



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – PPGeo  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA – DG



JAQUELINE CHAVES LOPES

**ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA  
DO RIO CAVEIRA - BAHIA**

Vitória da Conquista – BA  
Maio de 2023

**JAQUELINE CHAVES LOPES**

**ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA  
DO RIO CAVEIRA - BAHIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo-UESB) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Linha de Pesquisa: Dinâmicas da Natureza e do Território

Orientador: Prof. Dr. Espedito Maia Lima

Vitória da Conquista – BA  
Maio de 2023

L853a

Lopes, Jaqueline Chaves.

Análise ambiental integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Caveira - Bahia. / Jaqueline Chaves Lopes, 2023.

144f.; il. (algumas color.)

Orientador (a): Dr. Espedito Maia Lima.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Geografia - PP GEO, Vitória da Conquista, 2023.

Inclui referência F. 129 – 138.

1. Bacia hidrográfica. 2. Geossistema. 3. Impactos ambientais. 4. paisagem. I. Lima, Espedito Maia. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Geografia – PP GEO. T. III.

**Catálogo na fonte: Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890**

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDESTE DA BAHIA (UESB)  
Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PPG)  
Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo/Uesb)  
Mestrado em Geografia



## FOLHA DE APROVAÇÃO

### “ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAVEIRA - BAHIA”


JAQUELINE CHAVES LOPES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UESB (PPGeo-Uesb), como requisito para obtenção do título de MESTRE.

Aprovada em: 16 de maio de 2023

Banca Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Espedito Maia Lima  
(Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Débora Paula de Andrade Oliveira  
(Examinadora Externa)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Meirilane Rodrigues Maia  
(Examinadora Interna)

A minha mãe **Solange** e aos meus avós,  
**Marlene e Antônio.**  
Na gratidão das  
melhores recordações e  
do apoio em tudo que alcancei e pretendo alcançar.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a **Deus** pela minha saúde, perseverança e por ter me concedido essa dádiva.

Agradeço a minha família pelo carinho, parceria, pelas palavras de conforto, por ser à base de minha vida. Especialmente a minha Mãe **Solange Macedo Chaves** por fazer seu papel de mãe e também de pai, por ser meu porto seguro. Foi a partir da sua atenção, da sua paciência e do seu cuidado que eu me tornei quem eu sou hoje.

Além disso, agradeço também aos meus avós **Antônio** e **Marlene** por fazerem o papel de avós, de pais e de padrinhos, por sempre estarem ao meu lado, tanto nas horas boas quanto nas ruins.

Agradeço aos meus irmãos **Sandy**, **Nicolly Faifiny**, **Lázaro** e **Luís Gustavo** (*in memoriam*) pelo amor e carinho.

Agradeço aos meus tios, por todo suporte, por cuidar tão bem de mim, e abrir as portas da sua casa em todos os momentos que precisei.

Agradeço aos meus primos por vibrarem por cada conquista minha, por serem meu porto seguro e minha alegria diária. Por respeitar meu espaço e minhas horas de estudo.

Agradeço ao meu namorado **Isaque Macedo** por nunca soltar minhas mãos, me aconselhar e ser meu ombro amigo em todas as horas de dor e de alegrias, te amo.

Aos meus orientadores, da monografia **Meirilane Maia** e **Edvaldo Oliveira**. Agradeço principalmente ao meu orientador do mestrado, meu Mestre **Espedito Maia Lima**. Obrigada pelos incentivos, orientações, pela parceria, conselhos e cuidados, serei eternamente grata por tudo que aprendi com vocês.

Agradeço também a parceria do meu grupo de sala e da vida, **Lucas Andrade**, **Rafael Gomes** principalmente **Sabrina Gomes** e **Háila Cunha**, pela amizade, companheirismo, pelos conselhos, pela convivência, pelos bons momentos que vivemos juntos, mesmo distantes, mantemos contato, que seja assim para toda a eternidade.

Agradecimento também ao grupo **APLAGET**, pelas leituras, encontros e ensinamentos; Agradeço também a todos os professores do ensino fundamental I e II, ensino médio e aos professores do cursinho UPT. Muito obrigada **Tia Lai**, **Ancelmo**, **Lucimar**, **Antônio**, **Lucineide**, **Vando Eloy**, **Cristiane Barros**, **Débora Paula**, **Sandra** dentre vários outros que foram essenciais para o meu crescimento.

Agradeço aos professores da graduação e pós-graduação, que de uma forma ou de outra somaram e contribuíram muito para minha formação.

Agradeço, também, a parceria da nossa querida **Rozinelia** desde a sua época do laboratório de cartografia, por todo cuidado, parceria, carinho, pela disponibilidade, conselhos, pelas conversas e principalmente pela amizade.

Agradeço aos **amigos de Caetanos** que permaneceram ao meu lado durante essa caminhada e aos novos que conquistei em cada lugar que passei durante essa caminhada.

Agradeço as **comunidades** que me aceitaram de braços abertos que me ajudaram nessa caminhada com as necessárias e saudosas informações.

Agradeço a **Gleuber** e **Merilson** por todos os registros e informações que me foram dadas, meu muito obrigada.

Agradeço a **Prefeitura de Caetanos** pela disponibilidade de dados e informações, em especial ao **prefeito** e aos **secretários de meio ambiente e agricultura**.

Para finalizar, agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente na minha formação e a todos que fizeram parte da minha pesquisa de dissertação, vocês foram essenciais para a conclusão deste trabalho.

Gratidão é a palavra que me define nesse momento!

## RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo analisar as transformações socioambientais ocorridas na bacia hidrográfica do Rio Caveira por meio dos usos da água e dos demais recursos naturais, que dar ênfase ao município de Caetanos – Bahia, no recorte cronológico de 1990 a 2020. As formas de uso, o tipo da vegetação e dentre outros fatores detêm uma forte pressão sobre esses recursos naturais. Assim, nos últimos anos, os estudos sobre bacias hidrográficas tiveram uma grande relevância para a ciência geográfica, principalmente para o meio ambiente, por promover elaborações de planos de manutenção e equilíbrio do desempenho hídrico. Com o propósito de colaborar com esse debate, a pesquisa foi pautada pelo uso do método geossistêmico para desvelar a relação entre ação antrópica, potencial ecológico e exploração biológica, elementos que se relacionam dialeticamente e promovem as transformações das paisagens. Utilizou-se a categoria paisagem como suporte metodológico. Logo, recorreu-se aos elementos da categoria lugar com enfoque do método fenomenológico, como um meio de explicação das experiências vividas pela população que habitou e habita a bacia hidrográfica do Rio Caveira, especialmente a população ribeirinha. Dessa maneira, a pesquisa foi conduzida pelas etapas de trabalho como o levantamento bibliográfico sobre as temáticas do geossistema, paisagem, lugar, impactos ambientais em bacias, bem como no trabalho de campo com a aplicação de matriz voltada aos Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Relatórios de Impactos Ambientais (RIMA), observações, registros fotográficos, entrevistas semiestruturadas com a população que habitou/habita a bacia hidrográfica do Rio Caveira, com a secretaria de meio ambiente e com a prefeitura municipal, e coleta de dados climáticos. Também foram feitas análises documentais sobre a bacia e mapeamento com a utilização de imagens de satélites analisadas a partir da classificação supervisionada, e *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), bem como mapas temáticos, utilizou o software *Qgis* 3.16. É importante destacar que essa pesquisa se torna relevante para a bacia hidrográfica do Rio Caveira, pois poderá dar suporte a projetos que levem à sustentabilidade e planejamento ambiental como um meio de recuperação das áreas degradadas, o que pode promover a diminuição parcial dos impactos ambientais.

**Palavras-chave:** bacia hidrográfica; geossistema; impactos ambientais; paisagem.



## ABSTRACT

The aim of this research is to analyse the socio-environmental transformations that have taken place in the Caveira River watershed through the use of water and other natural resources, in the chronological period from 1990 to 2020. Land use, vegetation type and other factors exert strong pressure on these natural resources. Thus, in recent years, studies on river basins have been of great relevance to geographical science, especially to the environment, as they promote the development of plans to maintain and balance water performance. In order to contribute to this debate, the research was guided by the use of the geosystemic method to unveil the relationship between anthropic action, ecological potential and biological exploitation, elements that are dialectically related and promote landscape transformations. The landscape category was used as methodological support. We then turned to elements of the place category, focusing on the phenomenological method as a way of explaining the lived experiences of the population that inhabited and inhabits the Caveira River basin, especially the riverside population. In this way, the research was conducted through work stages such as a bibliographical survey on the themes of geosystems, landscape, place and environmental impacts in watersheds, as well as fieldwork with the application of a matrix focused on Environmental Impact Studies (EIS) and Environmental Impact Reports (EIR), observations, photographic records, semi-structured interviews with the population that inhabited/inhabits the Caveira River watershed, with the environmental secretariat, and with the municipal government, and the collection of climate data. Documentary analyses of the basin and mapping were also carried out using satellite images analysed using supervised classification and the Normalised Difference Vegetation Index (NDVI), as well as thematic maps using Qgis 3.16 software. The results show the organisation of the landscapes, environmental characteristics, potential, weaknesses and socio-environmental problems, pointing to guidelines for the revitalisation of already degraded environments and measures for the sustainable use of natural resources. It is important to emphasise that this research is relevant to the Caveira River basin, as it could support projects that lead to sustainability and environmental planning as a way of recovering degraded areas, which could promote a partial reduction in environmental impacts.

**Keywords:** Watershed; Geosystem; Environmental Impacts; Landscape

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Delimitação da bacia hidrográfica do Rio Caveira, 2022 .....	17
Mapa 2 – Setorização da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	68
Mapa 3 – Perfis transversais da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	70
Mapa 4 - Comprimento principal do eixo da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	72
Mapa 5 – Geologia da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	76
Mapa 6 – Geomorfologia da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	79
Mapa 7 – Classificação pedológica da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	82
Mapa 8 – Hipsometria da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	85
Mapa 9 – Cotas altimétricas da bacia hidrográfica do Rio Caveira (40 m) .....	89
Mapa 10 – Cotas altimétricas da bacia hidrográfica do Rio Caveira (90 m) .....	90
Mapa 11 – Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	94
Mapa 12 – Declividade da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	97
Mapa 13 – Índice de vegetação da diferença normalizada da bacia hidrográfica do Rio Caveira, 1990 .....	99
Mapa 14 – Índice de vegetação da diferença normalizada da bacia hidrográfica do Rio Caveira, 2020 .....	100
Mapa 15 – Classificação supervisionada da bacia hidrográfica do Rio Caveira, 1990 .....	105
Mapa 16 – Classificação supervisionada do uso e ocupação do solo, 2020 .....	106
Mapa 17 - Classificação supervisionada do uso e ocupação do solo em áreas de APPs na bacia hidrográfica do Rio Caveira, 1990 .....	110
Mapa 18 – Classificação supervisionada do uso e ocupação do solo em áreas de APPs na bacia hidrográfica do Rio Caveira, 2020 .....	111
Mapa 19 – Mapa analítico dos problemas ambientais da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	114
Mapa 20 – Localização das regiões que foram realizadas as entrevistas em Caetanos – BA .....	117

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do processo metodológico da dissertação .....	25
Figura 2 – Esboço de uma definição teórica de Geossistema .....	38
Figura 3 - Componentes da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	51
Figura 4 – Perfil longitudinal da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	73
Figura 5 - Sistemas antecedentes controladores do sistema geomorfológico .....	78
Figura 6 – Ordem hierárquica de bacias hidrográficas – Horton (1945) .....	92
Figura 7 – Ordem hierárquica de bacias hidrográficas – Strahler (1952) .....	93

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – <b>Vista da paisagem</b> da bacia hidrográfica do Rio Caveira - Alto curso .....	86
Fotografia 2 - <b>Vista da paisagem</b> da bacia hidrográfica do Rio Caveira - Médio curso .....	87
Fotografia 3 – Pastagem com pisoteamento de bovinos no médio curso da bacia .....	102
Fotografia 4 – Pastagem no alto curso da bacia .....	109
Fotografia 5 - Pastagem no médio curso da bacia .....	109
Fotografia 6 - Percurso do Rio Caveira e o processo de ilhamento da população .....	120

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Perfil da população entrevistada .....	118
Gráfico 2 - Perfil profissional da população entrevistada .....	118

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação das unidades da paisagem proposta por Bertrand .....	36
Quadro 2 – Elementos causadores dos impactos ambientais .....	59
Quadro 3 - Dimensões mínimas para curso d'água e APPs (Lei nº 12.651/12 art. 4º) .....	63
Quadro 4 - Quantificação das demarcações dos perfis altitudinais da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	71
Quadro 5 – Classes geológicas presentes na bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	77
Quadro 6 - Ordem e números totais de segmentos .....	95
Quadro 7 – Diferença da classificação supervisionada do uso e ocupação do solo de 1990 e 2020 .....	107
Quadro 8 – Classes de uso e ocupação da terra nas áreas de APPs da bacia hidrográfica do Rio Caveira (1990 – 2020) .....	112

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classes e caracterizações de NDVI – LANDSAT 5 (1990) .....	101
Tabela 2 – Classes e caracterizações de NDVI – LANDSAT 8-9 (2020) .....	102
Tabela 3 - Principais tipos de usos da terra e revestimento do terreno nos municípios contidos na bacia do Rio Caveira – 1995 .....	108
Tabela 4 - Principais tipos de usos da terra e revestimento do terreno nos municípios contidos na bacia do Rio Caveira – 2006 .....	108
Tabela 5 - Principais tipos de usos da terra e revestimento do terreno nos municípios contidos na bacia do Rio Caveira – 2017 .....	108

## **LISTA DE SIGLAS**

**ANA** - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

**APP** - Áreas de Preservação Permanente

**BH** – Bacia hidrográfica

**CF** – Constituição Federal

**CBH** - Comitê de Bacia Hidrográfica

**CONAMA** - Conselho Nacional de Meio Ambiente

**CXbe** – Cambissolo Háplico Tb Eutrófico

**DTR** – Desterritorialização, Territorialização e Reterritorialização

**EIA** - Estudos de Impactos Ambientais

**EMBRAPA** - Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária

**GTP** - Geossistema, Território e Paisagem

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**KM** – Quilômetros

**LAd** – Latossolo Amarelo Distrófico

**LVAd** – Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico

**MDE** - Modelos Digitais de Elevação

**NDVI** - Normalized Difference Vegetation Index

**PNRH** - Política Nacional dos Recursos Hídricos

**PVAe** – Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico

**PVe** – Argissolo Vermelho Eutrófico

**RIMA** - Relatórios de Impactos Ambientais

**RL** – Reserva Legal

**RPPN** - Reserva Particular do Patrimônio Natural

**SEI** - Superintendência de Estudos econômicos e Sociais da Bahia

**SINGREH** - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

**SRC** – Sistema de Referência de Coordenada

**SRTM** - Shuttle Radar Topography Mission

**TGS** - Teoria Geral do Sistema

**UC** - unidade de conservação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 ABORDAGEM GEOSISTÊMICA: CONCEITUAÇÕES APLICADAS AOS ESTUDOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS</b> .....	26
2.1 Geossistema na análise ambiental de bacias hidrográficas .....	27
2.2 A categoria paisagem e o estudo da relação sociedade-natureza .....	33
2.3 A categoria lugar na abordagem fenomenológica para estudos junto às populações ribeirinhas .....	42
<b>3 BACIAS HIDROGRÁFICAS, GEOSISTEMAS E IMPACTOS AMBIENTAIS: PRECEITOS GERAIS</b> .....	48
3.1 Bacias hidrográficas e geossistema como suporte espacial de gestão ambiental .....	49
3.2 Meio ambiente e impactos ambientais em bacias hidrográficas .....	55
3.3 O Código Florestal na regulação ecológica das áreas protegidas .....	60
<b>4 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAVEIRA</b> .....	66
4.1 As condicionantes da paisagem e o Diagnóstico ambiental da área de estudo .....	74
4.2 Análise morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	83
4.3 Uso da água e do solo, e os impactos socioambientais na bacia hidrográfica do Rio Caveira .....	103
4.4 Comunidade rural: Análise socioambiental nos povoados .....	115
4.5 Diretrizes para o planejamento ambiental .....	122
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	126
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	129
<b>APÊNDICES</b> .....	139
<b>ANEXOS</b> .....	143

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo o ser humano não mediu esforços para a apropriação do espaço e dos seus recursos naturais. Constata-se, que nos últimos anos houve um aumento significativo desse processo, e decorrente disso a ampliação do consumo desses recursos. Entretanto, essa apropriação não é acompanhada de um planejamento de uso e ações voltadas à manutenção da qualidade ambiental, que resulta na geração de variados problemas ambientais, principalmente relacionados ao solo e à água.

A água é considerada de grande importância e o seu modo de utilização tem sido alvo de preocupação. Mesmo que esse recurso seja considerado um dos mais importantes para a manutenção da vida, ainda sofre com as ações humanas devido ao seu uso desordenado, principalmente nas irrigações das lavouras e nos usos domésticos, bem como os danos causados às suas propriedades físicas, químicas e biológicas.

A principal preocupação é que esses recursos estão intimamente ligados à geração de impactos ambientais, como: erosão, desmatamento, salinização, assoreamento, dentre vários outros impactos, que colaboram com o desaparecimento de rios e influenciam diretamente o clima e o ciclo da água. Desse modo, [...] os estudos geoambientais integrados no contexto de bacias hidrográficas, voltados para o planejamento e ordenamento territorial, podem ser basilares para políticas públicas que visam um melhor uso e ocupação do território, buscando o desenvolvimento sustentável” (LIMA; SILVA, 2015, p. 16), ou seja, a bacia hidrográfica é tida como um dos recortes territoriais mais eficientes para a elaboração de políticas públicas, planejamento de gestão e organização territorial.

Na concepção de Moraes, sabe-se que esse último, “[...] diz respeito a uma visão macro do espaço, enfocando grandes conjuntos espaciais (biomas, macrorregiões e de redes de cidades) e espaços de interesse estratégico ou usos especiais (zona de fronteira, unidades de conservação, reservas indígenas, instalações militares, etc)” (MORAES, 2005, p. 45). Também conhecido por planejamento territorial, o mesmo tenta assegurar o controle, a organização do espaço, e evitar a geração de impactos negativos. Na questão ambiental, o mesmo antever e previne os impactos ocasionadas pelas interferências do ser humano no meio, como afirma Moraes (2005), seja na questão do reconhecimento dos passivos ambientais<sup>1</sup>, a utilização do patrimônio natural no futuro.

Assim, esta pesquisa tem o propósito de analisar as transformações socioambientais

---

<sup>1</sup> Investimentos/obrigações que empresas devem fazer para corrigir impactos ambientais decorrentes das suas ações.

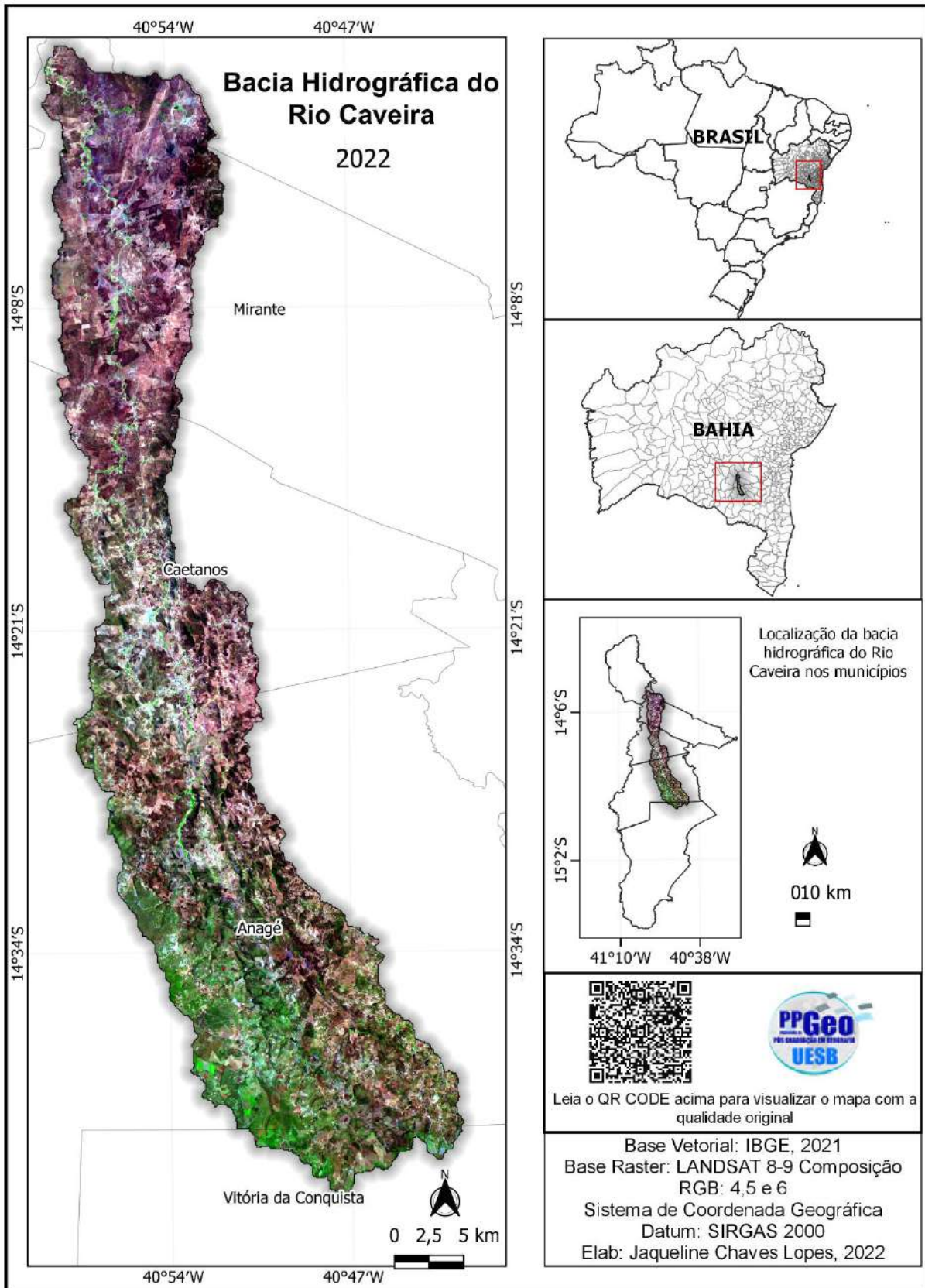


ocorridas na bacia hidrográfica do Rio Caveira por meio dos usos da água e dos demais recursos naturais, entre os anos 1990 a 2020. Nas décadas passadas a água dessa bacia era utilizada por todos e para todos que habitam locais próximos ao rio, e no decorrer dos anos o recurso hídrico da mesma começou a se tornar raro, assim, sentiu-se a necessidade de compreender as causas que acarretaram essa escassez e com base em imagens de satélite evidenciar a forma como os processos de apropriação da terra influenciam na disponibilidade hídrica na bacia entre as três décadas estudadas.

O Rio Caveira nasce no município de Vitória da Conquista, perpassa pela zona rural de Anagé, adentra em Caetanos e deságua no Rio de Contas, entre Mirante e Contendas do Sincorá (Mapa 1). A análise integrada abrange a totalidade da bacia hidrográfica, no entanto, a ênfase e as proposições de ordenamento territorial no recorte espacial do município de Caetanos – Bahia, que se localiza na porção central da bacia no médio curso.

Segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Caetanos está localizado na Mesorregião Centro Sul Baiano e Microrregião de Vitória da Conquista, com uma área de 767,146 km<sup>2</sup> (IBGE, 2021). O município faz limites com os municípios de Tanhaçu e Aracatu a oeste, Bom Jesus da Serra a leste, Mirante a norte e Anagé ao sul. Segundo os dados do IBGE (2010) o município apresentava uma população de 13.639 habitantes, dos quais 3.291 residiam na zona urbana e 10.348 na zona rural. De acordo com estimativas do IBGE de 2021, Caetanos têm 14.671 habitantes.

Mapa 1 – Delimitação da bacia hidrográfica do Rio Caveira, 2022.



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

Dessa maneira, juntamente com o propósito geral do trabalho, tem se a necessidade de obter informações e análise integrada da bacia hidrográfica do Rio Caveira, bem como, os processos naturais e sociais que podem ter acarretado a redução da capacidade hídrica da bacia, as degradações e consequências tanto para a dinâmica ecológica, quanto para a população, nas ações de irrigação e abastecimento humano, por meio da pesquisa de campo, análises de imagens e entrevistas com a população

A bacia hidrográfica do Rio Caveira está inserida no Domínio das Caatingas, que se caracteriza por longos períodos secos e curtos períodos chuvosos com aumento da vazão hídrica. A morfologia do Rio Caveira se apresenta de forma alongada, e estende-se ao município de Caetanos, Mirante, Vitória da Conquista e Anagé situados nos Estado da Bahia. A bacia hidrográfica era tida como uma forma de manutenção das comunidades, o que permitia que a maioria da população utilizasse a água para agricultura, serviços domésticos, criação de animais, além de outras formas de uso. Com a utilização intensiva desse recurso pela sociedade, sem o devido planejamento, ocorre o desencadeamento de diversos problemas, o que acarreta a falta de água para as comunidades, e é o que se busca analisar na bacia hidrográfica do Rio Caveira.

A pesquisa surgiu pela necessidade de compreensão dos devidos acontecimentos citados, e por ser um rio que no passado minha família utilizou. Os mesmos moravam no povoado dos Gregórios, às margens direita desse rio, que era o seu único meio de sobrevivência, tanto para serviços domésticos, necessidades do dia a dia, quanto para os animais e plantações. Devido ao processo de seca do rio completamente e a sua não utilização, que me veio a busca incessante de saber as causas que levaram a deteriorização do rio e que meios buscarmos para mudar essa realidade.

A escassez de água devido às mudanças climáticas e, também, com a subtração da vegetação e, portanto, desequilíbrio da resiliência<sup>2</sup> sazonal típica da caatinga, resultaram na gênese de problemas como a ocorrência de solos expostos, redução das áreas cultivadas, bem como a falta de madeira para consumo, substituída pela compra de gás de cozinha e, principalmente, nas alterações dos hábitos locais, pois as comunidades tiveram que se adaptar ao período da redução dos recursos hídricos.

Nessa perspectiva, busca-se pesquisar quais foram os principais fatores que

---

<sup>2</sup> “[...] na Geografia Física a resiliência está associada ao conceito de sustentabilidade, vulnerabilidade e capacidade de suporte de um ecossistema, sendo relevante sua aplicação para a gestão e planejamento ambiental” (OLIVEIRA; AQUINO, 2020, p. 1).

desencadearam os dilemas socioambientais na bacia hidrográfica do Rio Caveira, e como as formas de utilização da água e do solo influíram nos mesmos. Dessa forma, destaca-se a necessidade de um planejamento integrado da bacia, pautado em um diagnóstico das condições ambientais e socioeconômicas da área, que promova a manutenção e/ou recuperação de seu potencial ecológico.

Os objetivos específicos residem em identificar os principais fatores que desencadearam a degradação socioambiental da bacia hidrográfica do Rio Caveira; averiguar as formas de utilização da água e do solo que influíram diretamente nesses impactos; avaliar as modificações ambientais, a partir do uso da categoria geossistema; investigar os principais impactos socioambientais, com base em procedimentos quantitativos e classificáveis já testados e aprovados pela literatura que trata do tema, e por fim analisar as interações da população ribeirinha com os recursos ambientais da bacia, nos seus aspectos quantitativos e qualitativos.

Assim, a pesquisa se estabelece na bacia hidrográfica do Rio Caveira, a relação sociedade-natureza e os processos que esse elo contribui para a análise da dinâmica da paisagem e do funcionamento da bacia. O método é o Geossistêmico, possibilita uma interpretação de forma integrada entre os componentes da paisagem e da dimensão social. Esse método torna possível pesquisar os fenômenos naturais sem isolar os elementos sociais e econômicos da paisagem transformado pela sociedade, e se fixa como uma análise geográfica essencial. Sotchava afirma que é necessário encarar a questão do estudo dos geossistemas como formações naturais, desenvolvendo-se de acordo com os níveis segundo os quais atuam, sobretudo, na esfera geográfica” (SOTCHAVA, 1977, p. 6). A categoria de análise é a paisagem, que mostra as transformações que ocorreram nas décadas referenciais do recorte cronológico.

A categoria lugar também tem um destaque importante na pesquisa, devido ao estudo se dar em uma localidade que tem viés de pertencimento para a população que mora no entorno do Rio Caveira. A bacia foi analisada por meio das relações dos sujeitos sociais com o meio ambiente que é o lugar de identidade, e será analisada por meio do método fenomenológico. O lugar na fenomenologia não expressa somente a localização, mas também a experiência do mundo vivido a partir do sentimento de pertencimento.

No decorrer da pesquisa são considerados dois vieses: a pesquisa de campo e de gabinete. A mesma faz com que o pesquisador tenha contato direto com a área a ser estudada, com os elementos pesquisados, e faz com que ocorra uma observação direta, e que a pesquisa tenha uma análise empírica mais aprofundada. O estudo de gabinete dá suporte teórico para

compreensão do espaço estudado. Assim, essa pesquisa é de cunho qualitativo e quantitativo, pois ambas consistem no ato de refletir sobre os “[...] caminhos a serem seguidos nos estudos científicos, pois auxiliam para entender, desvendar, qualificar e quantificar de forma verificativa, bem como permitem estudar a importância dos fenômenos e fatos para que se possa mensurá-los” (PROETTI, 2017, p. 2), o que permitirá a junção da teoria e prática. Dessa maneira, para se alcançar os objetivos propostos, foram utilizados procedimentos metodológicos que levam a resultados relevantes e diretos. A pesquisa está dividida nas seguintes etapas que dão suporte.

Na primeira etapa, foi realizado o embasamento teórico da pesquisa, por meio de levantamentos bibliográficos que são importantes para a temática estudada, bem como o fichamento dos mesmos.

Na segunda etapa, para pesquisar os principais fatores que desencadearam a degradação ambiental da bacia, as formas de utilização da água e do solo, foi feita uma pesquisa de campo em que foi elaborada e utilizada uma matriz baseada nos parâmetros do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para o levantamento de pontos de amostragem, com a finalidade de avaliar o nível de degradação com base em critérios mensurados, bem como as observações da paisagem locais, também, utilizados para os registros fotográficos dos elementos mais significativos da área.

Na terceira etapa foram executados os estudos dos aspectos sociais junto à população. Dessa forma, realizou-se 22 entrevistas semiestruturadas, com a população residente nas margens do Rio Caveira com a secretaria de meio ambiente e com o prefeito do município de Caetanos, que foram tabuladas e analisadas no programa excel. Dessas entrevistas, 20 foram feitas com a população ribeirinha, devido a quantidade de pessoas em cada região pesquisada, que deu destaque, também, para alguns ex- moradores dessas localidades. Os critérios da seleção de participantes variou a partir das localizações mais próximas do rio, se a pessoa havia habitado ou habitava ao entorno da bacia, também foi selecionado pela idade, pois somente pessoas acima dos 25 poderiam fornecer as informações necessárias sobre o rio, por ter uma breve convivência. As demais foram efetivadas com um secretário e com o gestor de poder executivo municipal para tentar investigar as ações do poder público municipal voltadas aos recursos hídricos, como também avaliar o grau de importância desse rio para o município. Sobre as denominações nas citações da fala, foi escolhido o nome das rochas de forma aleatória e sem hierarquia.

Após as idas a campo, observações, registros fotográficos e realização das entrevistas semiestruturadas, veio a quarta etapa, que é a pesquisa climatológica, que foi feita junto a

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), para compreender como o clima influenciou ou não em alguns problemas levantados na bacia hidrográfica do Rio Caveira no período de 1990 a 2020, esse intervalo de 3 décadas foi escolhido para ter uma noção das transformações ocorridas nesse tempo, foi analisado se a bacia teve mudanças positivas ou negativas, e quais os olhares da população sobre essas mudanças, bem como a relação entre o regime pluviométrico e o comportamento do regime fluvial.

Na quinta etapa, o uso da cartografia e do geoprocessamento teve um papel importante na pesquisa, uma vez que um dos objetivos da pesquisa é identificar e avaliar as modificações socioambientais ocorridas na bacia hidrográfica do Rio Caveira. Para isso, foi realizado o mapeamento de toda a área da bacia. Logo, foi construído um projeto cartográfico que continha imagens de satélites sobrepostas, pressuposto do método geossistêmico, para a geração dos mapas da delimitação da bacia, geologia, geomorfologia, solos, vegetação, e uso do solo e sua posterior análise.

Para a elaboração do projeto cartográfico foi utilizado o software Qgis 3.16 e elaborados 20 mapas ao todo. Antes da elaboração dos mapas, foi feita a delimitação da bacia hidrográfica do Rio Caveira pelo Qgis 3.16, e seguiu os seguintes passos. Ao abrir o Qgis, foi escolhido o Sistema de Referência de Coordenada (SRC) do projeto cartográfico (SIRGAS 2000), foi inserida a base Bahia (2021), selecionado as feições dos municípios que a bacia abrange (Anagé, Caetanos, Contendas do Sincorá, Mirante e Vitória da Conquista), base essa dissolvida para ficar em apenas um polígono dos 5 municípios. Foram inseridas 6 imagens do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) da Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária (EMBRAPA) ano 2000, com resolução espacial de 90 metros, e é realizada a mesclagem das mesmas, que define o seu SRC, foi feito um recorte pela extensão do mapa, e em seguida foi trabalhado com o GRASS (ferramenta do Qgis), para diminuir as depressões da imagem. Ainda no GRASS, é utilizado o algoritmo *R.WATERSHED*, que abriu um quadro onde foi escolhido as opções Direção e Fluxo e foi executado, gerando os primeiros passos da delimitação da bacia.

Antes da delimitação final, foram geradas as curvas de nível de 5 em 5 metros para se ter uma noção dos elementos topográficos da bacia, o principal auxílio foi a utilização do rio principal da bacia que ajudou na demarcação do exutório<sup>3</sup>. Ao descobrir onde estava o exutório, ainda com o GRASS, utilizou-se a opção *R.WATER.OUTLET* (para definir a coordenada do exutório e fazer o recorte da bacia) em que foram coletadas as coordenadas do exutório (isso em cima de um segmento de fluxo, mais baixo da bacia), gerada a delimitação da bacia

---

<sup>3</sup> Também conhecido por foz, é a parte mais baixa de uma bacia, que recebe toda a descarga hídrica e deságua em outro rio ou mar.

corretamente e em seguida transformamos esse raster em vetor.

Para o primeiro mapa que é o de localização, foi utilizado a delimitação da bacia que já fora gerada, em seguida foi acrescentado as imagens de satélite do LANDSAT 8, bandas 4, 5 e 6 e feito o processo de mesclagem, definição do SRC da imagem, e o recorte com base na camada de extensão da bacia, também foram utilizadas as bases vetoriais referentes ao Brasil e Bahia (2021), escolhido o SRC e feito a montagem na área de composição. Com isso, aproveitou-se a base da bacia e foi delimitado de acordo com as curvas de nível o baixo, médio e alto curso da bacia, que deu forma ao mapa de setorização da bacia.

O mapa geomorfológico, também usou como base a delimitação da bacia que foi gerada anteriormente e inseriu os dados vetoriais geomorfológicos do IBGE de 2021. Para o mapa geológico foi aproveitado o mesmo processo de elaboração dos outros mapas e acrescentado apenas os dados geológicos vetoriais do IBGE de 2021. Os mapas pedológicos seguiram os mesmos passos, a única diferença é a sua base vetorial pedológica do IBGE de 2021, também foi classificado em cinco tipos de solos, que são: cambissolo háplico tb eutrófico, latossolo amarelo distrófico, latossolo vermelho-amarelo distrófico, argissolo vermelho-amarelo eutrófico e argissolo vermelho eutrófico. As cores de cada solo foram definidas pelo livro “Manual técnico de pedologia” (CAVARARO, 2015).

Para o mapa de declividade foram utilizadas as imagens SRTM (SD24VC e SD24YA) da Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA), mescladas, projetadas e reprojetadas. Foi feito recorte da delimitação da bacia na imagem e sua coloração, o gradiente utilizado foi o Rdy1GN, e foram classificadas em 6 classes (plano, suave ondulado, ondulado, fortemente ondulado, montanhoso e escarpado) de acordo com a EMBRAPA. Para o mapa de hipsometria utilizou-se as imagens do radar SRTM do mapa de declividade, porém, foi feito o processo de sombreamento com exagero vertical de 3 para melhor deslocar a área, e também foi classificado em 6 classes, com diferença de 106 metros cada classe. O gradiente utilizado foi o *elevation*, para o sombreamento ter destaque no mapa, foi estabelecido uma transparência de 30% na hipsometria.

Também foram elaborados mapas altimétricos de 40 e 90 metros de intervalos. Pelo fato de o mapa da bacia ter utilizado SRTM Embrapa 2000, o mapa de curvas de nível foi feito de 40 em 40 metros devido aos inúmeros detalhamentos da área em questão e o mapa de cotas altimétricas de 90 metros foi desenvolvido da mesma forma que o primeiro. No entanto, ele é o mais apropriado para essa SRTM, devido a sua resolução de 90 metros, que traz uma maior clareza altimétrica, assim, como a acurácia no processo de verificação da realidade de um terreno a partir de um dado espacial.

Ao delimitar a bacia, automaticamente a mesma vem acompanhada do seu rio principal e seus afluentes, assim, para o mapa de hierarquia fluvial, utilizou-se o algoritmo GRASS e suas ferramentas para a classificação das ordens da drenagem do rio e seus afluentes.

O mapa de *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) consistiu na fase para identificação e avaliação das modificações na vegetação ocorridas no Rio Caveira, que foi considerado um recorte de três décadas, e foram utilizadas 2 imagens de satélite com intervalo de 30 anos de 1990 a 2020. Dessa forma, foram identificadas as áreas em que a vegetação foi suprimida, houve exposição do solo e identificação dos espaços urbanizados.

Para elaboração do mapa de NDVI do ano de 1990 foi utilizado imagens de satélite do LANDSAT 5 com 30% de nuvens, órbita 217/ponto 70 do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), obtida em 28/03/1990. Foram usadas as banda 4 e banda 5, e, feito o recorte de acordo com a camada de extensão da área da bacia. Logo, foi feito o cálculo na calculadora raster  $(NIR-RED) / (NIR+RED)$  ou seja  $(B5-B4) / (B5 + B4)$ . A diferença do NDVI de 2020 é que foi elaborado com imagens de satélite do LANDSAT 8-9 com 30% de nuvens, órbita 217/ponto 70 do USGS, obtida em 08/10/2020, o que acarretou diferenciações na análise da vegetação, por uma imagem ser coletada em um período chuvoso e a outra em período de seca. Também foram empregues as bandas 4 e 5 e feito o recorte pela camada da delimitação da bacia, em seguida feito o mesmo cálculo, e o gradiente utilizado foi do vermelho (-1,0) para o verde (+1).

As classificações supervisionadas foram realizadas pelo MapBiomas de 1990 e 2020 com acurácia de 90% de aparências entre a realidade e os valores obtidos por dados raster. Essa acurácia foi obtida a partir do algoritmo AcATaMa do Qgis, que fez a comparação entre a área real com a classificação feita pelo MapBioma, caso a classe do segundo confirmasse a do primeiro, era feito a confirmação ou negação da aparência até chegar a conclusão da acurácia. Foram obtidas as imagens raster pelo site do MapBioma, feito o recorte pela delimitação da bacia e carregado o estilo para se ter a classificação do uso e ocupação do solo, as cores das classes foram definidas pelo código de classes das legendas, coleção 6. E por fim, as classificações supervisionadas das Áreas de Preservação Permanente (APP), foram definidas da seguinte forma: com a base da drenagem da bacia foi feito o amortecedor (*buffer*) e em seguida foi recortado a imagem do MapBioma (de cada ano indicado) pela camada de máscara que gerou o *buffer* com as classificações e quantidade de classes de uso e utilização dos solos nas APPs, e convertido em vetor. E também foram elaborados os mapas dos principais problemas ambientais visualizados na bacia hidrográfica do Rio Caveira, bem como a localização das regiões estudadas (que foram realizadas as entrevistas) no município de



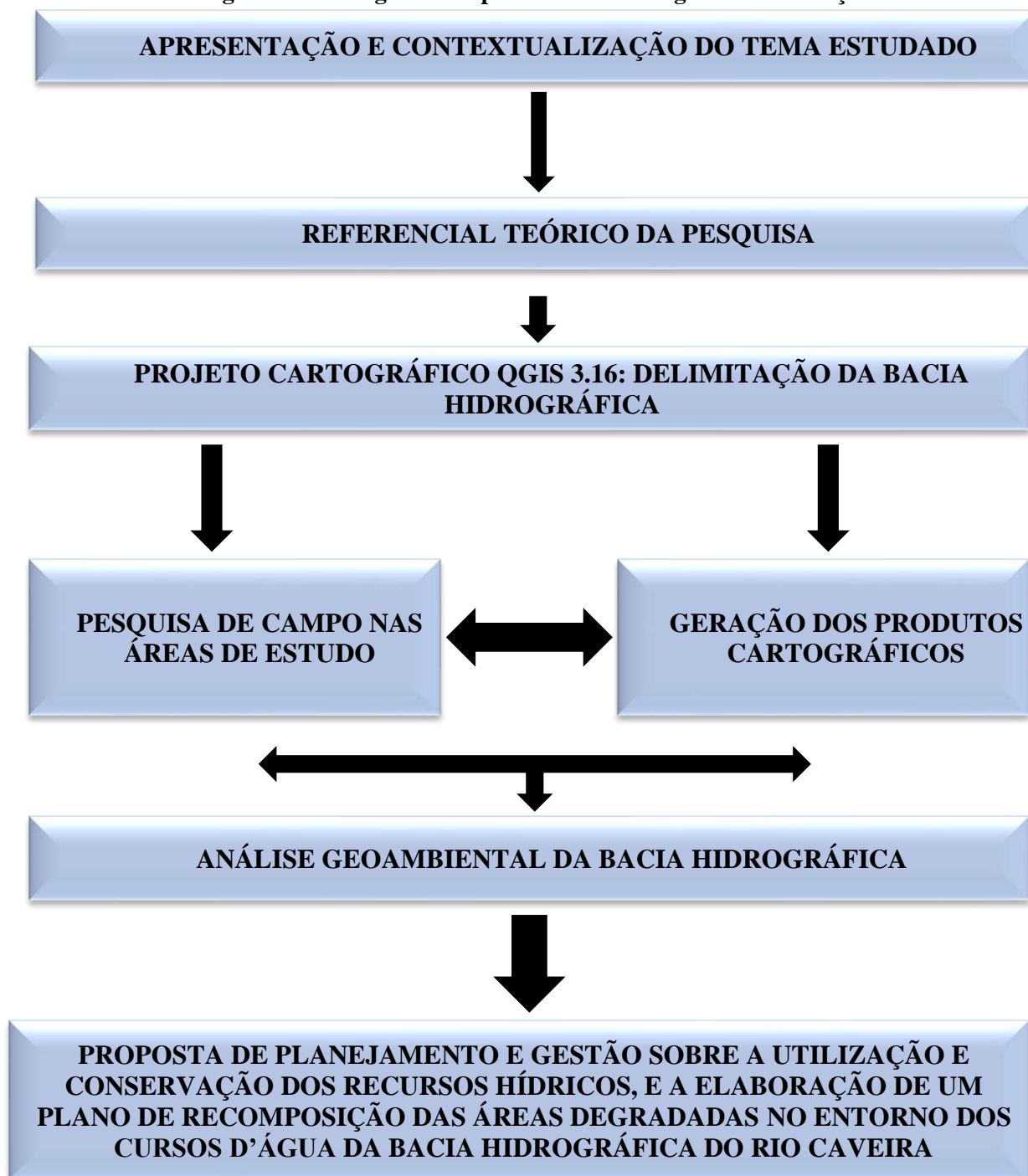
Caetanos. A rede hidrológica utilizada em todos os mapas destacou apenas o rio principal que é o Caveira e o Rio Ursa (atualmente Ribeirão da Mata).

Para finalizar, na sexta e última etapa, foi proposto um modelo de recomposição da caatinga, sobretudo na modalidade de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) para a recomposição da bacia com políticas públicas que possam resultar na resiliência e nas mudanças para a população, como: preservação do ecossistema, aumento da vazão da água e permanência da mesma por meio de barramentos e revitalização das áreas descobertas.

Assim, entende-se que essa relação entre a escrita e a pesquisa de campo é um elo progressivo e dinâmico, todos os dados obtidos no decorrer da pesquisa foram tidos como fundamentais para constituição da dissertação. A dissertação foi dividida em 5 seções. A primeira que é a introdução e metodologia, a segunda e terceira são as discussões do referencial teórico, a quarta os resultados concretos da pesquisa empírica e as conclusões. Por fim, vem as referências, apêndices e os anexos.

Dessa forma, a pesquisa se constitui como um pressuposto de que conseguirá contribuir com aprimoramentos e adequações de políticas públicas e planejamento integrado da bacia hidrográfica, na perspectiva de manter ou aumentar a vazão das águas e equilíbrio ambiental a partir de projetos e ações que possam contribuir com a ordenação territorial. A organização do trabalho se deu da seguinte forma, como mostra o Fluxograma (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma do processo metodológico da dissertação



Fonte: Autora, 2023.

## **2 ABORDAGEM GEOSISTÊMICA: CONCEITUAÇÕES APLICADAS AOS ESTUDOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS**

A abordagem geossistêmica parte de uma visão epistemológica da ciência geográfica que aborda sua disposição sistêmica e da complexidade, onde o seu reconhecimento é obtido a partir de investigações de termos ligados às questões socioambientais, que deu destaque à paisagem. Viktor B. Sotchava (1997), um siberiano russo que pesquisava sobre as paisagens regionais, foi o primeiro a abordar sobre a concepção geossistêmica, e em 1960 o mesmo foi estabelecido. Todavia, a gênese teórica do geossistema foi influenciada pela “teoria geral dos sistemas ou Sistema aberto” de Ludwig Von Bertalanffy, em 1940, que logo, conceitua o geossistema como uma categoria espacial, que dinamiza a relação entre o potencial ecológico, biológico e antrópico. Morin destaca que,

O sistema também oscila entre o modelo ideal e o reflexo descritivo dos objetos empíricos, e não é na verdade nem um nem outro. Os dois pólos de apreensão antagônicos são aqui complementares, apesar de permanecerem antagônicos [...] O conceito de sistema não é uma receita, um vagão que nos leva rumo ao conhecimento. Ele não oferece nenhuma segurança. É preciso sobrepô-lo, corrigi-lo, guiá-lo. É uma noção-piloto, mas à condição de ser pilotada (MORIN, 2003, p. 178).

Desse modo, percebe-se que pesquisar e compreender as questões ambientais por meio da perspectiva sistêmica requer uma concepção que ultrapasse o entendimento tradicional e fragmentado, ou seja, deve-se ter um contexto com base no todo, tudo que engloba o ambiente estudado (aspectos físicos, biológicos e antrópicos). A abordagem sistêmica deve relacionar nos seus estudos e análises, a complexidade, a totalidade, a contextualização dentre outros, para se ter uma compreensão abrangente, de maneira interativa e dinâmica.

Assim, como o geossistema engloba vários aspectos, tanto físicos, sociais quanto econômicos, a geografia física ao analisar os aspectos de uma bacia hidrográfica, deve ater-se em uma hipótese preliminarmente definida e determinada, com base em amostras realizadas por coleta de elementos da área a ser investigada. Dessa maneira, destaca-se que esses sistemas ambientais podem ser pesquisados e analisados a partir da utilização de ferramentas de geoprocessamento, para se ter um levantamento de dados ambientais de características físicas como: geomorfologia, corpos hídricos e dos solos. Por meio dessas técnicas percebe-se que os estudos de bacias hidrográficas na visão sistêmica demandam uma perspectiva abrangente e complexa, que são necessárias as descrições físicas para sua compreensão, ou seja, para estudá-la, deve se levar em conta o todo por meio das diversas partes e suas interrelações.

Dessa forma, a bacia hidrográfica é tida como uma das principais e mais importantes

variáveis para entender a ação humana e os impactos positivos e negativos causados no ambiente. É assim que os sistemas ambientais são pesquisados, analisados e compreendidos, devido a esse elo manifestado no espaço geográfico.

## 2.1 Geossistema na análise ambiental de bacias hidrográficas

Os fundamentos do geossistema implicam em reconhecer o conceito, *a priori*, como princípio de compreensão da Teoria Geral do Sistema (TGS) e seus desdobramentos no campo teórico. Assim, discute-se o plano conceitual e os fundamentos do TGS, além de debater sobre a relação do TGS e das relações dialéticas dos componentes dos sistemas socioambientais e sua importância para a geografia como ciência que estuda a produção do espaço geográfico por meio da relação sociedade-natureza.

No plano conceitual da TGS e sua correlação com as questões ambientais e, por consequência, seja pela apropriação da natureza, seja pela via da territorialização (tomar posse de um território) por meio do homem, que (des)organiza o meio em que se vive, Tricart reforça que “o conceito de sistema é, atualmente, o melhor instrumento lógico de que dispomos para estudar os problemas do meio ambiente” (TRICART, 1977, p. 97).

No campo da conceituação propriamente dita, Bertrand tratou da paisagem no âmbito do geossistema como “o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução” (BERTRAND, 1971, p. 2). Para esse autor, a paisagem não é somente algo exposto, mas uma junção de elementos conjuntos que dão vida a um sistema que pode ser visto e sentido.

Bertrand apresenta o geossistema como dados ecológicos estáveis que provém da combinação de “[...] fatores geomorfológicos (natureza das rochas e dos mantos superficiais, valor do declive, dinâmica das vertentes...), climáticos (precipitações, temperatura...) e hidrológicos (lençóis freáticos epidérmicos e nascentes, pH das águas, tempos de ressecamento do solo...)” (BERTRAND, 2004, p. 146-147). Ainda amplia a discussão para além dessas estruturas que envolve o espaço rural, como a exploração biológica que implica no estudo da flora e da fauna, o potencial ecológico (processos geomorfológicos, pedológicos dentre outros) e a ação humana, que envolve diretamente a exploração socioeconômica. Esse último é visto como a utilização dos outros subconjuntos e também

Como sistema de produção, o uso do espaço rural representa um meio de vida para muitos trabalhadores, tanto econômica quanto socialmente, principalmente quando há uma reprodução, expressa pelas heranças dos imóveis rurais e pela transferência das funções exercidas sobre a terra, de geração para geração. A sociedade rural é fundada sobre a apropriação e a exploração da terra, o que torna esta uma realidade econômica e jurídica, portanto social. Ao mesmo tempo em que é carregada de afetividade e paixão, a terra é um objeto constante de cobiça [...] (PISSINATI; ARCHELA, 2009, p. 13).

O espaço rural se torna um lugar instável a partir dessas explorações interligadas a questão socioeconômica, e lhe dar um viés de sistema autônomo, porém, não isolado e sim integrado com os outros elementos, o que os torna indissociáveis. Por ser um sistema que envolve diretamente o espaço geográfico e suas categorias de análise, Dias e Santos destacam que “[...] os geossistemas são sistemas territoriais naturais, que se distinguem no envoltório geográfico, em diversas ordens dimensionais, generalizadamente nas dimensões regional e topológica” (DIAS; SANTOS, 2007, p. 5).

Dessa forma, é permitido dizer que a materialização do conceito da TGS remete às escalas de trabalho fundadas em três conceitos apontados por Pissinati e Archela (2009), que destacam que o mapa conceitual do geossistema é lastreado pelos três conceitos e suas respectivas escalas, que são: o conceito espacial, o natural e o antrópico. O espacial é materializado por unidades homogêneas que são: os geótopos, geofácies e o geossistema. O natural também denominado de biótico, é composto por tudo aquilo que está inserido no meio geográfico. E por fim, tem-se o antrópico, que faz jus aos impactos causados pela ação humana sobre o meio ambiente.

Pode-se considerar o geossistema como um complexo formado e as relações naturais existentes entre os elementos bióticos e abióticos; o território é a forma de uso político, social e econômico do espaço geográfico; e a paisagem é expressão cultural, manifesta através da apropriação, da utilização e do significado que é atribuído aos elementos do geossistema, pela comunidade local (PISSINATI; ARCHELA, 2009, p. 11).

Assim, o conceito de geossistema e seus desdobramentos implica em reconhecer que vai além dos elementos físicos da paisagem, e leva em conta, sempre, o elemento humano. No plano da evolução da TGS e no desenvolvimento do conceito de geossistema, bem como da forma de interação entre as geosferas fundamentadas na troca de fluxo e energia, Dias e Santos destacam que

O termo geossistema foi utilizado em 1963 por Sotchava (1977) para descrever a esfera físico-geográfica, que apresentava características de um

sistema, com base no fato de que as “geosferas” terrestres estariam inter-relacionadas por fluxos de matéria e energia” (DIAS; SANTOS, 2007, p. 4).

Tal fato levou a concepção de alterações paradigmáticas e o esvaziamento de teorias antigas que dão lugar aos novos paradigmas das ciências. Suertegaray considera que esta nova concepção assume destaque a partir das décadas de 1960 e 1970 e que “[...] cabe dizer que estas teorias são também reconhecidas como construtivistas e já se encontram, em certa medida, enraizadas em várias áreas do conhecimento atualmente, o saber: física, medicina, biologia, educação, economia, literatura” (SUERTEGARAY, 2018, p. 37).

A natureza agora é compreendida como um componente do processo de globalização da economia, ou seja, uma participante da totalização da exploração. Isso implica em ver a geomorfologia de toda a Terra de forma totalizada e parte dos sistemas globais. Como afirma Suertegaray,

Vivemos num momento da história dos homens em sociedade, que tudo tornou-se ambiental, inclusive o mercado impulsionador do processo de globalização. Não só a sociedade na perspectiva econômica mundializa-se. Totaliza-se também a natureza. A Terra passa a ser entendida como um planeta vivo [...]. Os processos físicos não são mais locais, a terra como um sistema sofre impactos globais (SUERTEGARAY, 2018, p. 55).

Agora a natureza não pode ser analisada de forma apenas fragmentada, mas sim totalizada juntamente com os fatores sociais e econômicos, pois se tornou elemento do processo de comercialização. Dessa maneira, ocorre o avanço da abordagem sistêmica que parte, primeiramente, dos estudos da biologia de Bertalanffy, que por sua vez, fez surgir o que conhecemos por Teoria Geral dos Sistemas. Suertegaray (2018) cita que “a abordagem sistêmica, segundo este autor resultou da necessidade sentida pela Biologia de superar a racionalidade científica, originando então, a Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 1977) que desejava resgatar para a biologia a visão orgânica da vida” (SUERTEGARAY, 2018, p. 36).

Pissinati e Archela, (2009) tratam da evolução do conceito de geossistema até chegar ao modelo Geossistema, Território e Paisagem (GTP), que dá um caráter cultural à paisagem, e foca o mapeamento no geossistema e na paisagem. Remete ao propósito de trabalhar o geossistema no meio rural com vista à preservação<sup>4</sup> e conservação<sup>5</sup>.

As autoras afirmam que todo sistema necessita de uma representação para chegar a sua

---

<sup>4</sup> Proteção de recursos naturais e/ou ecossistemas de danos causados pelas atividades humanas, que não deve ser utilizado mesmo de forma consciente.

<sup>5</sup> Utilizar os recursos naturais de forma consciente e responsável de acordo as leis.

compreensão. E ainda complementam que o “[...] sistema tripolar GTP é uma representação que pretende conduzir as ciências à compreensão do funcionamento das unidades de paisagem, em seu todo naturalista/social/cultural” (PISSINATI; ARCHELA, 2009, p. 12). Os primeiros estudos de recursos naturais que envolvam a terra, produção e paisagem, tiveram realizações principalmente na Austrália, Canadá e na antiga União Soviética.

Diante da concepção e aplicação do geossistema, entende-se que o objetivo final do sistema tripolar GTP visa aproximar os três conceitos básicos para pesquisar seu funcionamento em determinado lugar no espaço geográfico em sua totalidade. Essa metodologia GTP, “[...] trata-se então, essencialmente, de apreender as interações entre elementos constitutivos diferentes para compreender a interação entre a paisagem, o território e o geossistema” (PISSINATI; ARCHELA, 2009, p. 11).

Dessa forma, do ponto de vista da interação dos elementos físicos e naturais, Dias e Santos (2007) admitem que o geossistema nada mais é que o resultado de combinações de fatores naturais, como os climáticos, geológicos, hidrológicos, pedológicos e geomorfológicos, que estão interligados a tipos de exploração biológica.

Em se tratando dos fundamentos dos geossistema, Sotchava (1977) relata as diferentes concepções e aplicações desse método na análise geográfica, principalmente para os geógrafos, no qual deve considerar o espaço como um geossistema, em que ocorre uma série de interações com os diferentes elementos naturais e sociais, ambos conectados em processo constante de integração e hierarquização.

O autor ainda traz a importância da Cartografia na análise geossistêmica, que são as representações das prognoses geográficas, ou seja, o desenvolvimento de propostas sobre os sistemas naturais futuros. Ainda é abordado sobre a importância da elaboração de mapeamentos, como: os hidrológicos, geomorfológicos, de vegetação e os climatológicos, dentre outros mapas, para fazer a comparação e elaboração dos cenários futuros do seguinte geossistema.

Para isso, Bertrand (1971) criou um modelo de classificação da paisagem, que se divide em seis níveis, com o enquadramento em unidades superiores e inferiores, “[...] embora haja uma hierarquia, não há uma definição fixa da dimensão de cada unidade, variando conforme a escala de tratamento do espaço e do tempo estudados em cada caso” (PISSINATI; ARCHELA, 2009, p. 8).

Sobre essa correlação, Suertegaray certifica que, “[...] a Geografia Física do próximo século deverá ser balizada por um novo conceito de ambiente, que não será mais um objeto de investigação externo ao homem ou de interação homem x meio” (SUERTEGARAY, 2018, p.

28). Destaca ainda que a geomorfologia tem implicações diretas na organização social, por ser, entre outras variáveis, a que se apresenta mais visível e suscetível à exploração humana. A autora ratifica que “[...] o olhar da Geomorfologia que inclui as derivações ocorridas na natureza, como resultado da forma como os homens ao longo de sua história se organizaram social, econômica e politicamente, exige desta “disciplina” um repensar da categoria tempo” (SUERTEGARAY, 2018, p. 73).

Mesmo que os geossistemas sejam fenômenos naturais, há uma interferência significativa das atividades humanas no seu funcionamento. Ao trabalhar a relação da geografia com o geossistema, deve-se optar por uma pesquisa tanto social quanto ambiental, uma vez que a análise espacial deve abranger de forma holística e totalizante as ações ocorridas no espaço. Para Suertegaray é possível que haja contemplação de histórias da natureza como também da sociedade, sendo que a formação da segunda se movimenta sobre a primeira, e que “[...] é tarefa da Geografia interpretar a contradição natureza x sociedade” (SUERTEGARAY, 2018, p. 16).

Ao debater sobre a relação geografia física e geossistema, é notória a conexão que ambas têm. Sobre essa ciência, a teoria que mais se difunde a noção de totalidade é a teoria sistêmica que “[...] permite à Geografia Física avaliar a organização espacial, levando em conta os componentes do quadro natural” (SUERTEGARAY, 2018, p. 16). Com as constantes mudanças no mundo contemporâneo, a concepção geográfica também foi modificada e suas ligações com as ações antrópicas se fortaleceram. Com isso, o seu conceito incorporou além do componente humano, também os fatores econômicos e sociais. Nessa definição atual da geografia física, Sotchava (1997) afirma que, o que mais conta são os aspectos relacionados à sociedade, ambiente, que tem como conexão, complicadas redes de organização que se alongam até as condições sociais e econômicas.

A geografia física pode adotar uma visão pragmática, a partir da concepção dialética que se fundamenta no empírico, bem como na concepção do geossistema que engloba a relação do todo para compreender as particularidades. A dialética juntamente com o materialismo histórico tem a função de articular a geografia em suas diversas áreas, principalmente a área que inclui os aspectos e, prevê a não separação da história da sociedade-natureza. Assim, estabelecendo uma ligação entre o processo de apropriação e das transformações ocasionadas pela sociedade entre si. Dessa maneira, Nunes *et al.* afirmam que,

[...] a visão dialética, a partir do materialismo histórico, procura retomar a unicidade da Geografia como ciência social, pois ao entender que o homem é um ser biológico e social, tanto os estudos da dinâmica da natureza como os da sociedade, devem ter uma finalidade para os interesses da sociedade. Ou



seja, a Geografia Física, nesta perspectiva, deve ter uma visão crítica (política, econômica, cultural e ambiental) e ao mesmo tempo pragmática. (NUNES *et al.*, 2006, p. 125).

O materialismo histórico-dialético toma para si a busca pela compreensão do real a partir da totalidade, e esse conhecimento se dá pela práxis, ou seja, para eles a consciência social é determinada pela existência social, e que é a partir dessa prática que se chega a realidade. Logo, com a unicidade da ciência geográfica, tanto estudos ligados a sociedade quanto a natureza tem sua finalidade direcionada ao homem.

Assim, Mendonça (2009) estabelece que o espaço geográfico é constituído por um conjunto de aglomerados de paisagens que têm diferenciação da sua origem, tanto as criações da natureza, quanto a produção da Sociedade. Assim, constata-se, que a geografia é a ciência que está voltada para os estudos da produção do espaço de acordo com o entrosamento entre a relação sociedade-natureza.

Sotchava afirma que “[...] não se deve restringir à morfologia da paisagem e suas subdivisões, mas, de preferência, projetar-se para o estudo de sua dinâmica, estrutura funcional, conexões, etc” (SOTCHAVA, 1977, p. 2). Do diagnóstico ao prognóstico, a geografia física deve abordar sempre o conjunto, a totalidade, dando ênfase à escala temporal.

Nunes *et al.* afirmam que “[...] o sucesso do prognóstico será sempre resultado de uma abordagem totalizante, conjuntiva, e um entendimento pleno das estruturas espaciais e das diferenciações que acontecem dentro da escala temporal do sistema” (NUNES *et al.*, 2006, p. 126). Todavia, Suertegaray ratifica que, ao tratar da totalidade da natureza na dialética, há uma implicação em tratar da mesma como também da sua gênese e sua formação. A autora afirma que,

É possível trabalhar a natureza (enquanto conteúdo curricular) no âmbito de sua formação e síntese dialética resultante da contradição natureza x sociedade. Urge resgatar para a Geografia o estudo da Natureza, levando em conta a sua origem, a sua formação. E, quando nos referimos à formação, nos referimos à formação da totalidade natureza, nos referimos ao processo histórico, integrado e conflitante que este conceito expressa. (SUERTEGARAY, 2018, p. 18).

A totalidade é algo vasto, associado diretamente aos processos naturais que não podem ser compreendidos por meio de fragmentações, mas pelo todo, que “[...] corresponderia a expressão da universalidade das leis da natureza, se conectando com as partes por relações causais e simétricas, e, devido à esta simetria, poderia, a partir da análise, ser induzido pelo conhecimento de suas partes”(GOMES, 2022, p. 145). Ou seja, suas partes são relacionais, o

que gera uma interação entre as mesmas e forma o todo, que não pode ser reduzido pela somas desses fragmentos.

Ainda referindo sobre a totalidade da natureza, sabe-se que os elementos do geossistema são traduzidos como elementos geográficos, embora todos sejam geográficos, inclui o biótico e o antrópico. Pissinati e Archela certificam que,

O geossistema é caracterizado por elementos geográficos e sistêmicos. Como elementos geográficos aponta uma combinação espacializada entre os abióticos (rocha, ar e água); bióticos (animais, vegetais e solos) e antrópicos (impactos das sociedades sobre o ambiente). Como sistêmicos considera três conceitos: espacial, natural e antrópico (PISSINATI; ARCHELA, 2009, p. 9 -10).

A totalidade dialética trouxe uma importante contribuição para a geografia em relação à discussão da natureza e sociedade. Passou a considerar o espaço geográfico como um produto das relações sociais e a paisagem como expressão da produção da natureza pela sociedade. No entanto, Suertegaray faz distinção entre holismo e totalidade, afirmando que “[...] embora o conceito de totalidade tenha aspectos comuns ao holismo, é possível diferenciá-lo quando tratamos de totalidade dialética” (SUERTEGARAY, 2018, p. 42 – 43).

A ideia de totalidade no geossistema não exclui a ideia de escalas espaciais que parte do desdobramento pragmático do GTP. Bertrand (1971) destaca o papel da delimitação para a pesquisa geográfica envolvendo a paisagem como um dos três pontos importantes do método GTP, que ainda envolve as relações e a escala. Nesse quesito, Pissinati e Archela “[...] ressalta que é impossível encontrar na natureza um sistema que tenha limites próprios para cada ordem de fenômeno. A delimitação é feita pelo pesquisador e serve apenas como uma forma de aproximação da realidade geográfica” (PISSINATI; ARCHELA, 2009, p. 7).

Do geral para as particularidades, o método geossistêmico permite, por meio da totalidade e das interações, estabelecer escalas de trabalho que facilitam a análise ambiental, que envolve diretamente o social. Dessa maneira, será discutido no próximo tópico mais a fundo a relação da paisagem e o geossistema, bem como da sociedade-natureza.

## 2.2 A categoria paisagem e o estudo da relação sociedade-natureza

Para o estudo sobre o diagnóstico dos impactos socioambientais na bacia hidrográfica do Rio Caveira, adotou-se a paisagem como a categoria de análise vinculada aos princípios do geossistema e da relação sociedade-natureza. Considera-se que o conceito de paisagem é amplo,

e que não se pode considerar apenas como algo estético do espaço, mas, também, como uma construção cultural, econômica e social.

A paisagem é considerada uma categoria essencial para análise dos impactos socioambientais, pois por meio dela pode-se constatar as mudanças e alterações ocorridas no espaço geográfico no decorrer do tempo. Isso devido à constante relação entre sociedade e meio ambiente que promove transformações e proporciona a criação e/ou recriação das paisagens. Sobre essa questão, Dias e Santos abordam que,

O meio ambiente consiste no conjunto dos elementos externos que envolvem a sociedade e interagem com ela; a paisagem é, ao contrário, uma produção interna, nascida da sociedade e confere uma existência social àquilo que se encontra em contato com o envoltório externo, ou seja, a interface sociedade-natureza (DIAS; SANTOS, 2007, p. 4).

Os conceitos geográficos apresentam diferentes abordagens de autores diversos. Com a paisagem não é diferente. Para compreender um pouco o conceito de paisagem no geossistema, pode-se trabalhar com as proposições de Bertrand e autores correlatos.

De acordo com Bertrand, “[...] “paisagem” é um termo pouco usado e impreciso, e por isto mesmo, cômodo, que cada um utiliza a seu bel prazer, na maior parte das vezes anexando um qualificativo de restrição que altera seu sentido (“paisagem vegetal”, etc.)” (BERTRAND, 2004, p. 141). Contudo, essa concepção não perdurou até os dias atuais, pois há uma emergência nas questões ambientais, que estão intimamente interligadas a condição de vida tanto do homem quanto da flora e fauna, o que culmina alterações nas paisagens. Nesse quesito, ver se a importância de focar as atenções para a paisagem como um unidade condicionante e transformadora que tem valor na sociedade. É a partir dela que pode ser feita a análise para compreender as mudanças ocorridas no meio e também como uma forma de planejamento, gestão e reordenamento de territórios.

O autor ainda cita que a paisagem é composta por vários elementos geográficos, como o físico, o biológico e o antrópico que interagem uns com os outros. Bertrand afirma que,

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. A dialética tipo-indivíduo é próprio fundamento do método de pesquisa (BERTRAND, 2004, p. 141).

Sobre essas concepções, Dias e Santos (2007) destacam que a paisagem promove diferentes interpretações, sentidos e significados por meio das interações naturais-sociais lidas

da Teoria Geral dos Sistemas (TGS). Assim, confirmam que “A polissemia da noção de paisagem apresenta a possibilidade de leitura da expressão da interação sistemas naturais-sociais através da abordagem sistêmica” (DIAS; SANTOS, 2007, p. 2). Sobre as alterações sofridas pelas paisagens físicas, Bertrand aponta que,

[...] as paisagens ditas “físicas” são com efeito quase sempre amplamente remodeladas pela exploração antrópica. A divisão em parcelas, territórios, comunidades, quarteirões e “*pays*” vai então constituir um dos critérios essenciais da taxonomia das paisagens (BERTRAND, 2004, p. 142).

Traz à tona a base “*Landschaftsökologie*”, que é um estudo ecológico da paisagem. Essas paisagens são divididas em ecótopos, que têm comparação com o ecossistema. Porém, o mesmo reagrupa os estudos individuais de elementos da paisagem, sendo considerado um método mais ecológico do que geográfico. O autor destaca que,

[...] Este método representa um progresso decisivo sobre os estudos fragmentados dos geógrafos e dos biogeógrafos, porque ele reagrupa todos os elementos da paisagem, e o lugar reservado ao fenômeno antrópico é bem importante nele. No entanto, trata-se mais de uma atitude de espírito do que de um método de estudo cientificamente estabelecido. A definição dos “ecótopos” permanece imprecisa e a hierarquização dos fatores não é evocada. Nenhuma tipologia sistemática permite lançar claramente o problema da representação cartográfica [...] (BERTRAND, 2004, p. 143).

Para o autor, a “*Landschaftsökologie*” é um método da ecologia da paisagem que abarca o todo, assim como o geossistema, em que a relação homem-natureza é de extrema importância. O mesmo traz ferramentas e teorias que explicam a disposição e dinâmica das paisagens em variadas escalas tanto temporais quanto espaciais. Para Dias e Santos, Bertrand mostra a diferença entre a paisagem, como algo construído, de geossistema e ecossistema como sistemas naturais, que existem, a *priori*. Para os autores,

Bertrand difere a “paisagem” do “geossistema” e do “ecossistema” distinguindo os dois últimos como produções naturalistas “mais ou menos” com aspectos sociais (impactos antrópicos), e a paisagem como uma análise social, que incorpora o natural finalizado, ou seja, a base natural já trabalhada pela ação das sociedades nas suas diversas maneiras (DIAS; SANTOS, 2007, p. 7).

Essa diferença com os elementos concretos do geossistema, ecossistemas construídos e da paisagem, que destaca tanto o geossistema, quanto os ecossistemas “[...] são conceitos (concretos) quantificáveis fundados sobre medidas e estabelecimento de balanços energéticos. São conceitos espaciais (*chorologiques*) enquanto a paisagem é um processo, produto do tempo

e, mais precisamente, da história social” (DIAS; SANTOS, 2007, p. 8).

Todavia, Salgueiro (2001) afirma que não se deve confundir a paisagem como um simples pedaço de extensão terrestre, mas unir o seu termo as interpretações que a sociedade tem de determinado espaço, o que compreende ao enaltecimento de um dos sentidos, que é “[...] o da aparência da terra tal como é percebida pelos observadores” (SALGUEIRO, 2001, p. 50). Ainda destaca que para tratar sobre o conceito de paisagem deveria ser levado em conta não apenas a representação do espaço, mas, também, o acréscimo do que se chama de estético, pois será possível perceber as grandes modificações positivas e negativas que ocorreram na paisagem, assim, avaliaria a necessidade de sua qualificação e/ou recuperação.

Para o estudo da paisagem, Bertrand assegura que o sistema taxonômico era de suma importância para a classificação da mesma de acordo com as escalas de tempo e espaço. Ainda, conforme Bertrand, o sistema de classificação das paisagens na TGS era dividido em seis unidades, contendo níveis superiores e inferiores. Dessa forma “[...] o sistema de classificação finalmente escolhido comporta seis níveis têmporo-espaciais; de uma parte a zona, o domínio e a região; de outra parte, o geossistema, o geofácies e o geótopo” (BERTRAND, 2004, p. 144). O Quadro 1, elaborado por Bertrand mostra a classificação das seis unidades, que classificam em: escala temporo-espacial e seus desdobramentos em unidades elementares.

**Quadro 1 - Classificação das unidades da paisagem proposta por Bertrand**

Unidades de paisagem	Escala tempo-espacial G=grandeza	Unidades elementares				
		Relevo (1)	Clima (2)	Botânica	Biogeografia	Unidade valorada pelo homem
Zona	G I		Zona		Bioma	Zona
Domínio	G II	Domínio estrutural	Regional			Domínio
Região natural	G III	Região estrutural		Estágio série		Bairro rural ou urbano
Geossistema	G IV - V	Unidade estrutural	Local		Zona equipotencial	
Geofácies	G VI			Estágio agrupamento		Exploração ou bairro parcelado (pequena ilha ou cidade)
Geótopo	G VII		Microclima		Biótopo biocenose	Parcela (p. ex. casa na cidade)

Fonte: Bertrand, 2004.

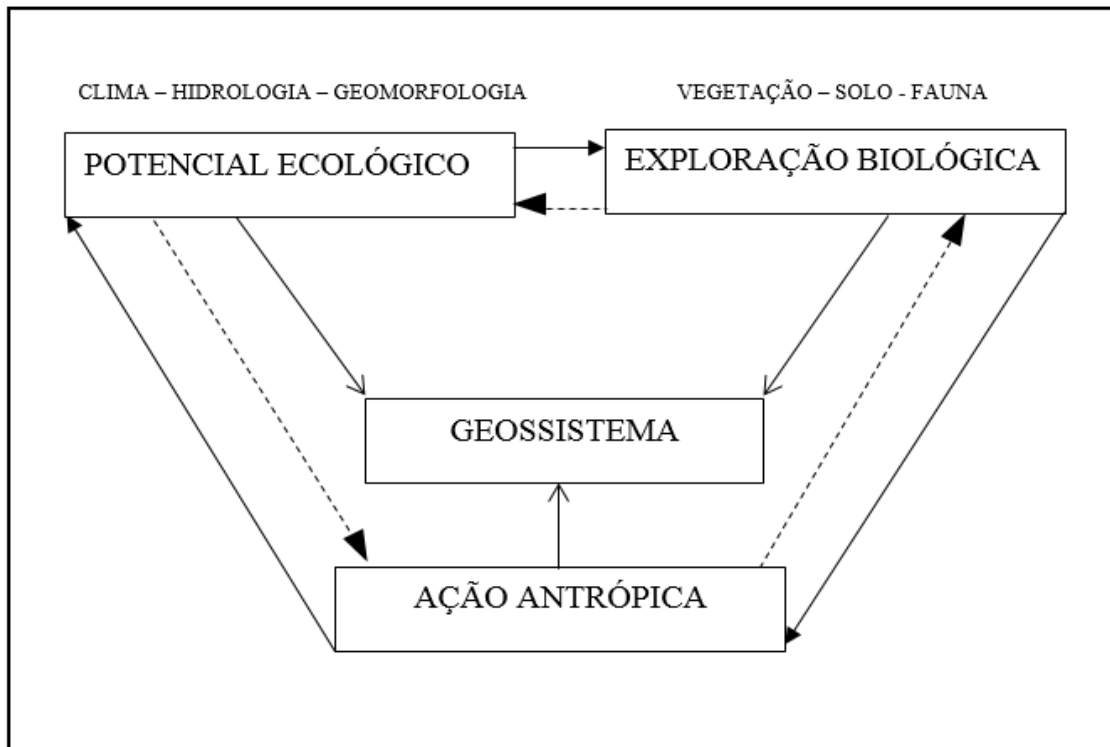
O Quadro 1, remete o segundo nível de classificação de unidades, as inferiores, por conta da junção das unidades globais com as regiões naturais. Nessa classificação estão o geossistema, geofácies e o geótopo, que tem por objetivo classificar as unidades de acordo com características correspondentes. O geossistema é um sistema mais complexo, que aborda o todo, e há comparação entre unidades. O geofácies é classificado pelos aspectos fisionômicos e o geótopo é classificado por uma pequena parcela da unidade. Assim, a parte do geossistema abordado está situado entre a 4ª e 5ª grandeza na escala tempo e espaço. É uma unidade calculável, que tem maior parte de combinações de unidades.

De acordo com Dias e Santos, as escalas estabelecidas por Bertrand destacam a 4ª e 5ª escalas com o que mais se aproximam dos aglomerados antrópicos. Os autores afirmam que “[...] nessa escala, situa-se a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem e da evolução das combinações dialéticas, conformando uma boa base para os estudos da organização do espaço porque é compatível com a escala humana” (DIAS; SANTOS, 2007, p. 7).

A dialética para Bertrand é de uma natureza contraditória, complexa e dinâmica. Esse mesmo autor resgata o conceito de geossistema posto por Sotchava (1963), e faz a junção com a ação antrópica. Sob sua ótica, o geossistema é a relação de elementos distintos que se interrelacionam e são formados por paisagem diferentes. Ainda é destacado por ele que a paisagem é um objeto sociável, uma estrutura concreta, objetiva e natural, que depende da visão de quem observa para chegar a uma compreensão.

A Figura 2 retrata a teoria sobre o geossistema, que ratifica as proposições apontadas anteriormente, uma vez que aponta o potencial ecológico, sua interação com a exploração biológica e a ação antrópica, que compõem a “alma” do geossistema.

Figura 2 - Esboço de uma definição teórica de Geossistema



Fonte: Bertrand, 2004.

No interior do geossistema estão as geofácies e os geótopos. O primeiro é considerado homogêneo por haver uma evolução geral do geossistema. O segundo, o geótopo, é considerado na escala menor unidade geográfica, como uma depressão menor e uma cornija, ou seja, são características do topo-geomorfológico. Em relação à tipologia das paisagens, Bertrand esclarece que,

A solução mais fácil consiste em designar o geossistema pela vegetação correspondente que representa muitas vezes a melhor síntese do meio. Os geofácies se definem facilmente no interior de cada geossistema porque eles correspondem sempre à uma combinação característica. A denominação dos geótopos obedece aos mesmos princípios: cabeça de nascentes com *Osmundaregalis*, tufas de *Androsaceem* “auto-solo” húmico, turfeira com *Sphagnum*[...] (BERTRAND, 2004, p. 149).

Para efeito didático, Bertrand dividiu o geossistema em sete grupos e dois conjuntos dinâmicos. O primeiro conjunto dividido em quatro itens, a saber: geossistemas “climáticos”, geossistemas “paraclimáticos”, geossistemas degradados com dinâmica progressiva, geossistemas degradados com dinâmica regressiva sem modificação. Já o segundo conjunto, com três itens, mostra a geomorfogênese que comanda as paisagens e suas modificações, e é dividido em geossistemas com geomorfogênese “natural”, geossistemas regressivos com

geomorfogênese ligada à ação antrópica.

A representação da paisagem pela via do geossistema remete aos procedimentos que permitam a visualização dos fenômenos espaciais. Nesse sentido, Moreira (2007) chama atenção para a representação cartográfica da paisagem como elo entre a Geografia e a Cartografia. Para o autor o mapa é a representação das paisagens e para tanto destaca que a geografia lê e permite ver o mundo por meio da paisagem.

A depender das distintas discussões acerca da relação sociedade-natureza, comumente encontrou-se presente nos debates geográficos, sendo na maioria das vezes abordada separadamente, uma hora sobressai natureza/meio natural outrora homem/sociedade, dentre variados outros. As mesmas são oriundas de preceitos materiais e intelectuais de diversos períodos históricos, assim como das diferentes sociedades.

Sabe-se que esse elo é de extrema importância para a ciência geográfica, pois a relação sociedade-natureza “[...] durante muito tempo e, até o presente momento, é permeada por diferentes condicionantes tanto da vida humana quanto da própria dinâmica da natureza” (ROCHA, 2010, p. 6).

De acordo com Morimoto e Salvi “[...] o homem do século XXI vive um momento histórico marcado por uma crise ambiental sem precedentes na história da humanidade” (MORIMOTO; SALVI, 2009, p. 1). Dessa maneira, é de grande importância entender a relação existente entre sociedade-natureza na atualidade, para que se possa evitar ou superar crises como essa. No entanto, para que isso ocorra é necessário compreender a natureza em toda sua evolução histórica e qual sociedade que nela passou e passa. Assim, Dulley afirma que, [...] a natureza não é estática, e sim dinâmica, está sempre se transformando de modo imperceptível e/ou violento, mas nela sempre atuam mecanismos próprios ou naturais que buscam restaurar o equilíbrio” (DULLEY, 2004, p. 21).

Logo, compreende-se que é a partir dessas ideias que o conceito de natureza se modifica, de acordo com as variadas sociedades que se transformam. Assim, a cultura é definida pela sociedade dominante daquele tempo e espaço. O debate sobre a natureza teve início com os povos originários que acreditavam que a natureza era um ser místico, cheio de eventos sobrenaturais e misteriosos, que as forças ocultas controlavam a vida dos seres humanos como os seus sentimentos, as decepções e principalmente seu comportamento. Assim, Ely destaca que,

As tentativas de explicações da realidade primitiva, referenciada pela analogia do comportamento da natureza com as características do comportamento



humano, deflagram a idéia de que a primeira constitui uma fonte inesgotável de mistérios e que os atributos humanos conferidos a ela retornam aos homens, configurando-se como elementos de uma super-natureza e atribuindo poderes sobrenaturais aos homens destinados a revelar os seus mistérios, ou seja, os sacerdotes, minoria dominante que se distancia das atividades produtivas e passa a se apropriar da terra e do trabalho daqueles que se dedicam diretamente à produção (ELY, 2006, p. 136).

Todavia, na Grécia antiga houve um afastamento, uma forma de desinteresse em relação à observação da natureza. Com os filósofos pré-socráticos, também conhecidos como filósofos da natureza devido sua visão de integridade, dizia que tudo estava ligado à natureza e que tudo se agregava, como a sociedade, os deuses e o ser humano. Seguiam a mesma linha de pensamento dos povos primitivos. No entanto, se diferenciava por ter essa questão do todo integrado, em que a sociedade estava inserida na natureza e na sociedade. Com o tempo esse conceito começa a ser desvalorizado, como mostra Kesselring,

[...] a idade média pensava em Deus como um criador cuja posição está fora da natureza e anterior a ela. Essa concepção continua valendo na idade moderna. No entanto, o próprio homem, cujo lugar, durante a idade média, estava situado dentro da natureza – como essa, o homem teria sido criado por Deus -, começou a assumir uma posição externa à natureza, uma posição quase divina. Ela abandona a sua menoridade e eleva-se como dono da natureza, como seu dominador. A natureza que, antes, era o âmbito da criação, torna-se objeto dele: objeto de sua ciência e da sua manipulação (KESSELRING, 2000, p. 161).

Dessa maneira, ocorre a desvalorização do conceito de natureza, em que o divino e o místico é retirado, aqui o homem está no centro de si próprio e se aguça na racionalidade, como é destacado por Sócrates com sua frase “conhece-te a ti mesmo”. Pois na idade média essa visão ganha forças, e há a oposição da sociedade x natureza e a separação do espírito - matéria. Essa visão se fortalece na revolução científica entre os séculos XVI e o XVIII na Europa Ocidental, onde o homem é considerado o ser mais importante do mundo, por ter a oportunidade de dar sentido ao mundo.

É por meio dessa afirmação que a sociedade se torna central na sua racionalidade, onde o homem é centralidade no pensamento científico e a natureza é tida como a forma de um objeto do mesmo na modernidade. Dessa forma, dois pensamentos cartesianos vão marcar a atualidade.

O primeiro é o caráter pragmático adquirido pelo conhecimento, onde a natureza é vista como um recurso e o segundo é o antropocentrismo, que coloca o homem como o centro do mundo como sujeito em oposição ao objeto (a natureza). Instrumentalizado pelo método científico, ao homem passa a ser permitido penetrar nos mistérios da natureza e, assim, tornar-se seu senhor e

possuidor de forma a dominá-la (MORIMOTO; SALVI, 2009, p. 05).

Logo, esse pensamento gera mais uma consequência do sistema capitalista, onde o homem é um ser não natural e que não diz respeito a natureza, o que gera a dicotomização entre a ciência da natureza e a ciência do homem. Sobre isso, Duca afirma que,

A relação sociedade-natureza remonta o processo de consolidação e desenvolvimento da Geografia. Em determinados momentos do processo de consolidação científica, observa-se uma ênfase nos postulados físicos (daí a noção de Geografia Física) que se radicou enquanto noção clássica da Geografia, e que ainda hoje exerce influência e está diretamente relacionada com a dicotomia Geografia Física Versus Geografia Humana (DUCA, 2019, p. 16).

Essa é outra questão que gera conflitos na Geografia. Os debates acerca da relação sociedade-natureza andam pelo mesmo caminho, próximo a esses anseios, até mesmo da importância que essa discussão tem para a geografia, parte do pressuposto que no final é quebrado alguns paradigmas, pois ambas tanto a natural quanto a social se fundamentam nessa mesma categoria de estudo. Gonçalves cita que, “[...] por meio dos diferentes ramos da ciência e o início da dicotomia entre ciências naturais e ciências humanas contribuiu e até hoje contribui para esse distanciamento da sociedade com a natureza” (GONÇALVEZ, 2016, p.4).

Nos tempos remotos a natureza era entendida como um objeto dominado e distante, atualmente têm-se como um espaço de extração para as demandas do corpo social, mas há uma maior preocupação em relação a sua recomposição e um entendimento da necessidade que parte do homem sobre esse meio. Percebe-se que tanto o conceito quanto a relação com a natureza estão intimamente ligados ao próprio avanço da sociedade. Nessa concepção é “[...] considerando a forma como as sociedades têm contribuído para as modificações ambientais, percebe-se que existe uma relação direta entre estas, os diferentes modos de produção, ao longo da história, e os diferentes estágios de desenvolvimento tecnológico” (MAIA, 2005, p. 19).

No entanto, acerca do conhecimento que se tem do papel da ciência e das técnicas adquiridas no processo histórico, vê-se que ambas se tornaram cada vez mais fundamentais no cenário global, e são destacadas pelo aceleração das relações políticas, ambientais, econômicas, dentre outras. Em face disso cabe salientar que,

[...] as reflexões filosóficas acerca da relação sociedade (homem) - natureza do início do século XIX para o início do século XXI tiveram um salto quantitativo e qualitativo amplo. A abertura metodológica promovida, bem como, a mudança do contexto socioeconômico, principalmente, com o advento das revoluções tecnológicas, tem proporcionado novos desafios para o pensamento geográfico em escala global (MORAIS; MELO, 2013, p. 28).

Assim, cabe destacar que os impactos acontecem quanto à sugestão de compreensão das variadas relações em torno do processo de transformação das paisagens tanto naturais quanto pelas oriundas das inferências socioeconômicas, introduzidas no espaço-tempo das variadas normas.

Logo, convém então implementar um planejamento, que auxilia nas necessidades da sociedade se afastar do exagero de produção e consumo. Todavia, cabe ressaltar que tal atividade não é tão fácil assim, uma vez que “[...] uma real modificação da relação entre sociedade-natureza é, também, proveniente da quebra de paradigmas e modificação do sistema hierárquico superior, daí sua superação em uma nova forma de socialização” (DUCA, 2019, p. 23).

Sociedade-natureza tem um elo, sem que uma possa reduzir a outra. A primeira depende intimamente da segunda. Esse é o principal fundamento da concepção de conexão e o limite dessa relação. O homem é uma parte desse geossistema, e em contrapartida, é a mesma que ocasiona a hominização<sup>6</sup>. A sociedade é preceptora e acompanha sincronicamente o ambiente. Logo, é a partir dessa relação que o homem cria um afeto por tal localidade, que só pode ser explicado pelo sentimento de pertencimento, de identidade e de lugar.

### 2.3 A categoria lugar na abordagem fenomenológica para estudos junto às populações ribeirinhas

Com as sucessões das variadas correntes teóricas geográficas e de outras áreas do conhecimento, os estudos sobre o lugar passaram por inúmeras transformações ao longo do tempo. Constata-se, que sua definição mais antiga é na física com o filósofo Aristóteles, que dizia que o lugar era o limite que circundava o corpo. Efetivamente, com o passar dos séculos cada área definiu seu conceito de lugar, com destaque da geografia.

Na geografia, o lugar era visto como ideia de região e *lócus*, construído por meio do sujeito, ou seja, teve início como uma referência locacional e que segundo o progresso dos estudos referentes a geografia humanista foi abordado como categoria essencial, com alguns autores que aprimoraram uma visão mais aprofundada do elo que se estabelece entre o sujeito e o lugar por intermédio do cotidiano. Assim, Rodrigues (2015) cita que,

[..] a interpretação inicial do lugar, na Geografia, como localização pode estar

---

<sup>6</sup> Adaptação na natureza posta a partir das suas necessidades.

diretamente ligada à própria etimologia e significado da palavra, pois lugar advém do latim *locális*, de *locus* que designa “espaço ocupado, localidade, posição”. Também pode significar “povoação, localidade, região e país”. Além disso, a palavra pode ser empregada como “oportunidade, ensejo, vez”. Há, portanto, uma multiplicidade de vocábulos que podem designar o lugar (RODRIGUES, 2015, p. 5037).

Ao se discutir sobre lugar na Geografia Humanista, Holzer (1999) afirma que Sauer pode ter sido um dos primeiros geógrafos a agregar outras possibilidades interpretativas sobre o lugar, “[...] isso porque ele via a disciplina geográfica como algo que estava "além da ciência", ou seja, que não devia necessariamente trilhar os caminhos preconizados pelos positivistas” (HOLZER, p. 68, 1999). Assim, ao falar na Geografia Humanista não se deve esquecer do conceito de lugar de Yu-Fu Tuan (1983). Para esse autor, o lugar é a segurança e diversas outras definições, mas se configura como lugar quando é considerado como um mundo organizado e beneficiado de significados, no momento em que é vivido, percebido, experienciado e é entendido culturalmente.

Para Suess e Ribeiro (2017) o lugar é a representação da fenomenologia, por ser um dos conceitos da geografia que abarca o sentimento, a identidade, que dispõe apenas do vivido da sociedade, que busca o real sentido das coisas antecipadamente, antes mesmo de surgir formulações teóricas. Os autores ainda afirmam que esse conceito não trata apenas do mundo concreto ou subjetivo, mas de ambas as partes de uma só vez “[...] ele capta o mundo vivido que tem com base o mundo físico, mas também envolve a subjetividade e intersubjetividade dos seres atuantes nele ” (SUESS; RIBEIRO, 2017, p. 11-12).

Assim, Moreira e Hespanhol citam que,

Quando se utiliza o conceito de lugar, na maioria das vezes, se remete à Geografia Humanística, ou seja, associa-se o lugar apenas ao espaço vivido. Mas essa correlação não é por acaso, pois essa corrente encontrou no lugar a possibilidade de explicar a construção do mundo, já que o lugar é visto como o mundo da vida, marcado pela experiência e percepção (MOREIRA; HESPANHOL, 2014, p. 49).

Contudo, a definição desse conceito na geografia é atribuída a partir da significação que o mesmo tem para as variadas correntes teóricas. É necessário se ter a compreensão de que o conceito de lugar advém de determinados momentos históricos, e que é a partir de ambos que tem-se o entendimento sobre essa relação do homem com o meio em que vive. Assim, a noção de lugar se aproxima do que irá se chamar de conceito de mundo vivido.

A perspectiva da geografia foi se modificando e as análises sobre a relação sociedade-natureza e as definições dos lugares se intensificaram. A questão agora não era conhecer os

lugares distantes, mas a localidade de vivência e construção cultural que está inserido. Dessa maneira, Reclus (1985) afirmava que a partir do instante que o homem conhecer todo o mundo, a indispensável tarefa da geografia não seria mais pesquisar terras distantes, mas estudar as entranhas da terra em que se vive. Dessa maneira, teríamos uma ideia de lugar identitário como destaca Berdoulay e Entrikin,

Assim, o lugar repousa sobre a ideia de um sujeito ativo que deve, sem cessar, tecer ligações complexas que lhe dão sua identidade, ao mesmo tempo em que definem suas relações com seu ambiente. O relato fornece o meio de operacionalizar o espaço conceitual assim aberto. O lugar, como o sujeito, se institui e se exprime sobre o modo privilegiado da narrativa (BERDOULAY; ENTRIKIN, 2012, p. 109).

Na busca de uma nova conceituação teórica e metodológica a corrente da geografia humanista se baseou nas acepções filosóficas, especialmente no existencialismo e na fenomenologia. Ambas analisam o lugar por meio das experiências intersubjetivas obtidas no mundo pelos sujeitos. Dessa maneira, Rodrigues afirma que, “[...] a categoria ascende à condição de peça chave da Geografia, fundamental para entender os sentimentos espaciais a partir da experiência cotidiana, do simbolismo e do apego pelo lugar” (RODRIGUES, 2015, p. 5038). A vivência cotidiana do sujeito é o principal meio para compreensão das particularidades do lugar.

Relph (1979) sustenta que a fenomenologia é o método essencial para análise do lugar, pois o mesmo visa descrever as vivências conseguintes do lugar pelo indivíduo, mais adiante daquilo que não é visto e nem vivido, ainda para esse autor, entre as categorias lugar, paisagem e espaço, a primeira é a mais importante por evidenciar a paisagem e o espaço em volta das vivências humanas. E ainda afirma que o termo lugar é como procedência de comprometimento social e autognosia<sup>7</sup>, onde se harmoniza com o mundo e vice e versa. Assim, Rodrigues evidencia que “[...] quanto mais tempo vive-se em um lugar, melhor, mais profunda e significativa será a experiência, pois o passado é um elemento fundamental na constituição do apego” (RODRIGUES, 2015, p. 5041) em que as experiências são a construção dos lugares.

Um dos conceitos que mais se entrelaça com lugar é o espaço. O lugar é tido como a segurança de se ter uma localização de valor concreto, enquanto espaço é como um conceito abstrato, na qual temos essa relação espaço-tempo para compreensão do vivido. Nessas concepções entre a relação espaço tempo, Tuan (1979) aborda que o espaço e tempo estão conectados pelo distanciamento. Esses conceitos são estruturados e orientados pela proposição

---

<sup>7</sup> Autoconhecimento

do ser, onde a distância não é só o perto ou o longe, mas também o que já foi, o que é e o que será (o tempo passado, presente e futuro), como afirma Tuan, “*Distance is a spatio-temporal intuition. 'Here' is 'now', 'there' is 'then'*” (TUAN, 1979, p. 390)<sup>8</sup>. Desta maneira, o tempo e o espaço são inseparáveis, apesar que no pensamento da humanidade os mesmos são seres considerados distintos.

No entanto, para Santos (1996) o lugar não se resume apenas a uma relação social imaterial de dimensões simbólicas e culturais, nem mesmo como apenas espaço vivido. Para Santos o lugar é formado assim como o território, por aspectos materiais, imateriais, percebido, vivido e pela grandeza espacial do vivido.

Dessa maneira, Queiroz declara que,

O lugar é o cotidiano de cada indivíduo, de cada grupo social, de cada agente do espaço. Como também, o lugar é território usado e espaço geográfico. Este é formado por diversos territórios e por diferentes lugares. E o território, que também é espaço geográfico, constitui-se de vários lugares. Há, portanto, uma dialética das escalas (espaço geográfico, território usado e lugar), que é a dialética da totalidade (mundo, formação socioespacial e cotidiano) (QUEIROZ, 2014, p. 159).

Por conseguinte, percebe-se que o lugar é a formação social decorrente do processo de enraizamento de um indivíduo ou sociedade no espaço tempo, em que se transforma em seu elemento principal de construção das identidades e memórias subsequentes a sua vivência cotidiana. Moraes (2009) aborda o conceito de *habitat*, e destaca que cada época é marcada por *habitats* diferentes, com suas próprias construções, organizações sociais e culturas. Também afirma, que esse espaço pode ser compreendido principalmente pelos meios técnicos científicos de determinada época ou local, que definem e interferem nos processos sociais, econômicos e políticos.

De acordo com a geografia cultural, o conceito de lugar tem seu sentido próprio ao tratar de família ribeirinha, pois ao refletir sobre esse termo, podemos destacá-lo como uma infinita relação de valorização do local, das suas raízes e cultura. Assim, Ribeiro destaca que

Ao estudar o lugar como vivência, segurança e conhecimento, relacionado a uma superfície reduzida proporciona uma compreensão das relações entre o indivíduo e do grupo o qual faz parte; possibilita, ainda, buscar as relações de gerações passadas na tentativa de abranger a construção das atuais representações existentes no seu lugar (RIBEIRO, 2010, p. 52).

---

<sup>8</sup> “Distância é uma intuição espaço-temporal. 'Aqui' é 'agora', 'lá' é 'então’” (TUAN, 1979, p. 390, tradução nossa).

As vivências desses grupos são de extrema importância para se entender as organizações e estruturas daquele espaço, o que é produzido, governado e vivenciado. As culturas dos povos ribeirinhos estão cada vez mais presentes nos lugares, independentemente de haver semelhanças entre as comunidades. Sabe-se que há, também, suas particularidades, características só existentes naquele local, também chamada de identidade, que é uma construção de caráter coletivo.

Em relação ao conceito de identidade, De Souza (2008) afirma que o mesmo surgiu em meados da década de 1950 e tinha como significado a continuidade, igualdade, diversidade e unidade. Esse conceito surgiu para dar visibilidade a grupos sociais minoritários e logo se alastrou para toda sociedade. Nas ciências sociais essa identidade é dividida em duas discussões na psicodinâmica e sociológica, a primeira é formada pela cultura e cerne individual, e a segunda por indivíduos de mesma cultura simbólica, atingindo o seu estado de identificação com os lugares e pessoas. Essa identidade territorial nada mais é que uma identidade social de pertencimento de um lugar se levado em conta a sua delimitação. Em seus estudos sobre identidade, Saquet destaca duas abordagens, a primeira está sujeita a aspectos históricos simbólicos e culturais, e a segunda a características escalares do lugar, assim, compreende-se que a identidade territorial é (i) material<sup>9</sup>.

Cada comunidade tem sua identidade, de forma diversificada, e é obtida a partir da forte ligação que grupos sociais têm por seu lugar, cultura e pela vivência, no qual buscam permanecer no tempo e espaço, também conhecida por identidade territorial. Haesbaert (1997) cita a identidade territorial como uma identidade social de pertencimento de um lugar se levado em conta a sua delimitação.

Cada comunidade contém sua identidade territorial, com organizações do espaço baseada em cultura, economia e determinadas regras. A sociedade tem uma forte ligação com o seu ecossistema, tem o sentimento de pertencimento pela localidade, tem lugares que se destacam por variadas questões, como é o exemplo de uma comunidade de estudo que se destaca pela confecção de panelas de barro.

Logo,

O lugar pode ser percebido ligando as experiências vividas e representadas conforme a cultura do grupo daqueles que o vivenciam. Assim, no lugar são expressos os sentimentos humanos conforme as coisas existentes. Nele, criamos, vivenciamos e atribuímos significados aos símbolos de nossas representações (RIBEIRO, 2010, p. 53).

---

<sup>9</sup> Não palpável, que não tem consistência material.

Dessa forma, a fenomenologia enquanto orientação e abordagem teórico metodológica é tida como um dos produtos colaboradores dos estudos geográficos. A partir da relação da sociedade com o espaço e as paisagens é que atribuímos sentimentos aos lugares, o que nos remetem a um conceito antigo da geografia moderna de Humboldt (1845), um dos viajantes e fundadores da geografia, que é o horizonte geográfico. Esse conceito está atribuído à mente humana, tanto com imagens de lugares visitados, quanto de lugares imaginados, em que o pensamento vai além do nosso espaço de vivência, e forma nossa visão de mundo e a consciência do espaço, tema esse fundamental para a sociedade. Logo, parte do pressuposto que a partir desse elo entre a fenomenologia e a geografia é possível efetuar estudos dos lugares com base nas experiências vividas das pessoas e suas maneiras de lidar com as problemáticas enfrentadas no dia a dia, como é o caso das pessoas que habitam a área da bacia hidrográfica do Rio Caveira. Essa junção é considerada de cunho essencial para compreensão da relação dessas comunidades com a bacia hidrográfica.



### **3 BACIAS HIDROGRÁFICAS, GEOSISTEMAS E IMPACTOS AMBIENTAIS: PRECEITOS GERAIS**

Na contemporaneidade, as transformações das paisagens tornaram-se mais frequentes, isso devido ao surgimento de variadas implicações ambientais, por meio das ações humanas, industrialização, desmatamento, urbanização, e até mesmo poluição geradas por manejos inadequados da exploração ambiental. Decorrente disso, surgem inúmeros problemas a serem tratados na temática ambiental, como é a questão da degradação e poluição dos rios e mananciais, o que modifica a paisagem.

A partir das relações sociais, ocorrem diversas manifestações culturais que ficam marcadas no espaço, e faz com que sejam percebidas essas transformações sociais na paisagem. A categoria estudada é determinada pelas relações sociais sobre a natureza, e pode ser entendida como um recorte espacial do espaço geográfico, que é analisada a partir da realidade e das buscas históricas que resultaram na sua formação e na modificação.

Matos e Maia (2018) afirmam que toda paisagem é composta por variados elementos decorrentes do processo histórico e que pode ser considerada paisagem natural e/ou social, uma vez que a atividade antrópica é um dos principais causadores dos impactos ambientais positivos e negativos. Com o rápido avanço tecnológico e o uso exagerado dos recursos hídricos, muitos espaços naturais ficaram ameaçados de extinção, e para reverter tal situação no meio físico e biótico é preciso mensurar o grau de magnitude dessas degradações.

A degradação de uma área ocorre a partir da alteração do meio e de algumas perdas de nutrientes do ambiente, por meio de alagamentos, salinização, escoamento superficial, erosões hídricas, eólicas e algumas compactações do solo, comprometendo as bacia hidrográficas. Em contrapartida, essa degradação só ocorre quando a flora é praticamente excluída e destruída, e a camada fértil do solo é removida por conta de alagamento, erosão entre outras, isso, porque a mesma protege as encostas de escarpas e margens dos rios.

Em relação à degradação ambiental, Carvalho afirma que só ocorre essa perda ambiental quando inviabiliza o desenvolvimento socioeconômico, o que ocorre as perdas das características bióticas, abióticas e naturais. Dessa forma, "[...] percebe-se que a aplicação do conceito de degradação ambiental sugere as atividades humanas como desencadeadoras de condições ambientais, sendo rara a aplicação do conceito para processos de origem natural" (CARVALHO, 2011, p. 17).

Tem-se a bacia hidrográfica como uma unidade de melhor gerenciamento para análises dos processos de impactos ambientais difusos das atividades humanas. A partir das bacias

hidrográficas são feitos os acompanhamentos e monitoramentos das degradações ambientais ocorridas nas canalizações por agrotóxicos e por outras substâncias inorgânicas. Assim, também fica advertido uma análise integrada da totalidade da bacia, ou seja, como aperfeiçoar as relações entre os meios físicos e a ação humana por meio da bacia hidrográfica e seus recursos hídricos.

Será discutido sobre a bacia hidrográfica e seu suporte como gestão e planejamento, conceituação de impactos ambientais presentes na rede hidrográfica e como o Código Florestal regula a utilização das Área de Preservação Permanente (APP).

### 3.1 Bacias hidrográficas e geossistema como suporte espacial de gestão ambiental

As bacias hidrográficas estão cada vez mais utilizadas como unidade de gestão e planejamento ambiental. No surgimento do conceito da bacia hidrográfica, o mesmo era utilizado para tratar de problemas ligados ao recurso hídrico, e priorizar outras questões, como inundações, abastecimento, dentre vários outros, e hoje vai muito além, prioriza o todo, a participação humana, o funcionamento da bacia e seus componentes.

O uso do conceito de bacias hidrográfica como meio de gestão e planejamento não vem de hoje, mas apenas recentemente é que esse conceito foi reconhecido, como explica Castro,

A partir de 1945 os estudos sobre bacias hidrográficas apresentaram um caráter objetivo, embora só na década de 1960, que a Geografia Física reconheceu a bacia hidrográfica como unidade espacial, mas somente na última década (2010) que ela foi incorporada pelas ciências ambientais, como célula básica de análise ambiental, pois permite conhecer os componentes (água, solo, ar, vegetação, clima) (CASTRO, 2019, p. 60).

Percebe-se que a bacia sempre foi um meio confiável para compreensão do meio ambiente, mas que ganhou reconhecimento apenas décadas mais tarde. Cunha (2001) afirma que a falta de estudos voltados para bacias hidrográficas acarreta a dificuldade de planejamento territorial de áreas rurais e urbanas, como de barragens e represas. Os estudos de bacias levantam hipóteses que servem para implementar mecanismos legais de estudos de impactos ambientais. Ressalta-se, também, projetos voltados para a morfometria e estudos de vulnerabilidade que identificam parâmetros físicos para a criação de indicadores de uso e ocupação do solo.

No plano conceitual de bacias hidrográficas, sua definição é concebida como uma vasta extensão de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Seu contorno é formado pelas linhas mais elevadas do relevo que funcionam como divisores de água, e que

quando chove facilitam o escoamento superficial que forma os riachos e rios ou a infiltração no solo, as nascentes e/ou lençol freático. Na concepção hidrológica de Pires, Dos Santos e Del Prette, “[...] o conceito de BH envolve explicitamente o conjunto de terras drenadas por um corpo d’água principal e seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes” (PIRES; DOS SANTOS; DEL PRETTE, 2002, p. 17).

Para análise das bacias hidrográficas é essencial a utilização da categoria geossistema, pois o mesmo é um sistema integrador e abrangente, em que interrelaciona aspectos naturais e sociais, e facilita a identificação de possíveis interferências que possam ocorrer nas bacias e também a forma mais adequada de planejar e conservar.

Um dos problemas mais presentes no mundo hoje em dia é a indisponibilidade de águas limpas devido a degradação e poluição ambiental. Com a interferência humana sobre o meio ambiente, os espaços se tornaram instáveis, por isso, cada vez mais ocorrem situações extremas de pluviometria, com períodos de secas muito agressivas, intercalados por períodos com chuvas muito intensas, que acarretam inúmeros impactos, como: alagamentos, perdas das agriculturas e vários outros impactos negativos, principalmente para aqueles que moram próximo aos cursos d’água.

A bacia de drenagem pode ser comparada com o ecossistema, por ser uma unidade prática e incluir componentes bióticos e abióticos. Entretanto, a bacia faz parte de um determinado ecossistema que ajuda na avaliação dos impactos gerados tanto pela ação natural, quanto social, que altera o funcionamento e equilíbrio qualitativo e quantitativo do principal recurso natural da bacia que é a água.

A bacia hidrográfica tem por combinação, o rio principal, sua maior extensão de fluxo em linha, que vai do início (nascente) até o final (exutório) que deságua em outro rio ou oceanos, têm-se as ramificações também conhecidas por afluentes e são interligados por subafluentes que forma a rede de drenagem, e partilha à água por toda a bacia (Figura 3).

**Figura 3 – Componentes da bacia hidrográfica do Rio Caveira**



Fonte: BERNARDI *et al.*, elaborado por LOPES, J. C.

Como se pode perceber, as bacias são formadas por afluentes, subafluentes, que são divididos em ordens de acordo com a situação dos rios. Logo, nos divisores topográficos tem-se uma das partes mais importantes que é a nascente do rio principal da bacia. As bacias hidrográficas são mapeadas e caracterizadas de acordo com o nível hierárquico em relação à bacia principal, que no caso brasileiro se caracteriza pela drenagem exorreica<sup>10</sup>.

Bernardi *et al.* afirmam que,

A quantidade de água dentro de uma bacia é diretamente proporcional às entradas de água e inversamente proporcional às saídas da mesma. As entradas de água são decorrentes principalmente da precipitação pluvial. Já pela ação da evaporação, infiltração profunda e vazão da rede de drenagem advêm a saída de água da unidade hidrográfica (BERNARDI *et al.*, 2012, p. 162).

E ainda destacam a seguinte fórmula para quantificação do balanço hídrico:

$$dV/dt = P.A - Q - E.A \quad (1), \text{ em que:}$$

dV: Volume de água acumulado

dt: Tempo

P: Precipitação

A: Área da bacia

<sup>10</sup> O escoamento das águas desemboca de forma contínua no mar ou oceanos.

Q: vazão

E: Evapotranspiração

Para fazer o cálculo do balanço hídrico da bacia, deve ser feito um acompanhamento durante algum tempo, já que esse processo não pode ser representado por eventos instantâneos. Sabe-se, que esse estudo permite identificar muitos fenômenos que interferem na bacia tanto negativamente quanto positivamente, como a questão dos impactos que a agricultura gera na água e no solo, com o escoamento superficial, produção de sedimento e também a erosão dos recursos hídricos, o que possibilita estudar determinadas fragmentações e chegar na compreensão do todo.

Rodrigues e Adami, (2005) apresentam suas perspectivas conceituais que as bacias hidrográficas são

[...] um sistema que compreende um volume de materiais predominantes sólidos e líquidos, próximo a superfície terrestre, delimitado interno e externamente por todos os processos que, a partir do fornecimento de água pela atmosfera, interferem no fluxo de matéria e de energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais. Inclui, portanto, todos os espaços de circulação, armazenamento e de saídas de água e do material por ela transportado, que mantém relações com esses canais (RODRIGUES; ADAMI, 2005, p. 147 - 148).

A bacia hidrográfica nada mais é que um sistema integrado, que é formado por um rio principal e seu afluentes, e assim drenado por um terreno, que contém entradas e saídas de água. Lima e Zakia (2000) também concordam que as bacias hidrográficas são um sistema aberto, que recebe e perde energia por agentes diferentes, como os agentes climáticos e pelo deflúvio. Mesmo com a interferência humana, as bacias hidrográficas permanecem em constante equilíbrio dinâmico. Qualquer modificação que ocorra no seu conjunto de sistemas, tende a ser concebido como uma mudança plausível, que minimiza as consequências advindas da modificação, na busca contínua pela sua homeostase<sup>11</sup>. Sobre essa relação da troca de matéria e energia, Lima cita que

As relações de troca de matéria e energia entre diferentes espaços da superfície terrestre criam ambientes possuidores de características próprias, que os diferencia dos ambientes adjacentes. Esse processo de troca de matéria e energia cria também uma relação de interdependência entre os sistemas ambientais e entre os elementos característicos de cada sistema, permitindo a sua compreensão completa, somente através de uma visão holística dos fenômenos. Tais correlações são responsáveis pelo grau de

---

<sup>11</sup> Tendência a resistir a mudanças, que mantém o ambiente estável.

potencialidade/vulnerabilidade de cada recorte geoambiental (LIMA, 2012, p. 54).

Todavia, essas alterações afetam todo o sistema, não só de um recorte espacial, mas também do local e regional. Essa interdependência facilita o conhecimento e compreensão de determinado espaço, suas fragilidades e potencialidades. São mudanças que não são percebidas de imediato, mas serão vistas no decorrer do tempo, que traz transformações ambientais que serão sentidas a longo prazo, como enchentes e poluição hídricas, dentre outros.

De acordo com Lorandi e Cançado (2002), as condições climáticas atuam fortemente na dinâmica do meio ambiente, por isso, seus estudos são considerados de extrema importância para os estudos ambientais, pois os mesmos são inteligidos a fenômenos presentes nos ecossistemas e principalmente em bacias hidrográficas. Logo,

O tempo caracteriza-se como o estado médio da atmosfera em um espaço de tempo e em um determinado lugar. Já o clima se caracteriza por uma síntese em relação à variabilidade, condições extremas e as probabilidades de ocorrência de determinadas condições de tempo. Assim, considera-se o tempo e o clima como um resultado da ação de processos complexos sobre a atmosfera, os oceanos e os solos/rochas (LORANDI; CANÇADO, 2002, p. 38).

Sabe ao certo que a ação do ser humano tem presença nessas alterações climáticas, principalmente através do desmatamento, até porque as florestas têm total participação no controle climático. Expansões de construções sem planejamento, bem como uso exagerado dos recursos naturais são os principais causadores desses impactos, que afetam significativamente as condições de vida do ser humano, bem como o equilíbrio do meio ambiente, e inclui fauna e flora.

No contexto de geossistema, Troppmair (1989) enfatiza que é um sistema similar e aberto, que é formado por três aspectos fundamentais: o dinâmico, o morfológico e a exploração biológica, todos interligados. Juntamente com a paisagem, o geossistema consegue proporcionar uma matriz integradora de análise.

A percepção de geossistema destinada a análise de bacias hidrográficas, vai ser compreendida como um sistema de planejamento sustentável, que analisa e determina o elo entre os aspectos físicos e sociais, e que pretende apresentar as funcionalidades das bacias e as modificações que nelas podem ocorrer a partir da relação sociedade-natureza.

O método geossistêmico surgiu no século XX, com o propósito de discutir sobre o meio ambiente na sua totalidade. Na sua concepção, a bacia de drenagem é tida como delineamento natural que visa unir os aspectos físicos e as ações sociais, os quais norteiam um novo panorama

de aplicação para a gestão das bacias hidrográficas. É uma unidade de planejamento e gestão que se adequa às necessidades do território e possibilita essa análise integrada do meio biológico, físico e antrópico.

Quando se adota a bacia hidrográfica como uma unidade de gestão e planejamento, ocorrem aí inúmeras finalidades para uso dos recursos naturais da melhor forma possível, também proporciona o desenvolvimento econômico (geração de energia, turismo e abastecimento), social (fornecimento para as atividades agropecuárias, para a indústria e urbanização) e natural (preservação dos rios, meio ambiente a partir da evolução da sustentabilidade), assim, terá o aumento das condições de vida e diminuição dos impactos negativos no meio ambiente. Nesse quesito, o poder público tem que ter papel decisório no processo de criação de incentivos fiscais para uma melhor gestão dos recursos hídricos. Pessoa e Façanha afirmam que,

É notório a relevância de planejar e gerir os recursos hídricos a partir da sensibilização e conscientização da população e dos governantes. O modelo geossistêmico tende a ajustar as atividades humanas ao meio ambiente de forma integrada e participativa para assegurar a recuperação e/ou preservação do mesmo, em especial dos recursos hídricos (PESSOA; PEÇANHA, 2016, p. 736).

Dessa maneira, a bacia de drenagem se torna a principal unidade de gestão e planejamento ambiental para gerenciamento dos recursos hídricos. De acordo com Pires, Dos Santos e Del Prette (2002) sua utilização como meio de estudo e gerenciamento, quando voltada para a questão da conservação deve ser interligada ao conceito de Desenvolvimento Sustentável e tem como expectativa atingir três finalidades, que são: a sustentabilidade ambiental, desenvolvimento econômico e equidade econômica, ambiental e social. Também destacam em forma de resumo, a eficácia da importância de se ter a bacia hidrográfica como modelo de gestão e planejamento da paisagem,

- (i) No âmbito local, é mais factível a aplicação de uma abordagem que compatibilize o desenvolvimento econômico e social com a proteção dos ecossistemas naturais, considerando as interdependências com as esferas globais;
- (ii) O gerenciamento da BH permite a democratização das decisões, congregando as autoridades, os planejadores e os usuários (privados e públicos) bem como os representantes da comunidade (associações socioprofissionais, de proteção ambiental, de moradores etc.), e;
- (iii) Permite a obtenção do equilíbrio financeiro pela combinação dos investimentos públicos (geralmente fragmentários e insuficientes, pois o custo das medidas para conservação dos recursos hídricos é alto) e a aplicação dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador, segundo os quais os usuários pagam taxas proporcionais aos usos, estabelecendo-se, assim, diversas

categorias de usuários (PIRES; DOS SANTOS; DEL PRETTE, 2002, p. 20-21).

A gestão ambiental integrada traz muitos benefícios para as bacias hidrográficas, proporciona meios pertinentes de utilização da água, e diminui a quantidade de impactos no ambiente em si. Um exemplo dessa gestão é o Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH), que é um órgão que faz parte de um sistema, na qual reúnem pessoas com interesses comuns para discutir sobre determinado assunto, como a questão dos recursos hídricos. Os mesmos tem o objetivo de acabar com a má distribuição da água, bem como reduzir o seu uso de forma inadequada. Todavia, deve ser montado um ciclo de colaboração com os gestores para que isso possa ser posto em prática, e o gerenciamento e planejamento ambiental avancem, e garantam uma melhor funcionalidade do sistema da bacia que abarque as necessidades das comunidades.

### 3.2 Meio ambiente e impactos ambientais em bacias hidrográficas

É importante destacar que a bacia hidrográfica é tida como uma unidade morfológica e ecossistêmica que facilita os estudos e compreensão dos impactos ambientais causados pela ação humana, como também os processos comandados pela dinâmica natural. A mesma é regida por leis, resoluções e decretos referentes à conservação/preservação do meio ambiente e dos recursos hídricos. Santos (2006) trata da relação homem-natureza e de como o primeiro deixa de ser um ser animal e se torna um ser social. A partir disso a natureza começa a ser transformada por esse ser social, devido às suas necessidades diárias e assim, transforma o espaço geográfico.

A lei de nº 6.939/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, estabeleceu uma preocupação com o esse meio e os danos causados no mesmo. Na constituição de 1988 o meio ambiente ainda não era motivo de grandes preocupações para os brasileiros e atualmente não é diferente. No entanto, foi a primeira a tratar deliberadamente da questão ambiental, por meio de mecanismos para a proteção e controle.

A Resolução nº 306/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) destaca o conceito de meio ambiente como um “[...] conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 2002, p. 656). Lemos destaca, que,

O meio ambiente é o local onde agrega todo o espaço vivente, é o palco onde acontece todo o tipo de relação, seja de qualquer sociedade ou civilização. Mesmo em locais onde, superficialmente, pode-se afirmar “Não existe meio ambiente aqui, já fora todo devastado” é um meio ambiente (LEMOS, 2015, p. 6).



O meio ambiente não é o palco, mas sim o espaço das relações sociais, o mesmo é composto por leis, interações tanto químicas, físicas, biológicas, urbanísticas, culturais quanto sociais. As bacias hidrográficas são unidades de gestão que fazem parte do meio ambiente e estão sujeitas a sofrerem impactos naturais e sociais, por comportar o bem mais precioso do mundo e ter a presença de atividades da sociedade. Barros ao abordar o meio ambiente, define o como

Um conjunto de todo o patrimônio natural ou físico (água, ar, solo, energia, fauna, flora), artificial (edificações, equipamentos e alterações produzidas pelo homem) e cultural (costumes, leis, religião, criação artística, linguagem, conhecimentos) que possibilite o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas (BARROS, 2017, p. 15).

São vários fatores que contribuem para o aumento da exploração de recursos ambientais, devido ao crescimento socioeconômico acelerado e elevada demanda de exploração ambiental (conjuntura imposta pelo mundo globalizado e alto giro de capital). Muitas vezes com planejamentos ineficientes e insuficientes, que são totalmente direcionados para a exploração dos recursos naturais pelos países ditos desenvolvidos e nos denominados como emergentes.

Essas conjunturas geram mudanças não só ambientais, mas também habitacionais e/ou de processos de infraestruturas, entre tantos outros. De acordo com Christofolletti (1999), o impacto ambiental não é intimamente resultado de uma determinada ação no meio ambiente, mas de várias outras, tendo relação tanto nas mudanças ecológicas quanto sociais.

Sobre o conceito de impacto ambiental, Miranda (2011), destaca que “[...] impacto ambiental abrange apenas os desdobramentos resultantes da ação humana sobre o meio ambiente, não considera as repercussões advindas de fenômenos naturais que se processam de forma lenta, ou na forma de catástrofes naturais” (MIRANDA, 2011, p. 27). Todavia, as repercussões dos impactos ambientais vão muito além de uma desorganização dos elementos da natureza. As interferências sobre o bem-estar social são muito significativas, como afirma o CONAMA, através da Resolução 001, de 23 de janeiro de 1986 no Artigo 1º, que define,

[...] Impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Por isso os estudos são considerados de suma importância, por meio dos mesmos serão identificados, interpretados, classificados os impactos em positivos e negativos e avaliação da sua magnitude, abrangência territorial, duração, intensidade e resiliência. Outra questão é que o estudo poderá colaborar com a implementação de políticas de planejamento ambiental e até mesmo fazer a restauração de áreas degradadas, pois quanto maior for a vulnerabilidade da área, maior será a magnitude dos impactos ambientais. Assim, surge a importância de estudos integradores do ambiente físico em bacias hidrográficas.

Vários são os motivos que levaram, e levam consideravelmente, a intensificação da utilização exagerada dos recursos naturais, como a agricultura, que requer o uso de muita água. Isso tudo advém do ritmo e intensidade do crescimento econômico sem precedentes, que impulsionou o potencial exploratório dos sistemas naturais excessivamente, com enfoque na utilização dos sistemas ambientais.

Desta maneira, vê-se a necessidade de pesquisar e analisar como está o vigor físico das bacias hidrográficas e, simultaneamente a isso, procurar investigar como ela foi e está sendo utilizada. O Brasil conta com inúmeras leis, resoluções e órgãos públicos para proteção dos recursos hídricos, como: O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), a Lei nº 9.433/1997 que retrata a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) e a Agência Nacional de Água (ANA), sem contar no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que de forma indireta, também, protegem esses recursos. Percebe-se que mesmo com tantas leis e órgãos de proteção das águas, ainda temos muitos problemas ambientais nas bacias, como é o caso da bacia hidrográfica do Rio Caveira.

De acordo o Brasil (1986), para implantar qualquer tipo de obra, abertura de barragens, implantação de áreas de exploração mineral, antes deve ser feito um estudo da área, identificar quais as possíveis chances de acontecimentos de impactos ambientais, identificá-los, classificá-los em positivo ou negativo, imediato, médio ou a longo prazo, direto ou indireto, prever sua magnitude e qual o grau de reversibilidade, que devem constar no EIA e no RIMA, que são designados pela Resolução 001/86.

É de extrema importância ter estudos voltados para as questões ambientais como uma concepção do conhecimento e produção de projetos dirigidos às especificidades do meio ambiente, de caráter preventivo e interdisciplinar de impactos futuros. Sabe-se que “[...] quanto maior a vulnerabilidade do ambiente, mais suscetível ele estará a impactos ambientais” (CRISPIM; SOUZA, 2016, p. 21), por isso a necessidade de haver estudos integradores do ambiente, tanto físico, quanto biológico e social em bacias hidrográficas.

Pesquisas focadas na devastação ambiental em bacias de drenagem destacaram vários

motivos que forneceram subsídios para o conhecimento dos elementos físico-ambientais, um deles é a delimitação da área juntamente com os estudos de uso e ocupação do solo. Afirma-se, que muitos impactos da sociedade são prejudiciais, principalmente por não levarem em consideração os sistemas ambientais e a sua capacidade de suporte, como é o caso do aumento excessivo populacional e conseqüentemente o crescimento das cidades sem o necessário planejamento, e sem um estudo especializado, é o mesmo que pode acontecer com as bacias hidrográficas e os impactos ambientais exacerbados.

Relacionado às ações humanas, os sistemas ambientais naturais apresentam pouco ou muita fragilidade<sup>12</sup> na atribuição às suas particularidades genéticas. Há pressuposto em que há regiões onde os sistemas ambientais naturais se apresentaram em estágio de estabilidade dinâmica, até o momento antes das ações da sociedade sobre o mesmo.

As transformações ocasionadas sobre os ambientes naturais são conduzidas pela história da sociedade na terra, logo, estão intimamente associadas ao desenvolvimento do homem e dos seus modos de vida e dos vínculos sociais de produção, é a partir desses meios de produção que a relação entre a sociedade-natureza acontecem.

Independente dos impactos ambientais possuem inúmeras classificações, ao ouvir, falar, citar o nome impacto, conseqüentemente, associa-se a algo ruim. Os impactos interligados aos corpos hídricos, são causados, principalmente, pelo uso desordenado dos componentes de proteção das águas. Dessa forma, Araújo *et al.* (2009) afirmam que as bacias hidrográficas marcadas por rios temporários estão sujeitos a maiores impactos ambientais, como: assoreamento, uso inadequado de práticas agrícola, falta de matas ciliares em torno dos rios principais que compõem a bacia, erosão e demais atividades irregulares industriais.

A devastação ambiental é uma das causas mais preocupantes quando o assunto é recurso hídrico, pois a retirada da floresta, principalmente nas nascentes dos rios, leva as modificações indesejadas nos ecossistemas e a sua redução da vegetação, com isso, o curso do rio será totalmente desequilibrado, a capacidade de infiltração de nutrientes e matérias serão danificados, o que facilitará o processo de erosão e assoreamento dos rios, como acontece na bacia hidrográfica do Rio Caveira, a mesma é temporária, a sua utilização sempre foi de forma desordenada, acarretou a perda do seu ecossistema natural, diminuição do volume d'água, o aumento do processo de erosão e assoreamento, tudo isso devido a retirada da mata ciliar ao redor das nascentes dos rios.

A bacia hidrográfica está sujeita a impactos antrópicos, nas quais os recursos naturais

---

<sup>12</sup> Vulnerabilidade ambiental frente aos danos causados pela ação humana que interfere no sistema natural.

foram modificados pela a ação do homem. Nesse caso, os acontecimentos mais comuns é a erosão fluvial, Araújo *et al.* (2009) destaca que essa erosão é acarretada pelas chuvas, o que causa a danificação e a pauperização do solo. A intensidade desse processo está interligada a resistência do solo, bem como do clima e do aparecimento de manejos da natureza e água. No Quadro 2, trazido por Araújo *et al.* (2009) é posto alguns tipos de impactos ambientais presentes, que podem interferir no processo de drenagem e conservação de bacias hidrográficas.

**Quadro 2 – Elementos causadores dos impactos ambientais**

Impactos Ambientais	
Impactos naturais	Impactos sociais
Erupções vulcânicas	Diminuição da matéria orgânica
Terremotos	Compactação
Inundações	Impermeabilização
Tornados	Salinização
Furacões	Desabamento de terras
Maremotos	Contaminação
	Desmatamento das matas ciliares
	Queimadas
	Irrigação
	Mineração
	Erosão
	Desertificação

Fonte: Araújo *et al.* (2009), organizado por LOPES, J. C.

O Quadro 2 destaca vários impactos naturais e sociais, o segundo são mais efetivos na degradação das bacias. Todavia, existem muitos outros impactos que levam a deterioração da bacia hidrográfica, como: a utilização de agroquímicos, manejos de forma errada, desmatamento, dentre vários outros meios que causam tanto a poluição dos recursos hídricos quanto do solo.

O ato de identificação e a demanda de implantação de procedimentos legais para as pesquisas de impactos ambientais, torna-se uma das principais complicações analíticas relacionadas aos estudos e análise desses impactos. A definição dos limites da área geográfica que será atingida pelos impactos futuros diretos ou indiretos, deve estar de acordo com a análise de suporte dos sistemas ambientais, tomando-se como critérios as suas limitações e potencialidade ambientais. Crispim e Souza (2016) complementam que

O processo de avaliação de impactos ambientais deve apresentar do ponto de vista metodológico: a delimitação da área a ser estudada e a definição dos problemas, a identificação dos efeitos ambientais mais prováveis e predizer a magnitude dos impactos prováveis (CRISPIM; SOUZA, 2016, p. 21).

Esse encadeamento de apoderamento e exploração dos recursos ambientais, necessitam de uma diagnose prévia que abarque todas as instâncias capazes de se evitar as degradações dos ambientes que serão explorados, e procure meios técnicos e principalmente os desenvolvidos nas comunidades tradicionais que promovam benefícios aos sistemas de planejamento das atividades e as torne menos intensas. Ao se apoiar nesses requisitos, deve-se definir medidas mitigadoras dos possíveis danos causados pela exploração desses recursos ambientais, que promovam uma atenção maior em relação à água e ao solo, visando análises integradoras e sistêmicas que abarquem o meio ambiente e as suas relações.

### 3.3 O Código Florestal na regulação ecológica das áreas protegidas

A necessidade de cuidar do meio ambiente sempre foi importante, e o propósito de proteger os ecossistemas naturais é antigo, mas foi em 1934 com o primeiro Código Florestal que isso veio à tona. De acordo com Borges *et al.* (2011) esse Código Florestal era conservacionista, ou seja, conservava a natureza e tinha um caráter de precaução, que limitava o uso de determinada propriedade de acordo com a sua tipologia florestal, e era classificada em quatro tipos: floresta protetora, floresta remanescente, floresta modelo e floresta de rendimento.

Em 15 de setembro de 1965, ou seja, 31 anos depois esse código foi alterado, e assim surge o segundo Código Florestal decretado pela Lei nº 4.771, que trouxe poucas mudanças e a denominação de que a vegetação e demais variedades biológicas seriam reconhecidas como “bem comum a todos”, e conceitua como um dos pioneiros para a formulação da Constituição Federal (CF) de 1988 e principalmente o seu Artigo 225, do direito da população sobre o meio ambiente, que aborda que “[...] Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988). E que para garantir esse direito, o poder público deve

- I** - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II** - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III** - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- IV** - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade

potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

**V** - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

**VI** - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

**VII** - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (BRASIL, 1988).

A CF destaca sete deveres que devem ser cumprido pelo poder público para que conserve e utilizem com cautelas tais recursos. Sabe-se ao certo, que esses recursos naturais são esgotáveis caso não haja uma maior preocupação e cuidado sobre eles. Deve existir uma relação harmônica entre a economia, meio ambiente e sociedade, que vise a sustentabilidade, para que esses recursos ambientais não se exaurem.

Para tornar o Código Florestal e as demais normas protetoras do ambiente aplicáveis, surge o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), que tem o propósito de pesquisar, assessorar, analisar, estudar e propor diretrizes políticas governamentais ao Conselho de Governo sobre o meio ambiente. O mesmo também tem como finalidade a liberação dos licenciamentos para o funcionamento de obras em determinada área, com tais atividades poluidoras, e impõe o que pode ou não ser feito e o que deve fazer em seguida quando as atividades forem executadas e finalizadas.

Com essas mudanças do segundo Código Florestal tem se a implementação de dois termos que foram e são essenciais para a limitação do meio ambiente e seus recursos hídricos, que são: a Área de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL) que são presentes tanto na zona rural quanto na zona urbana. Em consonância com os autores, Borges e Rezende destacam que,

As áreas de RL devem ser representativas do ecossistema no qual está inserida uma propriedade, variando de região para região no território brasileiro e, ao contrário das APP, podem ser sujeitas a uso, mediante plano de manejo aprovado pelo órgão ambiental competente, como por exemplo, a agrossilvicultura (BORGES; REZENDE, 2011, p. 211).

Ambas são diferentes, a primeira deve apenas manter o seu biosistema, o segundo vai possibilitar a conservação do ambiente, dado que independente de qualquer lugar do país, o importante é estar dentro dos limites postos pela a lei.

O Código Florestal de 1965 se preocupou muito com a preservação e conservação dos

recursos ambientais, mas esqueceu dos meios relacionados à recomposição e restauração das áreas de proteção. A sua atualização veio com a Lei nº 12.651/2012.

Até o ano de 1965 as APPs eram categorizadas como “florestas de preservação permanente”, o que gerava grandes conflitos, discussões e até mesmo duplo sentido na sua compreensão, por considerar as APPs como apenas espaços que eram formadas por florestas, as áreas não vegetadas ficavam de fora dessa classificação para proteção, por isso houve uma troca para o que se conhece hoje como Área de Preservação Permanente (APP).

Em conceituação, o Código Florestal (Lei 12.651/12) destaca a definição das APPs em seu Art. 3, inciso II como uma,

[...] área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

A conceituação do termo APP comprovou seu nível de elevada importância para determinadas áreas, e atribui a proteção da fauna, flora, solo, biodiversidade e sobretudo da paisagem e do bem estar da população que está ao redor de seus lugares. E destaca também que os recursos sobre tal proteção não devem ser vistos como preservação temporária ou intermitente, mas sim, permanente.

Conjuntamente, foi trazida a conceituação de Reserva Legal (RL), pela Lei 12.651/12 em seu Art. 3º e Inciso III, pois uma complementa a outra para a proteção dos recursos naturais. A RL é uma

Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa; (BRASIL, 2012).

Percebe-se que as RL não compõem as APPs, porém, devem ser preservadas com sua vegetação natural, cuja finalidade a conservação da sua fauna e flora. Sabe-se ao certo que a conservação, tanto das APPs com declividade acima de 45° em topos de morros e encostas, quanto das RL nos ecossistemas, são de total importância, principalmente por preservarem a variedade biológica e evitarem acidentes.

Nesse caso, uma das alterações cruciais e mais importantes das APPs foi sua delimitação

para as áreas de proteção que está destacada no art. 4º do terceiro Código Florestal (Lei 12.727/2012) que prevê preceitos mínimos para a conservação das APPs vigentes e para a restauração de APPs deterioradas (Quadro 3).

**Quadro 3 – Dimensões mínimas para curso d’água e APPs (Lei nº 12.727/12 art. 4º)**

Dimensão regular do curso d’água (m)	Dimensão da APP (m)
$\leq 10$	30
10-50	50
50-200	100
200-600	200
$\geq 600$	500

Fonte: BRASIL, 2012, organizado por LOPES, J. C., 2023.

O Quadro 3 destaca as larguras dos cursos dos rios de variação de  $\leq 10$  até  $> 600$ , e as dimensões que as APPs devem ter para preservar determinada área. Como é definido na Lei 12.727/12, a cada 10 metros da largura dos rios deve ser definido 30 metros de dimensão de faixa de proteção de cada margem desse recurso e assim sucessivamente como pode ser visto no quadro.

Uma crítica a ser feita em relação a essas delimitações das APPs, é em questão da perda de vegetação no decorrer do tempo em nascentes, quando há um processo de desmatamento que acarreta diminuição da área protegida. Ou seja, nas nascentes que seja perene com mata ciliar deve ter um raio de 50 metros de proteção, e com a perda dessa mata, o raio deve ser de, no mínimo, 15 metros. Nesse quesito, deveria ser feita uma reposição da vegetação nativa e a permanência desse primeiro raio como proteção das nascentes.

Bianchi Guimarães, Borges Guimarães e Leal (2015) destacam a importância das APPs, pois ao proteger a vegetação também está protegendo os recursos hídricos, sem contar que a vegetação do seu entorno serve como uma proteção para determinados desastres naturais, como é o caso dos eventos intensos decorrentes do escoamento superficial. Além disso, contribui para a conservação da biodiversidade, o que é primordial para a fauna e flora. Atualmente, tem-se como principal meio de conservação das APPs as áreas de várzeas, como afirmam Silva *et al.* (2011),

São elas que dissipam as forças erosivas do escoamento superficial de águas pluviais, funcionando como importantes controladores de enchentes (verdadeiros piscinões, como aqueles construídos em grandes cidades e que tentam imitar a função das áreas de várzea). As várzeas também facilitam a



precipitação e a deposição de sedimentos suspensos na água, reduzindo substancialmente os custos de tratamento de água para abastecimento. Também têm alta importância biológica porque fornecem alimento, abrigo e sítios de alimentação e reprodução para muitas espécies, podendo ter ainda valores estéticos e culturais ímpares (SILVA *et al.*, 2011, p. 46).

Ver se que as áreas de várzea são elementos essenciais para as APPs, por conservarem a água por mais tempo, e por protegerem determinadas áreas de erosões, inundações dentre vários outros acidentes naturais. De acordo com a Lei nº 12.651/2012 as APPs são quase intocáveis, ou seja, não devem de maneira alguma serem utilizadas de forma direta para ganhos econômicos. No entanto, podem aceitar operações de utilidade pública, como é destacado no seu 3º art. inciso X,

- a) abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso d'água, ao acesso de pessoas e animais para a obtenção de água ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável;
- b) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados, desde que comprovada a outorga do direito de uso da água, quando couber;
- c) implantação de trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo;
- d) construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro;
- e) construção de moradia de agricultores familiares, remanescentes de comunidades quilombolas e outras populações extrativistas e tradicionais em áreas rurais, onde o abastecimento de água se dê pelo esforço próprio dos moradores;
- f) construção e manutenção de cercas na propriedade;
- g) pesquisa científica relativa a recursos ambientais, respeitados outros requisitos previstos na legislação aplicável;
- h) coleta de produtos não madeireiros para fins de subsistência e produção de mudas, como sementes, castanhas e frutos, respeitada a legislação específica de acesso a recursos genéticos;
- i) plantio de espécies nativas produtoras de frutos, sementes, castanhas e outros produtos vegetais, desde que não implique supressão da vegetação existente nem prejudique a função ambiental da área;
- j) exploração agroflorestal e manejo florestal sustentável, comunitário e familiar, incluindo a extração de produtos florestais não madeireiros, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente nem prejudiquem a função ambiental da área;
- k) outras ações ou atividades similares, reconhecidas como eventuais e de baixo impacto ambiental em ato do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA ou dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente (BRASIL, 2012).

Essas atividades de baixo impacto são tidas como alterações físicas, biológicas e químicas, ocasionadas principalmente pelo ser humano. Todavia, muitos empreendimentos são liberados pelo poder público, porque são tidos como não invasivos e necessários para o bem comum da população. Tais situações variam desde a abertura de uma via de acesso interno até

mesmo atividades similares. Constata-se que o próprio Estado tem suas falhas no gerenciamento territorial da área onde a bacia está inserida, demonstrando claramente a necessidade de implementação de instrumentos reguladores que conduzam à exploração sustentável dos recursos naturais.

#### 4 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAVEIRA

As terras caetanenses eram habitadas pelos índios Mongoiós. Em 1760 o bandeirante João Gonçalves da Costa montou sua tropa sob ordens do Governo Imperial e matou os índios que habitavam no Arraial da Vitória, hoje conhecido por Vitória da Conquista. Sabe-se que logo após esse acontecimento, sua tropa desceu para as terras hoje pertencentes ao município de Caetanos, foi travado uma batalha entre os índios e sua tropa no Riachão do Gado Bravo e no Rio do Gavião, os índios perderam e foram catequizados e escravizados. Com o passar dos anos alguns índios se vingaram dos soldados da tropas (mostraram-se estarem mais domesticados, atraíram alguns soldados para as matas e os mataram), João Gonçalves também buscou vingança e prometeu que se a vontade dele fosse realizada ele construiria uma igreja no Arraial da Vitória, montou um banquete, convidou os índios, os envenenou e em seguida foram fuzilados pelos soldados. Após todo esse massacre travado, João Gonçalves voltou para o Arraial e em 1781 pagou sua promessa.

No passado, antes dos bandeirantes tomarem posse das terras, Caetanos e dentre vários lugares eram ocupados por indígenas, eles margeavam os rios. Dificilmente as tropas iam pelas matas, não existiam estradas, apenas caminhos, as tropas que vinham de Minas Gerais e Bahia iam margeando os rios, então quando eles descobriram os rios eles compartilhavam as características e lhes davam nomes. Nesse período haviam muitas lutas com os índios, muitos morriam e jogavam seus corpos no rio, por isso se tem o nome Rio Caveira, por conta das caveiras que eram encontradas dentro desse rio no passado. Bandeirantes e tropeiros passavam as características dos rios para outro, até que o nome do Rio Caveira se fixou. Desde 1850 quando foram registradas as terras de Caetanos já existia o Rio Caveira. O município de Caetanos já pertenceu há vários municípios, consta que

As terras onde está hoje situado o município de Caetanos, inicialmente pertenciam ao município de Jacobina (1723). Posteriormente passou a pertencer ao município de Rio de Contas (1726), depois passou a pertencer ao município de Caetité que naquele tempo (1810) emancipou com o nome de Villa do Príncipe de Santana de Caetité. No ano de 1840 passou a pertencer a Imperial Villa da Vitória (hoje Vitória da Conquista), no ano de 1880 passou a pertencer ao município de Poções, em 1903 o município de Caetanos ficou sobre o domínio da cidade de Boa Nova, em 1923 voltou novamente a pertencer ao município de Poções, da qual teve o domínio até o ano de 1989, quando Caetanos emancipou-se, tornando uma cidade independente (FERREIRA, 2017, p. 7).

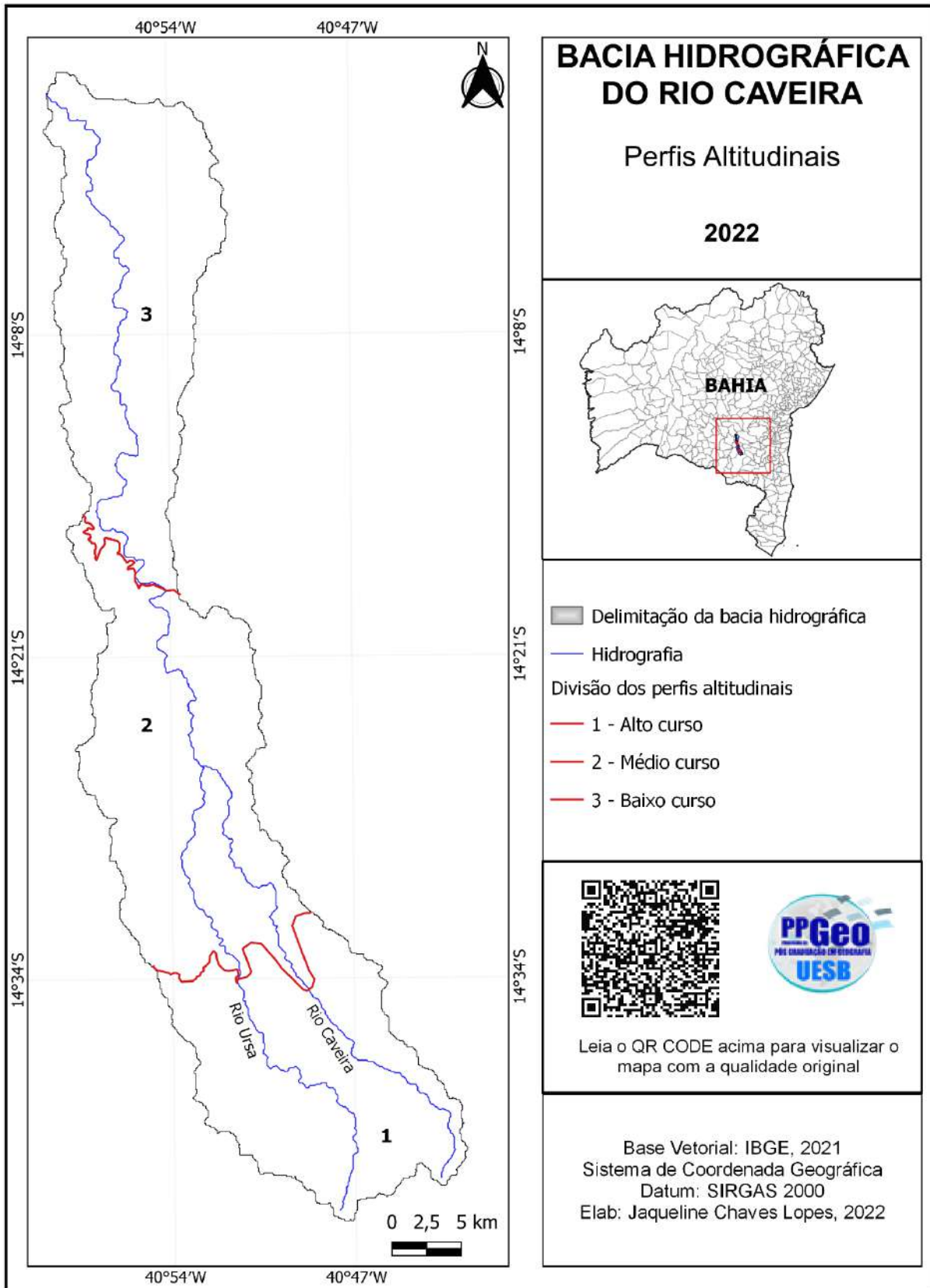
Antes de se tornar Caetanos, essas terras já ganharam várias denominações de nomes e donos, e foi distrito de vários outros municípios, como: Jacobina e Poções, e no século XXI o

mesmo se emancipou. Assim, Ferreira (2017) destaca um pouco sobre esses momentos, em que no século XIX muitos portugueses vieram para o Brasil, em busca de melhorias de vida, por serem analfabetos montavam negócios como mercado, um deles era Antônio Duarte que em 1800 se alojou na antiga Lage do Gavião e mais a frente recebeu vários outros nomes. Naquela localidade ele formou sua família e em 1815 decide comprar as terras que hoje pertence a Caetanos. Sua nova morada foi construída às margens do Rio Caveira, naquela época as casas eram feitas de taipa, e assim era a casa de Antônio Duarte. Nesse tempo, Caetanos era apenas uma fazenda e se denominava de Fazenda da Caveira “[...] depois a fazenda mudou o nome para Salinas dos Caetanos, isso em 1885 devido o sal facilmente retirado da terra e 10 anos depois, mudou-se o nome para Serra da Salina, e em 1912 passou a chamar Caetanos e a Serra passou a ser chamada Serra do Cruzeiro” (FERREIRA, 2017, p. 9).

A bacia hidrográfica do Rio Caveira está localizada na Mesorregião do Centro-sul baiano e na Microrregião de Vitória da Conquista. O rio principal nasce no distrito de José Gonçalves (município de Vitória da Conquista), perpassa pela zona rural de Anagé, adentra o município de Caetanos e deságua no Rio de Contas, entre os municípios de Mirante e Contendas do Sincorá. A mesma possui uma área de aproximadamente 911,8 km<sup>2</sup>, com uma extensão de 119,6 km<sup>2</sup> em seu rio principal.

É necessário ter o conhecimento da constituição hidrológica de uma Bacia hidrográfica (BH), pois por meio desse entendimento, facilitará o suporte da gestão e planejamento político administrativo da mesma. Por isso a necessidade de setORIZAR a bacia em alto, médio e baixo curso a partir da análise de campo e do mapa geomorfológico e de curvas de nível, com o propósito de mostrar as características hidrológicas de cada parte da bacia para auxiliar nas análises ambientais e até mesmo para entender como ocorre a vulnerabilidade em tal espaço, e quais meios instituir para um determinado planejamento. A bacia de drenagem do Rio Caveira é dividida em três unidades geossistêmicas, que são: o alto, médio e baixo curso, que se diferenciam a partir das altitudes, solos, geomorfologia dentre vários outros quesitos como mostra essa setORIZAÇÃO no Mapa 2.

Mapa 2 – Setorização da bacia hidrográfica do Rio Caveira.



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

São segmentos presentes com bastante frequência nos estudos geomorfológicos, para facilitar os estudos detalhados da hidrografia de uma bacia. Dessa maneira, é analisado os perfis altitudinais<sup>13</sup> e transversais, o perfis longitudinal, a geomorfologia, curvas de nível, hipsometria, declividade dentre várias outras informações.

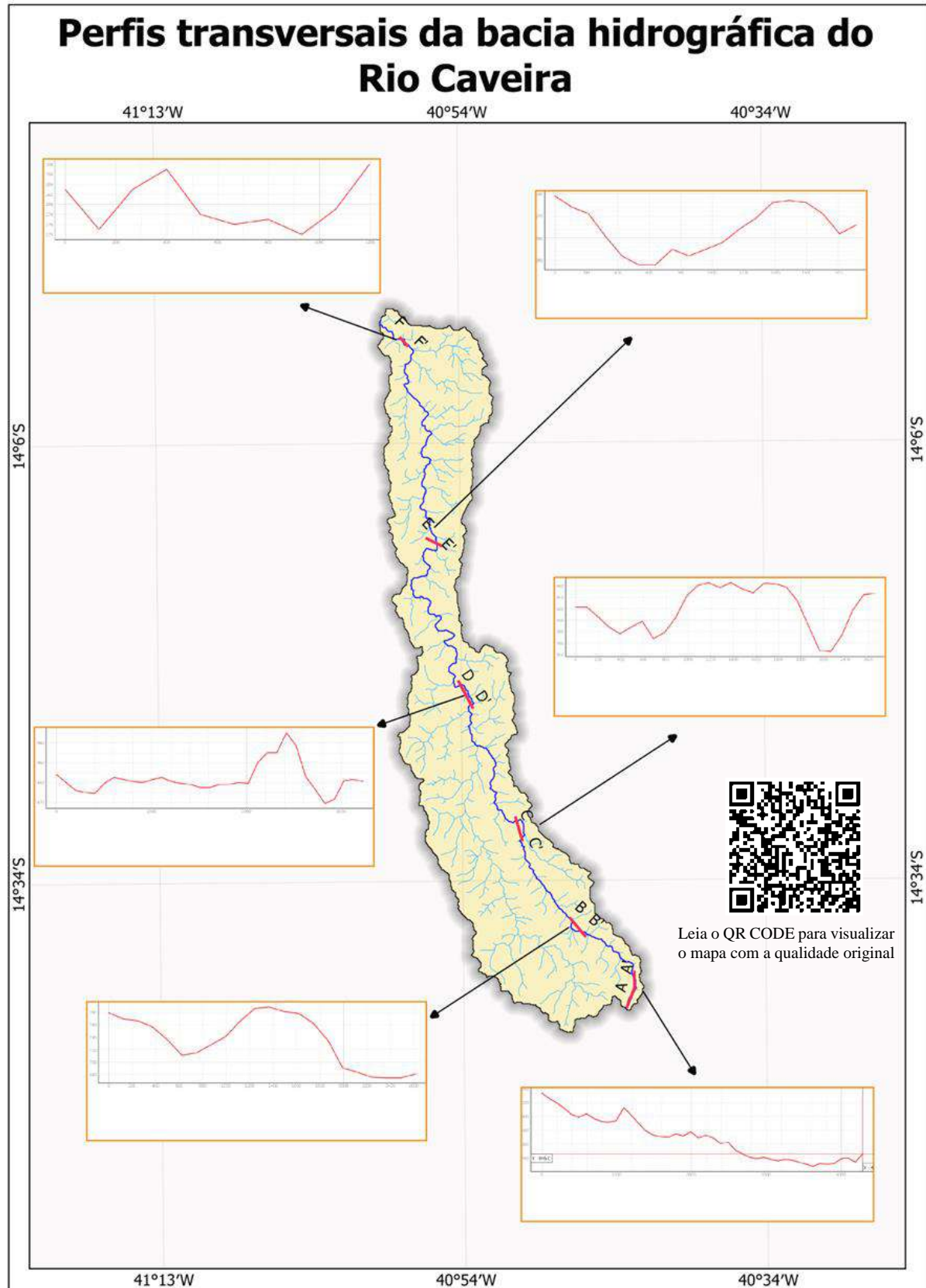
O alto curso da bacia se situa em áreas com elevação entre 720 a 990 metros e extensão de 271,33 km<sup>2</sup>, marcada pela pouca presença da vegetação natural e também de uma mais rasteira, conhecida por pastagem, porém, conservada, compreende as unidades geomorfológicas formada por Patamares do Médio Rio de Contas e do Planalto dos Geraizinhos. A jusante em direção ao médio curso, a drenagem com uma velocidade mais lenta, com o processo de redução da altimetria, tem a existência das três unidades geomorfológicas da bacia, com uma maior presença dos Patamares do Médio Rio de Contas, de extensão de 326,40 km<sup>2</sup>, toma a maior parte da bacia. Tem-se a pouca presença da vegetação densa natural e uma intensa influência da pastagem, e os solos erodidos devido o clima e a criação de bovinos que podem interferir no processo de compactação do solo. E por fim, o baixo curso, é a parte mais baixa da bacia. Tem extensão de 313,94 km<sup>2</sup> e apresenta um alargamento do leito fluvial e o acúmulo de sedimentos, a vegetação é rasteira e apresenta solos dissecados, com desnível grande entre a nascente a foz.

Em contrapartida, percebe-se que a bacia hidrográfica contém uma declividade aplainada, com pouca presença do relevo escarpado no médio curso da bacia, como será visto na discussão mais a frente. [...] Tanto a setorização geomorfológica e ambiental, quanto a diferenciação espacial dos parâmetros morfométricos resultam na formação de paisagens com suas características próprias em termos de atributos geoambientais, de potencial de uso e de dinâmica evolutiva” (LIMA, 2012, p. 82). Ou seja, tudo interfere na formação da paisagem, o clima, o relevo, a declividade, hipsometria, a hidrografia dentre vários outros. O Mapa 3 destaca os perfis transversais de cada setorização, e para sua compreensão deve ser analisado juntamente com o Quadro 4.

---

<sup>13</sup> Distância perpendicular entre qualquer ponto da superfície e o nível médio do mar.

Mapa 3 – Perfis transversais da bacia hidrográfica do Rio Caveira.



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C., 2023.

Neste mapa foram escolhidos dois pontos de cada setor de forma aleatório so para fazer a comparação das altimetrias, A - A' e o B - B' destacam o alto curso, C - C' e o D - D' sinalizam médio curso e o E - E' e o F - F' apontam o baixo curso. O Quadro 4 destaca a setorização, o perfil e a variação altimétrica encontrada, que intercalou de 934 a 283.

**Quadro 4 - Quantificação das demarcações dos perfis transversais da bacia hidrográfica do Rio Caveira**

Setorização	Perfil	Varição Altimétrica (M)
Alto curso	A-A'	846 - 934
	B-B'	681 - 779
Médio curso	C-C'	623 - 647
	D-D'	441 - 448
Baixo curso	E-E'	366 - 379
	F-F'	283 - 288

Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

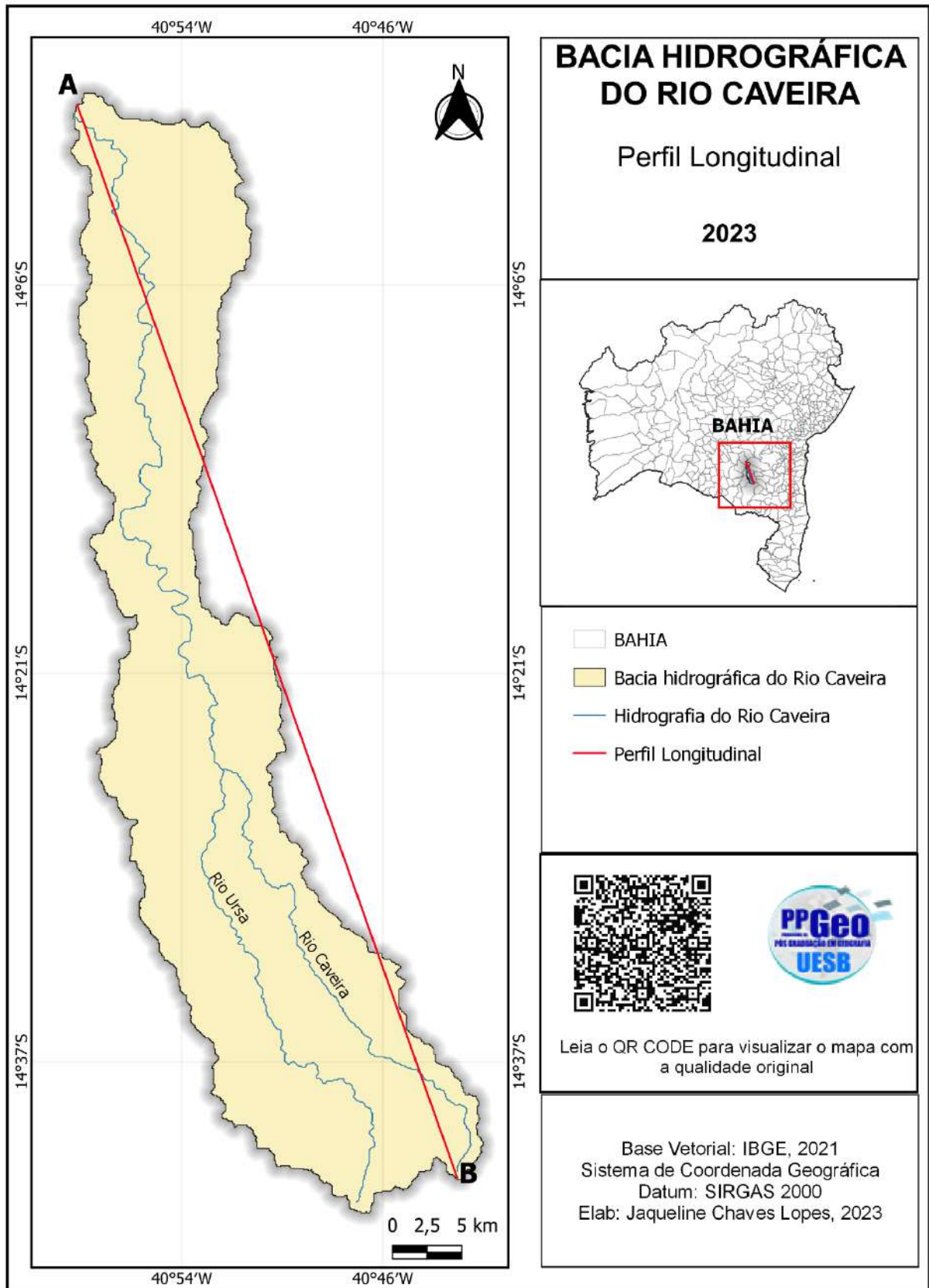
Ao observar o percurso do rio principal, ver-se que esse perpassa por variados ambientes. Morfologicamente, por a nascente ser um lugar maior altitude, sua estrutura é marcada por pediplano retocado inumado<sup>14</sup> de natureza aplainada, com a presença de vertentes abruptas, seguidamente tem se a estruturação de uma Depressão Sertaneja e finaliza, também, com a Depressão sertaneja meridional de domínio de crátons neoproterozóicos, até desaguar no Rio de Contas.

Em relação ao tamanho do perímetro da bacia, é levado em conta várias metodologias para tais estimativas, todavia, aqui foi usado um sistema que leva em conta os espaço entre dois pontos, a partir de uma reta, em que o primeiro ponto (A) será a foz e o ponto B é a nascente ou o mais próximo da mesma. O eixo da bacia apresenta um valor de 84 km em linha, como destaca o Mapa 4.

<sup>14</sup> São superfícies de aplanamento elaboradas durante fases sucessivas de retomada de erosão, sem, no entanto perder suas características de aplanamento, cujos processos geram sistemas de planos inclinados, às vezes levemente côncavo (DANTAS, 2015, p. 52).



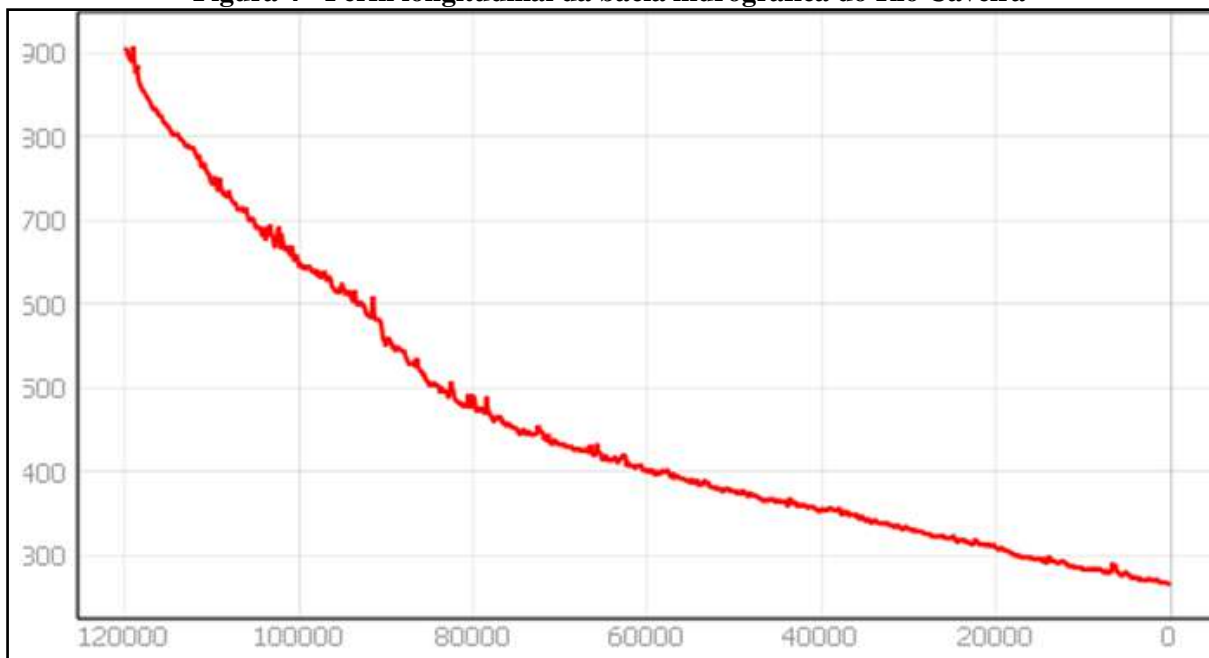
Mapa 4 - Comprimento principal do eixo da bacia hidrográfica do Rio Caveira.



Fonte: Elaborado por Lopes, J. C.

Também é destacado o perfil longitudinal do rio principal da bacia do Rio Caveira, onde há uma ligeira junção entre os setores da bacia e a sua variação topográfica, como mostra a Figura 4.

**Figura 4 - Perfil longitudinal da bacia hidrográfica do Rio Caveira**



Fonte: Elaborado por Lopes, J. C.

O perfil longitudinal da Figura 4 é marcado por um relevo mais dissecado com uma declividade mais aplainada por quase toda a bacia, seu perfil se desloca de 948,45m (nascente) até 244,55m (exutório). Christofolletti cita que,

O perfil longitudinal de um rio mostra a sua declividade, ou gradiente, sendo a representação visual da relação entre a altimetria e o comprimento de determinado curso de água. O perfil característico é côncavo para o céu, com declividades maiores em direção a nascente e com valores cada vez mais suaves em direção ao nível de base (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 96).

A base do perfil de equilíbrio, também, é conhecido, é resultante da função que um rio tem de manter seu funcionamento e equilíbrio entre o seu potencial e a sua capacidade em relação a sua carga detrítica<sup>15</sup> e hidrográfica. O perímetro do rio perpassa por vários processos, como: profundidade, largura e acréscimo de débito, porém, pode haver também uma redução dos arrolamentos de sedimentos<sup>16</sup> e da sua competência de rio.

<sup>15</sup> São rochas formadas pelos fragmentos de outras rochas e se depositam.

<sup>16</sup> Carregamentos de rochas pelas enxurradas e depositadas em rios.

Dessa maneira, serão feitas as análises dos impactos socioambientais da bacia hidrográfica do Rio Caveira e das condicionantes que a formam juntamente com a percepção da comunidade que utilizou e utiliza dos recursos hídricos de tal bacia, e destacar meios de evitar e recompor tais ambientes.

#### 4.1 As condicionantes da paisagem e o diagnóstico ambiental da área de estudo

A paisagem é formada por componentes sociais e naturais, e é explicada por meio de suas formas. Dessa maneira, ao estudar o meio ambiente, deve partir da visão sistêmica e das interdependências da relação sociedade-natureza juntamente com uso do solo e suas potencialidades. As inúmeras formas de utilização do solo de uma bacia de drenagem apontam essa relação indissociável, que se reafirma por meio da totalidade sistêmica. Há uma troca de matéria e energia nas bacias, nos quais o homem tem grande interferência, pois são controladas e modificadas pelo mesmo, o que poderá causar um desequilíbrio no sistema natural.

Toda paisagem tem seu sistema de funcionamento, com dinâmicas físicas e sociais. Todavia, ver se a importância de ter conhecimento da mesma, tanto local quanto global, pois essas particularidades fazem parte de um todo que dá forma a resultados de progressos interligados a geodinâmica da terra. Dessa maneira, Marques Neto e Ladeira citam a importância de ter um breve diagnóstico, e afirmam que

A fase de diagnóstico é de fundamental importância, e deve fornecer o maior número de dados possíveis. Esses dados auxiliarão na constatação do problema a ser resolvido e subsidiarão as medidas a serem tomadas e efetuadas. Elaborado o projeto de planejamento, parte-se para a gestão propriamente dita (MARQUES NETO; LADEIRA, 2004, p. 5).

Alguns diagnósticos ambientais são desenvolvidos pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que tem o objetivo de descrever e estudar tais recursos, que explane pareceres sobre determinada área, para implantação de obras e até mesmo meios de reverter tais impactos ocasionados no meio. Logo, ver se a necessidade de se pesquisar e analisar determinados condicionantes físicos para conhecimento da área, nesse quesito, Souza e Lima destacam que,

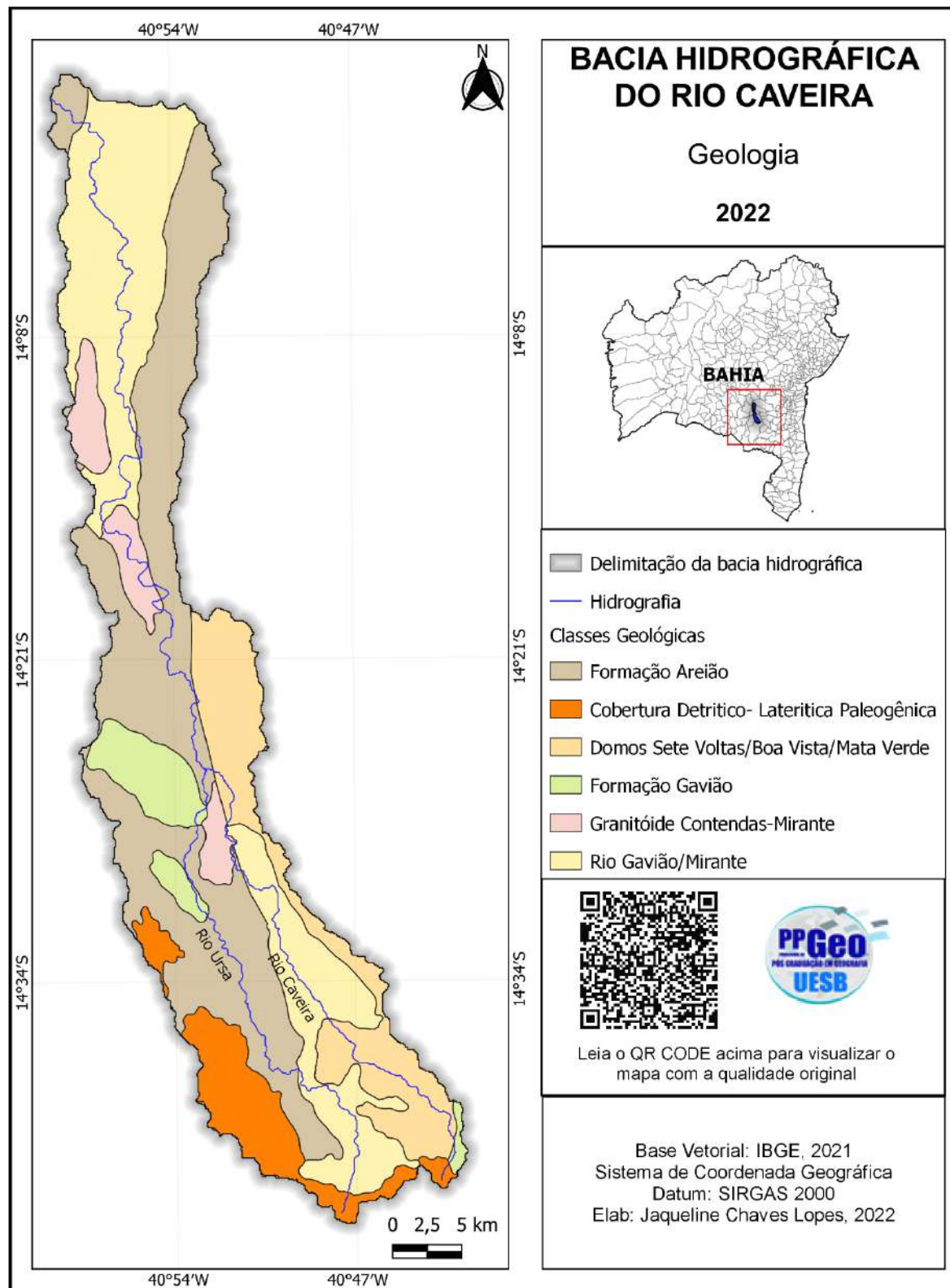
[...] é através da geologia a qual sofre influências litológicas e climáticas, que podem ser explicados os tipos de solos, vegetação, padrões hidrográficos, formas de relevo entre outros, onde, o conhecimento dessas características servirá de subsídio e instrumentos para o planejamento tanto a nível regional quanto municipal (SOUZA; LIMA, 2010, p. 3).

A partir das análises do elo entre o solo e a paisagem se tem os diagnósticos da sua utilização. Com estudos geológicos, geomorfológicos e pedológicos, há uma facilidade em

entender essa distribuição geográfica do solo e como o ser humano influi no mesmo. No âmbito da geografia física, essas ponderações ligadas à paisagem abarcam diversos pontos de vista, principalmente, relacionados à questão socioeconômica sobre componentes físicos portadores de funcionalidades exclusivas. Sobre a geologia, Barra e Barbosa (2001) afirmam que essa ciência tem papel importante nos estudos ambientais e no planejamento regional e urbano, pois colabora com o ordenamento territorial, a fim de preservar e recuperar o ambiente. O Mapa 5 retrata a geologia da bacia do Rio Caveira e auxilia nos estudos para compreensão da estruturação e composição litológicas de tal área.

O Mapa 5 retrata a divisão geológica da bacia hidrográfica do Rio Caveira, que está composta por 6 classes, que são: Formação Areião, que perpassa por toda bacia com uma maior extensão territorial, a formação Cobertura Detrito-Laterítica Paleogênica presente no alto curso, Domos Sete Voltas/Boa Vista/Mata Verde que se destaca na parte leste da bacia (alto e médio cursos). Logo, o médio curso é marcado pela Formação Gavião, e no alto e baixo curso da bacia, pelo Granitóide Contendas-Mirante, com manchas da Formação Rio Gavião/Mirante.

Mapa 5 - Geologia da bacia hidrográfica do Rio Caveira.



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

**Quadro 5 – Classes geológicas da bacia hidrográfica do Rio Caveira**

Classes geológicas	Tempo Geológico			Área da bacia (km <sup>2</sup> )	
	Éon	Era	Período	Época	
Formação Areião	Proterozóico	Paleoproterozóica	Orosiriano	Oligoceno	333,92
Cobertura Detrítico – Laterítica Paleogênica	Fanerozóico	Cenozóica	Paleógeno		75,36
Domos sete voltas/Boa vista/Mata verde	Arqueano	Paleoarqueana			131,17
Formação Gavião	Arqueano	Paleoarqueana			50,14
Granitóide Contendas – Mirante	Proterozóico	Paleoproterozóica	Orosiriano		48,94
Rio Gavião/Mirante	Arqueano	Neoarqueana			272,27

Fonte: Dados retirados da tabela no Qgis 3.16, organizado por LOPES, J.C., 2023.

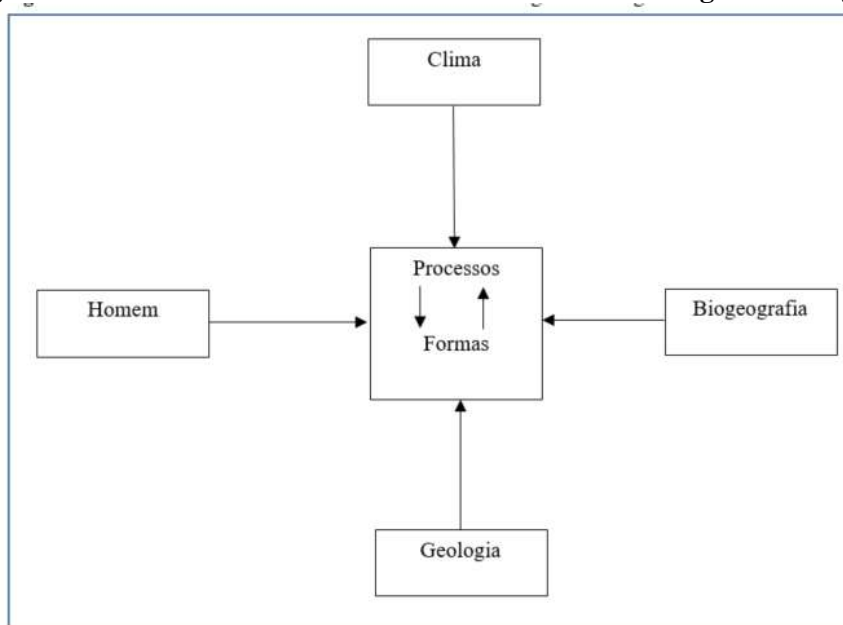
O Quadro 5 destaca o tempo geológico e área que cada classe geológica ocupa na bacia. Observa-se que a Formação Areião e o Granitóide Contendas – Mirante fazem parte da mesma Éon geológica, com Eras e Períodos do pré cambriano há 541.000 anos atrás. Domos Sete Voltas/Boa Vista/Mata Verde e Formação Gavião também são de Éon e Era iguais, o Arqueano Paleoarqueano, o segundo mais antigo da escala do tempo, há 2,5 bilhões de anos. A Formação Rio Gavião/Mirante, também, faz parte do mesmo Éon anterior, com a Era mais recente, a última do tempo Pré Cambriano. Por fim, a Cobertura Detrítico Laterítica, com o Éon mais recente de todas que fazem parte da nova Era, a Cenozóica do primeiro período da sua classificação e última Época, antes de chegar ao Período Neógeno, há cerca de 23.000 anos.

Percebe-se que a bacia contém uma formação geológica bastante diversificada, com maiores presenças geológicas da Formação Areião e Rio Gavião/Mirante, marcados pelas províncias do São Francisco (Rio Gavião/Mirante, Granitóide Contendas-Mirante, Formação Gavião, formação Areião e Domos de Setes Voltas/Boa Vista/Mata Verde) e pela província Cobertura Cenozóica (Cobertura Detrítica). Contudo, sabe-se que a geologia e a geomorfologia se complementam, como afirma Christofolletti (1980, p. 1) “a geomorfologia é a ciência que

estuda as formas de relevo”, ou seja, é a partir do seu aspecto visível que chegará a compreensão da formação do seu modelado topográfico.

O autor ainda cita quatro sistemas geomorfológicos que tem participação na formação e compreensão das formas, que são: a) o sistema climático, que é obtido pelo calor, umidade e movimentos atmosféricos; b) o sistema biogeográfico, composto pela cobertura vegetal e animal, que são fornecedores e coletores de energia da matéria; c) o sistema geológico, é o fator passivo, traz uma gama de variação litológicas e ainda é o principal provedor de matéria; e d) o sistema antrópico que é a sociedade em si, o ser responsável pelas transformações na disseminação da matéria e energia do sistema, e o causador do seu desequilíbrio. A Figura 5 traz a relação desses quatro sistemas de uma forma mais resumida para tal compreensão.

**Figura 5 – Sistemas antecedentes controladores do sistema geomorfológico.**

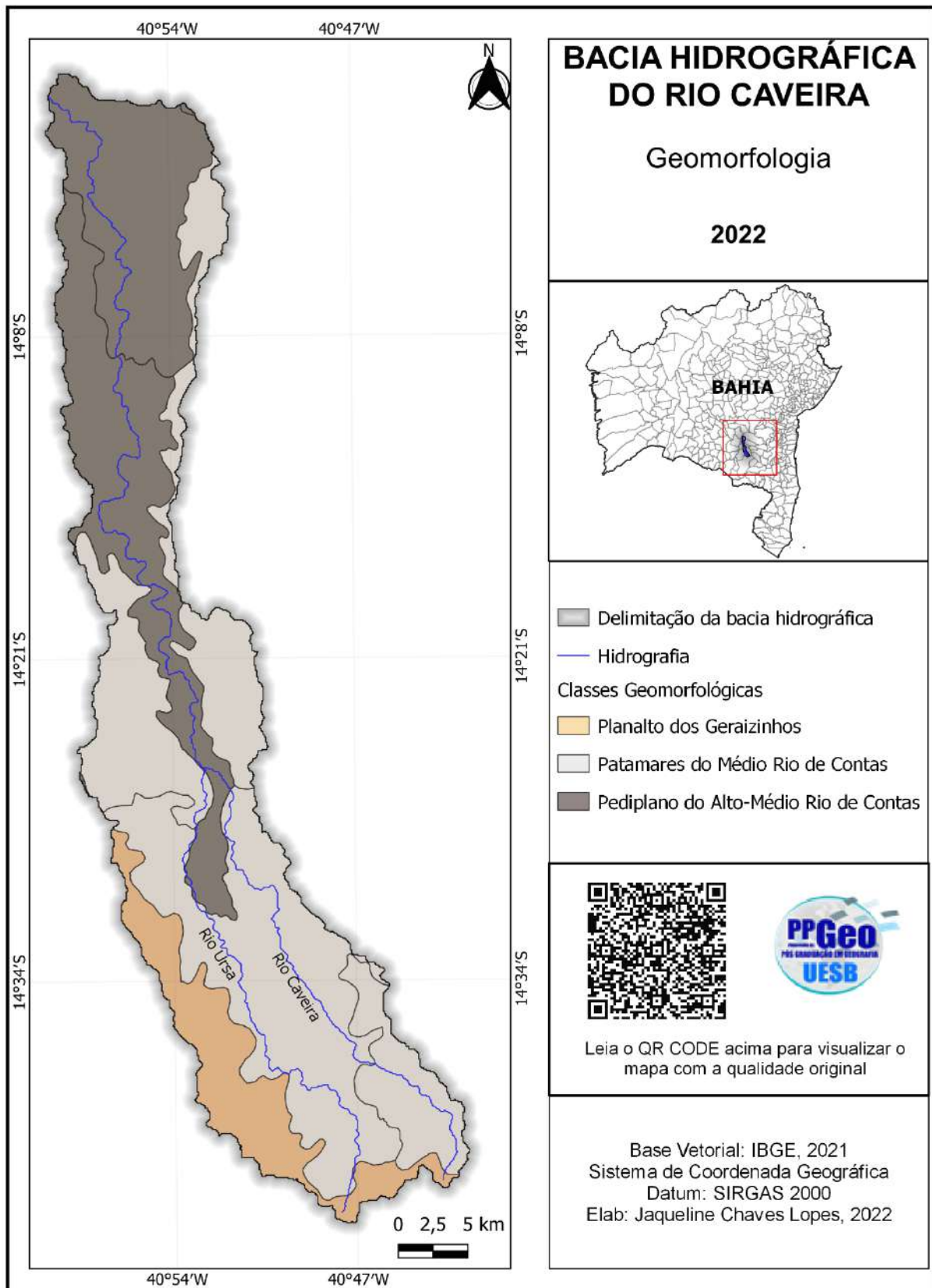


Fonte: Christofolletti (1980), organizado por LOPES, J. C.

A Figura 5, apresenta os controladores mais presentes no sistema geomorfológico. Percebe-se que há uma necessidade de ambos sobre a geomorfologia, e que com o processo de retroalimentação, também ocorre a atuação dessa morfologia sobre os outros, um depende do outro para atuação e compreensão do todo. Dessa maneira, o Mapa 6 destaca a configuração geomorfológica da bacia hidrográfica do Rio Caveira. Essa bacia, totaliza 3 unidades geomorfológicas, que são o alto e médio curso, formados pelo Planalto dos geraizinhos e pelos Patamares do Médio Rio de Contas. O baixo curso é ocupado pelo Pediplano do alto-médio rio de contas.



Mapa 6 - Geomorfologia da bacia hidrográfica do Rio Caveira.



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.



O Planalto dos geraizinhos faz parte do domínio de bacias e coberturas sedimentares fanerozóica, e

Corresponde a uma unidade pertencente a Região dos Planaltos Cimeiros, que, por sua vez, compõe o Domínio dos Planaltos Inumados. Esta unidade, regionalmente denominada Planalto de Vitória da Conquista, compõe o conjunto de estruturas elevadas do centro da Região Sudoeste (MAIA, 2012, p. 93).

Essa unidade tem níveis elevados semelhantes a do Planalto de Maracás, dessa maneira, nos mapeamentos geomorfológicos são classificados como elementos do Planalto Sul Baiano. O mesmo contém uma altimetria que vai até 1.000 metros, com formação de uma topografia tabular, com presença de chuvas orográficas devido a sua disposição de encostas. É um espaço marcado por fortes extensões de pecuária e também de agricultura familiar, é de categoria e características do pediplano retocado inumado de natureza aplainada, e uma extensão territorial de 107,12km<sup>2</sup>. Essa unidade é marcada por solo do tipo Latossolo Amarelo Distrófico.

Os Patamares do Médio Rio de Contas pertencem a uma unidade referente à região da Depressão Sertaneja Meridional, com domínio de crátons neoproterozóicos, categoria estrutural convexa e natureza homogênea ou diferencial com dissecação estrutural. Sua forma é marcada por topos convexos e contém uma densidade de drenagem média e ocupa cerca de 464,82 km<sup>2</sup> de área da bacia hidrográfica do Rio Caveira. Nos trechos dos relevos predomina os solos Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico. Todavia, no baixo curso da bacia, no médio curso tem se presença dos solos Cambissolo Háptico Tb Eutrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Argissolo Vermelho Eutrófico e o alto curso marcado pelo Latossolo Amarelo Distrófico.

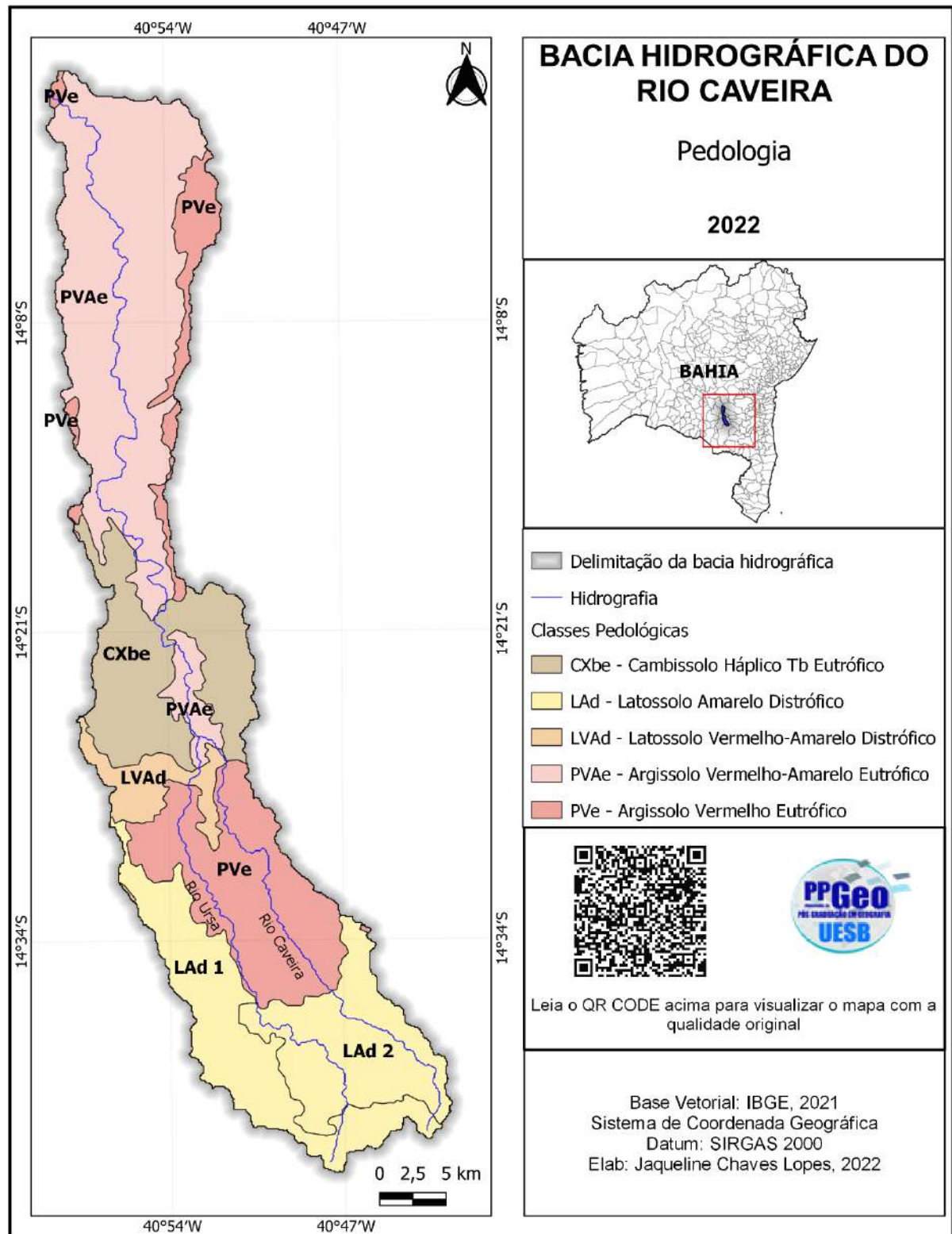
E por fim, tem se o Pediplano do Alto Médio Rio de Contas, também marcado pela região de depressão sertaneja meridional de domínio de crátons neoproterozóicos, e de categoria de pediplano degradado inumado e homogênea convexa, que contém uma natureza de aplainamento e dissecação, sua forma contém topo convexo e pediplano, com densidade de drenagem baixa, o que demarca uma área de 339,83km<sup>2</sup>, ou seja, os patamares do médio rio de contas contém uma área maior, seguido do pediplano do alto médio rio de contas, que estão mais presentes na área do município de Caetanos e de quase toda a bacia, composto principalmente por Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico.

O Pediplano alto médio rio de contas é demarcado pela pouca presença da formação geológica dos Domos Sete Voltas/Boa Vista/Mata Verde, Gavião e Granitóide Contendas-Mirante, e muita presença da Formação Rio Gavião/Mirante e da Formação Areião. Os Patamares do médio rio de contas é quase recoberto pela Formação Areião, Domos de Sete

Voltas/Boa vista/Mata Verde e pelo Gavião/Mirante e tem algumas manchas de Granitóides Contendas-Mirante, Formação Gavião e Cobertura Detrito Laterítica Paleogênica. O Planalto dos Geraizinhos compõe uma área menor, e é praticamente coberto pela Cobertura Detrítico Laterítica Paleogênica e contém pequenas manchas da Formação Rio Gavião/Mirante e da Formação Areião.

A bacia de drenagem do Rio Caveira é composta por 5 classes de solos, definidas pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, disciplinado no Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2015), que são: CXbe, LAd, LVAd, PVAe e Pve, como mostra o Mapa 7.

Mapa 7 - Classificação pedológica da bacia hidrográfica do Rio Caveira.



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

Os cambissolos são solos formados por um horizonte B incipiente, subjacente a horizonte A fraco e moderado, que está presente em 134,21 km<sup>2</sup> na bacia de drenagem do Rio Caveira.

Os Latossolos são outro tipo de solo compostos por material mineral, contém horizonte B latossólico provindo de qualquer horizonte A e são solos constantes em relação a estrutura, cor e textura. Latossolo amarelo, como o próprio nome já diz, é um solo de cor mais amarelada, profunda e com presença significativa de argila (EMBRAPA, 2018). Os latossolos ocupam áreas de relevo plano e suave ondulado, onde as condições de balanço positivo entre a pedogênese e a morfogênese permite o seu desenvolvimento, na bacia hidrográfica do Rio Caveira o latossolo amarelo ocupa cerca de 239,91km<sup>2</sup> e o latossolo vermelho amarelo 36,38km<sup>2</sup>.

Os argissolos são solos formados por material mineral, que tem o horizonte B textural vindo abaixo do horizonte A ou E, com atividade de argila baixa ou alta e no horizonte B, que normalmente se apresenta acompanhada de alumínio. Os argissolos de cores vermelho-amareladas são devido à existência da mistura da goethita com óxidos de ferro hematita. São solos profundos, bem drenados e com a presença de uma sequência de horizontes A, Bt e C, e tem participação principal na área da bacia, por ocupar um total de 307,35 km<sup>2</sup> da área. Os argissolos vermelhos, tem as mesmas características que o solo anterior, porém, sua cor é mais puxada para um avermelhado (EMBRAPA, 2018) e forma 193,93 km<sup>2</sup> de extensão territorial da bacia. Os argissolos podem ser pedregosos e não pedregosos.

No trecho médio da bacia há a predominância dos cambissolos háplicos tb eutrófico, do argissolo vermelho-amarelo eutrófico e uma pequena parte do argissolo vermelho eutrófico, que são solos considerados profundos a medianamente profundos e com grande presença de argila. O cambissolo está localizado em um relevo ondulado e forte ondulado, o latossolo amarelo é marcado pelo relevo plano e suave ondulado, o latossolo vermelho amarelo contém um relevo suave ondulado e ondulado, os argissolos vermelho amarelo é limitado pelo relevo suave ondulado e os argissolos vermelhos com presença do relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado. Os cambissolos juntamente com os argissolos ocupam as áreas mais íngremes do médio e baixo curso da bacia, se caracteriza como as áreas mais vulneráveis, que está destacado no mapa de declividade.

#### 4.2 Análise morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Caveira

Decorrente da atribuição geomorfológica na distinção paisagística regional, a ordenação

espacial dos elementos geoambientais repercute na morfologia da bacia, o que há uma enorme relação entre os aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos. Essa relação é expressa principalmente no Mapa Hipsométrico (Mapa 8). Esse mapa tem uma especial relação com a água devido às variações altimétricas, em que a água percorre da parte mais alta até a parte mais baixa. Christofolletti cita que,

A hipsometria se preocupa em estudar as inter-relações existentes em determinada unidade horizontal de espaço no tocante a sua distribuição em relação às faixas altitudinais, indicando a proporção ocupada por determinada área da superfície terrestre em relação às variações altimétricas a partir de determinada isoipa base (CHRISTOFOLETTI, 1980, p.117).

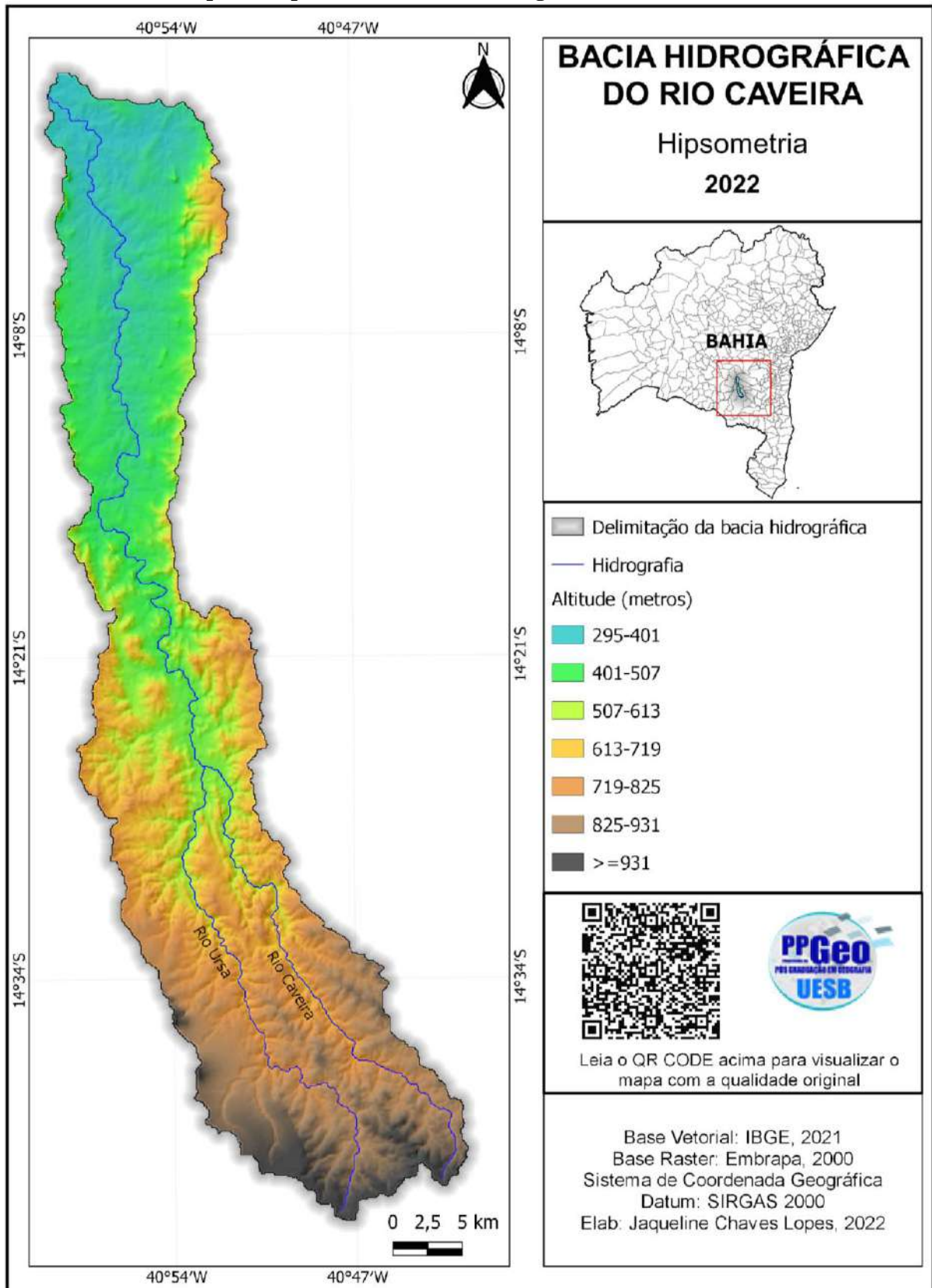
As curvas altimétricas são usadas para estudos morfométricos, principalmente de bacias de drenagem e a partir da mesma é definido o coeficiente orográfico<sup>17</sup> bem como o da massividade do relevo<sup>18</sup>. Com base nos Modelos Digitais de Elevação (MDE) de 90m, obtidos pela EMBRAPA, a área de estudo apresentou classes hipsométricas que variam de 295 a 931m de elevação (Mapa 8). Isso revela que há áreas de baixa, média e alta elevação, que são justificadas pela sua natureza altimétrica, por se tratar de planaltos, patamares e pediplanos.

---

<sup>17</sup> É a multiplicação da altura média da bacia pelo coeficiente de massividade (MARCUIZZO *et al.*, 2011, p. 3).

<sup>18</sup> Divisão da altura média (AM) do relevo da área pela superfície (MARCUIZZO *et al.*, 2011, p. 3).

Mapa 8 - Hipsometria da bacia hidrográfica do Rio Caveira.



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.



A organização na distribuição espacial das classes de hipsometria revelam bem a geomorfologia do alto, médio e baixo curso da bacia, caracterizados respectivamente pelo Planalto de Vitória da Conquista, Patamares do Médio Rio de Contas e Pediplano Sertanejo. As Fotografias 1 e 2, apresentam características do alto e médio curso, respectivamente.

**Fotografia 1 – Vista da paisagem da bacia hidrográfica do Rio Caveira - Alto curso**



Fonte: Pesquisa de campo, LOPES, J. C.

A Fotografia 1 retrata o alto curso da bacia do Rio Caveira como uma altimetria que varia de 295 a 507m, e está sobre o planalto com baixa declividade. A nascente se localiza em uma área de alta estabilidade<sup>19</sup> como pode ser visto na Fotografia 1, não tem vegetação nativa, mas tem pastagem que protege a nascente do rio, e apresenta um relevo plano e suave ondulado, o que gera equilíbrio na bacia. A conservação dessa paisagem resulta da combinação de relevo aplainado, manchas de vegetação natural isoladas por áreas de pastagem. Essa forma de recobrimento do terreno apresenta significativo grau de proteção dos solos contra os processos erosivos.

Pelo modelo de Bertrand (2004) esse ambiente pode ser enquadrado como ambiente

---

<sup>19</sup> Estável, seguro.

biostático situado entre a faixa de Paraclimático e a faixa de ambiente degradado com dinâmica progressiva.

**Fotografia 2 - Vista da paisagem da bacia hidrográfica do Rio Caveira - Médio curso**



Fonte: Pesquisa de campo, LOPES, J. C.

Em diferença do alto curso, o médio curso está na escarpa (Fotografia 2), com a presença de um relevo mais acidentado, de clima semiárido, vegetação de caatinga com solo exposto, que pode gerar uma instabilidade na bacia, e o baixo curso na Depressão Sertaneja. A variação altimétrica presente do alto curso para o médio curso varia de 1040 á 432m, essa variação também pode ser vista nos Mapas 9 e 10, de cotas altimétricas de 40 e de 90m.

Os trechos do médio e baixo curso possuem características de ambiente resistático<sup>20</sup> por processos naturais e antrópicos, segundo o modelo de Bertrand (2004). A manutenção de expressivos trechos de vegetação nativa nas áreas de APPs se apresenta como um elemento tamponador das adversidades naturais do baixo curso da bacia. Em face dessa situação, as ações

---

<sup>20</sup> Interrupção da estabilidade biológica.



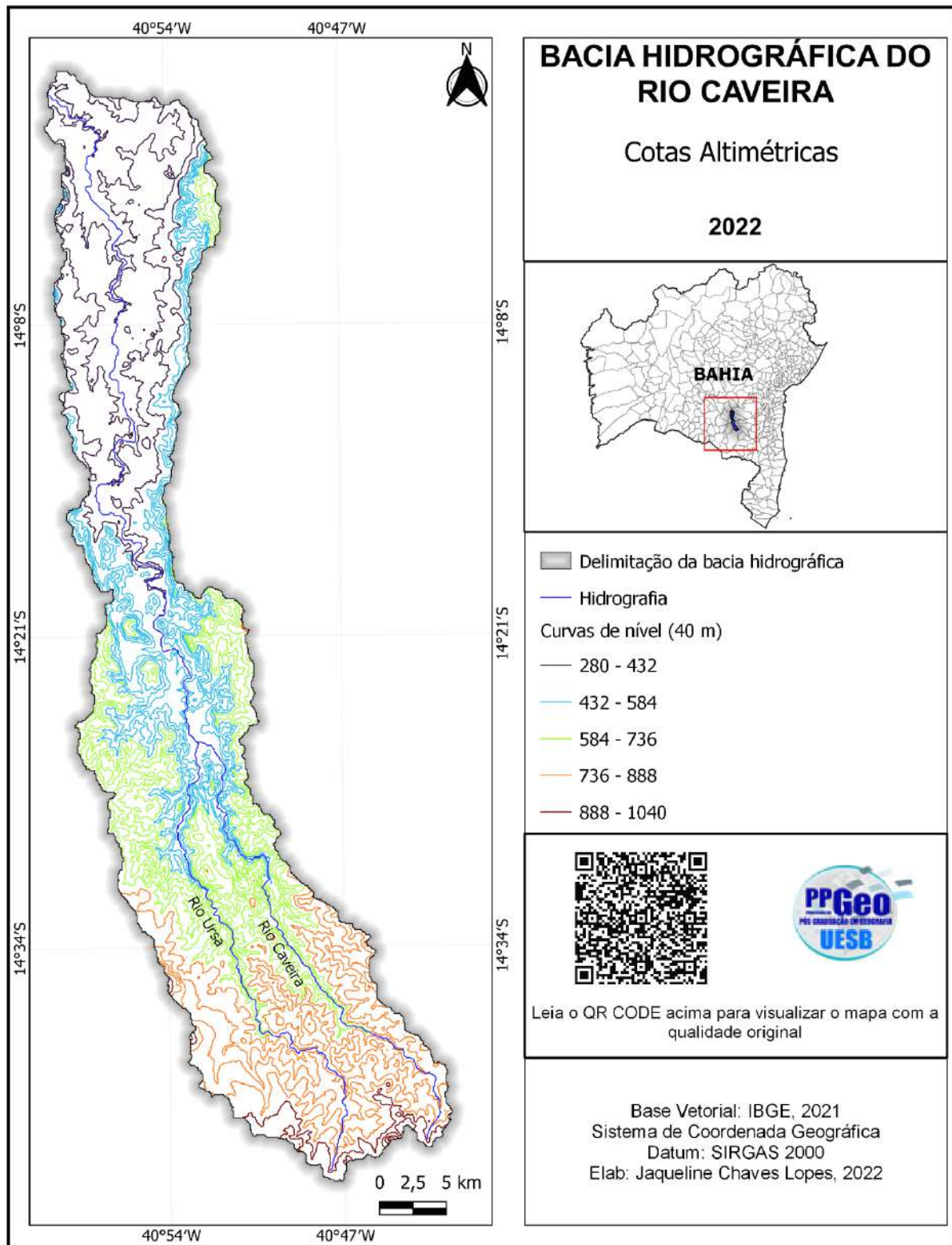
voltadas à conservação dos ambientes frágeis<sup>21</sup> desse trecho perpassam pela necessária recomposição de parte das áreas de APPs que foram degradadas pelo desmatamento, como as nascentes e as margens do rio.

O Mapa 9 tem como evidência as cotas altimétricas de 40 metros da bacia hidrográfica do Rio Caveira que dá um destaque maior nessa divisão das curvas de nível, onde vê se que a maior predominância das cotas altimétricas são as de 432 a 736 (as de cores azul e verde) seguido das cotas de 736 a 1040 e as de 280 até 432m.

---

<sup>21</sup> Fragilidade ambiental é um instrumento de estudo das áreas mais vulneráveis ligadas principalmente ao uso inadequado dos recursos naturais.

Mapa 9 - Cotas altimétricas da bacia hidrográfica do Rio Caveira (40m)

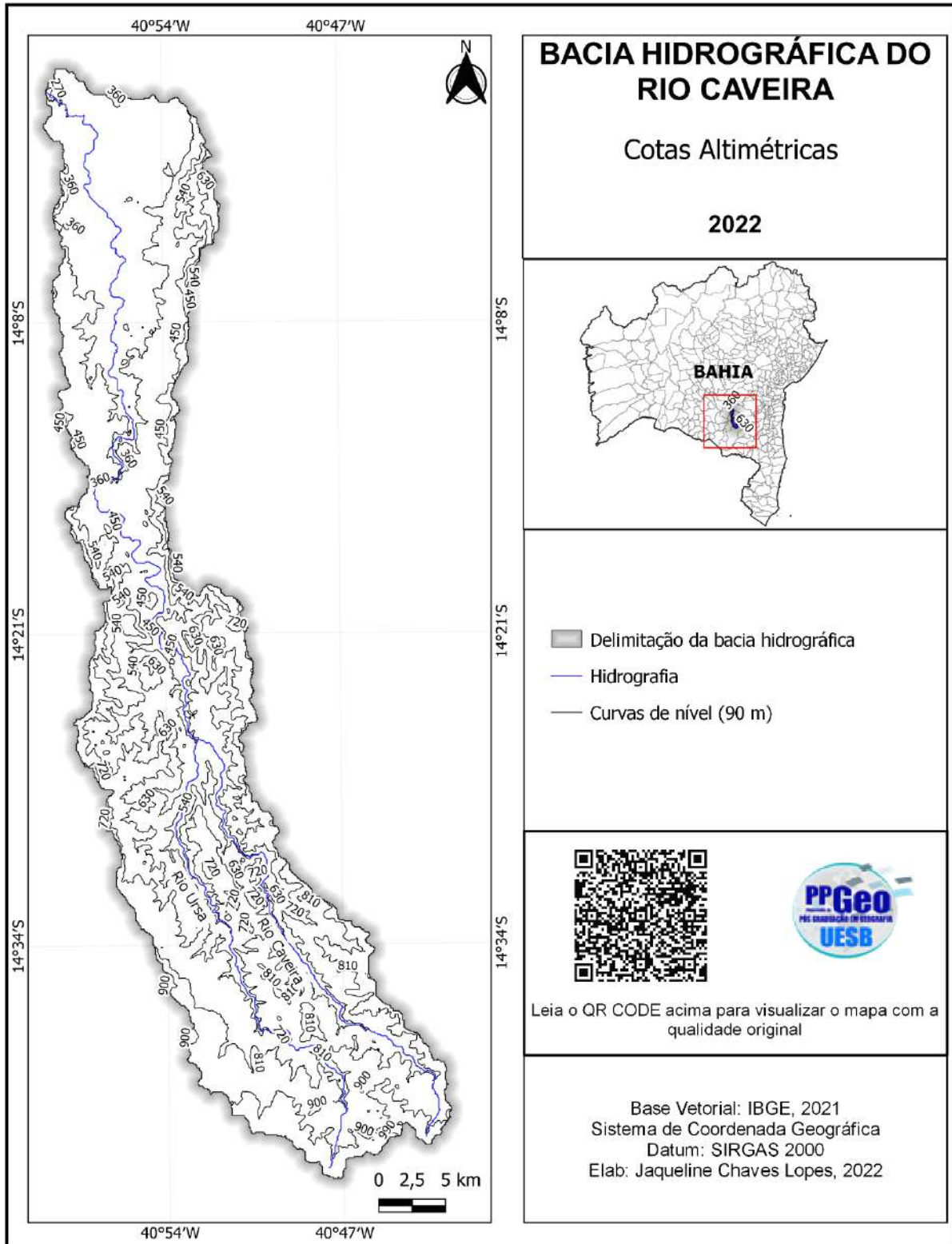


Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

No Mapa 10, tem-se as cotas altimétricas de 90m, já que o MDE utilizado foi o da Embrapa de 90m, pois devido a equidistância ser de 90 a 90 metros, o pixel não pode ser menor que esse valor, uma vez que, a resolução estaria aumentada, sem melhorar a informação. Dessa

maneira, todo MDE com 30m, 90m assim por diante, sua classificação de cotas deve ser igual ou acima da quantidade de metros da imagem utilizada. No Mapa 10 também é de curvas de nível, porém de 90 metros, traz um resultado menos detalhista e mais visível.

**Mapa 10 - Cotas altimétricas de 90m da bacia hidrográfica do Rio Caveira**



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

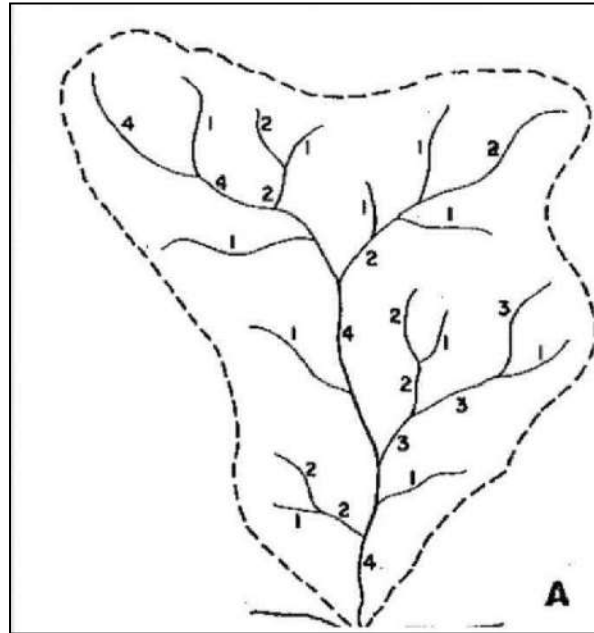
Nesse mapa, percebe-se que as cotas altimétricas variam de 270 a 990m, e no Pediplano do alto médio rio de contas tem cotas altimétricas que variam de 270 a 630m em algumas partes, os Patamares do Médio Rio de contas se concentra entre 450 a 900m e o Planalto dos Geraizinhos é o que se apresenta as áreas mais altas, com uma variação de altimetria de 500 a 990 m.

Logo, o relevo é estável na nascente da bacia, com vertentes dissecadas, e de pequenas amplitudes, marcada por uma declividade mais aplainada. Portanto, isso influencia no volume e queda d'água, na sua distribuição por toda a bacia, principalmente para os seus afluentes devido a sua quantidade e, também, o volume de água. Nos períodos chuvosos, a bacia recebe uma grande quantidade de água, que por falta de estrutura não consegue comportar a água por muito tempo.

De acordo com as análises feitas, a drenagem da bacia hidrográfica do Rio Caveira é do tipo drenagem dendrítica, com termo que se deriva de uma árvore devido as suas ramificações, ou seja, [...] a corrente principal corresponde ao tronco da árvore, os tributários aos seus ramos e as correntes de menor categoria aos raminhos e folhas (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 103), como será visto no mapa da hierarquia fluvial, o percurso de ordem 4 é o tronco e as ordens 1, 2 e 3 são as ramificações de acordo com o exposto no Mapa 11 da hierarquia da bacia.

A hierarquia fluvial é um processo essencial para os estudos da rede de drenagem no campo dos recursos hídricos, “[...] pois o sistema fluvial é o grande responsável pelos processos morfogenéticos ativos na esculturação da paisagem terrestre “ (Araujo *et al.*, 2014, p. 2), e possibilita suposições das taxas de comprimentos e bifurcações através das classificações de ordens dos rios. Sabe-se que o primeiro estudo sobre a hierarquia fluvial surgiu em 1945 pelo hidrólogo, engenheiro civil, cientista do solo e geomorfologista Robert Elmer Horton (Figura 6).

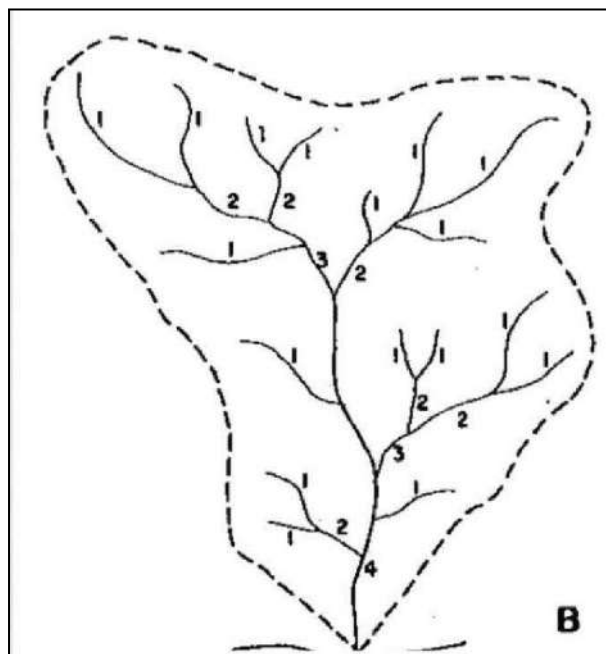
**Figura 6 – Ordem hierárquica de bacias hidrográficas – Horton (1945)**



Fonte: Christofolletti, 1980.

Horton criou as leis do progresso das bacias hidrográficas e seus rios, o que levou a ordenação dos mesmos. Para esse autor, a rede hidrográfica era organizada de tal forma: os canais de primeira ordem são as variadas nascentes da bacia; os de segundo ordem estão interligados aos tributários de primeira ordem; porém, os de terceira ordem podem receber diversos afluentes de segunda ordem, como também de primeira ordem; e por fim, os canais de quarta ordem, como Christofolletti (1980) citou, eles representam o tronco de uma árvore, esse rio recebe mais segmentos de terceira ordem, como também dos variados outros mais inferiores, como foi visto na Figura 6. Todavia, essa discussão não permaneceu só em Horton, após sua primeira publicação sobre determinado tema, vários outros autores vieram a discutir também, com visões diferentes sobre o sistema hídrico, como é o caso do autor Arthur Newell Strahler que traz uma determinação de ordem dos rios um pouco diferente (Figura 7).

**Figura 7 – Ordem hierárquica de bacias hidrográficas – Strahler (1952)**



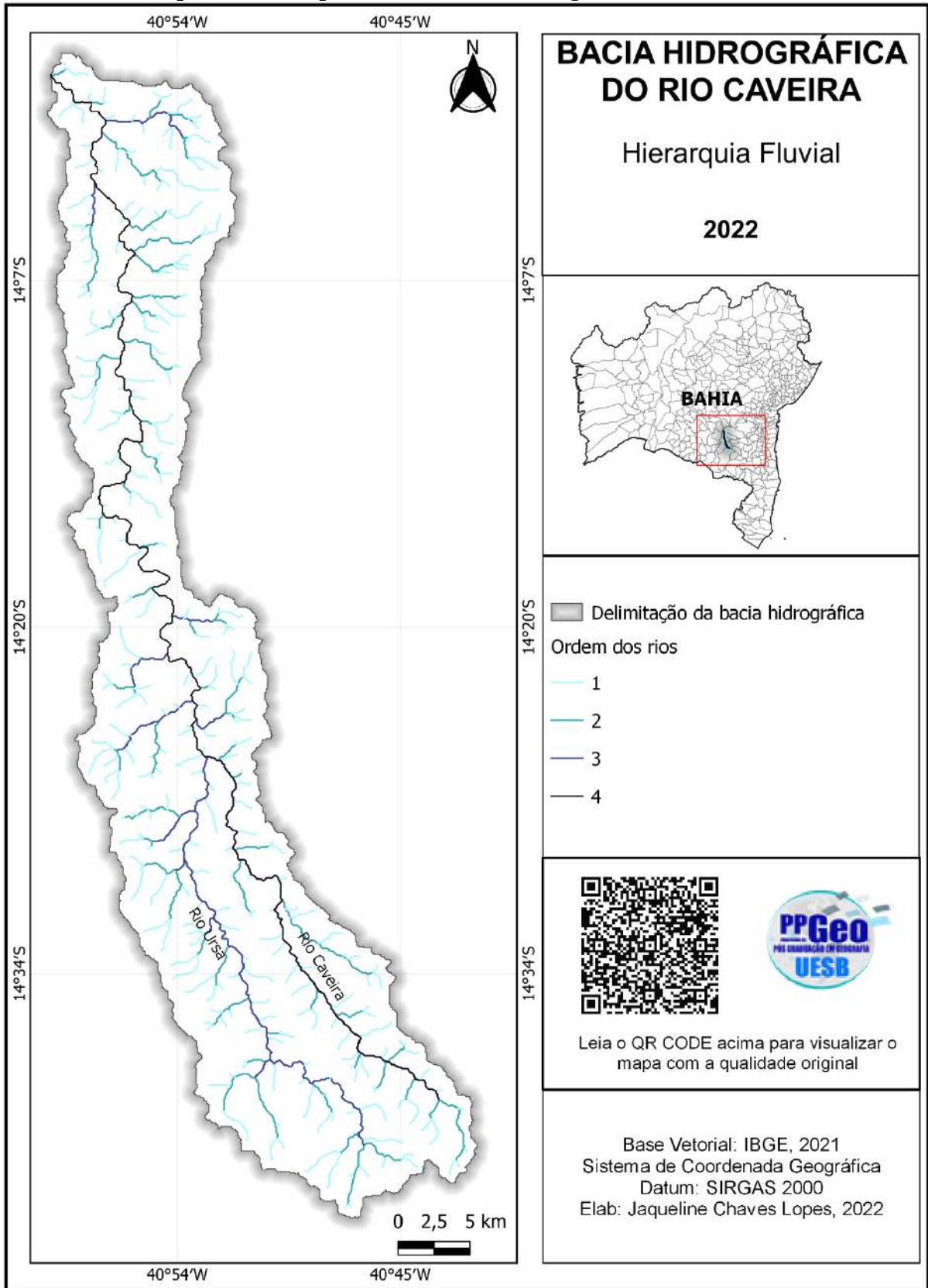
Fonte: Christofolletti, 1980.

Em relação a diferenciação da classificação feita por Horton e modificada por Strahler, é obtida da seguinte maneira de acordo Barbosa Junior,

i) as pequenas correntes formadoras, isto é, os pequenos canais que não têm tributários, têm ordem 1; ii) quando dois canais de mesma ordem se encontram, o canal formado é de ordem imediatamente superior; iii) da junção de dois canais de ordens diferentes resulta um outro cuja ordem será igual a maior dentre os formadores (BARBOSA JUNIOR, 2022, p. 45).

Dessa maneira, para Strahler (1952), os primeiros canais são menores e não tem afluentes, são caracterizados de primeira ordem; quando há confluência de dois canais, são classificados como de segunda ordem, quando herda tributários de primeira ordem; o de terceira ordem é formado pela junção de dois ductos de segunda ordem, e pode receber também de primeira e de segunda ordem; e o de quarta ordem é formado por dois condutos de terceira ordem, e também pode receber tributários inferiores. Christofolletti destaca que “[...] A ordenação proposta por Strahler elimina o conceito de que o rio principal deve ter o mesmo número de ordem em toda a sua extensão e a necessidade de se refazer a numeração de cada confluência” (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 106-107). Logo, o critério utilizado para classificação das ordens da bacia hidrográfica do Rio Caveira foi utilizado o sistema proposto por Strahler, como mostra o Mapa 11.

Mapa 11 - Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica do Rio Caveira



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

A hierarquia fluvial da bacia hidrográfica do Rio Caveira é distribuída em 4 ordens de



rios de acordo Strahler (1952), com um somatório de 688,05 km<sup>2</sup> do rio principal e seus afluentes. O rio de 1º ordem tem maior predominância em toda a bacia, contendo 337,20 km<sup>2</sup> de rios, em seguida vem acompanhado da 2º ordem com 160,34 km<sup>2</sup> de afluentes, logo, tem se o de 3º ordem contendo ao todo 88,38 km<sup>2</sup> afluentes e por fim, da 4º ordem com 102,13 km<sup>2</sup>. Em associação a quantidade total de segmentos, o Quadro 6 retrata o caso da bacia hidrográfica do Rio Caveira.

**Quadro 6 - Ordem e números totais de rios**

<b>Ordem</b>	<b>Quantidade de rios</b>
1º	304
2º	134
3º	75
4º	93
<b>Total</b>	<b>606</b>

Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

Ver se que a primeira tem uma vasta quantidade de canais, acompanhado do segundo. A partir dessa quantificação, são assegurados os levantamentos de vários outros dados morfométricos da bacia, como a densidade da drenagem, coeficiente de manutenção, a extensão do seu percurso, dentre vários outros. Isso também está relacionado a declividade do terreno e as proteções das nascentes (Mapa 12).

A análise da declividade do terreno se torna indispensável nos estudos das bacias de drenagem, principalmente, por conta da ação do homem sobre o meio. Os aspectos físicos têm uma relação inseparável com a declividade e as características do solo, essencialmente quando esse solo se localiza em uma alta declividade, os mesmos tendem a ser solos profundos, que apresenta presença de erosão, devido ao processo de escoamento superficial e infiltração da água. Logo, essa inclinação do terreno

[...] influencia fortemente as perdas de solo e água por erosão hídrica, pois, à medida que ela aumenta, aumentam o volume e a velocidade da enxurrada e diminui a infiltração de água no solo. Com isso, aumenta a capacidade de transporte das partículas de solo pela enxurrada, assim como a própria capacidade desta de desagregar solo, por ação de cisalhamento, principalmente quando concentrada nos sulcos direcionados no sentido da pendente do terreno (COGO; LEVIEN; SCHAWARZ, 2003, p. 745).

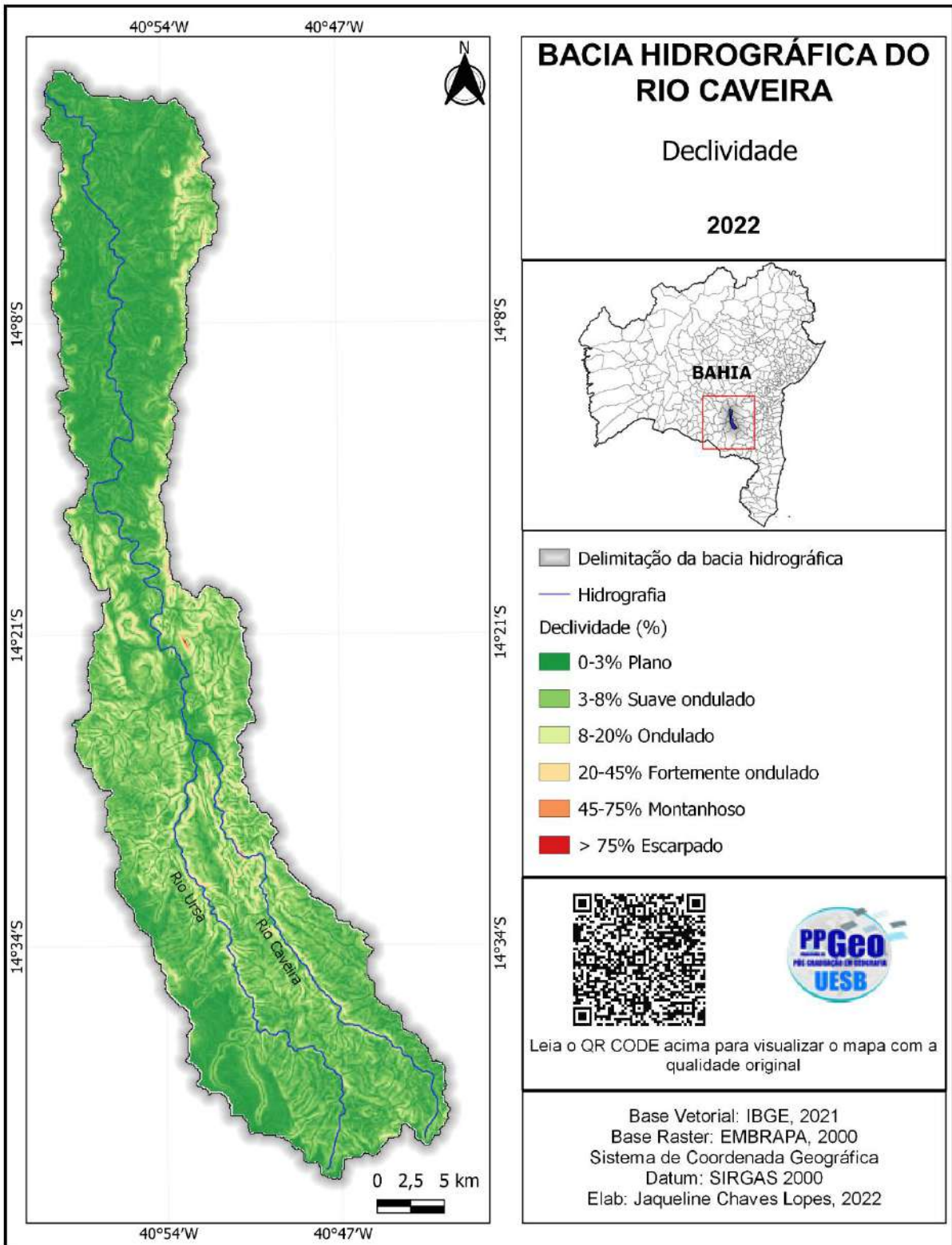
No entanto, com os estudos referentes à declividade do terreno juntamente com a



hipsometria, podem auxiliar na redução dos impactos nas vertentes causadas pelas atividades da sociedade, pois interfere no processo de uso e ocupação dos terrenos em declividade acima de 30°. “[...] A declividade dos terrenos de uma bacia controla em boa parte a velocidade com que se dá o escoamento superficial afetando o tempo que leva a água da chuva para concentrar-se nos leitos fluviais que constituem a rede de drenagem das bacias” (DUARTE *et al.*, 2007, p. 52).

Para elaboração e classificação do mapa da declividade da bacia hidrográfica do Rio Caveira, os índices informados foram em % e as classes foram definidas segundo critérios utilizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (Mapa 12).

Mapa 12 - Declividade da bacia hidrográfica do Rio Caveira.



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

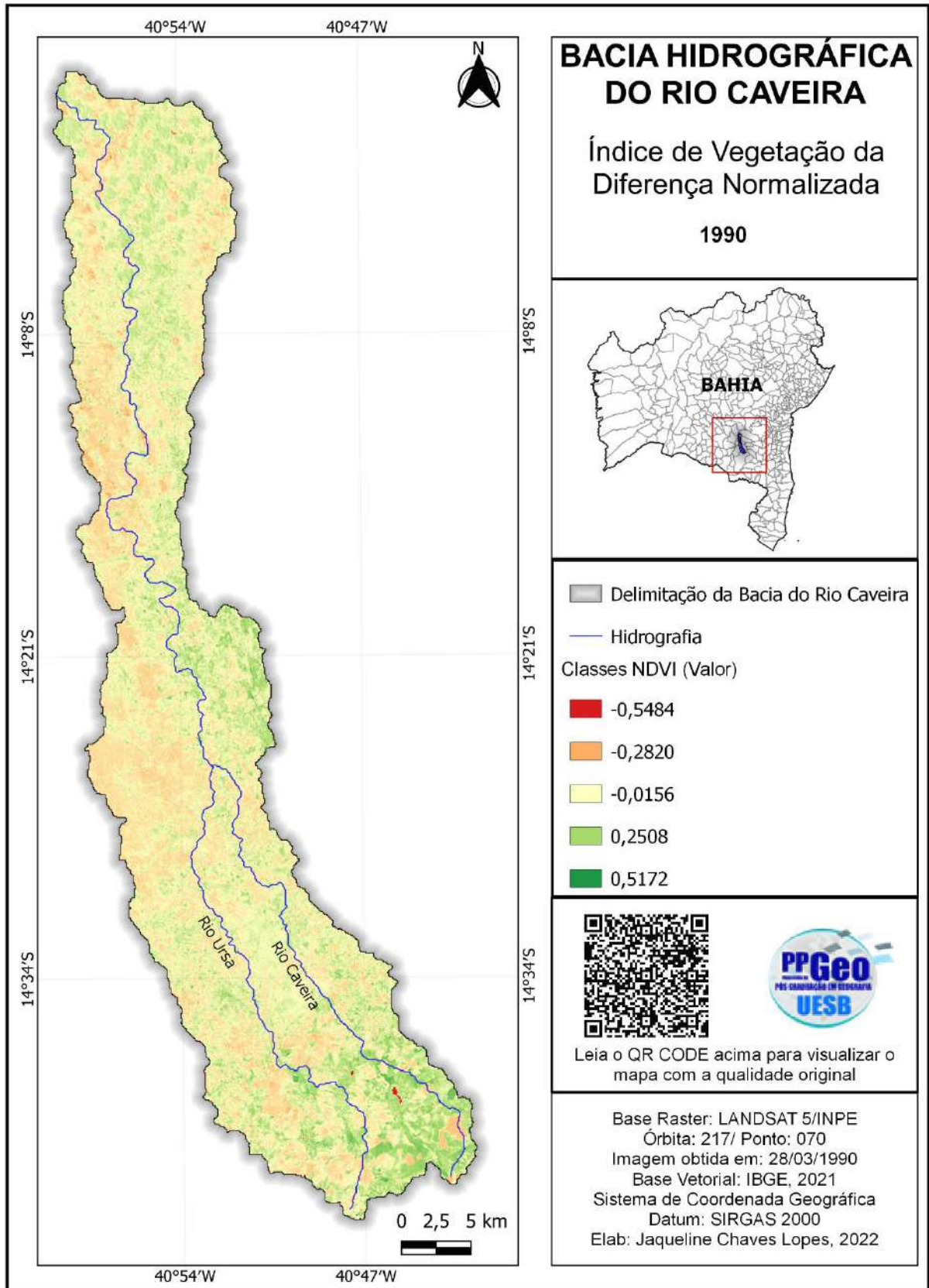
A declividade está dividida em 6 classes: Relevo Plano (até 3%), Relevo Suave Ondulado (3 a 8%), Relevo ondulado (8 a 20%), Relevo Forte Ondulado (20 a 45%), Relevo Montanhoso (45 a 75%) e Relevo Escarpado (declividade acima de 75%). Nota-se, que a bacia é mais plana do que escarpada. Entretanto, na área do município de Caetanos que fica mais ao meio da bacia, a classificação vai do plano com presença do escarpado. Tanto a declividade quanto o clima influencia gradativamente no índice de vegetação da bacia hidrográfica do Rio Caveira, por ser mais seco com poucas chuvas durante todo o ano, como é o caso do semiárido (Mapa 13 e 14). Por ser uma bacia de rios temporários e clima semiárido, ocorre o processo de seca por vários meses, o que acarreta a queda das folhas de árvores e a morte de algumas, e forma assim a famosa mata branca, que em análise aos mapas, percebe-se que do ano de 1990 a imagem é do mês de março, a vegetação se mostrou mais presente justamente por ser um período de chuva, e em 2020 era composta por uma vegetação mais rasteira, por ser um período de seca, o que pode interferir na caracterização obtida pelo NDVI, de modo a comprometer a comparação.

A vegetação tem fundamental importância no funcionamento sistêmico de uma bacia hidrográfica, pois funciona como um elemento regulador, ou seja, a água da chuva é contida pelas folhas que evita assoreamento e até mesmo erosões nas vertentes da bacia, e o restante da água leva ao abastecimento da bacia de drenagem via escoamento superficial. Como afirma, Almeida, Cunha e Nascimento

A vegetação é um importante indicador geoambiental, pois sofre influência dos fatores climáticos, edafológicos e bióticos. Exerce importante papel na estabilização dos geoambientes, visto que protegem o solo dos processos erosivos, facilita a distribuição, infiltração e acúmulo das águas pluviais e influencia nas condições climáticas do ambiente (ALMEIDA; CUNHA; NASCIMENTO, 2012, p. 366).

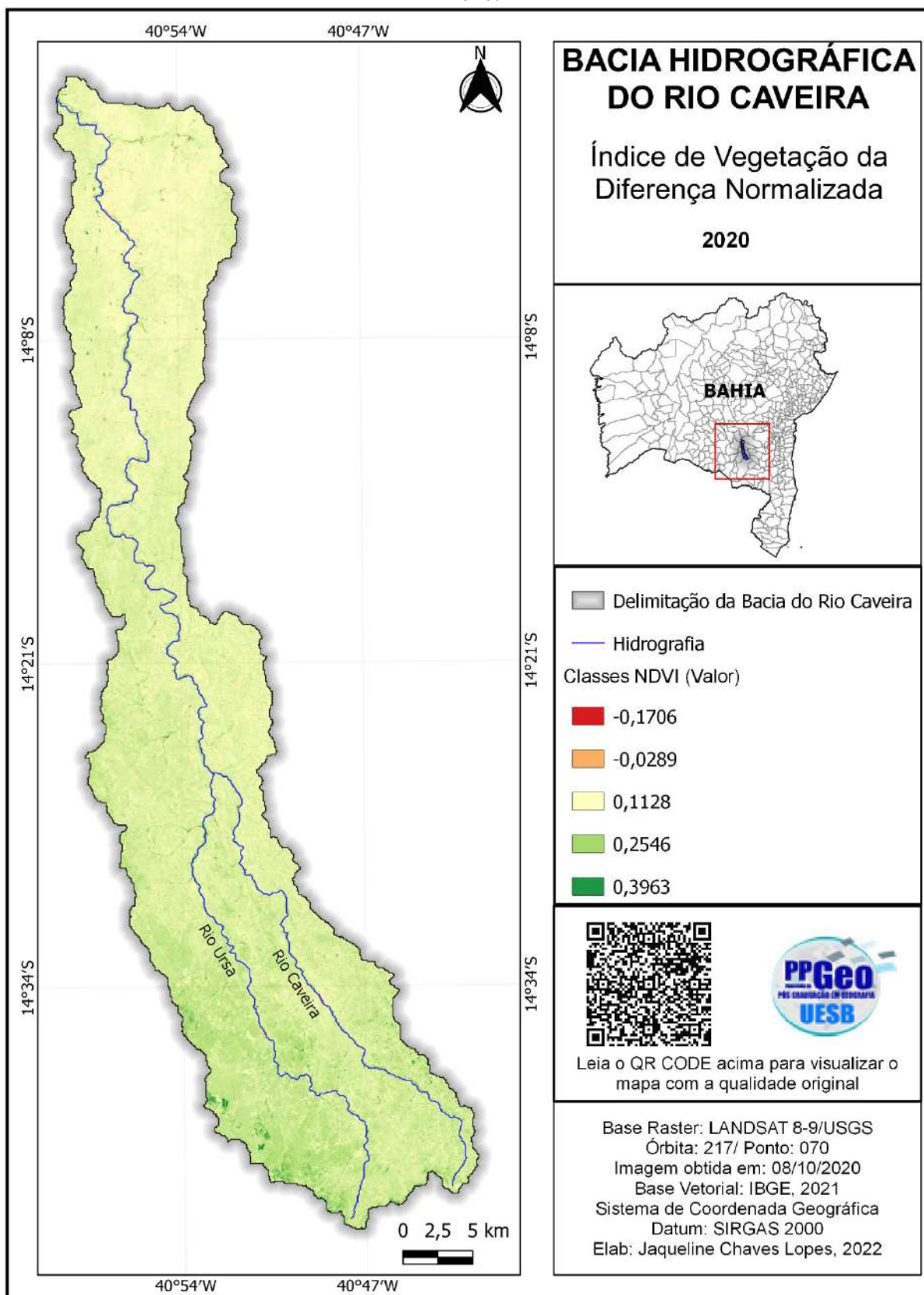
Logo, a cobertura vegetal, determina a entrada de energia e matéria (*input*) e também a saída (*output*) das mesmas nos sistemas das bacias hidrográficas, e traz a necessidade de pesquisar e analisar as mais diversas vegetações da superfície em estudo, que auxilia nos estudos do planejamento e gestão ambiental, e leva ao diagnóstico de problemas ecossistêmicos e como evitá-los. Assim, o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) é tido como um dos índices mais utilizados para estudos e diagnósticos detalhados da densidade vegetal. Para o cálculo desse índice foi utilizado a seguinte operação:  $NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$  onde: *NIR* é o infravermelho próximo e o *Red* é o espectro do visível. Os Mapas 13 e 14 destacam NDVIs de décadas diferentes para comparação da superfície.

**Mapa 13 - Índice de vegetação da diferença normalizada da bacia hidrográfica do Rio Caveira, 1990.**



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

**Mapa 14 - Índice de vegetação da diferença normalizada da bacia hidrográfica do Rio Caveira, 2020.**



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

Em comparação aos Mapas 13 e 14 e seus índices, percebe-se que houve uma mudança



na bacia por completo, principalmente no norte, leste, sul e sudeste da bacia onde a vegetação se concentrava mais nessa parte no ano de 1990 e no ano de 2020 mostrou o contrário, a vegetação se concentra mais no sudoeste da bacia com algumas manchas no sul e sudeste. No ano de 1990, as predominâncias do NDVI nessa região eram destinadas da seguinte maneira, na cor vermelha (água), no laranja (sombras de nuvens), amarelo (solo exposto), verde claro (pastagem e vegetação rasteira) e no verde escuro (vegetação densa). Após 2020, essa caracterização se deu pelo o amarelo claro, o solo exposto e a pastagem, com a presença do verde claro, com áreas de pastagem e a incidência do vermelho com alguns pontos de água.

Em visita ao campo, foi percebido que essas mudanças se deram devido ao aumento da vegetação de médio porte no rio em determinadas áreas e a supressão da mesma em seu entorno. A nascente do rio no alto curso é repleta de vegetação à sua volta, mas, no médio curso com a poluição do rio, nota-se áreas com a vegetação bastante degradada, principalmente na análise da imagem de 2020 como mostra o Mapa 14. Por ser um rio intermitente e de clima semiárido, então raramente será visto a presença de água, a não ser entre os meses de novembro a março.

Todavia, deve-se levar em conta as diferenças de meses e datas das imagens utilizadas, pois a imagem de 1990 foi coletada do mês de março, as chuvas do semiárido são mais presentes entre os meses de novembro a março, o que pode ter influenciado nas diferenças entre as décadas. Todavia, a imagem de 2020 foi utilizada a do mês de outubro, um mês considerado seco, com intensa incidência solar, a vegetação está mais degradada e o sertão está mais seco.

Nas Tabelas 1 e 2, evidencia as escalas do NDVI que variam de -1 a 1, ou seja, quanto mais próximo de -1, maior será a presença da água, do solo exposto, da área urbana, das nuvens, dentre outros, e quanto mais valores próximos a +1, maior será a densidade vegetacional da área.

**Tabela 1 – Classes e caracterizações de NDVI – LANDSAT 5 (1990)**

Caracterizações - NDVI	NDVI Classes	NDVI 28/03/1990
Vermelho (presença de água)	-1	-0,5484
Laranja (nuvens)	-0,5	-0,2820
Amarelo (solo exposto)	0	-0,0156
Verde claro (pastagem e vegetação rasteira)	0,5	0,2508
Verde escuro (vegetação densa)	1	0,5172

Fonte: LOPES, J. C., 2022

**Tabela 2 – Classes e caracterizações de NDVI – LANDSAT 8-9 (2020)**

Caracterizações - NDVI	NDVI Classes	NDVI 08/10/2020
Vermelho (presença de água)	-1	-0,1706
Laranja (nuvens)	-0,5	-0,0289
Amarelo (solo exposto)	0	0,1128
Verde claro (pastagem e vegetação)	0,5	0,2546
Verde escuro (vegetação densa)	1	0,3963

Fonte: LOPES, J. C., 2022

Os dados apresentados nas tabelas (1 e 2) destacam que houve uma redução da cobertura vegetal mais densa no baixo curso da bacia de drenagem ao longo desses 30 anos, pois os resultados encontrados se distanciaram um pouco do +1. Com isso, existe uma predominância para a pastagem e a vegetação savânica e rasteira, com os valores mais próximos de -1. Outra mudança que pode ser vista, também, foi a redução da água, houve um aumento nos leitos dos rios, e uma menor presença de água, como pode ser comparado nos dados. Em 1990 houve uma quantidade maior de água e em 2020 esse dado não foi destacado, isso está ligado tanto às causas físicas que é a questão da redução de chuvas, como, também, a presença da ação do homem com a poluição e o desmatamento. A pastagem também se tornou bastante presente, como mostra a Fotografia 3.

**Fotografia 3 - Pastagem com pisoteamento de bovinos no médio curso da bacia**

Fonte: Pesquisa de campo, LOPES, J. C., (12/08/2022).

A Fotografia 3 expõe uma parte da bacia hidrográfica do Rio Caveira, que está localizada no município de Caetanos, Bahia, mais precisamente nas proximidades do povoado do Macena, no médio curso da bacia. É uma área mais plana, com presença de uma vegetação nativa ao seu redor, e bastante pastagem com pisoteamento de bovinos. Mais detalhes do uso e ocupação do solo da área estudada serão destacados no mapas e tabelas da classificação

supervisionada.

#### 4.3 Uso da água e do solo, e os impactos socioambientais na bacia hidrográfica do Rio Caveira

O mapeamento da classificação supervisionada do uso e ocupação do solo a cada dia se torna mais importante e eficiente, pois facilita na compreensão da dinâmica dessa utilização globalmente como localmente, todavia, não substitui o trabalho de campo. Essas classificações do uso e ocupação eram feitas via campo, por meio do visível, palpável em si, mas por volta de 1970 esse mapeamento ganhou uma nova ferramenta para facilitar e auxiliar na compreensão desses estudos, que foram as primeiras imagens de satélite do *Landsat*. A imagem permite visualizar locais que em campo não era permitido, ajuda na interpretação e também na classificação das áreas. Pernariol afirma que a classificação do uso e ocupação do solo “[...] possui uma extrema relevância visto que, as análises concedidas através das suas ferramentas, e também de seus dados, facilitam as apurações acerca, principalmente, do crescimento desordenado das cidades e das variações ocorridas dentro do setor rural dos municípios” (PERNARIOL, 2021, p. 35), ou seja, a ida a campo juntamente com o mapeamento leva ao diagnósticos dos problemas ambientais, e como a dinâmica da classificação do seu uso funciona.

Os motivos que levam a investigação ambiental da bacia hidrográfica do Rio Caveira de acordo com mapeamentos e pesquisas *in loco* são: utilizações inadequadas da água, uso do solo sem o devido cuidado e as variadas ações da sociedade sobre a mesma. A água é utilizada de variados modos para suprir as necessidades sociais, biológicas, culturais e econômicas da sociedade. A mesma é compreendida como uma serventia ambiental, por vir da natureza e ser um recurso natural que é essencial para a vida do homem, de todos os seres vivos e funcionamento dos ecossistemas.

Sabe-se que nessa bacia de drenagem, a água foi bastante utilizada na década de 90. Sua utilização se dividia entre serviços domésticos, necessidades diárias, como é o caso da higiene, irrigação da lavoura, criação de animais (bovinos e caprinos) dentre vários outros usos. No decorrer dos anos, com a utilização inadequada desse recurso hídrico, acarretou vários problemas tanto em sua qualidade quanto em sua quantidade, e atualmente, em raras localidades essa água ainda é utilizada.

Na observação da veracidade de tamanhos dos impactos causados pela relação da sociedade-natureza no ecossistema estudado, empregou-se a matriz de campo para obtenção de tais dados locais e associativos tanto positivos quanto negativos, para ver como essa relação



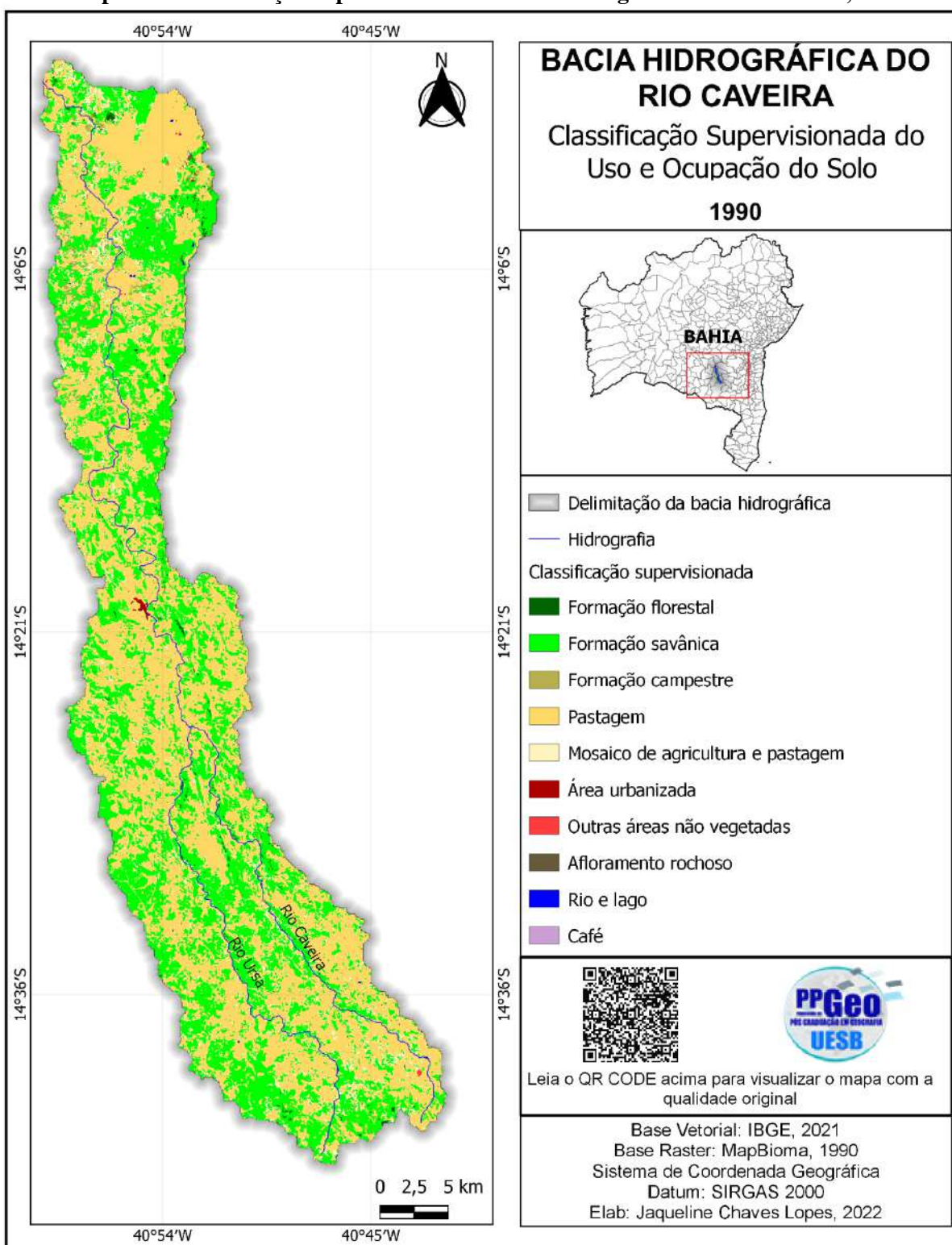
afetou e afeta tal ambiente. Para a investigação dos problemas ambientais do espaço, foram realizadas pesquisas de campo nos municípios de Vitória da Conquista, Anagé e Caetanos para complementação da matriz de campo dos principais problemas visíveis. Todavia, as visitas nos dois primeiros municípios foram poucas, em torno de uma a duas viagens para aplicação de matriz e conhecimento da área, mas, a maioria dos lugares de tais localidades que detinha de partes da bacia, eram inviáveis para entrada por serem propriedades privadas.

Para uma breve compreensão da pesquisa de campo, elaborou-se mapas de classificações supervisionadas de 1990 a 2020, com as seguintes caracterizações:

- a) Formação florestal composta por vegetações mais densas de grande porte, presentes em ambos os mapas;
- b) Formação savânica são vegetações que surgem em regiões de solos pobres de árvores grande e vegetação mais fechada;
- c) Formação campestre em pouca parte da bacia, com gramíneas com poucos arbustos e árvores;
- d) Pastagem que ocupa quase toda a bacia, com vegetação rasteira marcadas por pisoteamentos de animais;
- e) Mosaico de agricultura e pastagem, a agricultura é marcada por plantações de feijão e milho, principalmente, nos finais de ano com a presença das chuvas;
- f) Área urbanizada representadas pela expansão da rede urbana (municípios, sedes e distritos)
- g) Outras áreas não vegetadas, como a presença de um solo mais exposto;
- h) Afloramento rochoso, presença da exposição de rochas;
- i) Rio e lago marcados pelo Rio Caveira, seus afluentes, barragens e lagos;
- j) Café, existência da plantação de café mais próximos do município de Vitória da Conquista no alto curso da bacia.

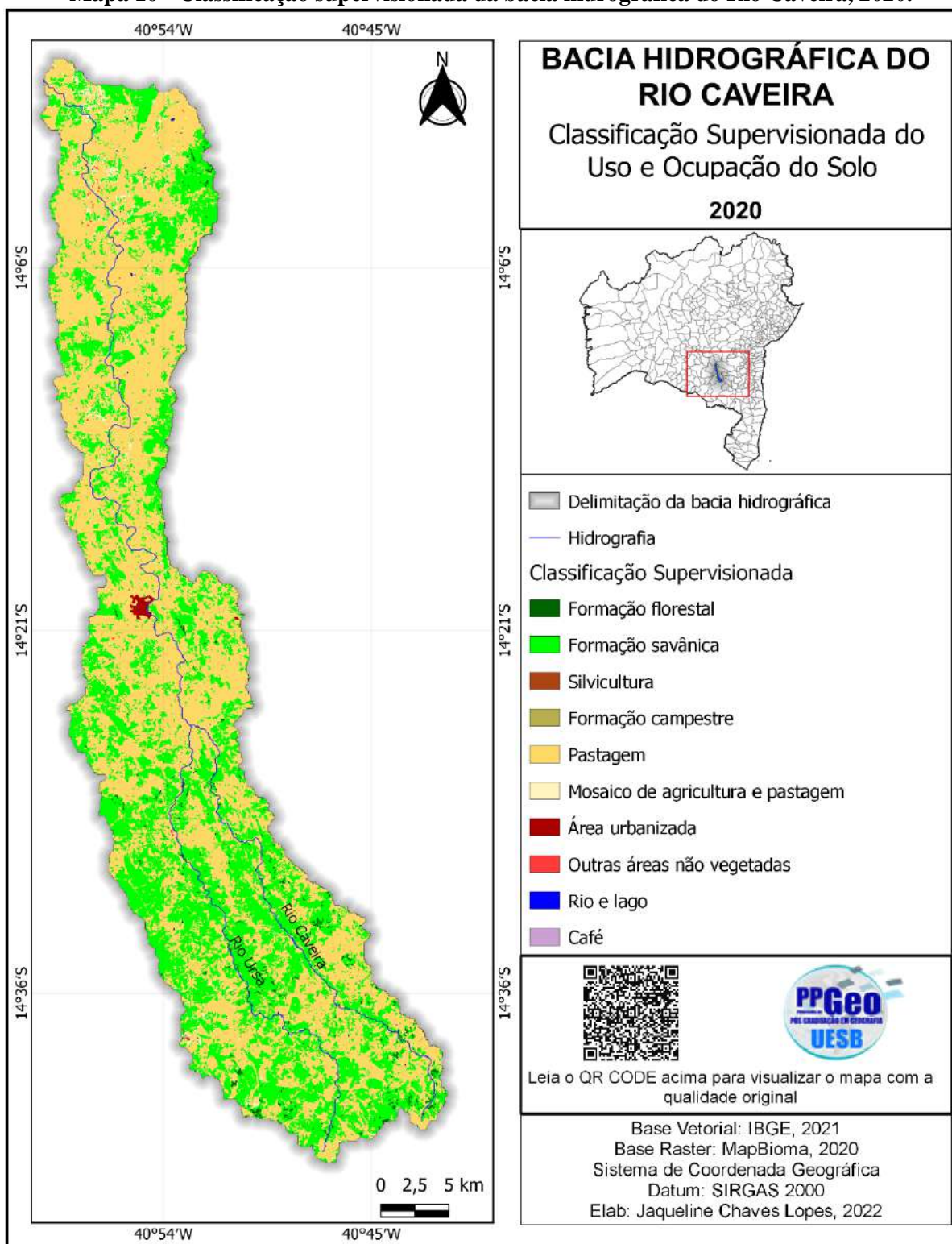
Dessa maneira, pode ser analisado de forma mais promissora a diferença vegetacional e o uso e ocupação do solo nos Mapas 15 e 16.

Mapa 15 - Classificação supervisionada da bacia hidrográfica do Rio Caveira, 1990.



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

**Mapa 16 - Classificação supervisionada da bacia hidrográfica do Rio Caveira, 2020.**



Fonte: Elaborado por LOPES, J. C.

Os Mapas 15 e 16 destacam o uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica do Rio Caveira dos anos 1990 e 2020, que mostram que a cobertura vegetal (natural ou antropizada) se dá principalmente em duas tipologias, que são: a Formação florestal e a Formação savânica, com maior presença por toda a bacia hidrográfica, basicamente, no seu alto curso. O Quadro 7 destaca exatamente a diferença entre os dois mapas.

**Quadro 7 – Diferença da classificação supervisionada do uso e ocupação do solo de 1990 e 2020**

<b>Classes de uso da terra</b>	<b>1990 (km)</b>	<b>2020 (km)</b>	<b>Diferenças 1990 – 2020 (km)</b>
Formação florestal	3,40	7,00	3,60
Formação Savânica	349,70	350,00	0,30
Silvicultura	----	0,15	0,15
Formação campestre	13,00	0,27	-12,73
Pastagem	477,00	532,88	55,88
Mosaico de agricultura e pastagem	65,85	18,50	-47,35
Área urbanizada	0,62	2,04	1,42
Afloramento Rochoso	1,29	----	-1,29
Rio e lago	0,49	0,52	0,03
Outras áreas não vegetadas	0,56	0,55	-0,01
Café	0,01	0,01	0,00
<b>Total</b>	<b>911,92</b>	<b>911,92</b>	<b>0,00</b>

Fonte: LOPES, J. C., 2022

Os dados do Quadro 7 ressaltam exatamente as diferenças que existem entre uso e ocupação do solo entre 1990 e 2020. Ao analisá-los, vê-se que em 1990 tinham menos Formação Florestal do que em 2020, com uma diferença para o ano mais recente da pesquisa. Na Formação Savânica quase não se vê diferença. Outra questão importante que é destacado no quadro é a presença da Silvicultura no ano de 2020, que significa cultivo de árvores, a mesma é considerada uma ciência que estuda os meios de restaurar as áreas tanto naturalmente quanto artificialmente, e é uma maneira de se ter o uso consciente da floresta. Ainda foi destacado a redução da Formação campestre na bacia, pois na década de 90 essa formação se fazia bastante presente e hoje ela apresenta uma diminuição de -12,73km<sup>2</sup> de área, ou seja, perda de 98% em relação ao valor total de 1990.

Essa bacia perpassa na malha urbana de uma das cidades que a compõem, observa-se que entre os anos de 1990 a 2020 houve um crescimento de 1,42% de área urbana, o que aumenta as chances da ação humana. A pastagem foi uma das classes que mais aumentaram na bacia, em torno de 6,1% em comparação ao tamanho da bacia, enquanto a agricultura sofreu uma redução muito significativa, de 5,2% entre os anos de 1990 e 2020, que podem ser observados e comparados nos dados das tabelas (3, 4 e 5).

**Tabela 3 – Principais tipos de usos da terra e revestimento do terreno nos municípios contidos na bacia do Rio Caveira - 1995**

Municípios	Lavouras		Pastagens		Matas		Terras produtivas não utilizadas		Total
	ha	%	ha	%	Ha	%	ha	%	
Anagé	6.635	33	7.728	38	3.719	18	2.241	11	20.323
Caetanos	2.573	40	2.177	34	952	15	673	11	6.375
Mirante	829	34	1.042	42	299	12	304	12	2.474
Vitória da Conquista	3.408	45	2.114	28	1.160	15	887	12	7.569

Fonte: Censo Agropecuário do IBGE (1995). Organizado por LOPES, J. C.

**Tabela 4 - Principais tipos de usos da terra e revestimento do terreno nos municípios contidos na bacia do Rio Caveira - 2006**

Municípios	Lavouras		Pastagens		Matas		Total
	ha	%	ha	%	ha	%	
Anagé	8.713	13	42.730	64	15.207	23	66.650
Caetanos	7.078	17	31.392	75	3.198	8	41.668
Mirante	4.378	7	45.453	73	12.364	20	62.195
Vitória da Conquista	23.753	13	104.890	59	48.810	28	177.453

Fonte: Censo Agropecuário do IBGE (2006). Organizado por LOPES, J. C.

**Tabela 5 - Principais tipos de usos da terra e revestimento do terreno nos municípios contidos na bacia do Rio Caveira - 2017**

Municípios	Lavouras		Pastagens		Matas		Total
	ha	%	ha	%	ha	%	
Anagé	2.401	7	25.824	72	7.592	21	35.817
Caetanos	3.494	11	24.022	73	5.226	16	32.742
Mirante	2.732	6	33.445	73	9.881	21	46.058
Vitória da Conquista	23.273	13	108.74	60	50.607	27	182.62
Conquista			2				2

Fonte: Censo Agropecuário do IBGE (2017). Organizado por LOPES, J. C.

Como observado, no ano de 1995 a lavoura estava bastante presente, desse ano para 2006 teve um aumento significativo dessa lavoura, que podem estar relacionados aos aspectos físicos (chuvas e fertilidade dos solos), decorrente das plantações e das necessidades da população. As pastagens sempre foram as mais presente nos dados da bacia e na cobertura de toda a superfície dos municípios, visto que, tem total relação com os efetivos de rebanho, uma vez que esses rebanhos se alimentam e percorrem por essas pastagens como mostram as



Fotografias 4 e 5. Em relação ao quantitativo de matas, constata-se que houve um aumento entre os anos de 1995 a 2006 e uma redução de 2006 para 2017, isso está atrelado a questão do desmatamento e das queimadas.

**Fotografia 4 - Pastagem no alto curso da**



**Fotografia 5 - Pastagem no médio curso da**

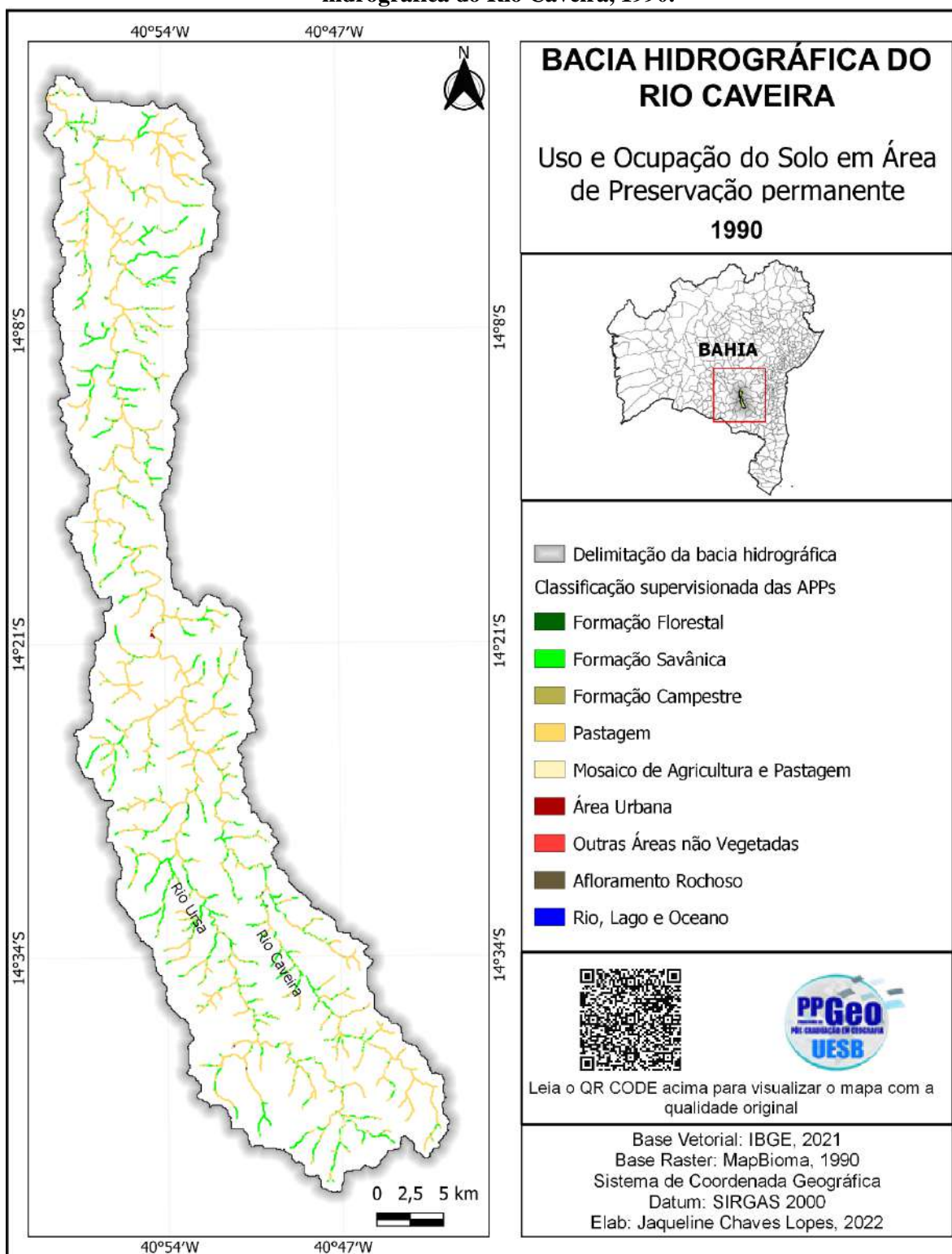


Fonte: Pesquisa de campo, LOPES, J. C., (13/02/2023). Fonte: Pesquisa de campo, LOPES, J. C., (09/02/2022).

As Fotografias 4 e 5 retratam duas paisagens totalmente diferentes que fazem parte da bacia hidrográfica estudada. A primeira destaca uma paisagem do alto curso da bacia, na zona rural de Vitória da Conquista, é marcado pela presença de bastante pastagem, e interferência humana com a construção de estradas que perpassam pelo curso da bacia. A segunda fotografia se localiza no médio curso da bacia, no município de Caetanos, observa-se uma predominância maior de solo exposto, pouca pastagem com bastante pisoteamento de bovinos, e uma vegetação mais densa um pouco distante da margem e, também contém presença de atividades humanas, como o funcionamento de um clube logo a margem direita do Rio Caveira. Ainda pode ser destacado que as fotografias são do mesmo mês, porém, de anos diferentes, nota-se grande diferença, principalmente, em relação a vegetação. No alto da nascente tem maior incidência vegetacional e no médio curso do rio uma redução dessa vegetação.

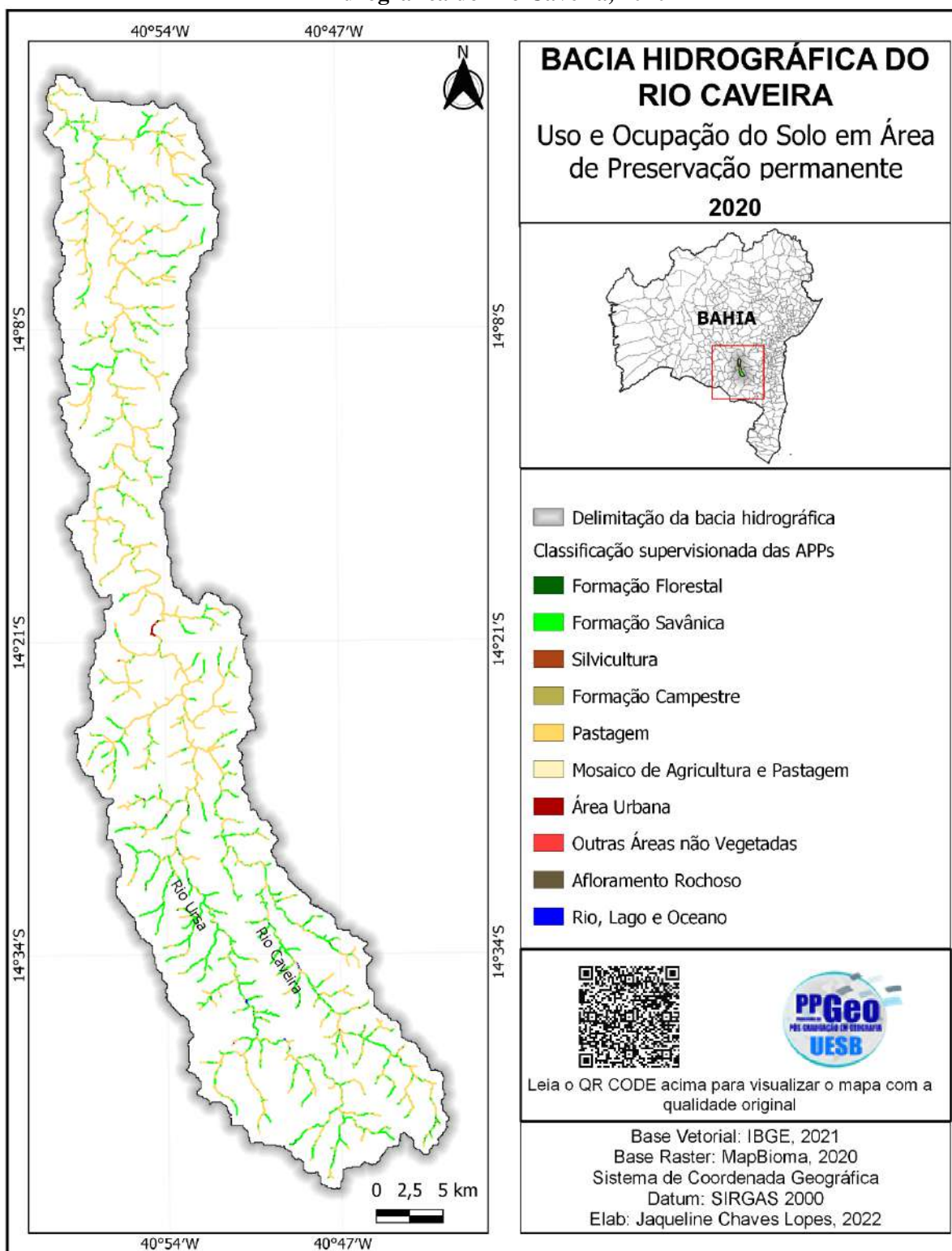
Todavia, de acordo com o Código Florestal, para construções às margens do rio, deve ter no mínimo entre 10 a 30 metros de distância, o que não acontece em determinadas localidades. Nos Mapas 17 e 18 está destacado o uso e ocupação do solo nas áreas de APPs a da bacia hidrográfica do Rio Caveira.

**Mapa 17 - Classificação supervisionada do uso e ocupação do solo em áreas de APPs na bacia hidrográfica do Rio Caveira, 1990.**



Fonte: LOPES, J. C., 2022.

**Mapa 18 - Classificação supervisionada do uso e ocupação do solo em áreas de APPs na bacia hidrográfica do Rio Caveira, 2020**



Fonte: LOPES, J. C., 2022.



As APPs são áreas de preservação permanente amparadas pelo Código Florestal Brasileiro, 12.651/2012. Estas devem permanecer sem a interferência da população, muitas das vezes não respeitadas. Todavia, seu uso pode ser consolidado, mas devem seguir determinadas regras, de práticas e conservação da água, solo e vegetação, com manejos apropriados para tal meio, por serem mais frágeis. Ambos os mapas (17 e 18) mostram uma maior presença da Formação savânica em todo o curso das APPs, bem como das Pastagens, como apresenta o uso e ocupação das terras na área de estudos (Quadro 8).

**Quadro 8 – Classes de uso e ocupação da terra nas áreas de APPs da bacia hidrográfica do Rio Caveira (1990 – 2020).**

Classes de uso da terra nas áreas de APPs	1990 (km)	2020 (km)	Diferenças 1990 – 2020	
			km	%
Formação florestal	0,08	0,39	0,31	0,8
Formação Savânica	12,73	15,17	2,44	5,9
Silvicultura	-----	-----	-----	
Formação campestre	0,55	0,04	- 0,51	-1
Pastagem	24,55	24,75	0,20	0,6
Mosaico de agricultura e pastagem	3,15	0,68	- 2,47	-6
Área urbanizada	0,04	0,09	0,05	0,1
Afloramento Rochoso	0,02	-----	- 0,02	0
Outras áreas não vegetadas	0,07	0,01	- 0,06	-0,1
Rio, lago e oceano	0,04	0,10	0,06	0,1
<b>Total</b>	<b>41,23</b>	<b>41,23</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>

Fonte: LOPES, J. C., 2022.

De acordo com os dados postos no Quadro 8, percebe-se que há uma diferença razoável em relação a presença da Formação florestal nos anos de 1990 e 2020, já que no segundo esse dado tem alteração de 0,8% de aumento em comparação ao do ano anterior, assim como o Mosaico de agricultura o qual supõe-se que o plantio era mais presente naquela década. Em relação a área urbanizada como foi destacados nos mapas de classificação supervisionada da bacia, houve uma aumento significativo também nas áreas de APP da bacia, o que gera uma maior preocupação, pois

A expansão urbana acaba por contribuir com os mais diversos problemas ambientais, principalmente por poluição ambiental ocasionada por descarte de lixo inadequado, contaminação das águas superficiais e subterrâneas através de despejo de esgoto a céu aberto ou por vazamentos em fossas sépticas localizado nas residências, que atingem o lençol freático (BONFIM, 2020, p. 127).

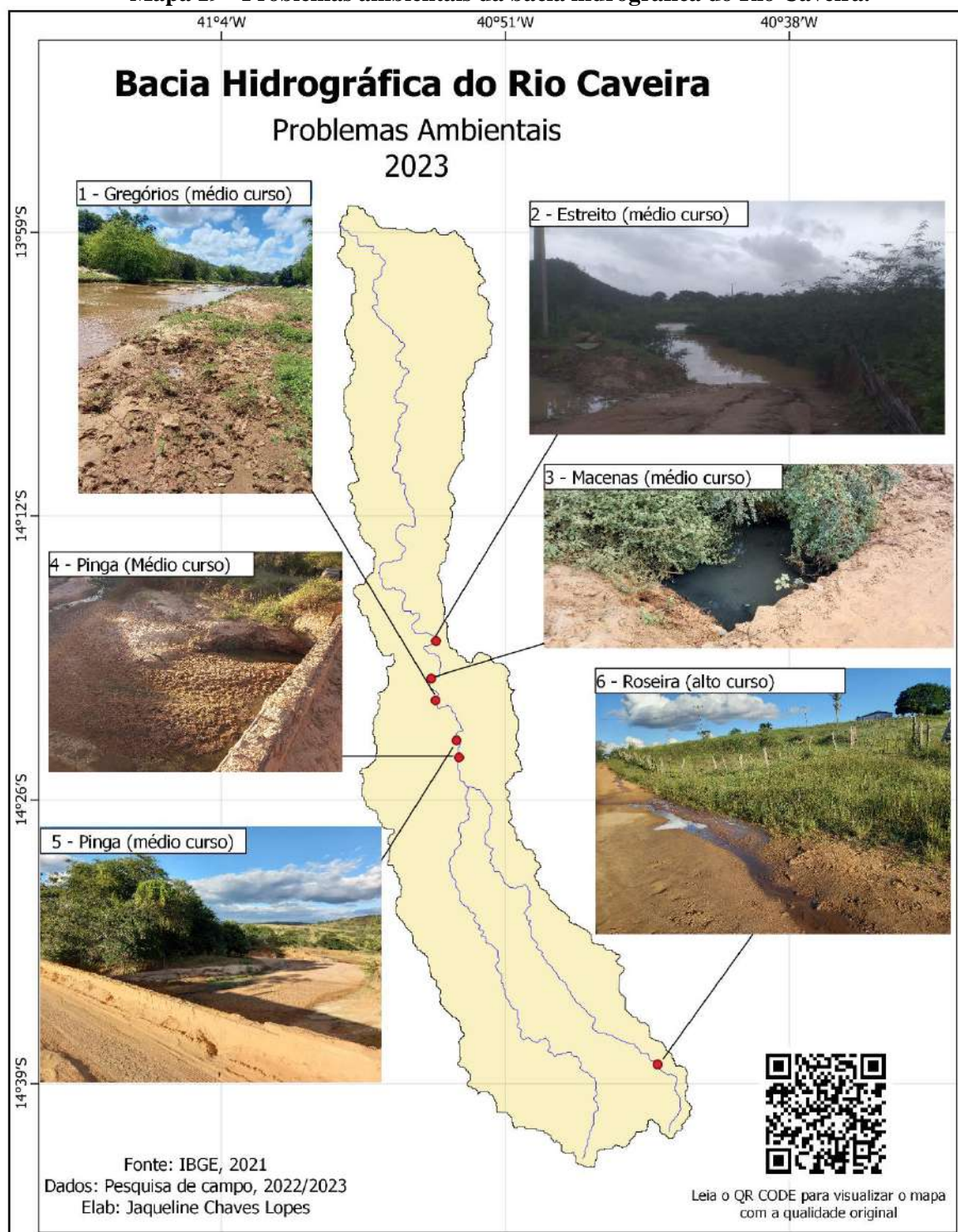
Logo, a expansão urbana é uma das principais causas de problemas ambientais ao todo.

Decorrente de outros dados, não tiveram mudanças tão significativas. A bacia de drenagem estudada apresenta vários problemas socioambientais, o desmatamento é um deles, está presente em quase toda a bacia, a poluição, a privatização dos rios, a utilização dos sedimentos para comercialização, dentre vários outros problemas que é destacado no Mapa 19.

Do ponto de vista ambiental, com a ação humana, os recursos hídricos normalmente são vistos como algo de uso inesgotável para ser explorado. Todavia, percebe-se que o seu uso exagerado e de forma desordenada está ocasionando ameaças hídricas às bacias hidrográficas, ao que se relaciona a escassez da água.

Os problemas ambientais de maneira integrada, podem ser compreendidos como desequilíbrios de espécies e do seu meio ambiente. Entretanto, na sociedade essa definição não condiz tanto, pois esses problemas ocasionados na natureza advém da interferência das ações humanas, o que leva ao desequilíbrio de tal espaço por meio da extinção e/ou redução dos recursos naturais. Em resumo, problemas ambientais são problemas de alto grau social, que interferem diretamente no sistema ecológico na vida de outras espécies.

Mapa 19 - Problemas ambientais da bacia hidrográfica do Rio Caveira.



Fonte: LOPES, J. C., 2023.

Os principais problemas encontrados na bacia hidrográfica do Rio Caveira foram o pisoteamento de bovinos em meio às bordas e até dentro do percurso do rio, o que leva a perda da vegetação e das pastagens que protegem as margens da bacia, visto na primeira e quarta imagem destacadas no Mapa 19. A primeira imagem destaca o médio curso da bacia, em que percebe um solo mais exposto devido os desmatamento e pisoteamento de bovinos. Na segunda imagem é evidenciado a necessidade de uma passagem molhada ou até mesmo uma ponte em tal localidade, para que não ocorra o processo de bloqueio do percurso da água e nem mesmo da população que passa por essa situação. A imagem três é considerada de cunho mais crucial, pois o Rio Caveira passa por uma situação de calamidade. Essa parte do médio curso abarca o município de Caetanos, o rio adentra sua área urbana, e devido a cidade ainda não conter um projeto de saneamento básico (está em andamento) e por não haver uma parceria no momento da prefeitura municipal com o Governo Estadual, os dejetos são liberados no curso do rio, o que gera o empobrecimento de tal. Já na quarta e quinta imagem é destacado a mesma questão da primeira, pisoteamentos dos bovinos levaram a redução da vegetação e nessa mesma área é coletada sedimentos para comercialização, por isso na maioria das vezes o rio não consegue segurar as águas da chuva por determinados períodos por conta dessa retirada de sedimentos. E por fim, temos a sexta imagem que retrata uma parte do rio no alto curso, que também tem interferência humana com a abertura de uma estrada entre o rio, porém, não contém tantos problemas como a imagem dois.

#### 4.4 Comunidade rural: Análise socioambiental nos povoados

As reflexões acerca da conceituação rural se tornaram muito mais presentes nos dias de hoje. Sabe-se que no mundo tradicional esse conceito era interligado a condição camponesa, como um território desmistificado e precário em relação à vida urbana. Todavia, hoje o espaço rural é visto de outra forma, como uma formação de identidades, como destaca Brandenburg (2010)

O rural nesse sentido resulta de ações coletivas que fazem dele a construção de um espaço ou território de vida e trabalho. É nesse contexto que se criam laços de pertencimento a uma comunidade, resultando daí relações de proximidade, como de vizinhança, de compadrio, típico de uma comunidade, tal como concebida tradicionalmente. Essas relações, no entanto, só são reproduzidas na medida em que estes agricultores pertencem a uma mesma categoria ou mesma condição: a condição camponesa (BRANDEMBURG, 2010, p. 420).

O autor traz uma concepção de rural, sinalizando a construção cultural e identitária de determinada comunidade e como a conceituação era vista anos atrás. A vida rural era enxergada como um lugar composto por atividades regidas pela necessidade rotineira, mas com a expansão da industrialização e modernização em algumas áreas de determinados campos, a ruralidade ganhou outra percepção

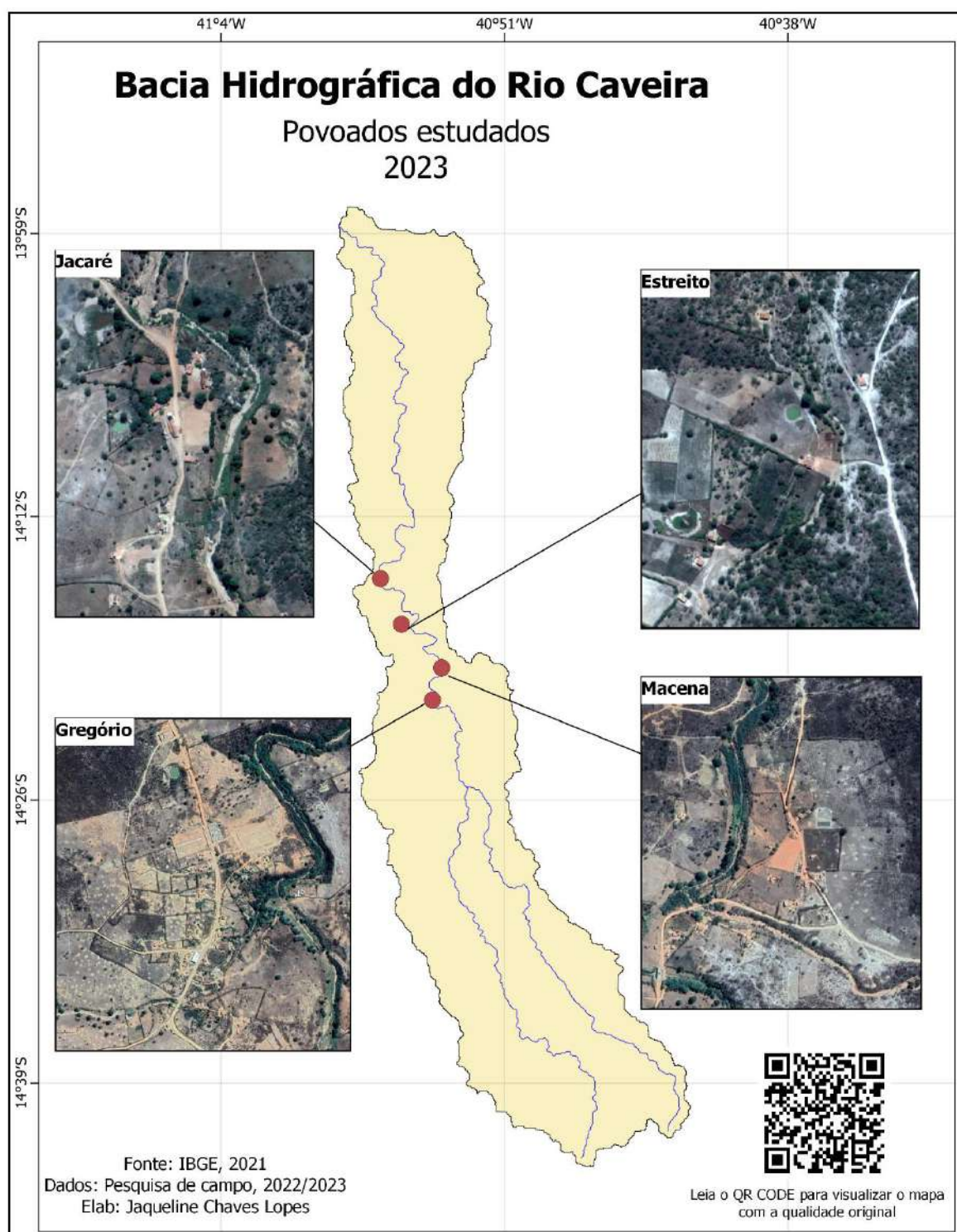
A modernização do rural e a industrialização da agricultura provocam alterações nas relações com natureza, por conta de uma mudança dos processos técnicos de produção e pela intensiva ocupação do espaço mediante a especialização dos processos produtivos. Os recursos como solo, água e biodiversidade são atingidos, e o rural passa a ser um espaço onde os riscos não são apenas de ordem natural. Agora também são socialmente construídos, ou seja, as águas são poluídas por resíduos químicos industriais; os solos erodidos em função de manejo inadequado; os ecossistemas simplificados em função de uma exploração intensiva e especialização dos cultivos; as florestas dizimadas indiscriminadamente, como resultante da expansão de fronteiras; os produtos agrícolas apresentam resíduos tóxicos em função do uso de agroquímicos. Dessa forma, os instrumentos técnicos de mediação homem-natureza são ajustados à racionalidade do capital (BRANDEMBURG, 2010, p. 423).

De acordo com o autor, o campo só ganhou sua autonomia e foi visto com outra visão depois da transformação agrária que foi posta, o que fez enxergar as atividades rurais como ganhos financeiros e não como um espaço delimitado e formado por pessoas com mesma cultura, costumes e tradições. Assim, não é diferente com as comunidades estudadas. Os recursos naturais da bacia hidrográfica do Rio Caveira sofrem com o processo de desmatamento, poluição, uso exagerado sem o devido planejamento e dentre vários outros, e reforça que a relação de homem-natureza tem muito a ver com o mercado e/ou o capital do que o sentimento de pertencimento da população que moram nessas comunidades.

Nessa pesquisa foram visitadas e entrevistadas pessoas de quatro comunidades do município de Caetanos, para ter a compreensão do processo de convivência delas com a referência empírica da pesquisa que foi a bacia hidrográfica do Rio Caveira. As localidades foram quatro, que são: o Estreito, os Gregório, Jacaré e Macena, que são territórios próximos da sede municipal, como mostra o Mapa 20.

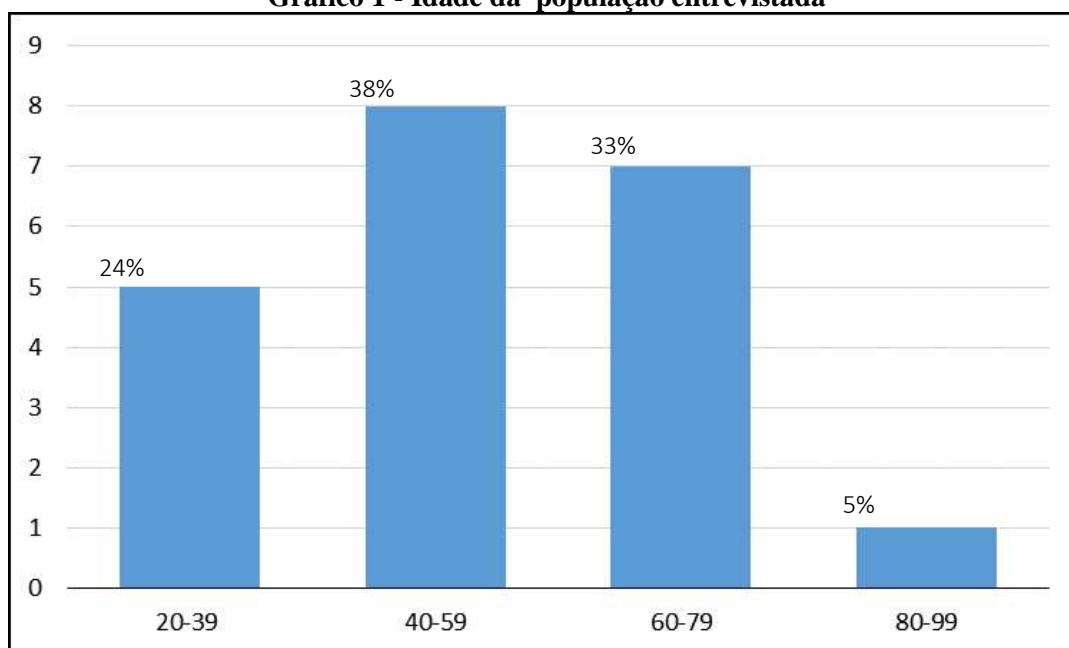


Mapa 20 – Localização das regiões que foram realizadas as entrevistas em Caetanos - BA



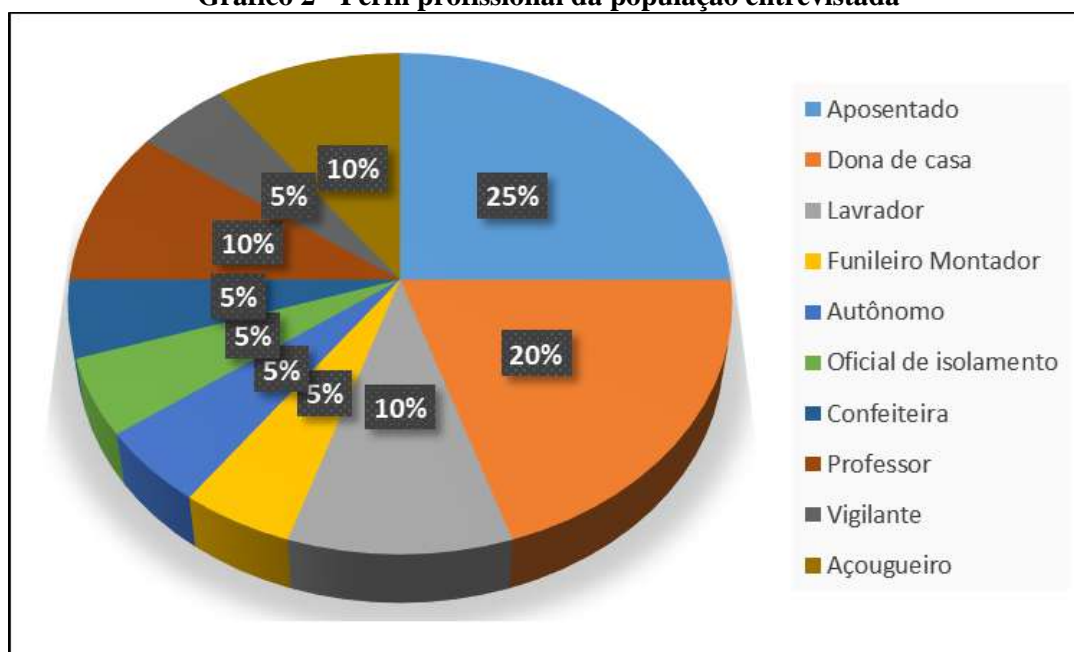
Fonte: Elaborado por LOPES, J. C., 2023.

O perfil populacional escolhido foi acima de 25 anos por ter convivência com o rio entre as três décadas estudadas, que foi de 1990 a 2020, que habitou e habita em comunidades que tiveram acesso direto a esse recurso natural. O Gráfico 1 aborda o perfil em relação a idade da população entrevistada.

**Gráfico 1 - Idade da população entrevistada**

Fonte: Elaborado por LOPES, J. C., 2023.

Percebe-se que de 100% da população que foi entrevistada, 38% têm entre 40 e 59 anos, 33% entre 60 e 79, 24% com variação de 20 a 39 e por fim, 5% que tem entre 80 e 99. Desses, 60% dos entrevistado são do sexo masculino e 40% do sexo feminino. Ao serem questionados sobre a profissão e demais vínculos empregatícios, pode ser visto no Gráfico 2 que a maioria são pessoas aposentadas.

**Gráfico 2 - Perfil profissional da população entrevistada**

Fonte: Elaborado por LOPES, J. C., 2023.

O Gráfico 2 demonstra o perfil profissional dos entrevistados, pode ser percebido que a maioria são pessoas aposentadas e donas de casa. Tem se um perfil de público bastante diversificado e que também fazem o processo de migração pendular, sazonal e temporária para as cidades por necessidades do cotidiano.

Em entrevista, foi indagado sobre as questões físicas do Rio Caveira, como era seu percurso nos anos 90, e a maioria respondeu que era um rio que nos períodos de chuvas comportava bastante água, mas que por ser temporário, era feito aberturas de cacimbas para segurar a água por mais tempo até para a sobrevivência de quem dependia dos recursos desse rio. Ao ser questionado sobre a quantidade e disponibilidade da água, um dos entrevistados respondeu que,

Primeiro tinha com facilidade, tinha bastante água antigamente, que abria poços, tinha areia mas não tanto, era raso, dava água com facilidade e seria demais para a população e todo mundo utilizava da água. Quando tinha água, pessoas e que morava a 10 km da área eles vinha buscar água de jegue (Entrevista DIAMANTE, 2022).

E sobre as diferenças dos aspectos físicos dentre os anos estudados, outro complementou que o rio

Era mais estreito, no caso né? Devido o tempo vai passando vai enlarguendo mais um pouco e tal, mas continua seco. Dez anos à 15 anos atrás, o gado a criação bebia água lá no rio, abria cacimba manual com pá e enxada e fazia os bebedouros e tinha os cochos, a gente dava água a criação no cocho, pegava com lata e jogava no cocho. Hoje a prefeitura manda abrir cacimba com as máquinas né, trator e tal, bem mais fácil (Entrevista CRISTAL, 2022).

Então, a utilização da água desse rio era muito importante para a população, tanto para a utilização doméstica, quanto para o uso com os animais e plantações. Em relação se a água era barrenta ou limpa, a população respondeu que no período de chuvas devido a água estar em percurso, no primeiro instante era barrenta, que logo a água se estabilizava e sua coloração ficava mais clara. Um dos entrevistados afirmou que a água do rio era tão clara que fez a comparação com a água de coco, e que por conta da vegetação de porte médio que tinha ao seu entorno e auxiliava na permanência da água por mais tempo. Para a população, o Rio Caveira era muito precioso, principalmente, pelas comodidades que o mesmo oferecia, em inquirição sobre as atuais utilidades que a bacia hidrográfica do Rio Caveira oferece atualmente, é confirmado pelos entrevistados que hoje ele não tem benefício algum.

Praticamente o rio acabou, hoje ninguém utiliza o rio pra mais nada, exceto para pegar areia para construir, mas a água ninguém usa mais pelo fato da água



ter encurtado, diminuído, pelo fato da erosão, né? Aumentou a areia e hoje ninguém usa a água, quando precisa usar essa água para animal, precisa da retroescavadeira, sem ela ninguém consegue nada no rio. Mas, também, é pelo fato de ter muita barragem também, de 30 anos pra cá muita coisa mudou, temos barragens para utilização. E, também as mudanças tem a ver com as questões políticas, né? Por cada prefeito, e, Caetano também emancipou, ele dependia de outras cidades e agora as coisas facilitou, mas ainda usa para animal até hoje, porque não tem água suficiente, não juntando mais tanta água (Entrevista DIAMANTE, 2022).

Logo, percebe que para a população o Rio Caveira com o tempo perdeu sua eficiência, como a não disponibilidade de água para os usos domésticos e criação de animais, até por conta da poluição de tal recurso, isso na visão dos mesmos é decorrente do uso exagerado e sem planejamento, e também pela falta de um projeto que abarque toda a bacia ou porções da mesma para suprir tais necessidades de determinadas regiões. Todavia, acredito que o rio ele não perdeu e não perde a eficiência, as pessoas apenas passa a ter comodidades com outros benefícios que chegam até eles, como a questão da água encanada em uma das comunidades estudada, o que faz com que a população não tenha uma dependência tava afincada no rio como nos tempos passados. Muitas das comunidades sofreram com a redução do recurso hídrico da bacia, a falta ou excesso de água que ocasiona as enchentes no final do ano, pois a bacia hidrográfica do Rio Caveira é extensa e abarca outros municípios, seu curso e afluentes cortam algumas estradas, o que leva ao ilhamento das comunidades no período das chuvas como mostra a Fotografia 6.

**Fotografia 6 - Percurso do Rio Caveira e o processo de ilhamento da população**



Fonte: População da região do Estreito, 2022.

Sobre isso foi questionado a população como lidar com essa questão e a maioria respondeu que necessitava da implantação de pontes em determinados locais para facilitar a passagem nesses períodos, e a Fotografia 6 só reforça essa necessidade. A partir dessa perspectiva, foi indagado aos Gestores Municipais sobre as questões relacionadas aos recursos hídricos e meio ambiente, pois a única lei que abarca esse assunto é a Lei Orgânica Municipal no seu último capítulo e de forma superficial, um deles afirmou que não existia nenhuma política pública que abarcassem esses recursos, porém “[...] o Conselho Municipal de Meio Ambiente está elaborando um plano de saneamento básico, que está em fase de conclusão. Será implantado em 2023. Já foram feitos debates, fóruns e temos 4 regiões do fórum regional que acompanham o plano” (Entrevista Gestor Público GNAISSE).

O município enfrenta muitos desafios por não ter verbas que auxiliem a revitalização desses recursos, que são importantes para a sociedade, já que leis, temos várias, como: O CONAMA, a ANA, o Código Florestal e até mesmo a parte superficial da Lei Orgânica do Município. Ainda, foi exposto por outro gestor as grandes dificuldades enfrentadas sobre a gestão da água e do meio ambiente e foi relatado a seguinte questão

Teremos que ter um apoio do governo estadual e federal para que a gente possa avançar, o município por si só não tem condições, não tem. Por exemplo aqui, hoje o esgotamento sanitário da cidade é jogado no rio caveira, as pessoas que moram lá às margens do rio estão sofrendo, eu tenho o plano de saneamento, nós não temos nem 1 litro de esgotamento tratado no município e o lixão a céu aberto, a situação é a pior possível (Entrevista Gestor municipal MÁRMORE).

Logo, foi citado um dos pontos mais precários presentes na bacia hidrográfica do Rio Caveira, que é a disposição de esgotamentos de toda a zona urbana do município de Caetanos. Nesse quesito, a população que mora próximo ao baixo curso do rio, não tem tantos proveitos nas chuvas, pois a água desce contaminada. Sobre as principais causas que levaram à redução da capacidade hídrica do Rio Caveira, em entrevista a população culpavam as ações humanas, questões relacionadas ao desmatamento, privatização dos rios<sup>22</sup>, dentre várias outras questões. Nessa questão, o Gestor afirmou que o desmatamento das margens eram os maiores precursores das alterações da quantidade hídrica.

Não tem uma lagoa de decantação, nem projeto de saneamento básico, os dejetos são soltos nos rios. Espero que em 2023 tenhamos bastante projetos para abastecer Caetanos em relação ao saneamento básico, outra questão importante é a falta de barramento. Existe sim uma barragem, que está inserida dentro do município e que acarreta as vastas enchentes no município nos

---

<sup>22</sup> Cercamento de determinadas áreas dos rios sem respeitar a lei.

períodos da chuvas, isso também é um dos problemas ambientais, sendo que os aspectos físicos interferem totalmente no curso do rio (Entrevista Gestor municipal GNAISSE).

Há a necessidade de construção de barramentos em pontos estratégicos para auxiliar nos períodos de chuvas e permanência da água por mais tempo, todavia, existe uma barragem inserida no município de Caetanos que ao invés de auxiliar, acaba aumentando a vazão e elevando o grau de enchentes, e que deve ser feita a interferência e estudo das mesmas para retirada, pois o barramento não é um problema, e sim a solução mais eficiente nessas questões. Mas deve ser feito um estudo prévio para saber qual a localização certa para aberturas de barragens, de forma a auxiliar na redução dessa vazão.

Os recursos naturais do município de Caetanos precisam urgentemente de leis que agreguem na Gestão Municipal e que sejam seguidas as existentes. Sabe-se que o Brasil é repleto de leis ambientais, que fiscalizam, protegem e reduzem os riscos ambientais. A Constituição Federal do Brasil tem o artigo 225 que protege o ecossistema e estabiliza a partir da preservação e busca da recuperação de áreas danificadas. Também, é disposto o Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012), Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/1998), Lei de Fauna (Lei 5.197/1967), a Lei da Proteção Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) (Lei 9.433/1997) dentre várias outras leis, requer agora o poder público juntamente com as Secretarias do Meio Ambiente, Agricultura e de Infraestrutura de todos os municípios que a bacia abarca, debater e elaborar projetos para proteção e recuperação dessas áreas, e principalmente desenvolver Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), que são comissões necessárias para debater sobre o interesse comum da sociedade em relação ao uso dos recursos hídricos.

#### 4.5 Diretrizes para o planejamento ambiental

A expansão agrícola, bem como a intensificação da ação humana com utilização significativa dos recursos naturais, sobretudo, dos mananciais hídricos, para suprir a demanda crescentes impostas pelas atividades produtivas, remete a necessidade de planejamento e gerenciamento do território para que não extrapole a capacidade de suporte dos ambientes naturais.

A utilização de forma desordenada dos recursos naturais, sem devido planejamento, tem ocasionado impactos nos sistemas ambientais, principalmente nas Áreas de Preservação Permanente (APP), com supressão das vegetações nativas, sobretudo, as das matas ciliares.

Em relação a exploração dos recursos hídricos, Kobiyama, Minella e Fabris, destacam que,

O crescimento da população mundial, o aumento na expectativa de vida e a tendência à padronização do consumo têm aumentado indiscriminadamente a utilização dos recursos naturais. O consumo desenfreado dos recursos do planeta compromete a qualidade de vida e a sobrevivência das futuras gerações. Isto porque as técnicas hoje empregadas na exploração destes recursos, não são adequadas à manutenção do meio ambiente (KOBİYAMA; MINELLA; FABRIS, 2001, p. 10).

As sociedades humanas perceberam a relação desarmoniosa com a natureza, e o desequilíbrio nos sistemas ambientais, princípios de degradação ambiental e de ameaça aos agrupamentos sociais. Assim, na metade do século XX surge a necessidade de discutir com urgência as questões relacionadas ao meio ambiente, devido à alta demanda de utilização e da escassez dos recursos naturais. Na década de 1960 vários cidadãos do mundo organizaram movimentos ecológicos a favor da conservação do meio ambiente, e em 1965 na Conferência da Educação na Universidade da Grã Bretanha a KEELE, foi utilizado o termo “Educação Ambiental”. No mesmo ano, o Congresso Nacional do Brasil aprova o primeiro Código Florestal, que visa a conservação dos habitats, vindo a contribuir com as discussões sobre o meio ambiente.

É importante destacar que para mitigar os impactos provocados pelo uso e ocupação dos recursos naturais de forma desordenada, sem preocupação com as questões ambientais, foi criado um importante aparato legal, resoluções e decretos, que estabelecem critérios e regras quanto à preservação do meio ambiente.

Nota-se, que o ser humano depende do meio ambiente com os recursos naturais para sua sobrevivência, por outro lado, a natureza se encontra integrada aos sistemas humanos e necessita da manutenção de seu equilíbrio, como habitat para todos os seres vivos. Nesta perspectiva, Macedo e Veiga (2018), salientam a necessidade de compreender o que ocorre na relação do ser humano com a natureza, e que para isso,

A análise ambiental é uma ferramenta fundamental para avaliação dos problemas oriundos da relação do ser humano com a natureza. A partir dos conhecimentos obtidos, o planejamento ambiental pode ser elaborado, mas, não apenas visando elucidar problemas econômicos, mas sim, integrando o meio ambiente com questões de equidade social, com base na cultura regional e buscando pela melhor qualidade de vida da população (MACEDO; VEIGA, 2018, p. 47).

Uma bacia hidrográfica é a principal unidade para os estudos ambientais dos recursos hídricos. Dessa maneira, para adotar a bacia hidrográfica como uma unidade de planejamento

e gestão é importante conhecer as características regionais para que essas ações sejam sustentáveis e eficientes, dando visibilidade com os resultados das pesquisas realizadas.

De acordo com Teodoro *et al.*, as bacias hidrográficas “são áreas de drenagem dos tributários do curso d’água principal” (TEODORO *et al.*, 2007, p. 138), e que em seus estudos, pode ser compartimentada de acordo com o tamanho das áreas, constitui nas microbacias e sub-bacia, delimitada a partir de diferentes formas e tamanhos de medidas, como metros, hectares e quilômetros.

Para a Agência Nacional de Águas (ANA) (2014), a utilização da bacia hidrográfica como uma unidade espacial foi aprovada na Lei Federal e implementada no Decreto 94.076/1987 (BRASIL, 1987), conhecido como o Programa Nacional de Microbacia Hidrográfica, com o propósito da conservação e manejo dessas áreas, com a finalidade de manter a produtividade agrícola em desenvolvimento. Todavia, em 1990 a discussão ambiental vem à tona na Lei 9.433/1997, da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), no inciso V do Art. 1º destaca que “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos” (BRASIL, 1997).

O modo como o ser humano utiliza o solo para agricultura, se acentuou na primeira Revolução Industrial no final do século XVIII, reflete na apropriação dos recursos naturais e nos ecossistemas. Para Bomfim, Silva e Veiga, “o uso e ocupação do solo em áreas de bacias hidrográficas, é um exemplo claro dessa apropriação, uma vez que, essas áreas vêm assumindo inúmeras funcionalidades se associando muito mais a função socioeconômica” (BOMFIN; SILVA; VEIGA, 2021, p. 1295), esquecendo do foco principal que é o ambiental.

O uso e a ocupação da terra nas bacias hidrográficas se sucederam de forma desordenada e sem planejamento e controle, com derivações adversas como: processos de assoreamento, erosão, inundação, degradação, dentre outros. Assim, para o planejamento e gestão de uma bacia hidrográfica, faz-se necessário conhecer a situação em que se encontra e suas características regionais. Dessa forma, Macedo e Veiga destacam que,

A análise do estudo do uso e ocupação do solo de uma região é de extrema importância para a gestão de uma bacia ou microbacia hidrográfica, pois, os impactos causados no meio ambiente afetam como um todo o sistema, produzindo efeitos diretos e indiretos sobre o recurso hídrico. A análise da ocupação do solo é de grande valia para determinar como o espaço vem sendo ocupado e a partir dessa informação desenvolver estratégias para melhorar a utilização deste espaço (MACEDO; VEIGA, 2018, p. 48).

As análises das situações em que se encontram o uso e ocupação das terras em bacias

hidrográficas são de extrema necessidade e importância para sua gestão e planejamento, o que tem em conta é que o manejo do solo de forma errônea nestas áreas podem refletir no seu desempenho e causar danos ambientais irreparáveis aos recursos hídricos.

Quanto ao planejamento e gestão de bacias hidrográficas com a atenção voltada ao equilíbrio ambiental, Machado considera que:

Os estudos de uso e ocupação do solo, seu planejamento e gerenciamento, tendem, atualmente, a atribuir maior importância à variável “ambiental”, ou seja, tem-se mais clara a ideia de que não se deve (e não se pode) considerar, unicamente, as aspirações, necessidades ou vontades da sociedade, mas, igualmente, as possibilidades, potencialidades e mesmo as limitações do meio, (MACHADO, 1999, p. 124-125).

Em contrapartida, o uso intensivo do solo por determinadas atividades como a agrícola e/ou pecuária, pode acarretar a eliminação total ou parcial da vegetação nativa das APPs, e contribuir com o desencadeamento dos processos erosivos nos solos. Destaca-se a função ecológica das APPs de bordas de cursos d’água no controle da erosão, regularidade no suprimento de água e diminuição da taxa de evaporação direta. Essas áreas estão protegidas pelo Código Florestal Brasileiro, necessita de políticas públicas em parceria com os produtores rurais para a sua restauração, nos casos da existência de espaços já degradados.

Durante o século XX a bacia hidrográfica do Rio Caveira foi utilizada de forma desordenada, principalmente no município de Caetanópolis, o que contribuiu para uma forte supressão da vegetação nativa e degradação do meio físico. O desmatamento no entorno dos mananciais hídricos extrapolou a capacidade de homeostase do sistema, o que compromete os recursos hídricos em quantidade, regularidade e qualidade, com forte redução da biodiversidade na região.

A perda de sua função ecológica das matas ciliares pode ser encarada como um cenário adverso, mas também com possibilidade de resiliência, especialmente com a adoção de programas de recuperação ambiental.

Pela análise dos dados, faz-se necessária a intervenção o mais rápido possível, por parte do poder público e da sociedade envolvida, com manutenção e preservação, mediante planos de recuperação de áreas degradadas, do manejo adequado do uso da terra, com recuperação das APPs, das matas ciliares da bacia com vista a recuperação deste ecossistema.

## 5 CONCLUSÃO

A bacia hidrográfica do Rio Caveira faz parte do recorte espacial do semiárido baiano, é intermitente e apresenta variações climáticas irregulares, com chuvas, apenas, entre novembro e março. A mesma, é entendido como unidade de análise ambiental do geossistema, devido às relações biológicas, antrópicas e do potencial ecológico.

Entende-se que as problemáticas ambientais estão cada vez mais presente e gera inúmeros efeitos e transformações que afetam diretamente a sociedade e ao meio ambiente. Dessa forma, a pesquisa buscou desenvolver estudos ambientais da bacia hidrográfica do Rio Caveira, por constatar diversos impactos ambientais, a partir do diagnóstico socioambiental, que proporciona parâmetros que possam ser postos em prática que contribuam para a sustentabilidade e planejamento ambiental para a bacia de drenagem, o que favorece a natureza e a sociedade.

As paisagens atuais da bacia, são advindas de um processo de modificações da ação humana sobre o meio físico, por meio da poluição dos recursos hídricos e do solo, principalmente, com o despejo de esgoto, desmatamento, assoreamento, modificação de canais com aberturas de estradas e retiradas da vegetação para construções às margens do rio, criação de bovinos no curso do rio, privatização e dentre outros problemas. Essas modificações da paisagem são acarretadas pela relação sociedade-natureza e ocasiona desequilíbrios nos sistemas físicos ambientais.

Em relação a utilização da bacia hidrográfica do Rio Caveira, sabe-se que começou desde a vinda dos imigrantes, com as passagens pelos rios para chegarem a determinado território, e que a partir dos confrontos armados entre os índios e determinadas exposições de imigrantes, a bacia ficou conhecida como Rio Caveira. O processo de ocupação começou no Rio do Gavião e em seguida foram compradas as terras que hoje é Caetanos, onde houve a acentuação de determinados imigrantes fundadores de Caetanos com a abertura de mercados. Na década de 90 esse rio era muito utilizado por várias regiões, principalmente as que compõem o município de Caetanos, e devido ao uso desordenado dos seus recursos naturais levou a sua deterioração e a redução da capacidade hídrica, juntamente com as questões ambientais, por ser um rio intermitente de clima semiárido, com longos períodos de seca.

Dessa maneira, constata-se que o desgaste ambiental da bacia do Rio Caveira foi obtida tanto por aspectos físico quanto social, de qual esse elo interfere nos geossistema da bacia. As maiores degradações das margens do Rio Caveira fazem parte da criação de bovinos, com o

pisoteamento da vegetação das suas margens e do seu curso e construções, com exceção da nascente que tem sua área preservada.

Nos anos 2000 a 2020, ver-se que essa bacia está cada dia mais degradada. A maior parte do seu curso está privatizado por fazendeiros, o rio não tem mais serventia a partir do meio curso, devido a poluição com o esgoto do município liberado sobre ele. O município de Caetanos, que tem sua área urbana e rural cortado pelo Rio Caveira, tem maior impacto sobre o mesmo. É necessário que sejam elaboradas leis municipais que abarque esse recurso hídrico, para que seja retirada o esgotamento do curso do rio, seja feito uma limpeza para retiradas dos lixos descartados no mesmo, e que as construções e as privatizações do rio sejam seguidas as leis, dando uma margem de 10 a 30 metros de distância.

A área estudada é caracterizada pelo bioma da caatinga de clima semiárido, com curtos períodos chuvosos e longos períodos de seca, marcado por três ambientes geomorfológicos, o Planalto dos Geraizinhos, o Pediplano Sertanejo e os Patamares do médio Rio de Contas, os últimos sendo os mais presentes em toda a bacia, pertencente a depressão sertaneja, de variação altimétrica de 280 a 930m, marcada por uma declividade suave. Em entrevista com a população, o clima foi visto como um ponto negativo por interferir diretamente nos regimes pluviométricos e conseqüentemente nos aspectos hidrológicos da bacia.

Todavia, a presença da ação humana também chamou atenção nas pesquisas de campo, e foi citado pelos entrevistados como essa atividade degrada e degradou a bacia hidrográfica do Rio Caveira e outros ambientes, com a poluição, desmatamento, ocupação humana irregular, erosão dentre vários outros.

A partir dos conflitos encontrados decorrentes do uso e ocupação do solo e recursos hídricos, percebe-se a necessidade de um Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) para que gerencie a utilização hídrica de forma ordenada e consciente. Dessa maneira, conclui-se que a pesquisa foi de cunho eficiente para o pesquisador e será proveitoso para a bacia pesquisada, pois poderá contribuir com a amenização dos problemas ambientais encontrados, e auxiliará na elaboração de planejamentos e gestões ambientais com a fundação da Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN). Ou seja, uma reserva da unidade de conservação (UC) para proteger determinadas áreas naturais da bacia para conservar o ambiente e os recursos naturais que a compõem. Essa reserva tem extrema importância para a preservação das propriedades ambientais, por proteger os ecossistemas naturais e seu recursos. O Ministério do Meio Ambiente (2012) destaca algumas vantagens de se ter o RPPN, como: formalizar parcerias com universidades, desenvolver a educação ambiental, acessar para impossibilitar o crescimento urbano sobre os espaços naturais, dentre outros.



Assim, propõe-se a implementação de um Plano de Recuperação das Matas Ciliares do Rio Caveira, no município de Caetanos, por meio de parcerias entre a Prefeitura Municipal e os proprietários das terras. Recomenda-se que sejam firmadas parcerias com os Governos Federal e Estadual, órgãos ambientais e universidades para a viabilização de tais iniciativas, com os devidos assessoramentos técnicos.

Dentre as ações específicas, propõe-se a revegetação da faixa de 30 metros em cada margem, criando corredores de integração dos fragmentos de APPs ainda existentes. Para tanto, podem ser utilizadas espécies nativas e características das matas ciliares, como também espécies frutíferas, que além de retorno econômico, revitalizam a biodiversidade regional.

Para que tais medidas tenham eficiência é importante que sejam estabelecidas parcerias com os municípios vizinhos, para que ações similares sejam realizadas nos demais segmentos da bacia, posto que a mesma deve ser encarada como unidade de planejamento e gestão.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Nadjacleia Vilar; CUNHA, Sandra Baptista da; NASCIMENTO, Flávio Rodrigues. A cobertura vegetal e sua importância na análise morfodinâmica da bacia hidrográfica do rio taperoá – nordeste do Brasil/ paraíba. **Revista geonorte**, Edição Especial, V.3, N.4, p. 365-378, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/1953>. Acesso em: 17 mar. 2023.
- ARAÚJO, Fernanda Cristina *et al.*, Hierarquização da rede fluvial da sub-bacia vagalume do Ribeirão Pirapó – Paraná. **XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014** Centro de Convenções “Arquiteto Rubens Gil de Camillo”- Campo Grande - MS 27 a 31 de julho de 2014. Disponível em: <http://conbea14.sbea.org.br/2014/anais/R0328-3.pdf>. Acesso em: 1 mai. 2023.
- ARAÚJO, Lincoln Eloi de *et al.*, **IMPACTOS AMBIENTAIS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS – CASO DA BACIA DO RIO PARAÍBA**. *TECNO-LÓGICA*, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 2, p. 109-115, jul./dez. 2009. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/855>. Acesso em: 28 jun. 2022.
- BARBOSA JUNIOR, Antenor Rodrigues. **Elementos de hidrologia aplicada**. São Paulo: Blucher, 2022. 430 p. Disponível em: [https://www.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=UXuiEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP9&dq=i\)+as+pequenas+correntes+formadoras,+isto+%C3%A9,+os+pequenos+canais+que+n%C3%A3o+t%C3%AAm+tribut%C3%A1rios,+t%C3%AAm+ordem+1%3B+ii\)+quando+dois+canais+de+mesma+ordem+se+encontram,+o+canal+formado+%C3%A9+de+ordem+imediatamente+superior%3B+iii\)+da+jun%C3%A7%C3%A3o+de+dois+canais+de+ordens+dif&ots=CQZzpx4DYB&sig=YmOtkYONxB1n0HmfvtdInqFC9s](https://www.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=UXuiEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP9&dq=i)+as+pequenas+correntes+formadoras,+isto+%C3%A9,+os+pequenos+canais+que+n%C3%A3o+t%C3%AAm+tribut%C3%A1rios,+t%C3%AAm+ordem+1%3B+ii)+quando+dois+canais+de+mesma+ordem+se+encontram,+o+canal+formado+%C3%A9+de+ordem+imediatamente+superior%3B+iii)+da+jun%C3%A7%C3%A3o+de+dois+canais+de+ordens+dif&ots=CQZzpx4DYB&sig=YmOtkYONxB1n0HmfvtdInqFC9s). Acesso em: 5 mar. 2023.
- BARROS, Juliana Neves. **Legislação Ambiental aplicada à Mineração**. 1. ed. Cruz das Almas: SEAD/UFRB, 2017. v. 1. 86p.
- BERDOULAY, V.; ENTRIKIN, J.N. **Lugar e Sujeito: perspectivas teóricas**. In: MARANDOLA JR, E. *et al.* Qual o espaço do lugar?: geografia, epistemologia, fenomenologia. São Paulo: Perspectiva, p. 93-116, 2012.
- BERNARDI, Ewerthon Cezar Schiavo. *Et al.*. **Bacia Hidrográfica como Unidade de Gestão Ambiental**. *Disciplinarum Scientia*, Série: Ciência Naturais e Tecnológicas, v. 13, n. 2, p. 159–168, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/1303>. Acessado em: 18 set. 2022.
- BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, p. 1-27, 1971.
- \_\_\_\_\_. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. R. Raé ga, Curitiba: **Editora UFPR**, n. 8, p. 141-152, 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/download/3389/2718>. Acesso em: 24 fev. 2019.
- BIANCHI GUIMARÃES, Bruno; BORGES GUIMARÃES, Raul; LEAL, Antonio Cezar. Código Florestal brasileiro: análise do conceito de Área de Preservação Permanente e sua

aplicação na bacia hidrográfica do Córrego São Pedro - Anhumas, São Paulo. **Boletim Campineiro de Geografia**, v. 5, n. 1, 2015.

BOMFIM, Carmem Suze Santos; SILVA, Deborah de Oliveira; VEIGA, Artur José Pires. Uso e ocupação da terra na microbacia do rio Água Fria no município de Barra do Choça - BA. In: SEABRA, Giovanni (Org.). **A saúde ambiental para a vitalidade do planeta**. 1. ed. Ituiutaba - MG: Barlavento, 2021, v., p. 1294-1306. Disponível em: <https://www.aconferenciadaterra.com/>. Acesso em: 14 nov.2021.

BONFIM, Nielson Pereira da Silva. **Caracterização ambiental do alto curso da bacia hidrográfica Do Rio Catolé – Bahia: bases para o planejamento e gestão Territorial**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGeo, Vitória da Conquista, 2020. 153f. Disponível em: [http://www2.uesb.br/ppg/ppgeo/wp-content/uploads/2020/11/Dissertacao\\_Nielson-Versao-final\\_compressed.pdf](http://www2.uesb.br/ppg/ppgeo/wp-content/uploads/2020/11/Dissertacao_Nielson-Versao-final_compressed.pdf). Acesso em: 30 fev. 2023.

BORGES, Luís Antônio Coimbra *et al.* Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1202-1210, jul. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/4jVMhFMf3q69gvyMCnFBfpB/abstract/?lang=pt>. Acessado em: 20 set. 2022.

BORGES, Luís Antônio Coimbra; REZENDE, José Luiz Pereira. Áreas protegidas no interior de propriedades rurais: a questão das APP e RL. **Floresta e ambiente**, 2011 abr./jun.; 18 (2): 210-222. Disponível em: <https://www.floram.org/journal/floram/article/doi/10.4322/floram.2011.040>. Acessado em: 30 set. 2022.

BRANDENBURG, Alfio. Do rural tradicional ao rural socioambiental. In: XII Congresso Brasileiro de Sociologia. **Anais...**, Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/VB86BXQvfRKB8wqTjn6L7zw/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 16 mar.2023.

BRASIL. Política Nacional do Meio Ambiente. **Lei 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 15 dez. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 01 de 23 de janeiro de 1986**. Brasília: Senado Federal, 1986. Disponível em: . Acesso em: 29 jun.2021.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 94.076 de 05 de março de 1987**. Institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas, e dá outras providências. Brasília, DF, 1987. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/1985-1987/D94076.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1985-1987/D94076.htm). Acesso em: 05 dez.2021.

\_\_\_\_\_. Do Meio Ambiente: artigo 225. **Constituição Federal de 1988**. Brasília, DF, 1988. Cap. 6.

\_\_\_\_\_. **Lei 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei das

Águas). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm). Acesso em: 24 de novembro de 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 306 de 5 de julho de 2002** - "Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais". Publicação DOU nº 138, de 19/07/2002. Brasília: Senado federal, 2002. Disponível em: [https://seduh.df.gov.br/.../uploads/2017/10/resolucao\\_306\\_5\\_07\\_....](https://seduh.df.gov.br/.../uploads/2017/10/resolucao_306_5_07_....) Acesso em: 25 jun. 2022.

\_\_\_\_\_. **Lei 12.651/12**, 25 de maio de 2012. Código Florestal brasileiro. Brasília, DF, 2012. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 29 jun.2021

\_\_\_\_\_. **Lei 12.727/12**, 17 de outubro de 2012. Código Florestal brasileiro, DF, 2012. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm). Acesso em: 2 mai. 2023.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Águas. **Planejamento, manejo e gestão de bacias**. Módulos de Capacitação, 2014. Disponível em: <https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/handle/ana/82>. Acessado em: 15 nov.2021.

CARVALHO, Regina Paula Benedetto de. Contribuições da análise de geossistemas na recuperação de áreas degradadas por mineração. **Caderno de Geografia**, v.21, n.36, 2011.

CASTRO, Jane Mary Lima. **Aspectos geoambientais da bacia hidrográfica do Rio Carnaíba de Dentro - Bahia**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGeo, Vitória da Conquista, 2019. 205f.; il. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgeo/producao-turma-mestrado/2017-2019/>. Acessado em: 8 out. 2022.

COGO, N. P; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. **Perdas De Solo E Água Por Erosão Hídrica Influenciadas Por Métodos De Preparo, Classes De Declive E Níveis De Fertilidade Do Solo**. R. Bras. Ci. Solo, 27:743-753, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/JCtmNdm5N7LhFn3BfmqPbHG/?format=html>. Acesso em: 20 mar. 2023.

CRISPIM, Andrea Bezerra; SOUZA, Marcos Nogueira. Degradação, impacto ambiental e uso da terra em bacias hidrográficas: o contexto da bacia do Pacoti/CE. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 10, n. 22, jan/abr. de 2016. Pp. 17-33. Disponível em: <http://revista.ufrb.br/actageo/article/view/2578>. Acesso em: 02 jul. 2022.

CUNHA, Sandra Baptista. **Geomorfologia Fluvial**. In GUERRA, Antonio José Teixeira & CUNHA, Sandra Baptista da org. Geomorfologia: uma Atualização de Bases e Conceitos. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

\_\_\_\_\_. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

DANTAS, Tássia Vanessa Paes. Mapeamento geológico/geomorfológico com o uso de geotecnologias do domínio Vaza Barris, faixa de dobramento sergipana. 2015. 94 f.

**Dissertação (Mestrado em Geociências)** - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5408>. Acesso em: 4 abr. 2023.

DE SOUSA, Adriano Amaro. Território e identidade: elementos para a identidade territorial. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 30, p. 119-132, 2008. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/7436>. Acesso em: 2 jul. 2020.

DIAS, J; SANTOS, L. A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural. **Confins**, 1 | 2007: Número 1. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/10>; DOI: 10.4000/confins.10. Acesso em: 20 fev. 2019.

DUARTE, Cristiana Coutinho. *Et al.*. ANÁLISE FISIAGRÁFICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TAPACURÁ- PE. **Revista de Geografia**. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 24, no 2, mai/ago. 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/viewFile/228696/23118>. Acesso em: 25 mar. 2023.

DUCA, Tadeus Dias. **Zoneamento ambiental do município de Lagoa Real - Bahia: potencialidades e fragilidades dos sistemas naturais**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós graduação em Geografia – PPGeo, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –UESB. Vitória da Conquista, 2019.134 F. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgeo/wp-content/uploads/2020/02/DISSERTA%C3%87%C3%83O-TADEUS-DIAS-DUCA.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2022.

DULLEY, Richard Domingues. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 15-26, 2004. Disponível em: <http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/06-51-38-artigo0nocoedenaturezaeambiente.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2022.

ELY, Deise Fabiana. **Teoria e método da climatologia geográfica brasileira: uma abordagem sobre seus discursos e práticas**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2006. 208 F. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/105091>. Acesso em: 13 mar. 2022.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos, Rio de Janeiro - RJ; (Sistema brasileiro de classificação de solos. – Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa solos, 1999. Xxvi, 412p.: il.).

FARIAS, José Giovanni. **Do pasto à paisagem**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. 274 F. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/122750>. Acesso em: 21 abr. 2022.

FERREIRA, Gleuber. **Caetanos: fragmentos da nossa história**. (Acervo documental). Caetanos - BA, p. 32, 2017.

GOMES, Rodrigo Dutra. O geossistema pela complexidade: sobre Totalidades e o reducionismo do humano pelo Natural. **Revista de Geografia** (Recife) V. 39, No. 2, 2022.

Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/140927>. Acesso em: 07 jan. 2023.

GONÇALVES, Bruno Silva. **A percepção da relação sociedade-natureza pelos alunos da Escola Estadual Francisco Ferreira Mendes, Cuiabá-Mt.** XVIII Encontro Nacional de Geógrafos. A construção do Brasil: geografia, ação política e democracia. São Luiz – MA, jul.2016. Disponível em: [http://tga.blv.ifmt.edu.br/media/filer\\_public/3e/f7/3ef74f41-3ea8-4275-98bd-100e3f01e8bd/tcc\\_20171\\_-\\_jaqueline\\_costa\\_de\\_souza\\_raupp.pdf](http://tga.blv.ifmt.edu.br/media/filer_public/3e/f7/3ef74f41-3ea8-4275-98bd-100e3f01e8bd/tcc_20171_-_jaqueline_costa_de_souza_raupp.pdf). Acesso em: 24 set. 2021.

HAESBAERT, Rogério. **Des-territorialização e identidade: a rede gaúcha no Nordeste.** Niterói: Eduff, 1997.

HOLZER, Werther. O Lugar na Geografia Humanista. **Revista Território**, Rio de Janeiro ano IV, n° 7, p. 67-78, jul./dez. Niterói – RJ, 1999. Disponível em: [https://www.academia.edu/download/56336188/geografia\\_humanistica\\_e\\_o\\_conceito\\_de\\_lugar.pdf](https://www.academia.edu/download/56336188/geografia_humanistica_e_o_conceito_de_lugar.pdf). Acesso em: 16 dez. 2021.

KOBIYAMA, Masato; MINELLA, Jean Paolo Gomes; FABRIS, Roberto. Áreas degradadas e sua recuperação. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, n. 210, v. 22 p.10-17, maio/jun. 2001.

KESSELRING, Thomas. **O conceito de natureza na história do pensamento ocidental.** Episteme, Porto Alegre, n. 11, p. 153-172, jul./dez. 2000. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/135326/000590204.pdf?sequence=1>. Acesso em: 09 jan. 2023.

KOBIYAMA, Masato; MINELLA, Jean Paolo Gomes; FABRIS, Roberto. Áreas degradadas e sua recuperação. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, n. 210, v. 22 p.10-17, maio/jun. 2001.

LEMOS, Lázaro Oliveira. **Mineração em Vitória da Conquista – BA: funcionamento, alterações ambientais e seus benefícios socioeconômicos.** Monografia do Curso de Licenciatura em Geografia – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Curso de Geografia, Vitória da Conquista, 2015.

LIMA, Ernane Cortez; SILVA, Edson Vicente da. Estudos geossistêmicos aplicados à bacias hidrográficas. **Revista Equador (UFPI)**, Vol. 4, N° 4, p.3-20, Jul./Dez. 2015. Disponível em: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>. Acesso em: 20 dez. 2022.

LIMA, Espedito Maia. **Interações socioambientais na bacia hidrográfica do rio Catolé, Bahia.** Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Sergipe. Tese de Doutorado. 2012. 280p. na bacia hidrográfica do rio Catolé na Bahia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Sergipe. Tese de Doutorado. 2012. 280p.

LIMA, Walter de Paula; ZAKIA Maria José Brito. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES; R. R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação.** 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p. 33-43.

LORANDI, Reinaldo; CANÇADO, Cláudio Jorge. Parâmetros Físicos para Gerenciamento de Bacias Hidrográficas. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F.M. (Org.). **Conceitos de**

**bacias hidrográficas:** teorias e aplicações. Ilhéus, Ba: Editus, 2002. 293 p. Disponível em: [https://ecoa.org.br/wp-content/uploads/2016/04/conceitos\\_de\\_bacias\\_hidrogr%C3%A1ficas.pdf](https://ecoa.org.br/wp-content/uploads/2016/04/conceitos_de_bacias_hidrogr%C3%A1ficas.pdf). Acessado em: 04 nov. 2022.

MACEDO, Tahyane Alves; VEIGA, Artur José Pires. Análise do uso e ocupação do solo da microbacia do rio São José, Poções - Bahia, Brasil, com uso de Sensoriamento Remoto e SIG. **Geopauta**, v. 2, p. 45-66, 2018. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/geo/article/view/4395>. Acesso em: 10 nov.2021.

MACHADO, Pedro José de Oliveira. Capacidade, suporte e sustentabilidade ambiental. **Geosul**, Florianópolis, V.14, n. 27, p. 122-127, jan./jun. 1999. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/18847>. Acesso em: 9 nov.2021.

MAIA, Meirilane Rodrigues. **Zoneamento geoambiental do município de Vitória da Conquista – BA:** um subsídio ao planejamento. 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/19349/1/Meirilane%20Rodrigues%20Maia.pdf>. Acesso em: 13 out. 2021.

MARCUZZO, Francisco F. N. *et al.* Hipsometria Da Sub-Bacia 17 Na Região Hidrográfica Do Rio Amazonas. **XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2011** Cuiabá - MT, Brasil, 24 a 28 de julho 2011. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/17247/3/Hipsometria%20SB%2017%20.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2023.

MATOS, Manara Teles Santos; MAIA, Meirilane Rodrigues. Influência da atividade mineradora na dinâmica da paisagem: reflexões teóricas. **Revista Geopauta**. V. 02, n. 03, 2018. Disponível em: <http://periodicos2.uesb.br/index.php/geo>. Acesso em: 22 jul.2019.

MENDONÇA, Francisco. Geografia, geografia física e meio ambiente: Uma reflexão à partir da problemática socioambiental urbana. **Revista da ANPEGE**, v. 5, 2009. p. 174-189. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6594>. Acesso em: 08 mar. 2022.

MIRANDA, Wadson de Almeida. **Estudos morfométricos, monitoramento hídrico e Levantamento de impactos na sub-bacia hidrográfica do Rio catolé, Bonito de Minas-MG.** Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. 146 p. <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-8MEH8G>. Acesso em: 30 nov. 2022.

MORAES, Antônio Carlos Robert. **Ordenamento territorial: uma conceituação para o planejamento estratégico.** In: Para pensar uma Política Nacional de Ordenamento Territorial. Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. **O sentido formativo da Geografia.** Instituto de estudos avançados da universidade de São Paulo (IEA-USP), 2009.

MORAIS, Luiz Gustavo Bizerra de Lima; MELO, Josandra Araújo Barreto de. Pensando a relação sociedade-natureza na Geografia: apontamentos para a Geografia socioambiental. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia v. 14, n. 45, p. 22-29, mar. 2013. Disponível em:

<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16797>. Acesso em: 23 set. 2021.

MOREIRA, Erika Vanessa; HESPANHOL, Rosângela Aparecida de Medeiros. O lugar como uma construção social. **Revista Formação**, nº 14, volume 2, p. 48-60, 2014. Disponível em: [http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/revista/artigos/6\\_moreira\\_e\\_hespanhol.pdf](http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/revista/artigos/6_moreira_e_hespanhol.pdf). Acesso em: 15 nov. 2021.

MOREIRA, Ruy. Da região à rede e ao lugar: a nova realidade e o novo olhar geográfico sobre o mundo. In: **Etc, espaço, tempo e crítica. Revista Eletrônica de Ciências Humanas e Sociais e outras coisas**. São Paulo: UFF. 2007, vol. 1, p. 55-70. Disponível em: [http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/raul/cartografia\\_ensinoGeografia2016/racioc%EDnio%20geogr%E1fico%20-%20ruy%20moreira.pdf](http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/raul/cartografia_ensinoGeografia2016/racioc%EDnio%20geogr%E1fico%20-%20ruy%20moreira.pdf). Acesso em: 29 dez. 2021.

MORIMOTO, Clayson. SALVI, Rosana Figueiredo. As Percepções do Homem Sobre a Natureza. In: **12 Encuentro de Geógrafos de América Latina**, Caminando en una América Latina en transformación, Montevideú, 2009. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Teoriaymetodo/Pensamientogeografico/15.pdf>. Acesso em: 11 set. 2021.

MORIN, Edgar. **O método 1: a natureza da natureza**. Trad. Ilana Heineberg. Porto Alegre: Sulina, 2003.

NETO, Roberto Marques; LADEIRA, Francisco S. B. **Importância do levantamento dos condicionantes físicos para a avaliação ambiental em bacias hidrográficas – o caso da microbacia do córrego São Tomé/ São Tomé das Letras (MG)**. V Simpósio Nacional de Geomorfologia I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia UFSM - RS, 02 a 07 de Agosto de 2004. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/5/2/Roberto%20Marques%20Neto%202.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2023.

NUNES, João Osvaldo Rodrigues, *et al.* A influência dos métodos científicos na geografia física. **AGB**, Terra Livre, Presidente Prudente; Ano 22, volume 2, número 27. Jun./dez. 2006. P. 121- 132. Disponível em <https://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/view/412/391>. Acesso em: 5 fev. 2019.

OLIVEIRA, Livanía Noberta; AQUINO, Cláudia Maria Sabóia de. Definições e aplicações da resiliência na ciência geográfica. **Revista do Departamento de Geografia**. Universidade de São Paulo - ISSN 2236 – 2878. Volume 39 (2020). Disponível: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/159581>. Acesso em: 10 abr. 2023.

PENARIOL, Rafael Zanetoni. **Análise e Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo do Município de Tanabi-SP através da Utilização do Software Livre QGIS, no ano de 2020**. 2021. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32856>. Acesso em: 20 mar. 2023.

PESSÔA, Fabiana da Silva; FAÇANHA, Antônio Cardoso. A bacia hidrográfica como unidade geossistêmica e territorial: em questão a bacia do Parnaíba. **Revista de Geociências**



**do Nordeste**, v. 2, número especial, p. 735-744, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/10522>. Acesso em: 5 dez. 2022.

PIRES, José Salatiel Rodrigues; SANTOS, José Eduardo dos; DEL PRETTE, Marcos Estevan A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações. Ilhéus (BA): Editus, 2005.

PISSINATI, Mariza Cleonice; ARCHELA, Rosely Sampaio. Geossistema território e paisagem - método de estudo da paisagem rural sob a ótica Bertrandiana. **Geografia** - v. 18, n. 1, jan./jun. 2009 – Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Rosely-Archela/publication/279656958\\_Geossistema\\_territorio\\_e\\_paisagem\\_-\\_metodo\\_de\\_estudo\\_da\\_paisagem\\_rural\\_sob\\_a\\_otica\\_bertrandiana/links/55fabf0d08aeafc8ac3ff53c/Geossistema-territorio-e-paisagem-metodo-de-estudo-da-paisagem-rural-sob-a-otica-bertrandiana.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rosely-Archela/publication/279656958_Geossistema_territorio_e_paisagem_-_metodo_de_estudo_da_paisagem_rural_sob_a_otica_bertrandiana/links/55fabf0d08aeafc8ac3ff53c/Geossistema-territorio-e-paisagem-metodo-de-estudo-da-paisagem-rural-sob-a-otica-bertrandiana.pdf). Acesso em: 7 abr. 2019.

PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen**. V. 2, n. 4, jul/dez. 2017 - Centro Universitário Assunção (UNIFAI). Disponível em: <http://www.periodicos.unifai.edu.br/index.php/lumen/issue/view/4>. Acesso em: 13 jul. 2021.

QUEIROZ, Thiago Augusto Nogueira de. Espaço geográfico, território usado e lugar: ensaio sobre o pensamento de Milton Santos. **Revista Para Onde!?**, Porto Alegre, 8 (2): 154-161, ago./dez. 2014. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/paraonde/article/view/61589>. Acesso em: 04 jul. 2021.

RECLUS, Élisée. A natureza da geografia in: ANDRADE, Manuel Corrêa. Élisée Reclus: Geografia. Tradução: Januário Megale, Maria Cecília França, Moacyr Marques. São Paulo: Ática, 1985. p. 38-60. [https://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/bernardo/BIBLIOGRAFIA%20DISCIPLINAS%20OS-GRADUACAO/ELISEE%20RECLUS/Reclus,%20%20C3%89lis%C3%A9e%20-%20Cole%20C3%A7\\_o%20Grandes%20Cientistas%20Sociais.pdf](https://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/bernardo/BIBLIOGRAFIA%20DISCIPLINAS%20OS-GRADUACAO/ELISEE%20RECLUS/Reclus,%20%20C3%89lis%C3%A9e%20-%20Cole%20C3%A7_o%20Grandes%20Cientistas%20Sociais.pdf). Acesso em: 09 jan. 2023

RELPH, Edward. As bases fenomenológicas da geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 04, n. 07, p. 01-25, 1979. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/14763/11395>. Acesso em: 04 jul. 2021.

RIBEIRO, Marcela Arantes. **No espelho das Águas**: Um lugar Ribeirinho no Rio Madeira. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós – Graduação em Geografia, Universidade Federal de Rondônia – PPGG/UNIR, 2010. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/294854230.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2022.

ROCHA, Altamar Amaral. SOCIEDADE E NATUREZA: unidade e contradição das relações socioespaciais. **OKARA**: Geografia em debate, João Pessoa, v.4, n.1-2, p. 5-24. 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/okara/article/view/2415/6946>. Acesso em: 14 out. 2021.

RODRIGUES, Cleide; ADAMI, Samuel Fernando. Técnicas fundamentais para o estudo de

bacias hidrográficas. In: VENTURI, Luis Antônio Bittar (org). **Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005, p. 147-166.

RODRIGUES, Kelly. O conceito de lugar: a aproximação da geografia com o indivíduo. Encontro nacional da ANPEGE, n.11, 2015, Presidente Prudente – SP. **Anais do XI – ANPEGE**, Presidente prudente: ANPEGE, 2015. P.5036-5047. Disponível em: [www.enanpege.ggf.br/2015/anais/arquivos/17/473.pdf](http://www.enanpege.ggf.br/2015/anais/arquivos/17/473.pdf). Acesso em: 04 jul. 2021.

SALGUEIRO, Teresa Barata. Paisagem e Geografia. **Finisterra**, XXXVI, 72, 2001, p. 37-53. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/38655>. Acesso em: 07 mar. 2022.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1996.

\_\_\_\_\_. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SILVA, José Antonio Aleixo da *et al.*. **O Código Florestal e a Ciência: Contribuições para o diálogo**. ISBN 978-85-86957-16-1, São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC; Academia Brasileira de Ciências, ABC. 2011. 124 p. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/4034>. Acesso em: 10 out. 2022.

SOTCHAVA, Viktor B. **O estudo de Geossistemas. Métodos em Questão**. São Paulo: USP/IG, 1977.

SOUZA, Fernando Estevam de; LIMA, Cláudia Valéria de. **Análise dos Condicionantes Físicos em Bacias Hidrográficas do Município de Pirenópolis (GO) e Suas Relações Com o Turismo**. Iniciação Científica. Universidade Federal de Goiás, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Goinânia, GO. 2010. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/pibic/trabalhos/Fernando.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2023.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia Física e Geomorfologia: uma releitura. 2. ed. Porto Alegre: **Com Passo lugar cultura**, 2018. v. 1. 126 p.

SUESS, Rodrigo Capelle; RIBEIRO, Antonia da Silva Samir. O lugar na geografia humanista: uma reflexão sobre o seu percurso e questões contemporâneas – escala, críticas e cientificidade. **Revista Ecuador**, v. 6, n. 2, p. 1-22, 2017. Disponível em: <http://revistas.ufpi.br/index.php/ecuador/article/view/6121>. Acesso em: 07 mar. 2022.

TEODORO, Valter Luiz Lost *et al.*. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, v.20, p.137-157, 2007. Disponível em: <http://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/236>. Acesso em: 17 dez.2021.

TRICART J. **Ecodinâmica**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Superintendência de Recursos Naturais e Meio ambiente. Diretoria Técnica. Rio de Janeiro, 1977.

TROPPEMAIR, Helmut. **Biogeografia e Meio Ambiente**. Rio Claro: EMPRAPA, 1989.

TUAN, Yi Fu. **Espaço e Lugar:** a perspectiva da experiência. Trad. Lívia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1983. Disponível em: <https://fundacc.sp.gov.br/uploads/2021/04/Espaco-e-lugar-a-perspectiva-da-experiencia-YI-FU-TUAN.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2021.

TUAN, Yi-Fu. (1979). Space place: humanistic perspective. In: Gale, S.; Olsson, G (eds.) *Philosophy in Geography*. Dordrecht, Reidel Publ. Co., p. 387-427. (Publicado originalmente em: *Progress in Geography*. (6): 211-252, 1974). Disponível em: [https://www.natcom.org/sites/default/files/publications/Tuan\\_1979\\_space-place.pdf](https://www.natcom.org/sites/default/files/publications/Tuan_1979_space-place.pdf). Acesso em: 24 dez. 2021.

## APÊNDICES

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGeo



**Pesquisa:** DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA BACIA DO RIO CAVEIRA CAETANOS BAHIA

**Pesquisador:** JAQUELINE CHAVES LOPES  
**Professor (a) Orientador (a):** ESPEDITO MAIA LIMA

Essa entrevista semiestruturada está regulamentada de acordo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS.

Em virtude do período de pandemia relacionado a COVID-19, esta entrevista semiestruturada será realizada via Google Meet, WhatsApp e outros. Em iminência, caso não seja possível a realização da entrevista pelos meios citados, serão adotados todas as medidas cabíveis de prevenção contra o vírus: a utilização de máscaras, luvas, distanciamento social e álcool em gel. Link da entrevista semiestruturada via Google Meet: <http://meet.google.com/zjs-tmqd-mcg>

Roteiro de entrevista semiestruturada para a população habita/habitou ao entorno da bacia hidrográfica do rio Caveira Caetanos- Bahia

1. IDENTIFICAÇÃO
  - 1.1 Qual é o seu nome?
  - 1.2 Qual a sua idade?
  - 1.3 Sua profissão?
  - 1.4 Localidade onde mora?
  - 1.5 A quanto tempo mora nessa localidade?
2. INFORMAÇÕES GERAIS
  - 2.1 Você conhece o Rio Caveira? Há quanto tempo?

- 2.2 Como era o rio no período em que você conheceu? Me conte um pouco sobre seu processo histórico.
- 2.3 O Rio Caveira sempre foi temporário ou com a chuva ele passava o ano todo cheio?
- 2.4 A água era barrenta ou limpa? Tinha vegetação à sua volta?
- 2.5 Qual era o meio de subsistência da população na década de 90?
- 2.6 Quais os benefícios que o Rio Caveira oferecia para essa comunidade, em relação à utilização da água?
- 2.7 Sua família e seu trabalho eram dependentes desse rio?
- 2.8 Para que tipo de atividade a água desse rio era utilizada?
- 2.9 Da década de 90 para o ano de 2020 o que mudou em relação ao rio?
- 2.10 Ainda há poços que seguram a água na localidade? Quais as principais utilidades ou benefícios dessa água do Rio Caveira atualmente?
- 2.11 Nos períodos de chuvas ocorre o processo de ilhamento, na qual o rio separa o acesso da sua região com a cidade, como você lida com essa questão?
- 2.12 O que você acha que deveria ser feito para que não acontecesse esse tipo de problemas no período da chuva?
- 2.13 Para você, quais foram as principais causas que levaram a redução da capacidade de água desse rio?
- 2.14 Para você, quais foram os principais responsáveis pela degradação e seca do rio?
- 2.15 Com a falta de água no Rio Caveira, quais foram as maiores dificuldades que vocês encontraram no decorrer dos anos?
- 2.16 Você acredita que possa haver alguma possibilidade de recuperação do rio?
- 2.17 Caso o poder público implantasse medidas de recuperação do rio, você faria sua parte? Estaria disposto a contribuir? Qual seria a importância desse momento para você e sua família?

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGeo



**Pesquisa:** DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA BACIA DO RIO CAVEIRA CAETANOS BAHIA

**Pesquisador:** JAQUELINE CHAVES LOPES

**Professor (a) Orientador (a):** ESPEDITO MAIA LIMA

Essa entrevista semiestruturada está regulamentada de acordo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS.

Em virtude do período de pandemia relacionado a COVID-19, esta entrevista semiestruturada será realizada via Google Meet, WhatsApp e outros. Em iminência, caso não seja possível a realização da entrevista pelos meios citados, serão adotados todas as medidas cabíveis de prevenção contra o vírus: a utilização de máscaras, luvas, distanciamento social e álcool em gel. Link da entrevista semiestruturada via Google Meet: <http://meet.google.com/zjs-tmqd-mcg>

Roteiro de entrevista semiestruturada para Secretaria do Meio Ambiente e/ou Prefeito do Município de Caetanos- Bahia

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 Qual é o seu nome?

1.2 Cargo que ocupa?

1.3 A quanto tempo mora no Município de Caetanos?

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 Existem políticas municipais que abarcam a gestão dos recursos hídricos? Quais as principais.

2.2 Quais são os principais planos, leis, programas e etc., que são considerados de importantes para a gestão das águas e meio ambiente do município?

- 2.3 Em sua compreensão, quais são os maiores desafios e questões mais relevantes para a gestão das águas e do meio ambiente no município de Caetanos?
- 2.4 Levando em conta que o Código Florestal determina que não se pode construir casas ou quaisquer tipos de edificações nas margens dos cursos d'água, e considerando que no bairro a ser estudado, existem construções às margens do rio, com o mínimo de distância possível, assim, não sendo cumprida a lei. Nessa questão, quais obstáculos estão sendo encontrados para estabelecer na prática tais diretrizes? E quais providências são tomadas para quem não cumpre/cumprir a lei?
- 2.5 Que conexão a secretaria de meio ambiente tem com a de infraestrutura, a exemplo de uma lagoa que faz parte da Bacia do Rio Caveira e fica no bairro rebaixada perto de construções de casa, visto que a mesma está poluída, o que o poder público fez ou pode fazer nessa questão?
- 2.6 A Bacia do Rio Caveira vem sofrendo, há bastante tempo, a degradação, assoreamento e etc. Em quem você acredita que sejam os maiores responsáveis por esses problemas de alterações no rio, os fatores físicos ou a ação humana?
- 2.7 Você acha que as transformações decorrentes da ação do homem no ambiente da Bacia do Rio Caveira ocasionaram alterações no modelo do seu curso?Quais?
- 2.8 Quais são as medidas/projetos de proteção ao meio ambiente presentes no plano diretor do município de Caetanos Bahia?
- 2.9 Em seu mandato (os), contém algum projeto de recuperação ou conservação/preservação da Bacia do Rio Caveira? Qual (ais)? Caso não exista, qual a possibilidade de fazê-lo?
- 2.10 Há algum indicativo no Plano Diretor do município sobre a revitalização desse rio? Quais alternativas de recuperação ambiental serão utilizadas?
- 2.11 Tem mais algum apontamento ou contribuição que deseja fazer?

## ANEXOS

## MATRIZ DE CAMPO

## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE PROBLEMAS AMBIENTAIS:

IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA: \_\_\_\_\_

LOCAL: \_\_\_\_\_

FONTE GERADORA (natureza): \_\_\_\_\_

REPERCUSSÕES SOBRE: ( ) Solo ( ) Água ( ) Atmosfera

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL: ( ) Pequena, ( ) Média ( ) Grande

ABRANGÊNCIA TERRITORIAL: ( ) Pontual, ( ) Linear ( ) Areolar

DURAÇÃO: ( ) Efêmero ( ) Estacional ( ) Contínuo

TEMPO PRESUMIDO EM QUE O PROBLEMA VEM OCORRENDO: ( ) Recente ( )

**Antigo**

INTENSIDADE: ( ) Baixa ( ) Média ( ) Alta

MAGNITUDE: ( ) Baixa ( ) Média ( ) Alta

RESILIÊNCIA: ( ) Curto Prazo ( ) Médio Prazo ( ) Longo Prazo ( )

**irreversível**

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

A Matriz de Análise elaborada especificamente para este fim teve como base os seguintes critérios:

- 1 Fonte geradora do problema (natureza): Neste aspecto é identificada a natureza da atividade industrial que gerou o problema;
- 2 Área de abrangência: neste tópico é identificada a abrangência territorial do problema, definindo, a partir de critérios espaciais, se o problema é de abrangência territorial, sendo considerada Pequena (até 1 km a partir da fonte geradora), Média (de 1 a 3 km a partir da fonte geradora) e Grande (> 3 km a partir da fonte geradora);
- 3 Duração: identifica-se a recorrência do problema nas classes de Efêmero (ocorre esporadicamente), Estacional (ocorre periodicamente), ou Contínuo (ocorre continuamente). Define-se também o tempo presumido em que o problema vem ocorrendo: Recente ou Antigo.
- 4 Magnitude: a magnitude indica o nível de gravidade do problema. Não depende apenas da frequência, mas dos riscos que os mesmos podem trazer ao ambiente e a sociedade. A magnitude é definida como de Baixa (quando a recuperação do ambiente é imediata após cessar a atividade e não necessita de medidas corretivas), Média (quando a recuperação do ambiente exige medidas corretivas) e Alta (quando se produz perda permanente da qualidade ambiental, sem possibilidade de recuperação, incluindo aí as medidas corretivas).



- 5 Reversibilidade/resiliência: identifica-se o grau de reversibilidade ou a possibilidade concreta do problema ser eliminado. Serão definidos os graus de reversibilidade como em Curto Prazo (reversível após uma ação rápida de recuperação em pouco tempo); Médio Prazo (reversível após uma ação de recuperação de médio prazo); Longo Prazo (reversível futuramente após uma ação de recuperação); Irreversível (quando a alteração é permanente, não permitindo o retorno à configuração original, mesmo com o auxílio de métodos artificiais).