREDA, C.; PATZ, J. A.; PRENTICE, I. C.; RAMANKUTTY, N.; SNYDER, P. K. Global consequences of land use. **Science**, v. 309, n. 5734, p. 570-5744, 2005.

- FRASER, N. Reconhecimento sem ética? **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, n. 70, p. 101-138, 2007.
- FREITAS, F. A. **Fundação Brasil Central**. Brasília: Sudeco, 1979.
- GEOGOIÁS. **Agência Ambiental de Goiás**: Fundação CEBRAC: PNUMA: SEMARH, 2003. 272 p.
- GOMES, A. R.; MALDONADO, F. D. 1998. Análise de Componentes Principais em Imagens Multitemporais TM/Landsat como Subsídio aos Estudos de Vulnerabilidade à Perda de Solo em Ambiente Semi-Árido. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, IX.**, Santos. Anais... Santos, 1998. p.959-967.
- GOMES, J. B. V.; CURI, N.; MOTA, P. E. F.; KER, J. C.; MARQUES, J. J. G. S. M.; SCHULZE, D. G. Análise de Componentes Principais de atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos do bioma cerrado. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 28, n. 01, p. 137-153, 2004.
- GOMIDE, M. L. C. **Marãñã Bödödi** - a territorialidade Xavante nos caminhos do Ró. 2009. 436 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S (Orgs.). **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 192 p.
- GURGEL, H. C. **Variabilidade espacial e temporal do NDVI sobre o Brasil e suas conexões com o clima**. 2000. 118 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos. 2000.
- HASSLER, M, L. A importância das Unidades de Conservação no Brasil. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 17, n. 33, p. 79-89, 2005.
- HOFFMANN, W. A.; MOREIRA, A. G. The role of fire in population dynamics of woody plants. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J (Orgs.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. Nova York. Columbia University Press. 2002. p. 159-177.

HONGYU, K.; SANDANIELO, V. L. M.; OLIVEIRA JUNIOR, G. J. Análise de componentes principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. **Engineering and Science**, v. 05, n. 01, p. 83-90, 2015.

HONGYU, K; SANDANIELO, V.L.M. JÚNIOR, G.J.O. Análise de Componentes Principais: Resumo Teórico, Aplicação e Interpretação. Engenharia e Ciência Ambiental e Social. Volume 1, Edição 5. 2015. DOI: 10.18607/es201653398

HRBEK, T.; SILVA, V. M. F.; DUTRA, N.; GRAVENA, W.; MARTIN, A. R.; FARIAS, I. P. A new species of river dolphin from Brazil or: How little do we know our biodiversity. **Plos One**, v. 09, n. 01, 2014.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Rio Araguaia: A temporada da consciência**. Brasília, DF, 1997, 28 p.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume V – Anfíbios**. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Brasília, DF : ICMBio/MMA, 2018.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo para Reservas Particulares do Patrimônio Natural**. Brasília: 2015.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Manual para Formação de Brigadista de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais**. Brasília-DF. 2010.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **IV Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental**. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV/ICMBIO). Brasília – DF. 2013.

INOCÊNCIO, M. E. O PROCEDER e as tramas do poder na territorialização do capital no Cerrado. 2010.

INOCÊNCIO, M. E. **O PROCEDER e as tramas do poder na territorialização do capital no Cerrado**. 2010. 271 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

INOCÊNCIO, M. E.; CALAÇA, M. Estado e território no Brasil: reflexões a partir da agricultura no Cerrado. **Revista IDeAS**, v. 04, n. 02, p. 271-306, 2010.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas. **Queimadas**, 2020. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal>, acessado em Fevereiro de 2022.

IRION, G.; NUNES, G. M.; CUNHA, C. N.; ARRUDA, E. C.; TAMBELINI, M. S.; DIAS, A. P.; MORAIS, J. O.; JUNK, W. J. Araguaia River floodplain: size, age, and mineral composition of a large tropical savanna wetland. **Wetlands**, v. 36, n. 05, p. 945-956, 2016.

ISA - Instituto Socioambiental. **Terras Indígenas no Brasil**. Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br>, acessado em Fevereiro de 2022.

IUNC - International Union for Conservation of Nature. **Lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN**. Versão 2021-2. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>, acessado em Fevereiro de 2022.

JOLY, C. A.; SCARANO, F. R.; SEIXAS, C. S.; METZGER, J. P.; OMETTO, J.P.; BUSTAMANTE, M. M. C.; PADGURSCHI, M. C. G.; PIRES, A. P. F.; CASTRO, P. F. D.; GADDA, T.; TOLEDO, P. (Eds.). **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. São Carlos, SP : Editora Cubo, 2019. 351 p.

JULYARD, E. Região, tentativa de definição. **Boletim Paulista de Geografia - IBGE**, n. 186, 1965.

KASSAMBARA, A. **Guia prático para métodos de componentes principais em R: PCA, M (CA), FAMD, MFA, HCPC, factoextra**. Sthda, 2017. 169 p.

KAWAMOTO, M. T. Análise de técnicas de distribuição espacial com padrões pontuais e aplicação a dados de acidentes de trânsito e a dados da dengue de Rio Claro-SP. 2012. 69 f. Dissertação (Mestrado em Biometria) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2012.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 01, n. 01, p. 147-155, 2005.

LATRUBESSE, E. M.; ARIMA, E.; FERREIRA, M. E.; NOGUEIRA, S. H.; WITTMANN, F.; DIAS, M. S.; DAGOSTA, F. C. P.; BAYER, M. Fostering water resource governance and

conservation in the Brazilian Cerrado biome. **Conservation Science and Practice**, v. 01, n. 09, p. 01-08, 2019.

LATRUBESSE, E. M.; STEVAUX J. C. Geomorphology and environmental aspects of the Araguaia fluvial basin, Brazil. **Zeitschrift für Geomorphologie**, v. 129, p. 109-127, 2002.

LATRUBESSE, E.M.; AMSLER, M.L.; MORAIS, R.P.; AQUINO, S. The geomorphologic response of a large pristine alluvial river to tremendous deforestation in the South American tropics: The case of the Araguaia River. **Geomorphology**, v. 113, nº 03-04, p. 239-252, 2009.

LEITE, S. O estado dos assentamentos rurais e os parâmetros da ciência econômica. In: ROMEIRO, A. R.; GUANZIROLI, C.; LEITE, S (Orgs.). **Reforma Agrária: produção, emprego e renda. O relatório da FAO em debate**. Petrópolis: Vozes, p.202-216, 1994.

LIMA, M. A. B.; SANTOS, R.; AZEVEDO, A. R. As escolas com localização diferenciada e o direito à educação: um panorama (2007-2019). **Cadernos de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais**, v. 03, n. 04, p. 75-126, 2021.

LININGER, K. B.; LATRUBESSE, E. M. Flooding hydrology and peak discharge attenuation along the middle Araguaia River in central Brazil. **Catena**, v. 143, p. 90-101, 2016.

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.

MAPBIOMAS. **Relatório Anual de Desmatamento 2019**. São Paulo: SP – MapBiomass, 2020. 49 p

MAPBIOMAS. **Relatório Anual de Desmatamento**, 2019. São Paulo, SP – MapBiomass, 2020. 49 p.

MARRA, R. J. C. **Cavernas: patrimônio espeleológico nacional**. Brasília: MMA/IBAMA. 2001.

MARTINS, P.R.; SANO, E.E.; MARTINS, E.S.; VIEIRA, L.C.G.; SALEMI, L.F.; VASCONCELOS, V.; COUTO JÚNIOR, A.F. Terrain units, land use and land cover, and gross primary productivity of the largest fluvial basin in the Brazilian Amazonia/Cerrado ecotone: the Araguaia River basin. **Appl Geogr** 127:102379. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2020.102379>. 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.

MONTAGNA, T. **Genética de paisagem de *Ocotea catharinensis* e *Euterpe edulis* na floresta ombrófila densa catarinense**: subsídios para a conservação. 2014. 150f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

MORAN, E. F.; LOPEZ, M. C.; MOORE, N.; MULLER, N.; HYNDMAN, D. W. Sustainable hydropower in the 21st century. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 115, n. 47, p. 11891-11898, 2018.

NASCIMENTO, I. V. **Cerrado**: o fogo como agente ecológico. **Territorium**, n. 08, p. 25-35, 2001.

NASCIMENTO, S. M. **Efeitos da fragmentação de habitats em populações vegetais**. Monografia. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo. 2004.

NILTON, C. L. **O impacto das pequenas centrais hidrelétricas - PCHs no meio ambiente**. 2009. 17 f. Monografia (Especialização em Formas Alternativas de Energia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

OLIVEIRA, E. R.; SILVA, J. R.; BAUMANN, L.R.; MIZIARA, F.; FERREIRA JÚNIOR, L. G.; MERELLES, L. R. O., COUTO, V. R. M. Development of a technological index for the assessment of the beef production systems of the Vermelho River Basin in Goiás, Brazil. **Pesquisa Operacional**, v. 38, n. 01, p. 117-134, 2018.

PARRIÃO, F. G. P. **Destinação do Lixo Proveniente dos Acampamentos dos Turistas, no rio Araguaia**. 2005. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso em Biologia) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2005.

PELICICE F. M.; AGOSTINHO A. A.; AKAMA, A.; ANDRADE FILHO, J. D.; AZEVEDO-SANTOS, V. M.; BARBOSA, M. V M.; BINI, L. M.; BRITO, M. F. G.; CANDEIRO, C. R. A.; CARAMASCHI, É. P.; CARVALHO, P.; CARVALHO, R. A.; CASTELLO, L.; CHAGAS, D. B.; CHAMON, C. C.; COLLI, G. R.; DAGA, V. S.; DIAS, M. S.; DINIZ FILHO, J. A. F.; FEARNside, P.; FERREIRA, W.; GARCIA, D. A. Z.; KROLOW, T. K.; KRUGER, R. F.; LATRUBESSE, E. M.; LIMA JUNIOR, D. P.; LOLIS.

S.; LOPES, F. A. C.; LOYOLA, R. D.; MAGALHÃES, A. L. B.; MALVASIO, A.; MARCO, P. J. R.; MARTINS, P. R.; MAZZONI, R.; NABOUT, J. C.; ORSI, M. L.; PADIAL, A. A.; PEREIRA, H. R.; PEREIRA, T. N. A.; PERÔNICO, P. B.; PETRERE JR, M.; PINHEIRO, R. T.; PIRES, E. F.; POMPEU, P. S.; PORTELINHA, T. C. G.; SANO, E. E.; SANTOS, V. L. M.; SHIMABUKURO, P. H. F.; SILVA, I. G.; SOUZA, L. B. E.; TEJERINA-GARRO, F. L.; TELLES, M. P. C.; TERESA, F. B.; THOMAZ, S. M.; TONELLA, L. H.; VIEIRA, L. C. G.; VITULE, J. R. S.; ZUANON J. Large-scale Degradation of the Tocantins-Araguaia River Basin. **Environmental Management**, v. 68, p. 445-452, 2021.

PEREIRA, L. O.; CARDOZO, F. S.; MOURA, Y. M.; FONSECA, L. M. G.; PEREIRA, G.; MORAES, E. C. Delimitação das áreas alagadas do Pantanal a partir da análise por Componentes Principais e Transformada Wavelet. In: **3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, Cáceres, 2010. p. 200-209.

PIRES, M. O. Programas agrícolas na ocupação do Cerrado. **Sociedade e Cultura**, v. 03, n. 01 e 02, p. 111-131, 2000.

PROUS, X.; FERREIRA, R. L.; MARTINS, R. G. Ecotone delimitation: Epigeal-hypogean transition in cave ecosystems. **Austral Ecology**, 29, p. 374-382, 2004.

REPÓRTER BRASIL - Organização de Comunicação e Projetos Sociais. **Impactos da soja sobre Terras Indígenas no estado do Mato Grosso**. Centro de Monitoramento de Agrocombustíveis, 2010. Disponível em: https://reporterbrasil.org.br/documentos/indigenas_soja_MT.pdf, acessado em Fevereiro de 2022.

RISSI, M. N.; BAEZA, M. J.; GORGONE-BARBOSA, E.; ZUPO, T.; FIDELIS, A. Does season affect fire behaviour in the Cerrado? **International Journal of Wildland Fire**, v. 26, n. 05, p. 427-433, 2017.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; LEAL A. C. Planejamento ambiental e bacias hidrográficas. In: SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, J. M. M.; MEIRELES, A. J. A (Orgs.). **Planejamento ambiental e bacias hidrográficas**. Tomo 1 - Planejamento e gestão de bacias hidrográficas. Fortaleza: Edições UFC, 2011. p. 29-48.

ROSA, L. E. **Interfaces entre unidades de conservação e bacias hidrográficas na região de Terra Ronca**. 2016. 147 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

ROSS, J. L. S. Bacia hidrográfica: unidade de análise integrada. In: MORATO, R. G.; KAWAKUBO, F. S.; GALVANI, E.; ROSS, J. L. S (Orgs.). **Análise integrada em bacias hidrográficas**: estudos comparativos com distintos usos e ocupação do solo. São Paulo : FFLCH/USP, 2019. p. 27-43.

SALGADO-LABOURIAU, M. L.; BARBERI, M.; FERRAZ-VICENTINI, K. R.; PARIZZI, M. G. A dry climatic event during the late Quaternary of tropical Brazil. **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 99, n. 2, p. 115-129, 1998.

SALGADO-LABOURIAU, M. L.; CASSETI, V.; FERRAZ-VICENTINI, K. R.; MARTIN, L.; SOUBIÈS, F.; SUGUIO, K.; TURCQ, B. Late Quaternary vegetational and climatic changes in Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 128, n. 01-04, p. 215-226, 1997.

SANO, E. E.; ROSA, R.; SCARAMUZZA, C. A. M.; ADAMI, M.; BOLFE, E. L.; COUTINHO, A. C.; ESQUERDO, J. C. D. M.; MAURANO, L. E. P.; NARVAES, I. S.; OLIVEIRA FILHO, F. J. B.; SILVA, E. B.; VICTORIA, D. C.; FERREIRA, L. G.; BRITO, J. L. S.; BAYMA, A. P.; OLIVEIRA, G. H.; BAYMA-SILVA, G. Land use dynamics in the Brazilian Cerrado in the period from 2002 to 2013. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, p. 01-05, 2019.

SANTOS, M. **Pensando o espaço do homem**. São Paulo: Hucitec, 1997.

SHIKI, S. Sistema agroalimentar no cerrado brasileiro: caminhando para o caos. In: SHIKI, S. et alii (Org.). SHIKI, S.; SILVA, J. G.; ORTEGA, A. C. **Agricultura, meio ambiente e sustentabilidade do cerrado brasileiro**. Uberlândia: Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 1997. p. 121-133.

SILVA, A. A.; MIZIARA, F. Avanço do setor sucroalcooleiro e expansão da fronteira agrícola em Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 03, p. 399-407, 2011.

SILVA, E. B. **A dinâmica socioespacial e as mudanças na cobertura e uso da terra no bioma cerrado**. 2013. 148 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

- SILVA, E. B.; ANJOS, A. F. O monitoramento do desmatamento e as ações de conservação do Bioma Cerrado na primeira década do século XXI. In: PELÁ, M.; CASTILHO, D (Orgs.). **Cerrados: perspectivas e olhares**, Goiânia: Editora Vieira, 2010. p. 71-91.
- SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, J. M. M. Planejamento e zoneamento de bacias hidrográficas: a geoecologia das paisagens como subsídio para uma gestão integrada. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 01, n.36, p. 04-17, 2014.
- SILVA, J. M. C. Os desafios científicos para a conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, v. 05, n. 01 e 02, p. 01-110, 2009.
- SILVA.; P. R. F. **A expansão agrícola no cerrado e seus impactos no ciclo hidrológico: estudo de caso na região do MATOPIBA**. 2020. 156 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020.
- SIQUEIRA, M. N. **Avaliação geocológica do processo de fragmentação dos remanescentes de cerrado na sub-bacia do rio das Garças (MT)**. 2012. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- SOUZA, A.; SANTOS, D. A. S. Análise das componentes principais no processo de monitoramento ambiental. **Nativa**, v. 06, n. 06, p. 639-647, 2018.
- SOUZA, C. M. Z.; SHIMBO, J. Z.; ROSA, M. R.; PARENTE, L. L.; ALENCAR, A. A.; RUDORFF, B. F. T.; HASENACK, H.; MATSUMOTO, M.; FERREIRA, L. G.; SOUZA-FILHO, P. W. M.; OLIVEIRA, S. W.; ROCHA, W. F.; FONSECA, A. V.; MARQUES, C. B.; DINIZ, C. G.; COSTA, D.; MONTEIRO, D.; ROSA, E. R.; VÉLEZ-MARTIN, E.; WEBER, E. J., LENTI, F; E. B.; PATERNOST, F. F.; PAREYN, F. G. C.; SIQUEIRA, J. V.; VIERA, J. L.; NETO, L. C. F.; SARAIVA, M. M.; SALES, M. H.; SALGADO, M, P. G.; VASCONCELOS, R.; GALANO, S.; MESQUITA, V. V.; AZEVEDO, T. Reconstructing three decades of land use and land cover changes in brazilian biomes with landsat archive and earth engine. **Remote Sensing**, v. 12, n. 17, p. 2735-2757, 2020.
- SOUZA, P. R. P. Os princípios do direito ambiental como instrumentos de efetivação da sustentabilidade do desenvolvimento econômico. **Revista Veredas do Direito**, v. 13, n. 26, p. 289-317, 2016.

SOUZA, S. F.; ARAÚJO, M. S. B.; GALVÍNCIO, J. D. Mudanças do uso da terra no município de Serra Talhada-PE utilizando análise por componentes principais (ACP). **Revista de Geografia**, v. 24, n. 03, p. 85-100, 2007

STRASSBURG, B. B. N.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R.; IRIBARREM, A.; CROUZEILLES, R.; LOYOLA, R.; LATAWIEC, A. E.; OLIVEIRA FILHO, F. J. B.; SCARAMUZZA, C. A. M.; SCARANO, F. R.; SOARES-FILHO, B.; BALMFORD, A. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, v. 01, p. 01-03, 2017.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977. 91 p.

TROPPEMAYER, H. **Sistemas, geossistemas, geossistemas paulistas, ecologia da paisagem**. Rio Claro: UNESP, 2004.

VAINER, C. B.; ARAÚJO, F. G. B. **Grandes projetos hidrelétricos e desenvolvimento regional**. Rio de Janeiro: CEDI, 1992. 86 p.

VALENTE, C. R.; LATRUBESSE, E. M.; FERREIRA, L. G.. Relationships among vegetation, geomorphology and hydrology in the Bananal Island tropical wetlands, Araguaia River basin, Central Brazil. **Journal Of South American Earth Sciences**, v. 46, p. 150-160, 2013.

VALLADARES, G. S.; GOMES, E. G.; MELLO, J. C. C. B. S.; PEREIRA, M. G.; ANJOS, L. H. C; EBELING, A. G.; BENITES, V. M. Análise dos componentes principais e métodos multicritério ordinais no estudo de organossolos e solos afins. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 01, p. 285-296, 2008.

VALLADARES.; G. S. et al. Análise dos componentes principais e métodos multicritério ordinais no estudo de organossolos e solos afins. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. Viçosa.; v. 32.; n. 285-296.; 2008.

VITTE, A. C. O desenvolvimento do conceito de paisagem e sua inserção na Geografia Física. **Mercator**, v. 06. n. 11, p. 71-78, 2007.

WATRIN, O. S.; VALÉRIO FILHO, M.; SANTOS, J. R. Transformação por componentes principais e por decorrelação de bandas aplicadas à caracterização de feições da paisagem do nordeste paraense. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8.,

1996, Salvador. **Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, São José dos Campos: INPE, 1996.

WCD - World Commission on Dams Comissão Mundial de Barragens. **Barragens e Desenvolvimento**: Um novo quadro para a tomada de decisão: a 414 Relatório da Comissão Mundial de Barragens. Earthscan, 2000.

ZIMMERMANN, N. C. Os desafios da organização interna de um assentamento rural. In: MEDEIROS, L.; BARBOSA, M. V.; FRANCO, M. P.; ESTERCI, N.; LEITE, S. **Assentamentos rurais: uma visão interdisciplinar**. São Paulo: Ed. UNESP, 1995. p. 205-224.

ZONNEVELD, I. S. The land unit - A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. **Landscape Ecology**, v. 03, n. 02, p. 67-86, 1989.

APÊNDICE 1

Espécies ameaçadas de extinção e endêmicas para fauna na bacia hidrográfica do rio Araguaia.

Espécies Ameaçadas de Extinção	Nome Popular	Rio	Bacia	Base de dados/ Fonte/Status
<i>Inia Araguaiaensis</i>	Boto do Araguaia	Rio Araguaia	-	GBIF Hrbek et al.; 2014
<i>Brycon gouldingi</i>	Piabanha	Rio Araguaia	-	ICMBio.; 2018 Lima.; 2004 Em Perigo
<i>Brycon gouldingi</i>	Piabanha	Rio Araguaia	-	ICMBio.; 2018 Lima.; 2004 Em Perigo
<i>Brycon gouldingi</i>	Piabanha	Rio Araguaia	-	ICMBio.; 2018 Lima.; 2004 Em Perigo
<i>Brycon gouldingi</i>	Piabanha	Córrego Bagagem	Rio Vermelho	ICMBio.; 2018 Lima.; 2004 Em Perigo
<i>Brycon gouldingi</i>	Piabanha	Rio Araguaia	-	ICMBio.; 2018 Lima.; 2004 Em Perigo
<i>Brycon gouldingi</i>	Piabanha	Rio Xavantinho	Rio Tapirapa	ICMBio.; 2018 Lima.; 2004 Em Perigo
<i>Brycon gouldingi</i>	Piabanha	Rio Javaés	Rio Javaés	ICMBio.; 2018 Lima.; 2004 Em Perigo
<i>Brycon nattereri</i>	Pirapitinga	Córrego Bagagem	Rio Vermelho	ICMBio.; 2018 Günther.; 1864 Vulnerável
<i>Mylesinus paucisquamatus</i>	Pacu	Rio Araguaia	-	ICMBio.; 2018 Jégu & Santos.; 1988 Em Perigo
<i>Mylesinus paucisquamatus</i>	Pacu	Rio Araguaia	-	ICMBio.; 2018 Jégu & Santos.; 1988 Em Perigo
<i>Mylesinus paucisquamatus</i>	Pacu	Rio Araguaia	-	ICMBio.; 2018 Jégu & Santos.; 1988 Em Perigo
<i>Melanorivulus planaltinus</i>	-	Córrego Raimundo	-	ICMBio.; 2018 Costa & Brasil.; 2008 Vulnerável
<i>Crenicichla cyclostoma</i>	Joana	Ribeirão Taquaral	Rio Pindaoba	ICMBio.; 2018 Ploeg.; 1986 Críticamente em perigo
<i>Crenicichla jegui</i>	Jacundá	Rio Araguaia	-	ICMBio.; 2018 Em perigo
<i>Priodontes maximus</i>	Tatu canastra	-	Rio das Mortes	Sibbr Kerr.; 1972
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	-	Rio das Garças	Sibbr Link.; 1975 Vulnerável

<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira	-	Rio Vermelho	Sibbr Linnaeus.; 1758 Vulnerável
<i>Buteogallus coronatus</i>	Águia cinzenta	-	Rio Tapirapa	Gbif Vieillot.; 1817 Em perigo
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara azul grande	-	Rio Xamboia	Sibbr Latham.; 1862 Vulnerável
<i>Penelope ochrogaster</i>	Jacu de barriga castanha	Restrito a planície/lago do rio Araguaia	-	Sibbr Pelzeln.; 1870 Vulnerável
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha	-	Rio Vermelho	Sibbr Gmelin.; 1788 Em perigo
<i>Blastocerus dichotomus</i>	Cervo do pantanal		Rio Cristalino	Sibbr Illiger.; 1815 Vulnerável
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	Rio Araguaia	-	Sibbr Linnaeus.; 1758 Vulnerável
<i>Celeus obrieni</i>	Pica Pau do Parnaíba	-	Rio do Coco	Sibbr Short.; 1973
<i>Conothraupis mesoleuca</i>	Tiê Bicudo	-	Rio das Mortes	Sibbr Berlioz.; 1816 Em perigo
<i>Pionites leucogaster</i>	Marianinha de cabeça amarela	-	Planície do rio Araguaia entre as bacias do Rio Beleza e Rio Santana	Sibbr Kuhl.; 1947 Em perigo
<i>Sporophila palustris</i>	Caboclinho de papo branco	-	Entre as bacias do Rio Beleza e Rio Santana	Sibbr Barrows.; 1816 Em perigo
<i>Agamia agami</i>	Garça da mata	-	Rio Javaés	Gbif Gmelin.; 1789 Vulnerável
<i>Lophornis gouldii</i>	Socozinho	-	Rio Pau D'arco	Sibbr Lesson.; 1758 Vulnerável
<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucano de Papo Branco	-	Rio Mata da Banana	Sibbr Linnaeus.; 1758 Vulnerável
<i>Touit huetii</i>	Tiê preto e branco	-	Entre as bacias do Rio Beleza e Rio Santana	Sibbr Temminck.; 1855 Vulnerável
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum de Penacho	-	Rio Mata da Banana	Gbif Spix.; 1825 Vulnerável
<i>Pyrrhura amazonum</i>	Tiriba de hellmayr	-	Rio Pau D'arco	Sibbr Hellmayr.; 1906 Em perigo

<i>Tinamus tao</i>	Azulona	-	Rio Pau D'arco	Gbif Temminck.; 1815 Vulnerável
<i>Saguinus niger</i>	Sagui preto	-	Entre as bacias do rio Santana e rio Campo Alegre	Sibbr É.Geoffroy Saint-Hilaire.; 1803 Vulnerável
<i>Lepidothrix iris</i>	Cabeça de prata		Rio Santana	Sibbr Schinz.; 1851 Vulnerável
<i>Penelope pileata</i>	Jacupiranga	-	Rio Água Fria	Gbif Wagler.; 1830 Vulnerável
<i>Brycon gouldingi</i>		Rio Araguaia	-	Gbif Lima.; 2004 Em perigo
<i>Sporophila cinnamomea</i>	Caboclinho-de-chapéu-cinzento	-	Rio Crixá Açu	Sibbr Lafresnaye.; 1839 Vulnerável
<i>Pyrrhura lepida</i>	Tiriba pérola	-	Planície do rio Araguaia entre as bacias do rio Santana e rio Campo Alegre	Sibbr Wagler.; 1832 Vulnerável
<i>Bachia bresslaui</i>	Lagartinho sem patas do cerrado	-	Rio das Mortes	Gbif Amaral.; 1935 Vulnerável
Espécies Endêmicas	Nome Popular	Rio	Bacia	Base de dados/ Fonte
<i>Apionichthys asphyxiatus</i>	Soia	Araguaia	-	IUCN
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Sucuri	Rio Caiapó	IUCN
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Barreiro córrego dos Andios	Rio das Garças	IUCN
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Araguaia Rio das Mortes.; Borecaia Córrego Grande.; Córrego Cava Funda.; Ribeirão Taquaral	Rio das Mortes	IUCN
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo.; Aracu-pinima	Rio das Mortes	Rio das Mortes	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Leporinus</i>	Piau-flamengo	Rio Araguaia	-	GBIF

<i>affinis</i>				Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Serrasalmus geryi</i>	Piranha da linha violeta.; Piranha do Gery	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Serrasalmus geryi</i>	Piranha da linha violeta.; Piranha do Gery	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Serrasalmus geryi</i>	Piranha da linha violeta.; Piranha do Gery	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Laemolyta fernandezi</i>	Piau-de-loca.; piau-boca-fina	Rio das Mortes	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Laemolyta fernandezi</i>	Piau-de-loca.; piau-boca-fina	Rio das Mortes	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Laemolyta fernandezi</i>	Piau-de-loca.; piau-boca-fina	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Laemolyta fernandezi</i>	Piau-de-loca.; piau-boca-fina	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Laemolyta fernandezi</i>	Piau-de-loca.; piau-boca-fina	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Laemolyta fernandezi</i>	Piau-de-loca.; piau-boca-fina	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Laemolyta fernandezi</i>	Piau-de-loca.; piau-boca-fina	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Curimata acutirostris</i>	Curimbatá.; Curimba	Cristalino	Rio Cristalino	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Curimata acutirostris</i>	Curimbatá.; Curimba	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Curimata acutirostris</i>	Curimbatá.; Curimba	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Curimata acutirostris</i>	Curimbatá.; Curimba	Rio Araguaia	-	GBIF Tejerina-Garro <i>et al.</i> ;; 2002.; Melo.; 2006
<i>Laemolyta petiti</i>	Piau	Rio Araguaia		GBIF Braudes – Araújo <i>et al.</i> ;; 2016.
<i>Hyphessobrycon Langeanii</i>	Tetra.; piaba	Ribeirãozinho de Cima	Afluente direto do rio	GBIF Lima e Moreira.; 2003

			Araguaia	
<i>Hyphessobrycon Langeanii</i>	Tetra.; piaba	Ribeirão do Sapo	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Lima e Moreira.; 2003
<i>Hyphessobrycon Langeanii</i>	Tetra.; piaba	Córrego do Sapinho	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Lima e Moreira.; 2003
<i>Hyphessobrycon Langeanii</i>	Tetra.; piaba	Córrego Gordura	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Lima e Moreira.; 2003
<i>Hyphessobrycon Langeanii</i>	Tetra.; piaba	Córrego do Rancho	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Lima e Moreira.; 2003
<i>Hyphessobrycon Langeanii</i>	Tetra.; piaba	Ribeirão Claro	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Lima e Moreira.; 2003
<i>Hyphessobrycon eilyos</i>	Tetra.; piaba	Ribeirãozinho de Cima	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Lima e Moreira.; 2003
<i>Hyphessobrycon eilyos</i>	Tetra.; piaba	Ribeirão do Sapo	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Lima e Moreira.; 2003
<i>Hyphessobrycon eilyos</i>	Tetra.; piaba	Córrego do Rancho	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Lima e Moreira.; 2003
<i>Hyphessobrycon weitzmanorum</i>	Piaba	Córrego Gordura	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Lima e Moreira.; 2003
<i>Hyphessobrycon weitzmanorum</i>	Piaba	Ribeirão do Sapo	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Lima e Moreira.; 2003
<i>Hyphessobrycon weitzmanorum</i>	Piaba	Córrego do Sapinho	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Lima e Moreira.; 2003
<i>Creagrutus molinus</i>	-	Rio Araguaia	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Vari & Harold (2001)
<i>Aspidoras velites</i>	Bagre do Araguaia	Córrego Boiadeiro	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Britto.; Lima & Moreira.; 2002
<i>Aspidoras velites</i>	Bagre do Araguaia	Ribeirãozinho de Cima	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Britto.; Lima & Moreira.; 2002
<i>Aspidoras velites</i>	Bagre do Araguaia	Ribeirãozinho de Cima	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Britto.; Lima & Moreira.; 2002
<i>Cnesterodon septentrionalis</i>	Guaru	Ribeirãozinho de Cima	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Rosa & Costa (1993)
<i>Cnesterodon septentrionalis</i>	Guaru	Ribeirãozinho de Cima	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Rosa & Costa (1993)
<i>Cnesterodon septentrionalis</i>	Guaru	Ribeirão do Sapo	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Rosa & Costa (1993)
<i>Simpsonichthys</i>	-	Ribeirão do Sapo	Afluente	GBIF

<i>choloptyx</i>			direto do rio Araguaia	Costa et al. (2003)
<i>Simpsonichthys choloptyx</i>	-	Córrego do Sapinho	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Costa et al. (2003)
<i>Simpsonichthys choloptyx</i>	-	Ribeirão do Sapo	Afluente direto do rio Araguaia	GBIF Costa et al. (2003)
<i>Tetragonopterus anostomus</i>	-	Ribeirão Pinguela	Rio do Peixe	GBIF Silva.; Benine (2011)
<i>Tetragonopterus anostomus</i>	-	Rio do Peixe	Rio do Peixe	GBIF Silva.; Benine (2011)
<i>Tetragonopterus anostomus</i>	-	Córrego José Oleiro	Rio do Peixe	GBIF Silva.; Benine (2011)
<i>Tetragonopterus anostomus</i>	-	Rio das Mortes	Rio das Mortes	GBIF Silva.; Benine (2011)
<i>Tetragonopterus anostomus</i>	-	Rio Palmeiral	Rio Crixá - Açú	GBIF Silva.; Benine (2011)
<i>Tetragonopterus anostomus</i>	-	Rio Araguaia	-	GBIF Silva.; Benine (2011)
<i>Tetragonopterus anostomus</i>	-	Rio Araguaia	-	GBIF Silva.; Benine (2011)
<i>Tetragonopterus anostomus</i>	-	Rio Égua Fria	Rio Javaés	GBIF Silva.; Benine (2011)
<i>Apareiodon tigrinus</i>	-	Rio Araguaia	-	SiBBr Pavanelli.; Britski (2003)

Fonte: Tejerina-Garro.; F. L.; Fortin.; R. Rodríguez.; M.A. 2002. Caracterização da ictiofauna e das interações peixe-ambiente no médio Araguaia.; Bacia Amazônica. *Estudos Goiânia.*; 29 (especial): 87-91.

Melo.; T.L. 2006. Diversidade da ictiofauna e interação peixe-habitat no baixo Rio das Mortes.; Planície do Bananal - Mato Grosso.; Brasil. Dissertação de Mestrado.; Universidade Federal de Goiás. 51p.

Braudes – Araújo.; N.; Carvalho.; R.A.; Tejerina-Garro.; F. L. 2016. Pesca Amadora e Turismo no Médio Rio Araguaia.; Brasil Central. *Fronteiras: Journal of Social.; Technological and Environmental Science.* p. 136-150. DOI <http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2016v5i3.p136-150> • ISSN 2238-8869.

Lima.; F. C. T.; Moreira.; C.R. Three new species of Hyphessobrycon (Characiformes: Characidae) from the upper rio Araguaia basin in Brazil. *Neotropical Ichthyology.*; 1(1):21-33.; 2003.

Vari.; R.P. & A.S. Harold. 2001. Phylogenetic study of the Neotropical fish genera *Creagrutus* Günther and *Piabina* Reinhardt (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes).; with a revision of the Cis-Andean species. *Smithsonian Contributions to Zoology.*; 613: 239 pp.

Britto.; M.R.; F.C.T. Lima & C.R. Moreira. 2002. *Aspidoras velites.*; a new catfish from the upper Rio Araguaia basin.; Brazil (Teleostei: Siluriformes: Callichthyidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington.*; 115(4): 727-736.

Rosa.; R.S. & W.J.E.M. Costa. 1993. Systematic revision of the genus *Cnesterodon* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) with the description of two new species from Brazil. *Copeia.*;1993(3): 696-708.

Costa.; W.J.E.M.; C.R. Moreira & F.C.T. Lima. 2003. *Simpsonichthys choloptyx* n. sp. (Cyprinodontiformes: Rivulidae: Cynolebiatinae): a new dwarf annual fish from the upper Rio Araguaia basin.; central Brazil. *Aqua.; Journal of Ichthyology and Aquatic Biology.*; 6(4): 139-144.

Silva.; G.S.C. and R.C. Benine.; 2011. A new species of *Tetragonopterus* Cuvier.; 1816 (Characiformes.; Characidae.; Tetragonopterinae) from the upper rio Araguaia.; Central Brazil. *Zootaxa* 2911:50-56 (Ref. 87186).

Pavanelli.; C.S. & H.A. Britski. 2003. *Apareiodon* Eigenmann.; 1916 (Teleostei.; Characiformes).; from the Tocantins- Araguaia Basin.; with description of three new species. *Copeia.*; 2003(2): 337-348.

APÊNDICE 2:

Assentamentos na bacia hidrográfica do rio Araguaia.

UF	PROJETO DE ASSENTAMENTO	MUNICÍPIO	ÁREA (ha)	Nº FAMILI A	DESCRIÇÃO
TO	PA REUNIDAS	ARAGOMINAS	171.905.335	387	Assentamento em Estruturação
GO	PA SERRA VERDE	ARAGUAPAZ	29.795.927	27	Assentamento Criado
M T	PA SÃO GABRIEL	VILA RICA	19.850.000	36	Assentamento em Instalação
PA	PA TUPÁ-CIRETÁ - LOTE 160	XINGUARA	43.560.000	64	Assentamento em Consolidação
TO	PA MULATOS	ESPERANTINA	25.422.528	59	Assentamento em Estruturação
GO	PA DOM TOMAZ BALDUINO	GOIAS	29.613.902	65	Assentamento Criado
GO	PA AZES DO ARAGUAIA	DOVERLANDIA	40.657.640	105	Assentamento em Consolidação
GO	PA VALE DA BOA VISTA	CAIAPONIA	24.684.000	44	Assentamento Criado
TO	PA BARONESA	ABREULANDIA	15.864.491	42	Assentamento em Estruturação
M T	PA SANTA CÂ• SSIA	GENERAL CARNEIRO	50.235.779	135	Assentamento Criado
M T	PA ALMINHAS	POXOREO	18.100.000	66	Assentamento Criado
TO	PA CARACOL	FORMOSO DO ARAGUAIA	170.942.075	128	Assentamento em Estruturação
M T	PA DOM OZORIO STOFELL	CAMPO VERDE	99.470.000	541	Assentamento Criado
TO	PA COSTA RICA	WANDERLANDIA	66.205.889	149	Assentamento em Estruturação
GO	PA LEBRE	DOVERLANDIA	38.924.082	103	Assentamento Consolidado
TO	PA PIABA	FIGUEIROPOLIS	12.852.933	20	Assentamento em Estruturação
PA	PA BACURIZINHO	SAO JOAO DO ARAGUAIA	13.304.868	47	Assentamento Criado
PA	PA JOÃO CANUTO	RIO MARIA	29.776.506	55	Assentamento em Consolidação
M T	PA CÓRREGO RICO	ALTO ARAGUAIA	15.774.499	47	Assentamento Criado
PA	PA BRASIL 500	SANTANA DO ARAGUAIA	87.120.000	166	Assentamento em Instalação
TO	PA PONTAL I	ARAGUACU	19.763.903	21	Assentamento em Instalação
GO	PA IRMÃ ODÍLIA	BURITI DE GOIAS	3.098.452	8	Assentamento Criado
TO	PA SANTA CLARA II	ARAGUACEMA	4.840.000	10	Assentamento em Estruturação
PA	PA INDEPENDENCIA	SAO GERALDO DO ARAGUAIA	19.298.062	32	Assentamento Consolidado
TO	PA ARAGUAIA	CASEARA	26.338.025	59	Assentamento em Estruturação
M	PA AZULONA GAMELEIRA	SAO FELIX DO	275.830.171	130	Assentamento

T		ARAGUAIA			Consolidado
PA	PA SÃO SEBASTIÃO DO CRISTALINO	SANTANA DO ARAGUAIA	55.386.496	107	Assentamento Criado
M T	PA SANTA EMILIA	BARRA DO GARCAS	13.924.213	44	Assentamento em Instalação
TO	PA BARRA DO LONTRA	XAMBIOA	13.785.742	40	Assentamento em Instalação
TO	PA ARAGUAIA I	FORMOSO DO ARAGUAIA	245.421.725	250	Assentamento em Instalação
GO	PA ARCA	ARAGUAPAZ	11.890.202	16	Assentamento em Instalação
GO	PA SÃO JOSÉ	SAO MIGUEL DO ARAGUAIA	29.048.492	44	Assentamento em Consolidação
TO	PA BARROCA	CASEARA	26.564.513	32	Assentamento em Estruturação
TO	PA GAMELEIRA	FORMOSO DO ARAGUAIA	100.253.018	120	Assentamento em Estruturação
PA	PA AGROPECUS II	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	50.820.000	98	Assentamento Criado
GO	PA GOIANÃO	ARAGUAPAZ	24.683.228	36	Assentamento Criado
GO	PA DOIS SALTOS	SANTA RITA DO ARAGUAIA	9.680.804	19	Assentamento Criado
GO	PA MACAUBA	DOVERLANDIA	23.522.400	25	Assentamento Criado
TO	PA VINICIUS	SAO BENTO DO TOCANTINS	31.911.323	60	Assentamento em Estruturação
GO	PA CAMILO TORRES	NOVO PLANALTO	26.499.294	56	Assentamento Criado
TO	PA CONSOLAÇÃO	DIVINOPOLIS DO TOCANTINS	20.413.884	50	Assentamento em Estruturação
GO	PA PADRE ILGO	CAIAPONIA	75.571.142	118	Assentamento Criado
GO	PA JOSUE E CALEBE	MARA ROSA	10.565.169	30	Assentamento Criado
GO	PA OZIEL ALVES PEREIRA	BALIZA	385.598.350	527	Assentamento Criado
GO	PA ARAÚNA	DOVERLANDIA	3.783.426	8	Assentamento em Instalação
PA	PA SANTO ANTONIO	CONCEICAO DO ARAGUAIA	38.017.198	81	Assentamento Consolidado
TO	PA ATANASIO	ARAGUATINS	26.305.349	92	Assentamento em Consolidação
PA	PA MANAH	SANTANA DO ARAGUAIA	81.739.000	118	Assentamento em Estruturação
	PA NOVA INDEPENDÊNCIA	SANTANA DO ARAGUAIA	60.621.761	104	Assentamento Criado
TO	PA SENHOR DO BONFIM	COUTO DE MAGALHAES	16.957.558	29	Assentamento em Estruturação
PA	PA ITAIPAVAS II - LOTE 134	RIO MARIA	43.560.000	71	Assentamento Criado
TO	PA PALMEIRINHA	DIVINOPOLIS DO TOCANTINS	8.348.450	27	Assentamento em Estruturação
TO	PA MANOEL ALVES	ARAGUAINA	31.303.956	92	Assentamento em Instalação
TO	PA SÃO ROQUE	AUGUSTINOPOLIS	21.253.558	72	Assentamento em Estruturação
PA	PA EMÃ• DIO BATISTA DE MOURA	SAO GERALDO DO ARAGUAIA	179.980.000	169	Assentamento Criado

TO	PA SETECENTOS	COUTO DE MAGALHAES	36.497.345	57	Assentamento em Estruturação
TO	PA COLORADO	RIACHINHO	25.791.593	74	Assentamento em Estruturação
PA	PA NICOBRA	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	278.135.762	497	Assentamento em Instalação
M T	PA CANA BRAVA	CANABRAVA DO NORTE	354.678.700	442	Assentamento em Consolidação
GO	PA JOAQUIM DEÇA	BONOPOLIS	58.259.845	100	Assentamento Criado
GO	PA NASCENTE SÃO DOMINGOS	PIRANHAS	27.774.157	72	Assentamento Criado
GO	PA ESMERALDA MARIA	NOVO BRASIL	9.873.672	15	Assentamento Criado
TO	PA TRÊS IRMÃOS	AUGUSTINOPOLIS	46.969.423	171	Assentamento em Estruturação
GO	PA ANTÔNIO CONSELHEIRO	NOVO PLANALTO	14.553.112	26	Assentamento Criado
TO	PA CAJUEIRO	DARCINOPOLIS	20.443.425	36	Assentamento em Consolidação
M T	PA CONFRESA/RONCADOR	CONFRESA	935.807.200	1271	Assentamento em Consolidação
GO	PA BOA VISTA	ITAPIRAPUA	12.286.594	21	Assentamento Consolidado
GO	PA ALELUIA	DOVERLANDIA	2.510.827	5	Assentamento em Consolidação
GO	PA NOSSA SENHORA DA ABADIA	CAIAPONIA	24.420.619	35	Assentamento em Instalação
M T	PA JACARÉ VALENTE	CONFRESA	249.096.710	388	Assentamento Criado
PA	PA SANTA CRUZ	CONCEICAO DO ARAGUAIA	17.424.000	41	Assentamento em Instalação
TO	PA DOIS RIACHOS	PAU DARCO	50.315.332	110	Assentamento em Consolidação
M T	PA REUNIDAS	SANTA TEREZINHA	180.966.386	235	Assentamento em Instalação
TO	PA SÃO SEBASTIÃO I	COUTO DE MAGALHAES	11.147.164	16	Assentamento em Instalação
TO	PA RECANTO	XAMBIOA	20.896.206	67	Assentamento em Estruturação
M T	PA MÃE MARIA	SAO FELIX DO ARAGUAIA	248.587.586	339	Assentamento Criado
GO	PA PADRE GALILEU MARTINS DA SILVA	JAUPACI	12.916.818	46	Assentamento em Instalação
GO	PA SÃO CARLOS	GOIAS	57.118.198	155	Assentamento Consolidado
TO	PA SÃO JUDAS TADEU	SANTA RITA DO TOCANTINS	249.099.922	157	Assentamento em Estruturação
GO	PA ã• GUA FRIA	AMARALINA	120.235.613	147	Assentamento em Instalação
PA	PA MARAJOARA	XINGUARA	47.835.863	103	Assentamento Consolidado
PA	PA CAPSS	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	173.527.774	373	Assentamento Criado
GO	PA GUSTAVO MARTINS	SAO MIGUEL DO ARAGUAIA	24.033.547	55	Assentamento Criado
GO	PA SHEIKINAH	ARAGUAPAZ	9.360.006	24	Assentamento em

					Instalação
GO	PA MAMONEIRAS	FAZENDA NOVA	25.077.785	52	Assentamento Consolidado
PA	PA MARIA LUIZA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	36.946.300	83	Assentamento Criado
GO	PA CANTONEIRAS	NOVA CRIXAS	32.953.918	47	Assentamento Consolidado
PA	PA MORESCHI	SAO JOAO DO ARAGUAIA	38.203.000	124	Assentamento Criado
TO	PA SÃO JOÃO BATISTA	ITAPORA DO TOCANTINS	13.710.558	35	Assentamento em Estruturação
PA	PA SÃO JOSÉ DO ARAGUAIA	XINGUARA	41.906.499	101	Assentamento em Instalação
TO	PA CRISTAL	CRISTALANDIA	39.222.263	63	Assentamento em Estruturação
TO	PA MATA AZUL	MURICILANDIA	48.967.323	159	Assentamento em Estruturação
GO	PA CAMPO FORMOSO	BOM JARDIM DE GOIAS	23.243.450	32	Assentamento Consolidado
TO	PA UNIÃO	COUTO DE MAGALHAES	16.734.875	33	Assentamento em Consolidação
TO	PA AREIAS	ABREULANDIA	27.197.276	18	Assentamento em Estruturação
TO	PA DALILA	SANTA FE DO ARAGUAIA	45.391.592	148	Assentamento em Estruturação
PA	PA MENINA MOAÇA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	35.960.000	76	Assentamento Criado
GO	PA SÃO FELIPE	GOIAS	6.744.915	11	Assentamento em Consolidação
PA	PA SERRA GRANDE	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	67.308.519	113	Assentamento Criado
TO	PA PORTELA	ESPERANTINA	11.238.748	31	Assentamento em Consolidação
GO	PA ENGENHO VELHO	GOIAS	11.221.655	30	Assentamento em Estruturação
M T	PA OLARIA	SAO FELIX DO ARAGUAIA	25.400.000	45	Assentamento Criado
PA	PA EMBAUBAL	PALESTINA DO PARA	19.841.292	44	Assentamento em Estruturação
GO	PA FORMIGUINHA	MINEIROS	14.147.405	17	Assentamento em Instalação
TO	PA TALISMÃ II	TALISMA	26.155.571	50	Assentamento em Estruturação
TO	PA RIO PRETO	ARAGUAINA	99.561.835	200	Assentamento em Consolidação
PA	PA SANTA EUDOXIA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	29.433.370	76	Assentamento em Instalação
GO	PA RANCHO GRANDE	GOIAS	8.001.473	20	Assentamento Consolidado
M T	PA INDEPENDENTE I	CONFRESA	146.995.199	274	Assentamento em Instalação
TO	PA TARUMÃ	ARAGUACEMA	80.910.414	187	Assentamento em Consolidação
PA	PA DOMINGOS OLIVEIRA BEZERRA	SANTANA DO ARAGUAIA	68.652.236	134	Assentamento Criado

GO	PA KENO	CAIAPONIA	39.530.565	52	Assentamento Criado
PA	PA DJALMA CASTRO	PICARRA	138.495.030	290	Assentamento em Instalação
PA	PA BOQUEIRÃO	SAO GERALDO DO ARAGUAIA	26.924.133	59	Assentamento Criado
TO	PA MARÃ• LIA	COLMEIA	28.470.919	82	Assentamento em Estruturação
GO	PA PEQUENA VANESSA II	BOM JARDIM DE GOIAS	110.728.615	135	Assentamento Criado
PA	PA BOM LUGAR	SAO GERALDO DO ARAGUAIA	29.394.063	32	Assentamento em Instalação
GO	PA VILA BOA	GOIAS	7.932.248	12	Assentamento Consolidado
PA	PA GAUCHA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	39.655.093	97	Assentamento em Consolidação
GO	PA PATATIVA DO ASSARE	FAINA	10.562.513	29	Assentamento Criado
TO	PA PROVIDÃŠNCIA	BERNARDO SAYAO	119.729.359	284	Assentamento em Estruturação
M T	PA PRESIDENTE	SANTA TEREZINHA	393.590.158	304	Assentamento em Instalação
PA	PA TIRA CATINGA	SAO GERALDO DO ARAGUAIA	14.554.190	36	Assentamento Criado
PA	PA INGÃ• II	CONCEICAO DO ARAGUAIA	45.313.165	70	Assentamento em Estruturação
TO	PA LAGO VERDE	SANTA RITA DO TOCANTINS	44.707.430	83	Assentamento em Instalação
TO	PA CACHOEIRA	SANDOLANDIA	47.329.574	43	Assentamento em Consolidação
M T	PA ITAPORÃ DO NORTE	VILA RICA	106.413.527	162	Assentamento Criado
PA	PA RIO MAR	PALESTINA DO PARA	36.084.643	88	Assentamento em Estruturação
GO	PA UNIÃO BURITI	GOIAS	7.606.935	22	Assentamento em Estruturação
PA	PA NAZARÉ	CONCEICAO DO ARAGUAIA	129.680.000	266	Assentamento em Estruturação
PA	PA RIO PRETO	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	304.920.000	601	Assentamento em Estruturação
PA	PA ABÓBORA	SAO GERALDO DO ARAGUAIA	124.780.000	152	Assentamento Consolidado
TO	PA CONSOLAÇÃO	DIVINOPOLIS DO TOCANTINS	20.413.884	50	Assentamento em Estruturação
TO	PA SANTA CRUZ II	ARAGUATINS	105.482.049	279	Assentamento em Estruturação
GO	PA IMPERATRIZ	AMARALINA	9.138.866	7	Assentamento Criado
TO	PA INHUMA	ARAGUANA	38.140.137	112	Assentamento em Estruturação
TO	PA COLORADO	RIACHINHO	25.791.593	74	Assentamento em Estruturação
PA	PA RECANTÃO	RIO MARIA	24.892.126	40	Assentamento em Consolidação
TO	PA PEDRA DE AMOLAR	LUZINOPOLIS	32.236.238	24	Assentamento Criado
TO	PA NOVA VIDA	ARAGUATINS	4.691.269	11	Assentamento em Estruturação

TO	PA CAĂADOR	XAMBIOA	30.304.371	84	Assentamento em ConsolidaçŁo
PA	PA PRIMAVERA E OUTROS	CONCEICAO DO ARAGUAIA	29.018.500	45	Assentamento Criado
TO	PA VALE DA SERRA DA CONCEIÇŁO	SAO BENTO DO TOCANTINS	18.477.285	35	Assentamento em EstruturaçŁo
PA	PA MIGUEL GOMES DA SILVA	SAO GERALDO DO ARAGUAIA	13.134.362	35	Assentamento Criado
TO	PA SANTA HELENA II	ARAGUATINS	17.617.000	46	Assentamento em InstalaçŁo
TO	PA PROFESSORA DJANIRA	ARAGUATINS	13.825.982	46	Assentamento em EstruturaçŁo
M T	PA SANTO IDELFONSO	CAMPINAPOLIS	187.348.395	490	Assentamento Criado
GO	PA QUERĘNCIA	CAIAPONIA	7.300.388	18	Assentamento Criado
GO	PA BARATINHA	GOIAS	7.628.931	15	Assentamento em ConsolidaçŁo
TO	PA BICO DO PAPAGAIO	ESPERANTINA	9.498.329	15	Assentamento em ConsolidaçŁo
TO	PA DA MATA	ARAGUACEMA	45.844.508	79	Assentamento em InstalaçŁo
GO	PA NOVO TEMPO	BOM JARDIM DE GOIAS	25.798.491	34	Assentamento em InstalaçŁo
TO	PA RIO PRATA	DIVINOPOLIS DO TOCANTINS	26.663.387	61	Assentamento em EstruturaçŁo
GO	PA RECANTO SONHADO	DOVERLANDIA	6.033.405	17	Assentamento Consolidado
TO	PA ONALĂ•CIO BARROS	CASEARA	78.501.356	134	Assentamento em InstalaçŁo
TO	PA CANTO DE BARRO	CACHOEIRINHA	15.622.043	23	Assentamento em InstalaçŁo
TO	PA AMIGOS DA TERRA	DARCINOPOLIS	89.340.467	159	Assentamento em ConsolidaçŁo
TO	PA LOROTY	LAGOA DA CONFUSAO	397.260.307	315	Assentamento em ConsolidaçŁo
PA	PA FRANCISCO NUNES TEIXEIRA	PICARRA	95.836.360	151	Assentamento em InstalaçŁo
TO	PA TRĘCHO SECO	ARAGUATINS	8.019.024	25	Assentamento em EstruturaçŁo
PA	PA COCALINHO	CONCEICAO DO ARAGUAIA	12.814.276	31	Assentamento Criado
GO	PA SONHO DE ROSE	BOM JARDIM DE GOIAS	7.462.600	13	Assentamento Criado
GO	PA SERRA NEGRA	BOM JARDIM DE GOIAS	6.979.298	15	Assentamento em ConsolidaçŁo
GO	PA MAGALI	GOIAS	4.232.522	8	Assentamento em ConsolidaçŁo
GO	PA TAMBORIL	ITAPIRAPUA	11.105.032	20	Assentamento em EstruturaçŁo
M T	PA BANDEIRANTES	ALTO BOA VISTA	107.860.369	126	Assentamento Criado
TO	PA TAUARI	SANDOLANDIA	34.101.615	60	Assentamento em EstruturaçŁo
PA	PA ENTRE RIOS III LOTE 80	FLORESTA DO ARAGUAIA	41.360.000	95	Assentamento em InstalaçŁo

GO	PA CAFÉ ABELHA	DOVERLANDIA	11.251.831	31	Assentamento em Consolidação
PA	PA ITAIPAVAS/LOTE 142	XINGUARA	43.560.000	22	Assentamento em Estruturação
GO	PA PRIMAVERA	DOVERLANDIA	24.985.862	50	Assentamento Criado
GO	PA CONQUISTA	CAIAPONIA	22.699.612	34	Assentamento em Instalação
TO	PA CACHOEIRINHA	PEQUIZEIRO	6.776.000	16	Assentamento em Estruturação
TO	PA CHE GUEVARA	GOIANORTE	13.254.815	28	Assentamento em Instalação
TO	PA CONQUISTA	PEQUIZEIRO	22.187.998	46	Assentamento em Estruturação
TO	PA VERA CRUZ	COLMEIA	18.423.637	67	Assentamento em Estruturação
GO	PA SANTA DICA II	ARAGUAPAZ	5.255.769	14	Assentamento Criado
PA	PA ã• GUA BOA	SAO GERALDO DO ARAGUAIA	6.777.286	25	Assentamento em Estruturação
TO	PA CAMPO DA MISSA	COUTO DE MAGALHAES	13.288.000	31	Assentamento em Instalação
M T	PA ALVORADA	VILA RICA	32.656.000	43	Assentamento em Estruturação
PA	PA PIROSCA	FLORESTA DO ARAGUAIA	30.262.446	46	Assentamento Criado
TO	PA COIMBRA	CARIRI DO TOCANTINS	50.181.568	182	Assentamento em Estruturação
M T	PA SANTO ANTONIO DA MATA AZUL	NOVO SANTO ANTONIO	1.099.130.000	599	Assentamento em Estruturação
PA	PA AGROPECUS	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	380.556.700	762	Assentamento Criado
TO	PA RONCA	ARAGUATINS	34.951.799	82	Assentamento em Estruturação
GO	PA PABLO NERUDA	MUTUNOPOLIS	6.902.007	13	Assentamento Criado
PA	PA NOVO ARAGUAIA - LOTE 03	CONCEICAO DO ARAGUAIA	37.470.000	62	Assentamento em Instalação
TO	PA FORTALEZA	NOVA OLINDA	3.258.853	15	Assentamento em Instalação
TO	PA MAJU	SAO BENTO DO TOCANTINS	10.812.641	25	Assentamento em Instalação
TO	PA PROGRESSO	PEQUIZEIRO	67.845.000	183	Assentamento em Estruturação
M T	PA CANTA GALO	CONFRESA	314.440.406	571	Assentamento em Estruturação
TO	PA RESTINGA	ESPERANTINA	3.386.008	12	Assentamento em Estruturação
GO	PA MARIA DA CONCEIÇÃO	ORIZONA	7.913.299	16	Assentamento Criado
PA	PA SANTA ELIZA	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	9.310.847	17	Assentamento Criado
PA	PA HAMILTON CORDEIRO CELSO	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	141.207.621	163	Assentamento Criado
TO	PA SÃO SEBASTIÃO	SANTA FE DO ARAGUAIA	23.464.880	75	Assentamento em Estruturação
PA	PA PANORAMA	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	34.445.648	64	Assentamento Criado

TO	PA BARRANCO DO MUNDO	PIUM	48.317.992	54	Assentamento em Estruturação
TO	PA LAGOÃO	SANDOLANDIA	92.927.585	131	Assentamento em Consolidação
GO	PA FORTALEZA	PIRANHAS	19.531.839	39	Assentamento em Instalação
PA	PA EXPEDITO RIBEIRO	RIO MARIA	26.718.225	36	Assentamento Criado
TO	PA MARINGA	ARAGUATINS	32.710.761	84	Assentamento em Estruturação
PA	PA VALE FORMOSO	PICARRA	40.966.820	60	Assentamento em Instalação
TO	PA NAJÃ•	AXIXA DO TOCANTINS	6.848.059	29	Assentamento em Estruturação
PA	PA ENTRE RIOS II LOTE 79	FLORESTA DO ARAGUAIA	40.960.000	92	Assentamento em Instalação
TO	PA RONCA	ARAGUATINS	34.951.799	82	Assentamento em Estruturação
TO	PA TUCUMIRIM	PIRAQUE	41.845.119	89	Assentamento em Estruturação
GO	PA SAMURAI	MUTUNOPOLIS	43.031.150	57	Assentamento em Consolidação
GO	PA LAGEADO	SAO MIGUEL DO ARAGUAIA	10.922.924	18	Assentamento Consolidado
TO	PA SANTA MARTA	PIRAQUE	25.775.952	74	Assentamento em Consolidação
GO	PA SANTA MARIA	MARA ROSA	9.516.500	14	Assentamento em Consolidação
	PA PONTAL DAS ESTRELAS I	ARAGUACU	13.957.362	29	Assentamento em Instalação
GO	PA VITÓRIA DA UNIÃO	SANTA TEREZINHA DE GOIAS	7.730.476	16	Assentamento Criado
M T	PA PONTAL	NOVA NAZARE	94.816.913	121	Assentamento Criado
GO	PA SANTO ANTÔNIO DAS AREIAS	FAINA	12.275.658	23	Assentamento em Instalação
PA	PA SÃO JORGE	RIO MARIA	43.560.000	81	Assentamento Consolidado
PA	PA GROTÃO	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	43.560.000	85	Assentamento em Instalação
M T	PA LAGO DE PEDRA	SAO FELIX DO ARAGUAIA	62.188.981	41	Assentamento Criado
PA	PA TIRADENTES	REDENCAO	34.902.916	68	Assentamento Criado
PA	PA ITAMARATY	SANTANA DO ARAGUAIA	38.444.490	136	Assentamento Criado
PA	PA CONSOLAÇÃO	CONCEICAO DO ARAGUAIA	41.170.468	75	Assentamento Criado
TO	PA MUTIRÃO	ARAGUATINS	16.402.508	59	Assentamento em Consolidação
TO	PA TRANSARAGUAIA	ARAGUATINS	18.211.393	38	Assentamento em Estruturação
PA	PA INDIAPORÃ	CONCEICAO DO ARAGUAIA	26.891.932	53	Assentamento Criado
TO	PA MATA AZUL I	PEQUIZEIRO	42.682.030	100	Assentamento em Instalação

TO	PA CANAÃ	BURITI DO TOCANTINS	11.339.746	34	Assentamento em Estruturação
TO	PA PADRE JOSIMO	ARAGUATINS	16.012.725	50	Assentamento em Consolidação
PA	PA CANARANA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	128.512.900	302	Assentamento Criado
PA	PA ESTRELA DO PARÃ	RIO MARIA	21.722.342	34	Assentamento em Instalação
GO	PA CORA CORALINA	FAINA	3.384.670	7	Assentamento Criado
TO	PA 1º DE MAIO	CASEARA	43.020.724	101	Assentamento em Instalação
M T	PA RONCADOR	SERRA NOVA DOURADA	127.272.335	139	Assentamento Criado
GO	PA LAVRINHA	GOIAS	7.067.123	28	Assentamento Consolidado
TO	PA VALE DO PARAISO	COUTO DE MAGALHAES	11.184.809	30	Assentamento em Instalação
PA	PA TRÊS RIOS	RIO MARIA	31.431.338	84	Assentamento em Consolidação
GO	PA SEBASTIÃO ROSA DA PAZ	URUACU	23.262.728	23	Assentamento em Consolidação
M T	PA SÃO VICENTE	CONFRESA	312.733.432	344	Assentamento em Instalação
TO	PA TOLEDO I	DIVINOPOLIS DO TOCANTINS	12.033.689	35	Assentamento em Estruturação
PA	PA COLÔNIA PODEROSA	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	73.479.835	82	Assentamento Criado
GO	PA PARAÍSO	GOIAS	12.788.022	36	Assentamento em Instalação
TO	PA CRISTO REI	ARAPOEMA	10.072.554	25	Assentamento em Estruturação
GO	PA LIBERDADE	ITAPIRAPUA	22.278.321	73	Assentamento Criado
PA	PA ESCALADA DO NORTE	XINGUARA	43.560.000	80	Assentamento Criado
TO	PA PADRE EXPEDITO	MIRANORTE	14.835.965	27	Assentamento em Instalação
TO	PA SANTA RITA	CARIRI DO TOCANTINS	9.433.591	21	Assentamento em Estruturação
GO	PA CALIFORNIA	BOM JARDIM DE GOIAS	25.345.485	62	Assentamento Criado
TO	PA TALISMÃ	TALISMA	41.644.170	43	Assentamento em Estruturação
PA	PA AIRTON SENA	SANTANA DO ARAGUAIA	148.214.423	279	Assentamento Criado
TO	PA OURO VERDE	ARAGUATINS	57.508.256	124	Assentamento em Consolidação
TO	PA SANTA FÉ	COLMEIA	8.928.714	22	Assentamento em Estruturação
M T	PA MORRINHO	GENERAL CARNEIRO	21.250.000	27	Assentamento Criado
PA	PA COLONIA VERDE BRASILEIRA	SANTANA DO ARAGUAIA	523.158.400	144	Assentamento em Consolidação
M T	PA DOM PEDRO	SAO FELIX DO ARAGUAIA	303.734.969	451	Assentamento Criado
PA	PA MARIA RITA	XINGUARA	29.040.000	68	Assentamento em Instalação

PA	PA MARRECAS DO ARAGUAIA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	36.763.471	84	Assentamento Criado
PA	PA RIO CRISTALINO	SANTANA DO ARAGUAIA	145.570.408	327	Assentamento em Instalação
M T	PA VOLTA GRANDE	ARAGUAIANA	15.361.511	32	Assentamento Criado
PA	PA AGRISA	FLORESTA DO ARAGUAIA	214.325.400	376	Assentamento Criado
GO	PA ARLINDO JOSE MARIA	CRIXAS	6.785.320	11	Assentamento Criado
TO	PA SANTA CLARA	ARAGUACEMA	124.326.018	229	Assentamento em Consolidação
GO	PA SANTA CASA	ITAPACI	7.100.484	12	Assentamento Criado
GO	PA VALE DO ARAGUAIA	BALIZA	42.783.552	83	Assentamento Criado
M B	PA ESCALADA DO NORTE JULIANA	RIO MARIA	154.569.000	193	Assentamento Criado
PA	PA INGÁ III	CONCEICAO DO ARAGUAIA	33.681.539	73	Assentamento em Consolidação
TO	PA BARRA BONITA	CARMOLANDIA	28.019.446	76	Assentamento em Estruturação
GO	PA POUSO ALEGRE	MINEIROS	3.735.804	11	Assentamento Criado
PA	PA CONCEIÇÃO	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	362.650.858	837	Assentamento Criado
TO	PA NOVA CANAÃ II	TALISMA	8.417.074	20	Assentamento em Instalação
GO	PA CHICO MOLEQUE	SANTA RITA DO ARAGUAIA	4.024.922	9	Assentamento Criado
TO	PA AMIGOS DA TERRA	DARCINOPOLIS	89.340.467	159	Assentamento em Consolidação
GO	PA ROSA LUXEMBURGO	FAINA	9.609.568	17	Assentamento Criado
TO	PA PIRACEMA	MARIANOPOLIS DO TOCANTINS	100.272.081	201	Assentamento em Estruturação
TO	PA MURICIZAL	SANTA FE DO ARAGUAIA	54.808.083	105	Assentamento em Consolidação
M T	PA IPE	VILA RICA	120.990.000	215	Assentamento Criado
TO	PA NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO	FIGUEIROPOLIS	11.592.399	28	Assentamento em Instalação
M T	PA ILHA DO COCO	NOVA XAVANTINA	27.230.000	27	Assentamento em Consolidação
PA	PA HERMINIO BRITO	CUMARU DO NORTE	267.696.071	500	Assentamento Criado
PA	PA ARRAIAPORÃ	REDENCAO	61.907.462	116	Assentamento Consolidado
GO	PA SERRA DAS ARARAS	MINEIROS	13.546.080	24	Assentamento Criado
GO	PA DOM CARMELO SCAMPA	CAIAPONIA	17.212.331	30	Assentamento Criado
GO	PA VARJÃO	GOIAS	10.888.791	19	Assentamento em Consolidação
GO	PA CACHOEIRA BONITA	CAIAPONIA	32.664.386	63	Assentamento em Instalação
TO	PA SANTA JULIA	DIVINOPOLIS DO TOCANTINS	17.906.531	26	Assentamento em Instalação
M T	PE RP	PORTO ALEGRE DO NORTE	108.490.001	100	Assentamento em Instalação

TO	PA ITIMIRIM	TALISMA	23.893.808	45	Assentamento em Estruturação
GO	PA PE FELIPE LEDDET	GOIAS	14.992.340	43	Assentamento Criado
GO	PA MORRINHOS II	CAIAPONIA	3.213.154	9	Assentamento Criado
GO	PA MIXIRICA	BOM JARDIM DE GOIAS	10.217.737	9	Assentamento em Consolidação
TO	PA BOA ESPERANÇA	ESPERANTINA	24.692.833	59	Assentamento em Consolidação
TO	PA DONA EUNICE	ARAGUATINS	24.807.709	73	Assentamento em Consolidação
GO	PA JAIR EZEQUIEL RODRIGUES	BOM JARDIM DE GOIAS	9.888.580	24	Assentamento Criado
GO	PA PONTAL DO ARAGUAIA	NOVO PLANALTO	46.400.746	86	Assentamento em Estruturação
GO	PA TESOURAS	ARAGUAPAZ	6.317.871	11	Assentamento em Consolidação
TO	PA RONCA	ARAGUATINS	34.951.799	82	Assentamento em Estruturação
TO	PA MULHER CIDADÃ	DIVINOPOLIS DO TOCANTINS	17.314.895	29	Assentamento em Instalação
PA	PA DEUS É PAZ	REDENCAO	46.763.777	158	Assentamento Criado
GO	PA BOM SUCESSO	GOIAS	17.141.569	29	Assentamento em Instalação
PA	PA CURRAL DE PEDRAS	CONCEICAO DO ARAGUAIA	82.232.380	158	Assentamento Criado
TO	PA BAVIERA	ARAGOMINAS	50.470.317	150	Assentamento em Consolidação
GO	PA BURITI QUEIMADO	GOIAS	11.981.491	26	Assentamento em Consolidação
TO	PA PIRARUCU	FORMOSO DO ARAGUAIA	64.672.508	75	Assentamento em Estruturação
GO	PA ALIRIO CORREIA	CRIXAS	69.582.613	87	Assentamento Criado
TO	PA PÃO DO MORRO	COUTO DE MAGALHAES	17.671.400	27	Assentamento em Estruturação
GO	PA SÃO JOSÉ DO PIÇARRÃO	FAINA	8.282.746	10	Assentamento em Instalação
PA	PA JOSÉ INOCÊNCIO NERES	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	38.863.145	54	Assentamento Criado
TO	PA SÃO JOSÉ	ARAGUATINS	31.101.953	87	Assentamento em Consolidação
GO	PA VASCO DE ARAUJO	SAO MIGUEL DO ARAGUAIA	50.167.389	171	Assentamento Criado
TO	PA MARCOS FREIRE	ARAGUATINS	27.207.371	74	Assentamento em Consolidação
GO	PA SANTA ROSA	MATRINCHA	34.261.596	52	Assentamento Consolidado
PA	PA NOVO PROJETO	REDENCAO	17.852.444	48	Assentamento Criado
TO	PA COCAL II	COUTO DE MAGALHAES	18.656.822	30	Assentamento em Estruturação
TO	PA PEDRA DE AMOLAR	LUZINOPOLIS	32.236.238	24	Assentamento Criado
GO	PA BOM PRAZER	FAZENDA NOVA	12.679.732	34	Assentamento Criado
TO	PA SÃO SILVESTRE	AUGUSTINOPOLIS	25.120.574	84	Assentamento em Estruturação

M T	PA PIAU	NOVA XAVANTINA	75.114.500	105	Assentamento Consolidado
PA	PA VERMELHO E PRETO	XINGUARA	42.417.153	106	Assentamento em Consolidação
GO	PA TALISMÃ	DOVERLANDIA	2.977.794	7	Assentamento em Instalação
TO	PA UNIÃO II	CASEARA	12.843.936	25	Assentamento em Estruturação
TO	PA VENTURA	PIRAQUE	78.346.349	162	Assentamento em Consolidação
M T	PA SANTO ANTONIO DA FARTURA	CAMPO VERDE	75.134.777	266	Assentamento Criado
M T	PA MACIFE	RIBEIRAO CASCALHEIRA	1.116.806.06 5	1141	Assentamento Criado
TO	PA IPÃŠ AMARELO	WANDERLANDI A	13.637.140	37	Assentamento em Instalação
M T	PA TABAJARA	CANABRAVA DO NORTE	42.248.487	62	Assentamento Criado
TO	PA ÁGUA LIMPA	ARAGUATINS	7.643.364	23	Assentamento em Estruturação
GO	PA SÃO PEDRO	ARAGARCAS	20.657.105	24	Assentamento em Consolidação
PA	PA PECOSA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	79.227.200	181	Assentamento Consolidado
TO	PA ALTO ALEGRE	COUTO DE MAGALHAES	23.024.730	40	Assentamento em Estruturação
TO	PA BELENZINHO	COUTO DE MAGALHAES	25.985.456	42	Assentamento em Estruturação
TO	PA RIACHINHO	RIACHINHO	30.571.200	69	Assentamento em Consolidação
M T	PE NOVA FLORESTA	PORTO ALEGRE DO NORTE	103.260.000	130	Assentamento Criado
M T	PA ARACATY	VILA RICA	21.100.000	42	Assentamento em Consolidação
PA	PA RAIMUNDO CORREIA - LOTE 81	SANTANA DO ARAGUAIA	49.251.009	94	Assentamento em Consolidação
PA	PA CAMPOS VERDES	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	42.990.000	63	Assentamento Criado
TO	PA SÃO BENTO	SAO BENTO DO TOCANTINS	27.968.956	70	Assentamento em Estruturação
GO	PA SERRA DOURADA	GOIAS	2.393.928	15	Assentamento em Instalação
TO	PA BONANZA	COUTO DE MAGALHAES	29.260.450	58	Assentamento em Instalação
M T	PA SANTO ANTONIO	GUIRATINGA	49.382.696	60	Assentamento Criado
M T	PA MANAH	CANABRAVA DO NORTE	87.201.460	136	Assentamento Criado
PA	PA ARAXÃ•	PAU DARCO	16.860.420	44	Assentamento Criado
PA	PA JONCON/3 IRMÃOS	CONCEICAO DO ARAGUAIA	252.117.089	417	Assentamento em Consolidação
M T	PA NOIDORINHO/VITÓRIA	CAMPINAPOLIS	174.430.000	177	Assentamento Criado
TO	PA REIS	ITAGUATINS	55.945.152	124	Assentamento em Consolidação

PA	PA ARRAIAPORÃ	REDENCAO	61.907.462	116	Assentamento Consolidado
GO	PA LAGOA DA SERRA	CAIAPONIA	51.136.049	105	Assentamento em Instalação
GO	PA TRÃSS MARIAS	DOVERLANDIA	23.732.149	43	Assentamento em Estruturação
PA	PA TRAVESSÃO	FLORESTA DO ARAGUAIA	176.660.000	388	Assentamento Consolidado
M T	PA FARTURA	CONFRESA	327.699.496	451	Assentamento Criado
PA	PA NOSSA SENHORA APARECIDA II	REDENCAO	19.557.173	36	Assentamento Criado
TO	PA MANTIQUEIRA	PIRAQUE	19.617.460	58	Assentamento em Consolidação
TO	PA UNIÃO	COUTO DE MAGALHAES	16.734.875	33	Assentamento em Consolidação
PA	PA CARLOS PEREIRA NUNES	PICARRA	30.757.930	57	Assentamento em Instalação
M T	PA SERRA VERDE	BARRA DO GARCAS	21.267.874	99	Assentamento Criado
TO	PA BURITIRANA	CASEARA	15.337.207	30	Assentamento em Estruturação
GO	PA VITÓRIA DO NATIVO	BALIZA	10.950.985	27	Assentamento em Instalação
TO	PA BARRO ALTO	ARAGUACU	18.023.668	29	Assentamento em Estruturação
TO	PA FLORESTA	PIUM	29.562.786	50	Assentamento em Estruturação
GO	PA CARLOS LAMARCA	CRIXAS	2.717.141	4	Assentamento Criado
GO	PA MUTUN	MUTUNOPOLIS	15.870.298	20	Assentamento Criado
GO	PA SEPETI DE ARAÚJO	NOVO PLANALTO	11.509.793	26	Assentamento Criado
GO	PA PADRE JOSIMO	PORANGATU	22.274.906	46	Assentamento em Instalação
PA	PA ALDEIA I E II	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	93.216.490	268	Assentamento em Consolidação
TO	PA PIRARUCU I	FORMOSO DO ARAGUAIA	19.132.289	29	Assentamento em Instalação
TO	PA DA MATA	ARAGUACEMA	45.844.508	79	Assentamento em Instalação
TO	PA SUDAN	PAU DARCO	55.495.611	90	Assentamento em Estruturação
M T	PA PORTO ESPERANÇA	CONFRESA	41.838.386	59	Assentamento Consolidado
M T	PA SERRA NOVA II	SERRA NOVA DOURADA	100.000.000	78	Assentamento em Instalação
GO	PA JOSUÃ% DE CASTRO	PORANGATU	11.967.760	27	Assentamento Criado
TO	PA ESTRELA	WANDERLANDI A	13.829.170	34	Assentamento em Estruturação
TO	PA GROTA DO LAGE	XAMBIOA	29.381.525	104	Assentamento em Estruturação
GO	PA SALETE STROZAK	BONOPOLIS	18.010.821	34	Assentamento Criado
PA	PA SANTA TEREZINHA	XINGUARA	27.043.378	63	Assentamento Criado
TO	PA SOLIDÃ• RIO	AUGUSTINOPOLI	12.978.880	35	Assentamento em

		S			Estruturação
GO	PA UMUARAMA	SAO MIGUEL DO ARAGUAIA	56.752.577	120	Assentamento em Instalação
GO	PA GERALDO GARCIA	BONOPOLIS	13.922.756	25	Assentamento Criado
GO	PA BOA VISTA II	DOVERLANDIA	1.979.890	5	Assentamento em Consolidação
GO	PA MATA DO BAU	GOIAS	15.610.707	37	Assentamento em Consolidação
GO	PA ACABA VIDA II	GOIAS	2.718.076	4	Assentamento Consolidado
PA	PA PROPASA/DOIS IRMÃOS	SANTANA DO ARAGUAIA	348.480.000	211	Assentamento em Instalação
M T	PA LIBERDADE	PORTO ALEGRE DO NORTE	64.268.624	271	Assentamento em Estruturação
TO	PA PONTÃO	ESPERANTINA	3.082.748	14	Assentamento em Estruturação
TO	PA ALTO BONITO	SAO SEBASTIAO DO TOCANTINS	3.864.959	15	Assentamento em Estruturação
M T	PA UIRAPURU	PORTO ALEGRE DO NORTE	41.239.734	76	Assentamento Criado
TO	PA PINGO D'ÁGUA	SAO SEBASTIAO DO TOCANTINS	31.263.900	85	Assentamento em Consolidação
TO	PA CALIFÓRNIA	CASEARA	29.116.619	65	Assentamento em Estruturação
PA	PA NOVA JERUZALÉM	SAO GERALDO DO ARAGUAIA	5.936.410	23	Assentamento Criado
PA	PA ARIZONA	SANTANA DO ARAGUAIA	74.468.624	80	Assentamento Criado
TO	PA SANTA HELENA	ARAGUATINS	5.556.764	22	Assentamento em Estruturação
PA	PA RIO CAMPO ALEGRE	SANTANA DO ARAGUAIA	117.797.889	231	Assentamento em Instalação
PA	PA VALE DA SERRA	RIO MARIA	21.759.175	28	Assentamento Criado
GO	PA FERNANDO SILVA	PORANGATU	54.572.391	92	Assentamento Criado
GO	PA TAQUARAL	ARAGUAPAZ	24.616.852	27	Assentamento Consolidado
PA	PA UNIAO BATENTE	CONCEICAO DO ARAGUAIA	40.303.708	104	Assentamento Criado
TO	PA DOIS CORAÇÕES	ARAGOMINAS	31.012.507	61	Assentamento em Consolidação
TO	PA MANCHETE	MARIANOPOLIS DO TOCANTINS	251.527.210	402	Assentamento em Estruturação
	PA PEDRO ALCANTARA	CUMARU DO NORTE	47.629.998	89	Assentamento Criado
PA	PA PARAGOMINAS	CONCEICAO DO ARAGUAIA	15.547.527	37	Assentamento em Instalação
TO	PA OZIEL ALVES PEREIRA	CACHOEIRINHA	17.388.023	53	Assentamento em Estruturação
PA	PA ITAIPAVAS/LOTE-143	XINGUARA	43.560.000	47	Assentamento Consolidado
PA	PA IRMÃ DULCE	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	44.740.228	75	Assentamento Criado
GO	PA 17 DE ABRIL	FAINA	14.305.046	33	Assentamento Criado
PA	PA APERTAR DA HORA	CONCEICAO DO	43.560.000	72	Assentamento em

		ARAGUAIA			Consolidação
TO	PA VITORIA RÉGIA	ARAGOMINAS	80.769.763	185	Assentamento em Estruturação
PA	PA BARRA MANSA	RIO MARIA	43.514.730	49	Assentamento Criado
PA	PA BRASILESPANHA	SAO DOMINGOS DO ARAGUAIA	36.000.000	91	Assentamento em Consolidação
PA	PA MATA AZUL II	RIO MARIA	23.950.000	25	Assentamento Criado
TO	PA VARGEM DOURADA	ABREULANDIA	33.393.878	71	Assentamento em Instalação
PA	PA ESCALADA DO NORTE II LOTE 28	XINGUARA	43.560.000	131	Assentamento em Estruturação
M T	PA PAULO FREIRE	CAMPO VERDE	8.998.458	27	Assentamento Criado
TO	PA ARAGUAMINAS	ARAGUAINA	23.830.989	35	Assentamento em Consolidação
GO	PA DEUS ME DEU	PORANGATU	14.413.004	27	Assentamento Criado
TO	PA JUARI	PEQUIZEIRO	49.996.373	84	Assentamento em Consolidação
PA	PA CASTANHEIRA II	BREJO GRANDE DO ARAGUAIA	38.948.209	116	Assentamento Criado
M T	PA COLONIA BOM JESUS	VILA RICA	44.570.000	57	Assentamento em Estruturação
PA	PA RIBEIRÃO DE FOGO	REDENCAO	82.125.634	75	Assentamento Criado
M T	PA INDEPENDENTE II	CONFRESA	65.280.000	108	Assentamento Criado
M T	PA CHAPADINHA	SAO FELIX DO ARAGUAIA	291.855.792	118	Assentamento em Estruturação
TO	PA VALE DO BARREIRAS	JUARINA	17.393.730	35	Assentamento em Instalação
TO	PA SANTA RITA II	GOIANORTE	32.420.368	56	Assentamento em Instalação
PA	PA JOAO CANUTO II	XINGUARA	36.300.454	0	Assentamento Criado
M T	PA UIRAPURU	PORTO ALEGRE DO NORTE	41.239.734	76	Assentamento Criado
TO	PA CASA DO MORRO	RIACHINHO	19.444.331	61	Assentamento em Estruturação
PA	PA ÁGUAS CLARAS	CONCEICAO DO ARAGUAIA	14.341.175	25	Assentamento Criado
TO	PA CANOA	RIACHINHO	64.931.997	129	Assentamento em Instalação
PA	PA INAJA II	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	93.338.964	181	Assentamento Criado
GO	PA MORADA DO SOL	SANTA TEREZINHA DE GOIAS	10.433.849	20	Assentamento Criado
GO	PA SANTA LUZIA	ARAGUAPAZ	7.371.020	19	Assentamento em Instalação
GO	PA SÃO MANOEL	MUNDO NOVO	26.292.923	57	Assentamento Criado
TO	PA MANCHETE	MARIANOPOLIS DO TOCANTINS	251.527.210	402	Assentamento em Estruturação
TO	PA MUIRAQUITAN	GOIANORTE	50.205.027	121	Assentamento em Estruturação
M T	PA PIRACICABA	CONFRESA	225.383.847	205	Assentamento Criado

TO	PA BANDEIRANTES	BANDEIRANTES DO TOCANTINS	8.528.036	18	Assentamento em Estruturação
TO	PA LAGOA DA ONÇA	FORMOSO DO ARAGUAIA	173.470.722	320	Assentamento em Consolidação
M T	PA BR-070	PRIMAVERA DO LESTE	10.505.363	32	Assentamento Criado
TO	PA BREJO FEIO I	LUZINOPOLIS	39.004.670	43	Assentamento Criado
PA	PA CONSPEL	PALESTINA DO PARA	8.127.958	30	Assentamento Criado
GO	PA SÃO JUDAS	NOVA CRIXAS	33.001.256	49	Assentamento em Consolidação
TO	PA SÃO GABRIEL	ARAGOMINAS	44.989.039	118	Assentamento em Estruturação
GO	PA NOVA POUSADA	BOM JARDIM DE GOIAS	13.173.916	11	Assentamento em Consolidação
PA	PA PARAISO DO ARAGUAIA	XINGUARA	43.560.000	97	Assentamento Criado
M T	PA MARGARIDA UNIÃO	PORTO ALEGRE DO NORTE	199.271.690	240	Assentamento Criado
PA	PA SÃO RAIMUNDO	CONCEICAO DO ARAGUAIA	9.702.000	21	Assentamento em Instalação
TO	PA CAIAPOZINHO	DIVINOPOLIS DO TOCANTINS	20.623.713	19	Assentamento em Estruturação
TO	PA PERICATU	PIUM	67.420.013	91	Assentamento em Estruturação
GO	PA BOM JESUS DO ARAGUAIA	SANTA FE DE GOIAS	12.540.235	31	Assentamento Criado
TO	PA SANTA JULIANA	AXIXA DO TOCANTINS	30.338.878	86	Assentamento em Estruturação
PA	PA PROGRESSO	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	14.514.001	22	Assentamento Criado
GO	PA NOVA ALIANÇA	BALIZA	4.287.495	9	Assentamento Criado
GO	PA FELICIANO DE FREITAS	MUTUNOPOLIS	6.258.254	10	Assentamento Criado
TO	PA BARRA DO LONTRA	XAMBIOA	13.785.742	40	Assentamento em Instalação
TO	PA LONTRA	PEQUIZEIRO	16.088.673	30	Assentamento em Estruturação
GO	PA MORRINHOS	CAIAPONIA	9.367.389	20	Assentamento em Instalação
TO	PA PARAÍSO	ARAGUAINA	58.895.811	128	Assentamento em Estruturação
PA	PA MATA AZUL I	FLORESTA DO ARAGUAIA	4448.94	67	Assentamento em Consolidação
PA	PA SÃO JOSÉ DOS TRÊS MORROS	CONCEICAO DO ARAGUAIA	25.000.000	24	Assentamento em Instalação
GO	PA NOSSA SENHORA APARECIDA	DOVERLANDIA	10.320.120	33	Assentamento Consolidado
TO	PA ESTRELA DALVA	DOIS IRMAOS DO TOCANTINS	19.479.320	29	Assentamento em Estruturação
TO	PA ALEGRIA	PIUM	998.800	11	Assentamento em Estruturação
GO	PA MICENO MOREIRA BARROS	BOM JARDIM DE GOIAS	11.444.300	13	Assentamento Criado
TO	PA CANOA	RIACHINHO	64.931.997	129	Assentamento em

					Instalação
TO	PA CANAÃ	BURITI DO TOCANTINS	11.339.746	34	Assentamento em Estruturação
PA	PA CODESPAR	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	158.485.250	419	Assentamento em Consolidação
PA	PA NOVO MUNDO	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	140.252.250	96	Assentamento em Instalação
GO	PA ELDORADO DOS CARAJÁS	CAIAPONIA	11.600.420	29	Assentamento Criado
M T	PA 28 DE OUTUBRO	CAMPO VERDE	22.620.000	69	Assentamento Criado
TO	PA ITACOLOMI	NOVA OLINDA	10.113.700	20	Assentamento em Estruturação
GO	PA SALVADOR ALLENDE	PORANGATU	32.214.788	61	Assentamento Criado
TO	PA LAGOÃO	SANDOLANDIA	92.927.585	131	Assentamento em Consolidação
PA	PA ARRAIAS	CONCEICAO DO ARAGUAIA	40.060.000	75	Assentamento em Consolidação
GO	PA MÃE MARIA	UIRAPURU	18.504.109	36	Assentamento em Consolidação
GO	PA GOIABAL	ARAGUAPAZ	9.710.788	11	Assentamento em Estruturação
TO	PA RENASCER	FIGUEIROPOLIS	21.868.624	73	Assentamento em Instalação
GO	PA SANTA MARTA	MUNDO NOVO	195.468.410	459	Assentamento Criado
PA	PA DIUTÃO	RIO MARIA	10.511.666	21	Assentamento Criado
TO	PA VALE DO BARREIRAS	JUARINA	17.393.730	35	Assentamento em Instalação
M T	PDS BORDOLÃNDIA	SERRA NOVA DOURADA	560.502.716	597	Assentamento em Instalação
TO	PA MUTAMBA	ARAPOEMA	9.955.762	23	Assentamento em Instalação
M T	PA SANTA MARIA	ÁGUA BOA	135.868.181	207	Assentamento Criado
TO	PA CAIAPOZINHO	DIVINOPOLIS DO TOCANTINS	20.623.713	19	Assentamento em Estruturação
M T	PA TAMBORIL	NOVO SAO JOAQUIM	13.522.550	57	Assentamento Criado
TO	PA LUAR DO SERTAO	ANANAS	19.411.308	27	Assentamento em Instalação
TO	PA SÃO FRANCISCO DE ASSIS	CRISTALANDIA	22.954.600	50	Assentamento em Instalação
TO	PA LAGOÃO	SANDOLANDIA	92.927.585	131	Assentamento em Consolidação
PA	PA CHIBIL	CONCEICAO DO ARAGUAIA	24.888.055	76	Assentamento em Estruturação
GO	PA SERRA DO FACÃO	FAZENDA NOVA	5.171.957	11	Assentamento em Consolidação
TO	PA CORUJA	ARAGUAINA	6.135.466	18	Assentamento em Instalação
PA	PA LAGOA BONITA	SAO GERALDO DO ARAGUAIA	198.590.000	299	Assentamento em Consolidação
TO	PA 20 MIL	AUGUSTINOPOLIS	9.864.701	31	Assentamento em Estruturação

GO	PA LIMOEIRO	FAINA	12.172.907	22	Assentamento Consolidado
PA	PA INAJÁ•	REDENCAO	88.400.000	218	Assentamento em Estruturação
TO	PA PERICATU	PIUM	67.420.013	91	Assentamento em Estruturação
TO	PA EXTREMA	RIACHINHO	25.344.468	68	Assentamento em Consolidação
GO	PA FLAMBOYANT	DOVERLANDIA	14.531.725	19	Assentamento em Consolidação
PA	PA CENTRO DA MATA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	43.560.000	102	Assentamento em Estruturação
GO	PA CAMPO ALEGRE	SAO MIGUEL DO ARAGUAIA	57.662.902	124	Assentamento em Instalação
TO	PA CHAPADA VERMELHA	CRISTALANDIA	23.380.074	34	Assentamento em Estruturação
GO	PA BALAIO	ARAGUAPAZ	14.407.437	25	Assentamento Criado
TO	PA VITORIA	PEQUIZEIRO	26.564.500	63	Assentamento em Consolidação
TO	PA PERICATU	PIUM	67.420.013	91	Assentamento em Estruturação
PA	PA JACIRA II	BANNACH	11.410.000	32	Assentamento em Consolidação
TO	PA ESPERANTINA	ESPERANTINA	16.101.402	36	Assentamento em Estruturação
TO	PA TOLEDO II	PIUM	18.513.715	30	Assentamento em Estruturação
PA	PA FÊNIX	XINGUARA	14.477.600	36	Assentamento Criado
GO	PA TARUMA	NOVA CRIXAS	12.501.318	26	Assentamento Criado
M T	PA XAVANTE FIGURA A	CONFRESA	84.630.000	89	Assentamento Criado
PA	PA JUSSAMA	FLORESTA DO ARAGUAIA	83.580.000	170	Assentamento em Consolidação
PA	PA ITAIPAVAS III-LOTE 147	XINGUARA	43.560.000	50	Assentamento Consolidado
TO	PA BANDEIRANTE	SANDOLANDIA	10.565.274	21	Assentamento em Consolidação
PA	PA SÃO SEBASTIÃO - LOTE 86	FLORESTA DO ARAGUAIA	42.900.000	60	Assentamento em Estruturação
M T	PA PORTO VELHO	SANTA TEREZINHA	113.678.253	164	Assentamento Criado
TO	PA COBERTÃO	FIGUEIROPOLIS	27.844.498	53	Assentamento em Estruturação
PA	PA SUÃUAPARA	SANTANA DO ARAGUAIA	87.120.000	210	Assentamento em Estruturação
PA	PA ENTRE RIOS I LOTES 76	FLORESTA DO ARAGUAIA	43.096.800	86	Assentamento em Instalação
M T	PA MARAGATOS	NOVA NAZARE	24.820.222	40	Assentamento Criado
PA	PA PE JOSIMO TAVARES	CONCEICAO DO ARAGUAIA	613.817.649	1133	Assentamento Criado
GO	PA ANTÔNIO TAVARES	CRIXAS	27.768.079	35	Assentamento Criado
TO	PA ANDORINHA	SANTA FE DO ARAGUAIA	37.331.664	60	Assentamento em Consolidação

PA	PA SÃO DOMINGOS	CONCEICAO DO ARAGUAIA	24.708.200	64	Assentamento Criado
TO	PA SANTA BARBARA	AXIXA DO TOCANTINS	10.732.438	29	Assentamento em Consolidação
GO	PA FLORESTAN FERNANDES	NOVA CRIXAS	19.296.253	56	Assentamento Criado
TO	PA LAGOÃO	SANDOLANDIA	92.927.585	131	Assentamento em Consolidação
PA	PA SANTA MARIANA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	18.293.971	49	Assentamento Criado
TO	PA CAIAPOZINHO	DIVINOPOLIS DO TOCANTINS	20.623.713	19	Assentamento em Estruturação
TO	PA MACAÚBA	PIUM	65.638.889	111	Assentamento em Estruturação
PA	PA BELA VISTA	FLORESTA DO ARAGUAIA	185.929.029	385	Assentamento em Consolidação
PA	PA INGÃO	CONCEICAO DO ARAGUAIA	94.374.300	109	Assentamento Criado
GO	PA ANITA MANTUANO	BONOPOLIS	17.011.680	17	Assentamento Criado
PA	PA PEDRA PRETA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	24.476.846	48	Assentamento Criado
GO	PA SÃO JOSÉ DO ROSÁRIO	JAUPACI	6.480.315	9	Assentamento Criado
PA	PA MANOEL DOS REIS	XINGUARA	44.140.010	70	Assentamento Criado
GO	PA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA	FAZENDA NOVA	36.729.675	80	Assentamento em Consolidação
M T	PA MELLO	NOVA XAVANTINA	23.139.734	29	Assentamento Consolidado
TO	PA LAGOÃO	SANDOLANDIA	92.927.585	131	Assentamento em Consolidação
GO	PA FERRÃO I	AMARALINA	22.013.006	39	Assentamento Criado
PA	PA SÃO PEDRO II	SANTA MARIA DAS BARREIRAS	54.822.415	96	Assentamento Criado
GO	PA SANTA ANNA	ARAGUAPAZ	41.101.050	100	Assentamento Criado
GO	PA NOVO HORIZONTE	GOIAS	10.185.037	18	Assentamento em Consolidação
TO	PA AMIGOS DA TERRA	DARCINOPOLIS	89.340.467	159	Assentamento em Consolidação
TO	PA NOSSA SENHORA APARECIDA	PEQUIZEIRO	26.294.400	36	Assentamento em Estruturação
TO	PA PALMARES	ARAGUATINS	19.141.655	52	Assentamento em Instalação
GO	PA MONTE SINAI	DOVERLANDIA	20.710.070	30	Assentamento Criado
PA	PA PIMENTA	SANTANA DO ARAGUAIA	90.400.000	180	Assentamento em Instalação
GO	PA NOVA ESPERANÇA	DOVERLANDIA	14.338.627	33	Assentamento em Estruturação
TO	PA RANCHO ALEGRE	ARAGUATINS	16.298.646	47	Assentamento em Consolidação
M T	PA CARNAÚBA	SAO FELIX DO ARAGUAIA	131.140.000	94	Assentamento Criado
GO	PA ITAPIRA	ITAPIRAPUA	10.437.902	24	Assentamento em Consolidação
TO	PA PROVINCIA	PEQUIZEIRO	36.059.237	90	Assentamento em Instalação

GO	PA ZEBULÂNDIA	AMARALINA	14.988.906	36	Assentamento em Consolidação
GO	PA 12 DE OUTUBRO	CRIXAS	12.229.454	18	Assentamento Criado
PA	PA MAGDALENA NICOLINA RIVETTI	PAU DARCO	139.961.500	533	Assentamento em Estruturação
TO	PA LAGOÃO	SANDOLANDIA	92.927.585	131	Assentamento em Consolidação
GO	PA SÃO JOÃO DO BUGRE	GOIAS	4.548.255	9	Assentamento Consolidado
TO	PA PETRÂNIO	ARAGUATINS	6.182.566	19	Assentamento em Estruturação
GO	PA ESCARLETE	MUNDO NOVO	23.103.652	41	Assentamento em Estruturação
GO	PA PADRE NILO	IPORA	14.634.962	32	Assentamento Criado
TO	PA MOGNO	ARAGOMINAS	51.180.504	148	Assentamento em Consolidação
PA	PA CRISTO VIVE	SANTANA DO ARAGUAIA	67.456.145	96	Assentamento Criado
GO	PA ARRAIAL DAS ANTAS II	FAINA	4.708.995	7	Assentamento Criado
TO	PA TAPIRASSU	SANDOLANDIA	17.257.014	38	Assentamento em Estruturação
PA	PA ANGICAL	PALESTINA DO PARA	48.227.145	106	Assentamento em Estruturação
TO	PA FORTALEZA I	TALISMA	37.025.062	85	Assentamento em Instalação
PA	PA RECANTO DA IARA	REDENCAO	17.695.562	35	Assentamento Criado
GO	PA FRANCISCO ROQUE DA CRUZ	FAZENDA NOVA	6.945.651	16	Assentamento Criado
TO	PA GROTA DE PEDRA	MONTE SANTO DO TOCANTINS	23.176.595	49	Assentamento em Instalação
	PA BARREIRINHO	ABREULANDIA	18.292.595	26	Assentamento em Instalação
GO	PA MOSQUITO	GOIAS	17.862.397	43	Assentamento Consolidado
GO	PA ALBINO VIEIRA	JUSSARA	18.878.085	48	Assentamento Criado
TO	PA NOVA CANAÃ	ARAGUACEMA	79.497.799	116	Assentamento em Instalação
GO	PA RETIRO VELHO	ITAPIRAPUA	6.097.663	19	Assentamento Consolidado
GO	PA ARCO IRIS	ITAPIRAPUA	4.273.508	9	Assentamento Criado
PA	PA SANTA CRISTINA	SANTANA DO ARAGUAIA	265.344.000	150	Assentamento Consolidado
GO	PA BEBEDOURO	BALIZA	42.501.229	32	Assentamento em Estruturação
TO	PA ORLÂNDIA	COLMEIA	7.591.007	22	Assentamento em Estruturação
TO	PA RONCA	ARAGUATINS	34.951.799	82	Assentamento em Estruturação
GO	PA RETIRO	GOIAS	7.364.457	23	Assentamento Consolidado
PA	PA PAU BRASIL	SANTANA DO ARAGUAIA	212.221.280	444	Assentamento Criado
GO	PA PLINIO DE ARRUDA	AMARALINA	82.018.351	202	Assentamento Criado

	SAMPAIO				
TO	PA FILADÉLFIA	PAU DARCO	32.160.854	69	Assentamento em Estruturação
TO	PA MÁRTIRES DA TERRA	SAO BENTO DO TOCANTINS	28.833.618	56	Assentamento em Instalação
TO	PA JUARINA	BERNARDO SAYAO	294.729.297	655	Assentamento em Consolidação
TO	PA TOBASA	ESPERANTINA	19.080.839	46	Assentamento em Consolidação
PA	PA PETRONÍLIO ALVES BATISTA	SAO GERALDO DO ARAGUAIA	6.561.849	13	Assentamento Criado
GO	PA HOLANDA	GOIAS	13.470.227	31	Assentamento em Consolidação
GO	PA RIO ARAGUAIA	SAO MIGUEL DO ARAGUAIA	39.681.092	93	Assentamento em Instalação
TO	PA NOVA UNIÃO	ARAGUATINS	29.219.058	73	Assentamento em Instalação
M T	PA SANTO ANTONIO DO BELEZA	VILA RICA	121.000.000	205	Assentamento Criado
M T	PA SÃO JOSÉ DA VILA RICA	VILA RICA	142.620.000	194	Assentamento em Instalação
GO	PA CHICO MENDES	CRIXAS	81.036.572	183	Assentamento Criado
GO	PA EMÃ•LIO ZAPATA	MUTUNOPOLIS	6.702.009	12	Assentamento Criado
PA	PA LONTRA	CONCEICAO DO ARAGUAIA	24.411.850	65	Assentamento em Consolidação
TO	PA JENIPAPO	BANDEIRANTES DO TOCANTINS	12.515.444	33	Assentamento em Estruturação
GO	PA LAGOA GENIPAPO	NOVA CRIXAS	32.921.460	40	Assentamento em Estruturação
PA	PA MARINGÃO	XINGUARA	43.075.000	84	Assentamento Criado
GO	PA SANTA MARIA DO CRIXÁS-ASSU	NOVA CRIXAS	23.292.217	44	Assentamento Criado
TO	PA SANTA TEREZA	DUERE	17.664.404	37	Assentamento em Estruturação
TO	PA LIMEIRA	XAMBIOA	29.261.564	80	Assentamento em Estruturação
M T	PA TATUIBY	CANABRAVA DO NORTE	126.424.415	146	Assentamento Criado
GO	PA BACURI	UIRAPURU	29.999.489	54	Assentamento Criado
TO	PA TAMBORIL	ANGICO	31.681.690	62	Assentamento em Estruturação
TO	PA ARAGUAIALA	ESPERANTINA	22.369.385	55	Assentamento em Consolidação
TO	PA ESTRELA DO ARAGUAIA	CASEARA	48.628.000	60	Assentamento em Instalação
TO	PA SALOMIRA	DOIS IRMAOS DO TOCANTINS	55.294.796	115	Assentamento em Instalação
GO	PA PAULO GOMES DA SILVA FILHO	PORANGATU	20.403.962	24	Assentamento Criado
PA	PA MILHOMEM	CONCEICAO DO ARAGUAIA	16.308.525	51	Assentamento Criado
GO	PA VITOR MANOEL	CRIXAS	45.925.739	69	Assentamento Criado
GO	PA JOAQUIM SANTANA	MUTUNOPOLIS	5.353.472	10	Assentamento Criado

TO	PA ALEGRE	ARAGUAINA	16.552.393	49	Assentamento em Consolidação
----	-----------	-----------	------------	----	---------------------------------

Fonte: INCRA.

ANEXO I

ARTIGO 01: Unidades de Conservação e sua efetividade na proteção dos recursos hídricos na Bacia do Rio Araguaia. Pâmela Camila Assis, Karla Maria Silva de Faria, Maximiliano Bayer. Publicado. Soc. Nat. | Uberlândia, MG | v.34 | e60335 | 2022 | ISSN 1982-4513. DOI: 10.14393/SN-v34-2022-60335.

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*¹ 

*Karla Maria Silva de Faria*² 

*Maximiliano Bayer*³ 

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.

¹ Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia, Goiás, Brazil. pamela.assis1994@gmail.com

² Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia, Goiás, Brazil. karlamsfaria@gmail.com

³ Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia, Goiás, Brazil. 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 km²) 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 km² (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 km² 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).

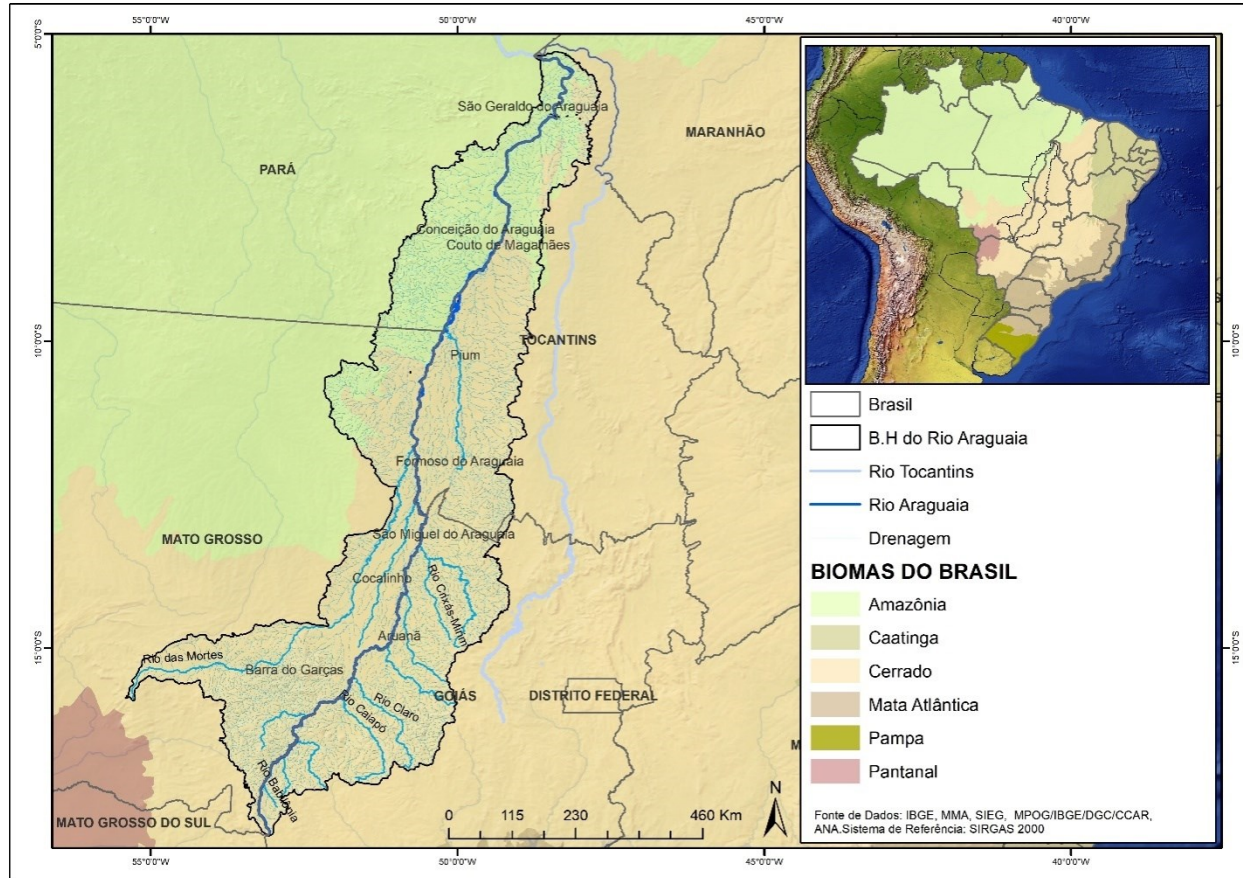
O rio Araguaia nasce na Serra do Caiapó, no sudoeste do Estado de Goiás, e percorre 2.600 km até desaguar no rio Tocantins (ANA, 2015). No que se refere aos seus principais afluentes, destacam-se: os rios Babilônia, Claro, Caiapó, Diamantino, Cristalino, Crixá-Açú, Crixá-Mirim, Javaés, das Mortes, Peixe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



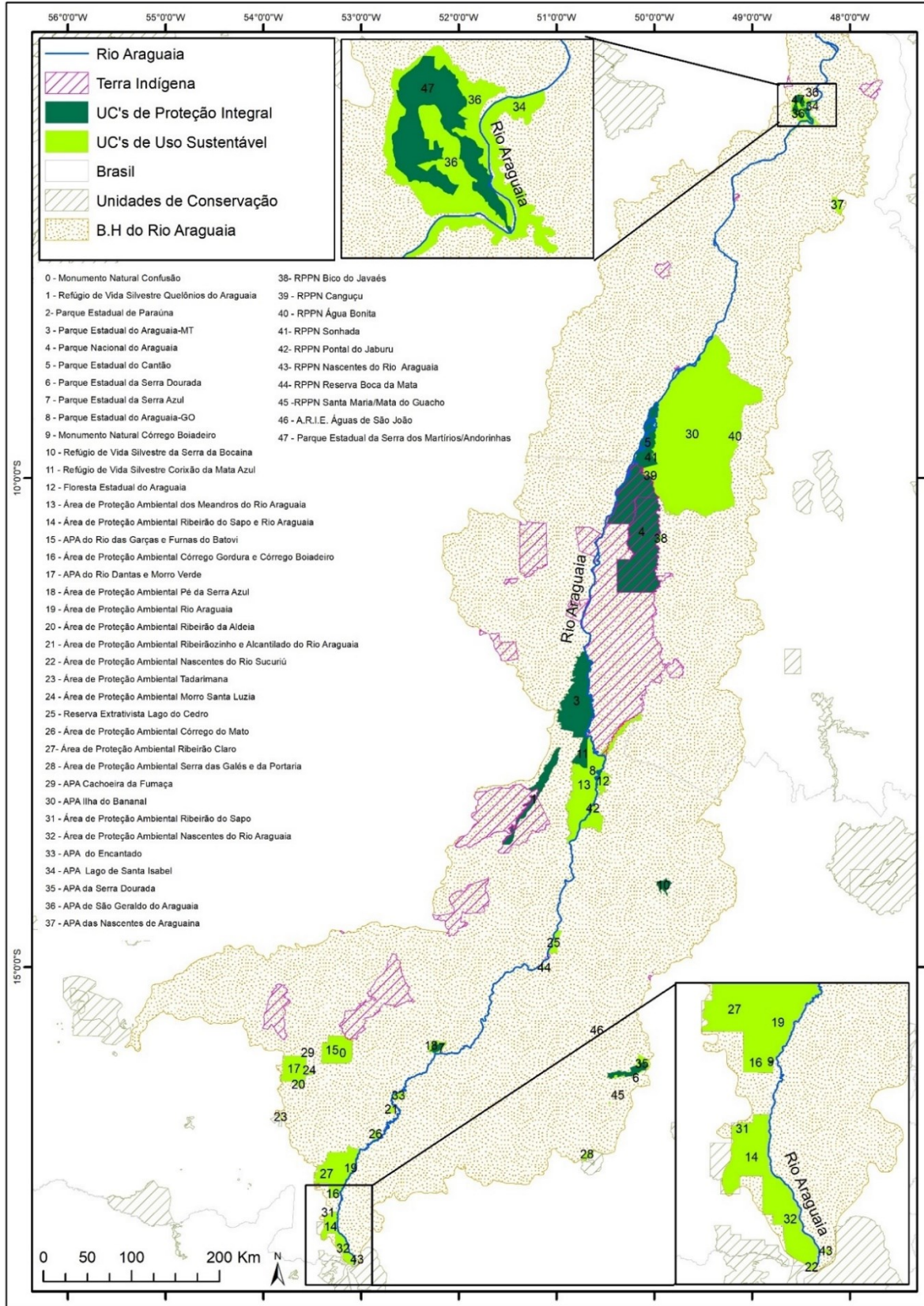
Fonte: Os Autores (2021).

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 km²) 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.



Fonte: Os Autores (2021).

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).

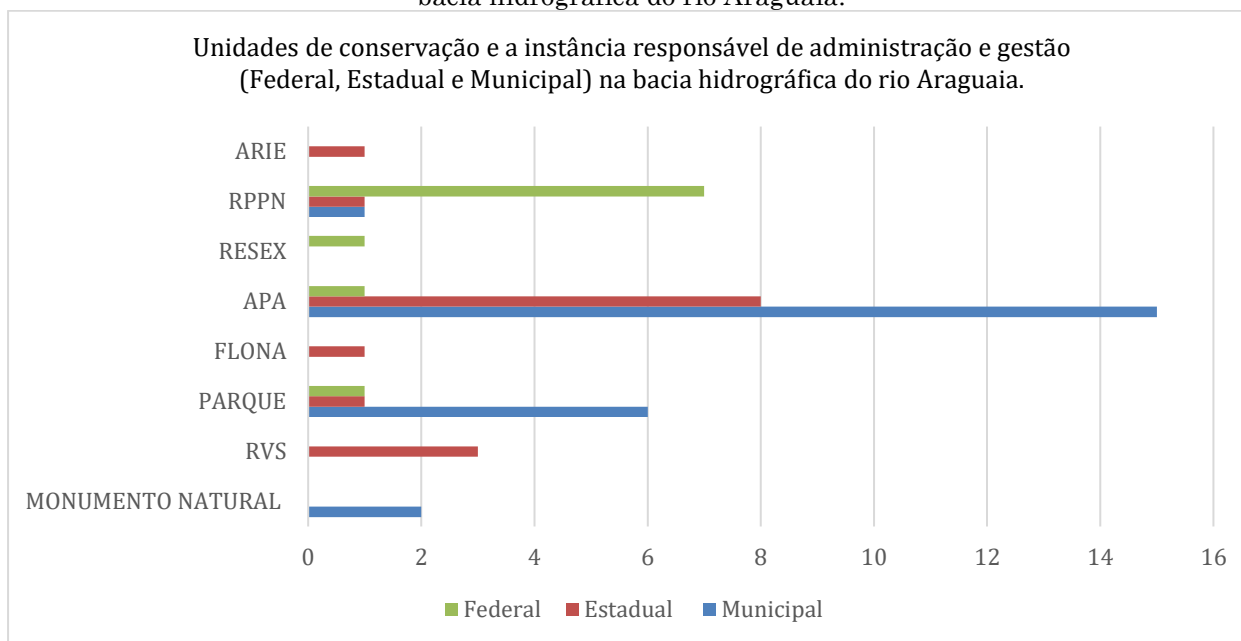
A espacialização das unidades indica ainda que as nascentes dos principais afluentes do rio Araguaia, os rios Babilônia, Claro, Caiapó, Diamantino, Cristalino, Crixá-Açú, Crixá-Mirim, Javaés, das Mortes, do Peixe e Vermelho, não estão contempladas por nenhuma das 49 unidades de conservação que existem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

Quanto 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.

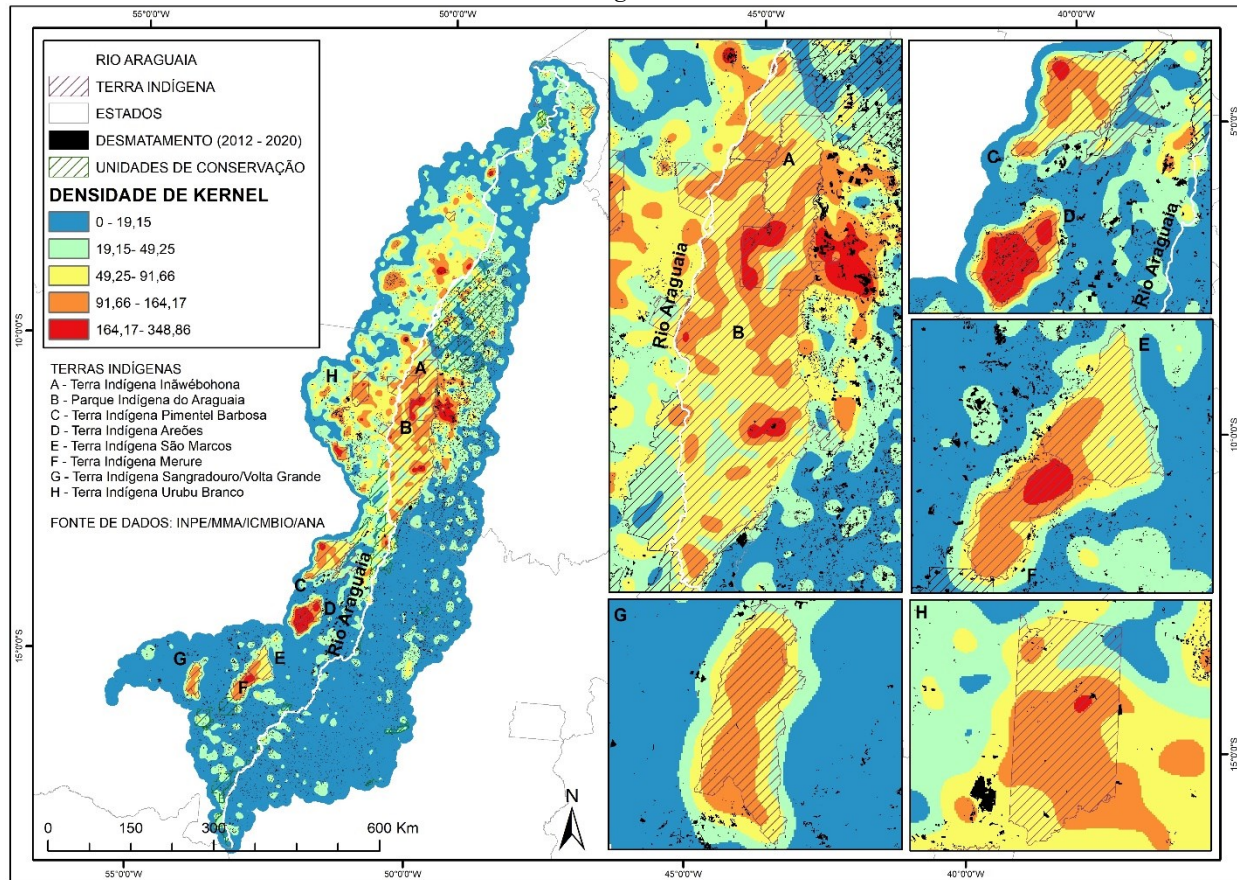
Os dados levantados junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) indicam que houve na bacia hidrográfica do Araguaia, entre 2012 a 2020, um desmatamento acumulado de 14.472,03 Km² e 114.326 focos de queimadas e incêndios florestais, que ocorreram, inclusive, na sobreposição com as unidades 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 CO₂ 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

especiações 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 km², 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 Km² 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://combateadesmatamento.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. 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 – MapBiomas, 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.
- 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.

Quadro 1 - Unidades de Conservação na bacia hidrográfica do rio Araguaia.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUAIA								
P.I (Proteção Integral). U.S (Uso Sustentável), C.G (Conselho Gestor), P.M (Plano de Manejo), I.R (Instância Responsável: M- Municipal, E – Estadual, F - Federal),								
U.C	NOME	P.I U.S	ÁREA ha	DATA DE CRIAÇÃO	C.G	P.M	MUNICÍPIOS	I.R
0	MONUMENTO NATURAL CONFUSÃO	P.I	100	Lei nº 262/02, de 26/08/2002	Não	Não	Tesouro - MT	M
1	RVS QUELÔNIOS DO ARAGUAIA	P.I	60.000	Lei - 7.520 - 28/09/2001	Sim	Não	Canarana – MT, Cocalinho – MT, Ribeirão – MT, Cascalheira – MT, Nova Nazaré – MT.	E
2	PARQUE ESTADUAL DE PARAÚNA	P.I	3.335,15	Decreto - 5.568 - 18/03/2002	Não	Não	Paraúna - GO	E
3	PARQUE ESTADUAL DO ARAGUAIA – MT	P.I	230	Lei - 7.517- 28/09/2001	Sim	Sim (2008)	Novo Santo Antônio - MT	E
4	PARQUE NACIONAL DO ARAGUAIA	P.I	557.714	Decreto - 47.570 - 31/12/1959	Sim	Sim (1981)	Lagoa da Confusão - TO Pium - TO	F
5	PARQUE ESTADUAL DO CANTÃO	P.I	90.017,89	Lei - 996 - 14/07/1998	Sim	Sim / 2005	Pium - TO	E
6	PARQUE ESTADUAL DA SERRA DOURADA (PES)	P.I	30.000	Decreto - 5.768 - 05/06/2003	Não	Não	Buriti de Goiás - GO Goiás - GO Mossâmedes - GO	E
7	PARQUE ESTADUAL DA SERRA AZUL	P.I	11.002	Lei - 6.439 - 31/05/1994	Sim	Sim (2003)	Araguaiana - MT Barra do Garças - MT	E
8	PARQUE ESTADUAL DO ARAGUAIA – GO	P.I	4.611,80	Decreto - 5.631 - 02/08/2002	Não	Não	São Miguel do Araguaia - GO	E
9	MONUMENTO NATURAL CÓRREGO BOIADEIRO	P.I	213,2053	*	-	-	-	M
10	RVS DA SERRA DA BOCAINA	P.I	15657,22	*	-	-	-	E
11	RVS CORIXÃO DA MATA AZUL	P.I	40.000	Lei - 7.519 - 28/09/2001	Sim	Não	Cocalinho - MT Novo Santo Antônio - MT	E

12	FLORESTA ESTADUAL DO ARAGUAIA	U.S	8.202	Decreto - 5.630 - 02/08/2002	Não	Não	São Miguel do Araguaia - GO	E
13	APA MEANDROS DO RIO ARAGUAIA	U.S	357.126	Decreto - s/nº - 02/10/1998	Sim	Não	Sandolândia - TO Cocalinho - MT Nova Crixás - GO São Miguel do Araguaia - GO	F
14	APA RIBEIRÃO DO SAPO E RIO ARAGUAIA	U.S	30.682	Lei nº 106/01, de ...	Não	Não	Alto Araguaia - MT	M
15	APA DO RIO DAS GARÇAS E FURNAS BATOVI	U.S	96.000	Lei nº 261/02, de 26/08/2002	Não	Não	Tesouro -MT	M
16	APA CÓRREGO GORDURA E CÓRREGO BOIADEIRO	U.S	8.285,20	Lei nº 106/01	Não	Não	Alto Araguaia- MT	M
17	APA DO RIO DANTAS E MORRO VERDE	U.S	74.686,840	Lei nº 260/02, de 26/08/2002	Não	Não	Tesouro- MT	M
18	APA PÉ DA SERRA AZUL	U.S	7.980	Lei - 6.436 - 27/05/1994	Sim	Sim	Barra do Garças - MT	E
19	APA DO RIO ARAGUAIA, CÓRREGO RICO, COUTO MAGALHÃES E RIO ARAGUAINHA	U.S	59.924	Lei nº 1.318/01, de 29/11/01	Não	Não	Alto Araguaia- MT	M
20	APA RIBEIRÃO DA ALDEIA	U.S	4.881	Lei nº 236/01, de 26/11/2001.	Não	Não	Tesouro - MT	M
21	APA RIBEIRÃOZINHO E ALCANTILADO DO RIO ARAGUAIA	U.S	2.174	Port. nº 007/01, de 21/11/2001.	Não	Não	Ribeirãozinho - MT	M
22	APA NASCENTES DO RIO SUCURIÚ	U.S	414.203,06	Decreto nº 3464 17/05/2005	Sim	Sim 2018	Costa Rica - MS	M
23	APA TADARIMANA	U.S	9.015	Lei nº 687/01, de 28/12/2001.	Não	Não	Guiratinga - MT	M
24	APA MORRO SANTA LUZIA	U.S	2.805	Lei nº 235/01, de 26/11/2001	Não	Não	Tesouro- MT	M
25	RESERVA EXTRATIVISTA LAGO DO CEDRO	U.S	17.179	Decreto - s/n - 11/09/2006	Sim	Não	Aruanã - GO	F
26	APA CÓRREGO DO MATO	U.S	7.448	Lei nº 288/01, de 21/11/2001	Não	Não	Ponte Branca - MT	M
27	APA RIBEIRÃO CLARO, ÁGUA	U.S	103.940	Lei nº 106/01	Não	Não	Alto Araguaia- MT	M

	EMENDADA, PARAÍSO E RIO ARAGUAIA							
28	APA SERRA DAS GALÊS E DA PORTARIA	U.S	46.439,2 4	Decreto - 5.573 - 18/03/2002	Não	Não	Paraúna - GO	E
29	APA CACHOEIRA DA FUMAÇA	U.S	708	Lei nº 237/01, de 16/11/2001	Não	Não	Tesouro - MT	M
30	APA LEANDRO - ILHA DO BANANAL/CANT ÃO	U.S	1.678.00 0	Lei - 907 - 20/05/1997	Sim	Sim/2 010	Abreulândia -TO, Araguacema-TO, Caseara- TO, Chapada de Areia-TO, Divinópolis do Tocantins- TO, Dois Irmãos do Tocantins-TO, Marianópolis do Tocantins- TO, Monte Santo do Tocantins-TO, Pium-TO.	E
31	APA RIBEIRÃO DO SAPO	U.S	15.451,6 2	Lei nº 314/02, de 19/08/02	Não	Não	Alto Taquari - MT	M
32	APA NASCENTES DO RIO ARAGUAIA	U.S	27.364	Lei nº 314/02, de 19/08/02	Não	Não	Alto Taquari- MT	M
33	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ENCANTADO	U.S	7.913	Decreto - 14386 - 09/01/2003	Não	Não	Baliza - GO	E
34	APA LAGO DE SANTA ISABEL	U.S	18.608	Decreto - 1.158 - 01/08/2002	Sim	Não	Ananás -TO, Araganã- TO, Riachinho-TO, Xambioá-TO	E
35	APA DA SERRA DOURADA	U.S	30.000	Decreto- 4.866 - 12/02/1998	Não	Não	Goiás - GO	E
36	APA DE SÃO GERALDO DO ARAGUAIA	U.S	29.655	Lei - 5.983 - 25/07/1996	Sim	Não	São Geraldo do Araguaia - PA	E
37	APA DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA	U.S	15.821,5 0	Lei - 1.116 - 09/12/1999	Não	Não	Araguaína-TO Babaçulândia-TO Wanderlândia-TO	E
38	RPPN BICO DO JAVAÉS	U.S	2760,72	Portaria 99 - 02/12/2011 - Portaria 99 - 05/12/2011	Não	Não	Lagoa da Confusão - TO	F
39	RPPN CANGUÇU	U.S	60,10	Portaria 19 - 08/03/2004	Não	Não	Pium - TO	F

40	RPPN ÁGUA BONITA	U.S	127,95	Portaria 106 28/12/2000	Não	Não	Abreulândia - TO	F
41	RPPN SONHADA	U.S	930,97	Portaria 44 09/06/2010	Não	Não	Pium - TO	F
42	RPPN PONTAL DO JABURU	U.S	2904	Portaria 38 27/06/2000	Não	Não	Nova Crixás - GO	F
43	RPPN NASCENTES DO RIO ARAGUAIA	U.S	390,18	Portaria 7 - 13/01/2012	Não	Não	Mineiros - GO	E
44	RPPN RESERVA BOCA DA MATA	U.S	1058,19	Portaria 150/98-N de 06/11/1998	Não	Não	Aruanã	F
45	RPPN SANTA MARIA/ MATA DO GUACHO	U.S	96,80	Portarian. 7-N, de 11/02	*	*	Sanclerlândia - GO	M
46	ARIE ÁGUAS DE SÃO JOÃO	U.S	24,53	Decreto- 5.182 - 13/03/2000	Não	Não	Goiás -GO	E
47	PARQUE ESTADUAL SERRA DOS MARTÍRIOS/ ANDORINHAS	P.I	24.897	Lei - 5.982 - 25/07/1996	Sim	Sim (2006)	São Geraldo do Araguaia - PA	E
48	RPPNRESERVA ECOLÓGICA RIO VERMELHO	P.I	1592,60	Portaria 110 - 09/08/2002	Não	Não	Britânia - GO	F

Fonte: Instituto Socioambiental (ISA), Programa de Monitoramento de Áreas Protegidas, ICMBio, Ministério do Meio Ambiente, Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN (ICMBio), Painel Unidades de Conservação Brasileira. IBGE. Anuários de Unidades de Conservação de Mato Grosso. (*) Possui o shapefile (shp) no banco de dados do IBGE/2019, mas que não apresenta informações em outras plataformas ambientais. Elaborado pelos autores (2021).