

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação – FCTE / UNESP –**  
**Câmpus de Ourinhos**

**CHARLES EMANUEL BARBOSA BORTOTI**

**USO E COBERTURA DA TERRA:  
IDENTIFICAÇÃO DE DIFERENTES PAISAGENS NA MICROBACIA  
DO RIBEIRÃO FARTURA**

Ourinhos – SP

2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação – FCTE / UNESP –**  
**Câmpus de Ourinhos**

**CHARLES EMANUEL BARBOSA BORTOTI**

**USO E COBERTURA DA TERRA:  
IDENTIFICAÇÃO DE DIFERENTES PAISAGENS NA MICROBACIA  
DO RIBEIRÃO FARTURA**

*Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à banca examinadora para  
obtenção do título de Bacharel em  
Geografia pela Faculdade de Ciências,  
Tecnologia e Educação - FCTE / UNESP –  
Câmpus de Ourinhos.*

**Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin**

Ourinhos – SP

2022

B739u Bortoti, Charles Emanuel Barbosa  
Uso e cobertura da terra: : Identificação de diferentes paisagens na microbacia do Ribeirão Fartura / Charles Emanuel Barbosa Bortoti. -- Ourinhos, 2022  
52 p. : il., tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação, Ourinhos  
Orientadora: Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin

1. Geotecnologias. 2. Paisagem. 3. Uso e cobertura da terra. 4. Bacia hidrográfica. 5. Recursos naturais. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação, Ourinhos. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**Banca examinadora**

Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin (Orientadora)

---

Prof. Dr. Júlio Cesar Demarchi

---

Prof. Dr. Lucas Vituri Santarosa

---

Ourinhos, 15 de junho de 2022.

## **Dedicatória**

À Carmen Lucia Barbosa Bortoti (in memoriam), minha amada mãe.

E ao meu pai Carlos Eduardo Bortoti.

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente aos meus pais, em especial à minha mãe, (in memoriam), que sempre conduziram e me apoiaram psicologicamente e financeiramente a começar e a concluir um curso superior, mesmo com todos os obstáculos durante esses anos de estudos. Sem eles eu não teria chegado até aqui.

Gostaria de agradecer também a minha orientadora, professora Dra. Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin, que durante a construção desse trabalho me ajudou com dúvidas, materiais, obteve paciência, e principalmente me deu a liberdade para pensar criticamente nas metodologias de pesquisa e na elaboração do trabalho como um todo. Agradeço também todos os professores que tive o prazer de ser aluno durante esses anos, obrigado por cada ensinamento dentre as disciplinas, tenho certeza de que cada instrução me fez tornar um ser humano melhor em pensamentos e atitudes.

Obrigado também aos meus amigos que tive o prazer de conviver durante esses anos em ambiente universitário, aos que desistiram, aos que já concluíram e aos que ainda continuam. Agradeço também aos meus amigos que se encontram fora do ambiente universitário, que sempre me apoiaram, me aconselharam e vibraram com cada vitória. A vocês amigos que me proporcionaram momentos amistosos e inesquecíveis.

Muito obrigado a todos!

## RESUMO

Considerando que as geotecnologias têm sido uma importante ferramenta para monitorar a superfície da terra, o presente estudo trata de uma análise do uso e cobertura da terra, tomando a microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura como recorte espacial e considerando um intervalo de trinta anos, a fim de compreender as mudanças ocorridas no uso e cobertura da terra e identificar as diferentes paisagens presentes. Foi realizada uma pesquisa envolvendo análises históricas e compreensão dos elementos do presente, diretamente entrelaçados com a relação homem e natureza. O presente estudo foi realizado em duas fases que incluíram a aquisição de dados do programa Mapbiomas para geração mapas temáticos e dados numéricos de uso e cobertura da terra para os anos de 1990, 2000, 2010 e 2020; e na segunda fase o trabalho de campo, que possibilitou uma análise das paisagens. Verificou-se que os diferentes usos e cobertura da terra variaram em suas áreas neste período de trinta anos. Áreas agrícolas constituíram a classe de uso da terra com predomínio em todos os anos, pastagem, apesar de perder espaço ao longo dos anos, continuou sendo a segunda classe de maior incidência na área, floresta plantada e a área urbanizada apresentaram um aumento considerável, respectivamente; as áreas de formação florestal e corpos d'água sofreram constantes impactos ambientais em suas respectivas áreas. O uso das geotecnologias e o trabalho de campo foram fundamentais para conclusão deste trabalho, pois foi possível verificar que o intenso manejo da terra e a exploração dos recursos naturais esteve presente em todos os anos examinados e está em constante processo de expansão na área da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura.

Palavras-chave: Geotecnologias, bacia hidrográfica, manejo da terra, recursos naturais.

## **ABSTRACT**

Considering that GIS technologies have been an important tool to monitor the earth's surface, the present study deals with an analysis of land use and land cover, taking the Ribeirão Fartura river basin as a spatial clipping and considering an interval of thirty years, in order to understand the changes that have taken place in land use and cover and to identify the different landscapes present. The research was then carried out involving historical analysis and understanding of the elements of the present, directly intertwined with the relationship between man and nature. The present study was carried out in two important phases, which included the acquisition of data from the Mapbiomas program to generate thematic maps and numerical data on land use and land cover for the years 1990, 2000, 2010 and 2020; in the second the fieldwork, which enabled an analysis of the broad landscape. In view of this, it was found that the different uses and land cover varied in their areas in this thirty-year period. Agricultural areas constituted the predominant land use class in all years, pasture, despite losing space over the years, continued to be the second class with the highest incidence in the area, planted forest and urbanized area obtained a significant increase and considerable, respectively; the areas of forest formation and water bodies suffered constant environmental impacts in their respective areas. The use of GIS technologies and fieldwork were important for the conclusion of this work, it was possible to verify that the intense land management and the exploitation of natural resources was present in all the years examined and are in a constant process of expansion in the area of the Ribeirão Fartura river basin.

Key words: Geotechnologies, river basin, land management, natural resources.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Localização dos municípios que integram a microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura no contexto federal, estadual e municipal.....	22
Figura 02 - Localização da microbacia Hidrográfica do Ribeirão Fartura .....	26
Figura 03 - Fluxograma das etapas metodológicas.....	31
Figura 04 - Mapa do uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura - 1990.....	37
Figura 05 – Mapa do uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura - 2000.....	38
Figura 06 - Mapa do uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura - 2010.....	39
Figura 07 - Mapa do uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura - 2020.....	40
Figura 08 - Fotos das diferentes classes de uso da terra (Pastagem, agricultura, floresta plantada) .....	43
Figura 09 - Fotos das diferentes classes de uso da terra (Pastagem e formação florestal) .....	44
Figura 10 - Fotos das diferentes classes de uso da terra (Vista aérea da área urbanizada com algumas agriculturas ao redor) .....	45
Figura 11 – Fotos das diferentes classes de uso da terra (Pastagem, fragmentos de formação florestal, área urbanizada e formação florestal) .....	46

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01 - Dados gerais e históricos do município de Fartura.....	23
Tabela 02 - Dados gerais e históricos do município de Taguaí.....	24
Tabela 03 - Classificação do uso e cobertura da terra incorporada aos anos de estudo.....	41
Tabela 04 - Diferença em números inteiros do uso e cobertura da terra (ganho e perda) entre os anos.....	41
Tabela 05 - Diferença percentual do uso e cobertura da terra (ganho e perda) entre os anos.....	42

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 01 - Descrição e características dos tipos de uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura.....	34
---	----

## LISTA DE SIGLAS

APA - Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Preservação Permanente

CBH-ALPA - Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema

DataGEO - Sistema Ambiental Paulista

GPGAEA - Grupo de Pesquisa em Geotecnologias Aplicadas aos Estudos Ambientais

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

PIB - Produto Interno Bruto

SIG - Sistema de Informações Geográficas

SRC - Sistema de Referência de Coordenadas

UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UHE - Chavantes - Usina Hidrelétrica de Chavantes

UNESP - Universidade Estadual Paulista

UTM - Universal Transversa de Mercator

WGS84 - World Geodetic System 1984

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	12
1.1 INTRODUÇÃO.....	12
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	14
2.1 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1.1 Uso e cobertura da terra .....	14
2.1.2 Paisagem .....	15
2.1.3 Bacias Hidrográficas .....	18
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	22
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	22
3.1.1 Localização geográfica dos municípios.....	22
3.1.2 Aspectos Socioeconômicos .....	24
3.1.3 Localização da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Fartura .....	25
3.1.4 Geologia e Geomorfologia .....	26
3.1.5 Aspectos Ambientais.....	28
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	31
4.1 MATERIAIS E MÉTODOS .....	31
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	36
5.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
5.1.1 Uso e cobertura da terra com análise na extensão Mapbiomas Brasil. ....	36
5.1.2 Uso e cobertura da terra a partir do trabalho de campo.....	42
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	47
6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	47
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	49

## CAPÍTULO 1

### 1.1 INTRODUÇÃO

A geografia se tornou apta a promover o estudo da terra conforme as modificações estabelecidas pelo ser humano ou pela própria natureza. Essa relação é complexa e pode ser percebida na essência da matéria geográfica.

O espaço tem sido destinado a cumprir funções específicas que variam segundo as necessidades das organizações humanas em cada época. Ou seja, os indivíduos e/ou comunidades ocupam o espaço geográfico e se distribuem conforme seus ideais, que envolvem relações complexas entre sociedade e natureza.

A relação sociedade e natureza em determinado espaço geográfico e ao longo do tempo está em constante processo de mudanças, sendo elas diretas ou indiretas; positivas ou negativas. Em relação às atitudes humanas essas mudanças envolvem acesso a objetos, técnicas e a conhecimentos do próprio indivíduo, que é capaz de transformar a si mesmo e ao seu redor, moldando e satisfazendo suas necessidades culturais, sociais, econômicas e políticas.

A dinâmica da relação entre elementos biofísicos e antrópicos determinam distintos cenários paisagísticos no espaço natural/humano. A paisagem como método de pesquisa ou forma de abordagem no ambiente geográfico explica relações da dinâmica entre elementos físicos, biológicos e antrópicos do passado e no presente, que resultam em concepções que são únicas e indissociáveis, sobretudo, que estão em constante movimento de mudanças.

É nesse contexto que podemos relacionar o conceito da paisagem com a microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura ao estudo, por meio da coleta de dados geoespaciais e a observação da cobertura e do uso da terra ao longo de trinta anos.

Em relação a área de estudo destacamos que, de acordo com Zaine (1980), o principal divisor de águas geomorfológico compreende a Cuesta Basáltica, ou seja, a Serra da Fartura, com uma linha de extensão de noroeste a sudeste. O solo predominante na região é o Latossolo Vermelho Distrófico,

característico das Cuestas Basálticas. A vegetação de mata é encontrada nas áreas íngremes, justamente na extensão da Serra da Fartura, e no restante da área encontramos as principais atividades agrícolas, pecuárias, de serviço e turismo.

Importante ressaltar que, o Decreto n. 20.960 de 08 de junho de 1983, que compreende dez municípios da região, entre eles Fartura e Taguaí, declara pertinente a uma Área de Proteção Ambiental, especificamente a APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá. Dessa forma, a microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura se insere em partes do seu território a uma Área de Proteção Ambiental - Perímetro Tejupá, garantida por Decreto do Estado de São Paulo desde 1983.

A realização do trabalho justifica-se de extrema importância, pois há carência de estudos na área, especificamente sobre análises de mudanças da cobertura e no uso da terra, associado a identificação de diferentes paisagens.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar as diferentes paisagens, relacionando diretamente com a cobertura e uso da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura, considerando principalmente as características de alteração da vegetação na área, utilizando-se das técnicas de geotecnologias.

## CAPÍTULO 2

### 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

#### 2.1.1 Uso e cobertura da terra

O “uso” e “cobertura da terra” são termos que possuem proximidade na compreensão do que está geometricamente localizado na superfície terrestre, no entanto possuem características diferentes ao serem observadas e detalhadas através dos mapas cartográficos, fotografias aéreas e/ou imagens de satélites. Segundo Araújo Filho, Meneses e Sano (2007), "A cobertura da terra está diretamente associada com tipos de cobertura natural ou artificial, que é de fato o que as imagens de sensoriamento remoto são capazes de registrar. Imagens não registram atividades diretamente. Cabe ao intérprete buscar as associações de reflectâncias, texturas, estruturas e padrões de formas para derivar informações acerca das atividades de uso, a partir do que são basicamente informações de cobertura da terra”.

O uso da terra é o principal fator para a compreensão dos padrões de organização do espaço, sendo consideradas marcas tanto positivas quanto negativas na superfície terrestre. Segundo Rosa (2007), “[...] a expressão “uso da terra e uso do solo” pode ser entendida como sendo a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem”. Ou seja, o espaço tem sido, ao longo dos anos, destinado a cumprir funções específicas que variam segundo as necessidades das organizações sociais de cada período.

Segundo Machado (2009), a ação do homem é um processo dotado de propósito, que tem objetivos e finalidades.

A relação entre sociedade e natureza mantém-se em constante processo de mudanças, sendo que as atitudes humanas envolvem acesso a conhecimentos, objetos e técnicas que são capazes de transformar a si mesmo e seu meio, ou seja, moldando o espaço e satisfazendo suas necessidades culturais, sociais, econômicas e políticas. A sociedade substitui seu meio natural por um meio cada vez mais artificializado, isto é, constantemente instrumentalizado.

O ato e processo do uso da terra constituem mudanças na paisagem e no espaço, e que em consequência possibilita destacar influências ambientais, sociais, políticas e econômicas. Além do mais, é nesse sentido que observamos que o atual momento do uso da terra realizada pelo homem está diretamente ligado ao interesse do próprio; não somente para a sobrevivência de si, de seus familiares e/ou amigos; mas com a intenção direta de se inserir no mercado; financeiramente; e na sociedade; socialmente; causando uma instabilidade clara entre o homem e o ambiente.

Conforme Machado (2009), “[...] de fato, a atitude de desafio que a civilização moderna e contemporânea adotou perante a natureza evidencia um espantoso desequilíbrio entre nós, os seres humanos, e o ambiente”.

### 2.1.2 Paisagem

O uso da terra pode ser entendido como forma de produzir o espaço em função do interesse do homem, sendo ele relacionado ao poder, a política, a economia, a cultura, ou a sobrevivência, assim, produzir o espaço pode-se entrelaçar com as mudanças da paisagem, que pode ser entendida e observada positivamente ou negativamente em diferentes perspectivas de tempo e espaço.

É interessante e importante explicar que a paisagem pode ser olhada por todos, porém com concepções distintas entre elas. Ou seja, conforme Machado (2009, p. 40), “[...] no senso comum a paisagem é vista como algo estático, como externalidades de elementos sociais e naturais representados em um quadro, a mesma é entendida, do ponto de vista científico, como a relação entre todos os elementos que a compõem”.

O conceito de paisagem na geografia possui finalidades diferentes entre autores, mas não se perde dentro da matéria. “Entre os geógrafos há um consenso de que a paisagem, embora tenha sido estudada sob ênfases diferenciadas, resulta da relação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos” (MAXIMIANO, 2004. p. 87).

No âmbito da geografia a paisagem tem sido um termo de ampla discussão entre diversos pesquisadores e autores, juntamente com termos



como espaço, território, lugar e região. Segundo Barbosa e Gonçalves o conceito de “Paisagem” de modo geral aparece associado ao menos a três significados:

De modo geral a palavra paisagem aparece associada, ao menos, a três significados: como arranjo fisionômico das características biofísicas e humanas de uma determinada área; como extensão de um terreno perceptível a partir de um lugar determinado; e ainda, como a percepção subjetiva e sua representação por meio de um quadro ou fotografia, significando um cenário ou uma cena. Deriva daí, portanto dois sentidos importantes para formação de seus diversos conceitos na geografia: um sentido objetivo ligado aos aspectos concretos do meio ambiente, aquele da descrição das formas e funções dos objetos e sua fisionomia, como uma região natural e ou os meios, rural e urbano, e aquele sentido subjetivo, ligado à percepção, à abstração do arranjo ambiental ou de parte dele, pelo sujeito (BARBOSA; GONÇALVES, 2014, p. 94).

Em suma, a paisagem possui diversas vertentes e interpretações que variam de autor para autor, no que tange ao que se é paralelamente pesquisado com o termo em busca do objetivo final. “Assim, a Paisagem é para a Geografia um instrumento que possibilita uma primeira análise do espaço geográfico e, ao observá-la, percebem-se algumas relações estabelecidas ao longo do tempo” (DA SILVA, 2008. p. 165).

Em um pensamento geográfico importante acerca da paisagem encontramos a colaboração teórica e metodológica de Georges Bertrand, que segundo o mesmo, considerava 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 o próprio fundamento do método de pesquisa (BERTRAND, 1972. p. 141).

Apoiado dessa primeira definição Bertrandiana de paisagem, a dinâmica dialética das relações entre os elementos biofísicos e antrópicos se tornou fundamental. Para esse autor não é somente o natural que compõe a paisagem, mas a totalidade, conforme determinada porção de espaço natural/humano.

Com base nessa abordagem, Bertrand sugere uma análise geográfica do ambiente através do território e da paisagem (essa é a ideia do GTP –

Geossistema, Território e Paisagem). “A paisagem sob esse enfoque é a dimensão cultural do meio ambiente e existe em relação ao território, segunda dimensão ambiental” (BARBOSA; GONÇALVES, 2014. p. 104).

Nessa perspectiva ele observa a paisagem não só como um elemento científico, mas sim de diálogo, que busca entender como as pessoas firmam, constroem e representam identicamente o espaço.

“A partir do século XIX, o termo paisagem é profundamente utilizado em Geografia e, em geral, se concebe como o conjunto de “formas” que caracterizam um determinado setor da superfície terrestre” (PASSOS, 2006. apud SILVA, 2008. p. 167).

No Brasil, há diversas contribuições importantes a serem destacadas sobre o conceito de paisagem. Como exemplo, referenciado em Santos (1996), que enuncia “[...] que a paisagem é um conjunto de formas, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza. Ou seja, a paisagem é criada em momentos históricos diferentes, porém coexistindo no momento atual”.

Podemos destacar também uma contribuição importante que é dada por Aziz Ab’Sáber (2003), que nos ensina que a paisagem “é sempre uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades” (SILVA, 2008. p. 168).

Para Alves et al. (2004), “a paisagem deve ser entendida como a manifestação da dimensão perceptível da dimensão socioespacial, a partir da relação dialética entre sujeito e objeto”.

A visão sobre a paisagem vai se ampliando graças a cada análise, e é assim que o conceito da paisagem dispõe de diversas vertentes e interpretações no que tange ao que se é conjuntamente pesquisado, e principalmente em relação à busca do objetivo final do estudo.

Segundo Machado (2009), “[...] a paisagem, como unidade integradora, trouxe à Geografia várias concepções similares, no intento de melhor caracterizar os elementos físicos, biológicos e antrópicos, fundamentais à compreensão dos sistemas ambientais”.

### 2.1.3 Bacias Hidrográficas

O conceito em si e as características que incluem classificação, delimitação, forma e área das bacias hidrográficas variam de autor para autor no que tange ao objeto e ao objetivo final da pesquisa. Por isso é interessante aqui salientar diversas concepções para fácil compreensão do termo, ajudando a construir e a acrescentar ideias para soluções competentes.

É interessante destacar em primeiro momento que descrição de bacias hidrográficas entre os autores é semelhante no que tange ao visual, o que realmente há divergências é a classificação das estipuladas bacias hidrográficas. Em geral, para muitos autores as bacias hidrográficas são consolidadas como uma porção geográfica delimitada por divisores de água, com escoamento superficial estabelecido por canais que convergem para um ponto de saída comum.

A bacia hidrográfica é definida como a “área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial, funcionando como um sistema aberto” (CHRISTOFOLETTI, 1980). Em explicação observamos que em Porto e Porto (2008), “[...] a bacia hidrográfica pode ser então considerada um ente sistêmico”.

De acordo com Santana (2003, p. 10), “[...] uma bacia hidrográfica é uma porção geográfica delimitada por divisores de água, englobando toda a área de drenagem de um curso d’água”.

A bacia hidrográfica é uma área geográfica natural delimitada pela captação de águas do solo, das nascentes, e da captação das precipitações, das chuvas, que escoam superficialmente e que convergem para um único ponto de saída.

No Brasil as bacias hidrográficas são por definição unidades básicas para gestão dos recursos hídricos e por consequência, dos demais recursos naturais, sendo apresentada na Lei Federal nº 9.433/1997, de 08 de janeiro de 1997, Art. 1º, inciso V:

V - 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).

De acordo com Leal (2012), “A bacia hidrográfica também deve constituir a unidade espacial para integração de políticas públicas e referência para o planejamento do setor de saneamento básico no país [...]”.

Deste modo, segundo Santana (2003)

A bacia hidrográfica torna-se a unidade de trabalho ideal para o planejamento de exploração que contemple a integração de recursos naturais e aspectos socioeconômicos, incorporado a uma perspectiva de renda para o agricultor e de preservação ambiental (SANTANA, 2003. p. 10-11).

As atividades humanas estão interferindo sobre as características do ciclo hidrológico e nas bacias de drenagem. Coerente com Christofolletti (1978):

As atividades econômicas e sociais realizadas pelas sociedades ocasionam mudanças na morfologia e nos processos dos sistemas ambientais. As repercussões dessas atividades incidem em modificações na superfície terrestre, que se processam em ritmos variados ao longo dos tempos históricos. Os modelos exemplificativos estão relacionados com as mudanças nas variáveis dos componentes climáticos, nas variáveis dos elementos dos sistemas geomorfológicos e hidrológicos e mudanças nos ecossistemas (CHRISTOFOLETTI, 1978. p. 131).

Teodoro et al. (2007), cita que “[...] é de grande importância para gestores e pesquisadores a compreensão do conceito de bacia hidrográfica e de suas subdivisões”. Nessa perspectiva é importante destacar as subdivisões das bacias hidrográficas.

Quando definidos os limites das bacias muitos critérios podem ser determinados, como seu tamanho, elevação máxima, média e mínima, distribuição das elevações, seu perímetro, sua forma e rede de drenagem, ou seja, esses parâmetros físicos são de muita importância na avaliação das características hidrológicas.

Um manejo integrado de uma determinada bacia hidrográfica advém do nível da escala que se trabalha, melhor dizendo, quanto maior for a escala a se trabalhar maior será o nível de detalhamento. Contextualizando, a delimitação possibilita a assimilação da dinâmica daquela bacia hidrográfica e sobretudo na identificação de seus principais aspectos.

Segundo Teodoro et al. (2007, p. 141), “[...] a microbacia hidrográfica é um elemento de escala de análise ambiental muito singular, pois representa o

elo entre a escala micro, correspondente àquele nível de análise, verificação, medição, monitoramento e intervenção in loco”.

Para Machado (2009), estudar uma bacia hidrográfica significa analisar as relações internas e externas da própria bacia, em diversas escalas, pois é nela que a interação entre sociedade e natureza se revela na mudança da paisagem e na construção de um novo espaço e/ou território.

No entanto, é importante destacar que devemos visualizar as bacias hidrográficas de forma além da delimitação física.

#### 2.1.4 Geotecnologias

A evolução da tecnologia voltada ao monitoramento da superfície da terra obteve avanços visíveis para a sociedade, como exemplo apresenta-se as fotografias aéreas retratadas por câmeras manuais instaladas e conduzidas em aviões, imagens de satélites que ficam na órbita da terra, ou fotografias aéreas instaladas em veículos não tripulados (drones), que foi cada vez mais se instrumentalizando e se reinventando ao longo dos anos, e ainda continua em constante processo de evolução.

O sensoriamento remoto tem se espalhado pelos mais variados campos do conhecimento. Segundo Coutinho et al. (1998, p. 525), “[...] tendo em vista os avanços das últimas décadas, nas áreas do sensoriamento remoto e do geoprocessamento, têm sido lançados no mercado uma enorme variedade de meios e aplicativos para a execução de mapeamento da superfície terrestre.” É nesse quesito que as geotecnologias alcançam destaque e importância no que tange ao monitoramento da superfície terrestre. No entanto, é importante destacar o que seria o conjunto das chamadas geotecnologias.

Em conformidade com Gouveia et al. (2015, p. 132), “[...] é nesse contexto que as geotecnologias oferecem diversas vantagens na gestão ambiental e territorial, a começar pela eficiência, precisão e qualidade da informação especializada”.

As geotecnologias têm sido bastante utilizadas para analisar as dinâmicas de uso e ocupação da terra a fim de compreender a organização do espaço. É nesse sentido que, segundo Coutinho et al. (1998), se faz necessária a urgência de conhecer e monitorar o uso e ocupação da terra e dos recursos

naturais em determinado território, em especial no Brasil, onde há uma vasta extensão territorial que é disposto de mapeamentos aguçados para monitorar e fornecer informações para tomada de decisões políticas, sendo elas sociais, econômicas e ambientais.

No sensoriamento remoto a aparência da cobertura vegetal na superfície da terra envolve uma complexidade de parâmetros e fatores ambientais. De acordo com Ponzoni (2001) apud Boratto e Gomide (2013).

O que é efetivamente medido por um sensor remotamente situado, oriundo de determinada vegetação (alvo), não pode ser explicado somente pelas características intrínsecas dessa vegetação, inclui também a interferência de vários outros parâmetros e fatores tais como: a fonte de radiação, o espalhamento atmosférico, as características tanto das folhas quanto do dossel, os teores de umidade do solo, a interferência da reflectância do solo, sombra, entre outros (BORATTO; GOMIDE, 2013, p. 7345).

Barbosa, Novo e Martins (2019, p. 153-154), afirmam que “As aplicações do sensoriamento remoto, contudo, apresentam limitações, uma vez que as medidas obtidas são derivadas de modelos que dependem da disponibilidade de dados *in situ*”.

Apesar disso, o conjunto atual de geotecnologias disponível no mercado é capaz de viabilizar um adiantamento de análise confiável, de auxiliar em diversos serviços ligados à gestão, planejamento e fiscalização do recorte espacial e temporal.

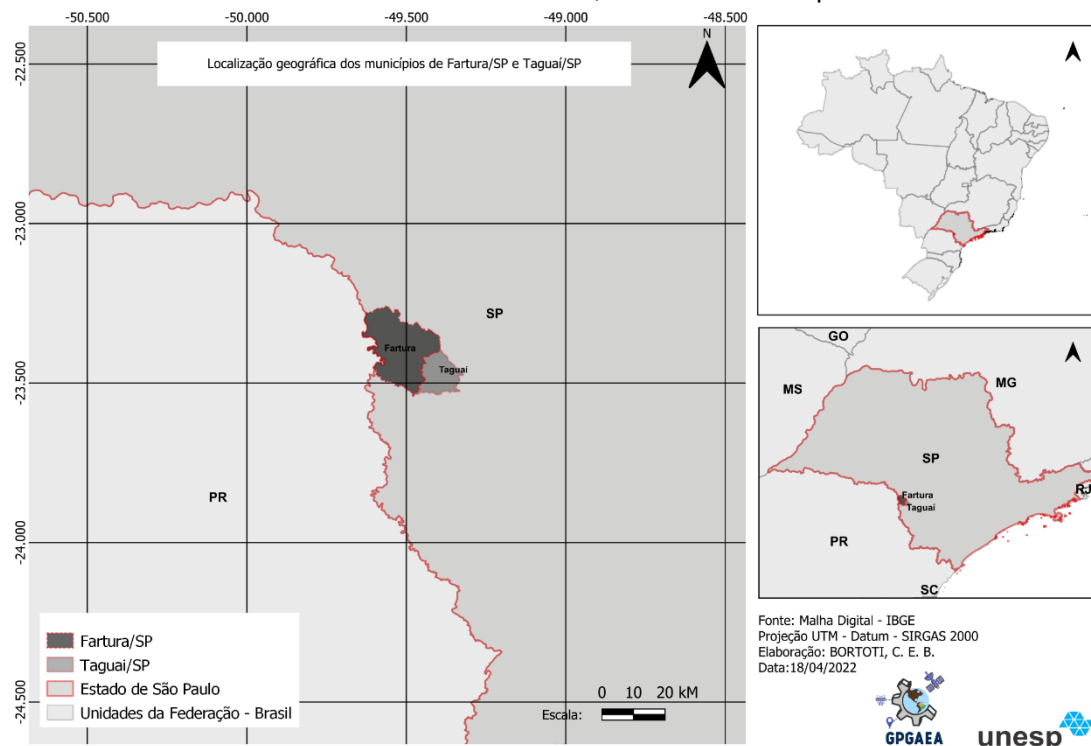
## CAPÍTULO 3

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

#### 3.1.1 Localização geográfica dos municípios

O município de Fartura está localizado na região Sudoeste do Estado de São Paulo, entre o Rio Paranapanema, seu afluente Itararé (especificamente referente à Represa UHE de Chavantes) e as escarpas da Serra de Fartura (Figura 1).

Figura 1. Localização dos municípios que integram a microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura no contexto federal, estadual e municipal.



De acordo com o último censo do IBGE (2010) o município possui cerca de 15.320 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 35,69 habitantes/km<sup>2</sup>, em uma área territorial administrativa (2020) de 429,171 km<sup>2</sup> (Tabela 1). O município de Fartura/SP faz divisa com Sarutaiá e Timburi (SP), ao norte; Itaporanga, Coronel Macedo e Barão de Antonina (SP), ao sul; Piraju, Tejupá e Taguaí (SP), a leste; Ribeirão Claro e Carlópolis (PR), a oeste.

Tabela 1. Dados gerais e históricos do município de Fartura.

<b>MUNICÍPIO DE FARTURA</b>				
ÁREA TERRITORIAL (km <sup>2</sup> )		429,171		
ÁREA DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO FARTURA NO MUNICÍPIO (km <sup>2</sup> )		174,32		
POPULAÇÃO TOTAL	ANO	1991	1998	2010
	NÚMERO DE HABITANTES	14.322	14.603	15.320
DENSIDADE DEMOGRÁFICA (Hab./km <sup>2</sup> )		33,37	34,02	35,69

Fonte: IBGE – Cidades (2017); Camargo (2010).

O município de Taguaí também está situado na região sudoeste do Estado de São Paulo, entre o Rio Paranapanema e as escarpas da Serra de Fartura (Tabela 2). De acordo com o último censo do IBGE (2010), o município possui cerca de 10.828 pessoas apresentando uma densidade demográfica de 74,50 habitantes/km<sup>2</sup>, em uma área territorial administrativa (2020) de 145,332 km<sup>2</sup>. O município de Taguaí (SP) faz divisa com Tejupá (SP), ao norte; Itaporanga e Coronel Macedo (SP), ao sul; Taquarituba (SP), a leste; e Fartura (SP), a oeste.



Tabela 2. Dados gerais e históricos do município de Taguaí.

<b>MUNICÍPIO DE TAGUAÍ</b>				
ÁREA TERRITORIAL (km <sup>2</sup> )	145,332 km <sup>2</sup>			
ÁREA DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO FARTURA NO MUNICÍPIO (km <sup>2</sup> )	119,32 km <sup>2</sup>			
POPULAÇÃO TOTAL	ANO	1991	1998	2010
	NÚMERO DE HABITANTES	6.418	7.066	10.828
DENSIDADE DEMOGRÁFICA (Hab./km <sup>2</sup> )		44,16	48,61	74,50

Fonte: IBGE-Cidades (2017); Camargo (2010).

A principal rodovia que cruza os dois municípios é a Rodovia Alfredo de Oliveira Carvalho, SP - 249, que constitui uma das principais ligações entre o interior do Estado de São Paulo e o norte do Estado do Paraná. Sendo também a principal ligação entre as duas cidades, Fartura (SP) e Taguaí (SP).

### 3.1.2 Aspectos Socioeconômicos

Fartura (SP) e Taguaí (SP) são típicas cidades do interior paulista, ou seja, são cidades consideradas pequenas em relação ao número de habitantes, são amplas em territórios rurais, tendo como principal atividade econômica a agropecuária. O setor agrícola cultiva o café, o milho, a soja, a cana de açúcar, sendo expressiva a pecuária bovina.

Além disso, Fartura (SP) e Taguaí (SP) também se destacam pela atividade econômica de confecção de calças jeans e outros vestuários do jeans. Segundo Duarte (2020), a atividade é responsável pela geração de um expressivo número de empregos anuais, que espantosamente atraiu e atrai muitas pessoas para ambas as cidades, colaborando diretamente para o crescimento populacional, em especial na cidade de Taguaí (SP), que diferente

de outras cidades do sudoeste paulista, tem índices superiores de crescimento, além de ser conhecida como a capital das confecções.

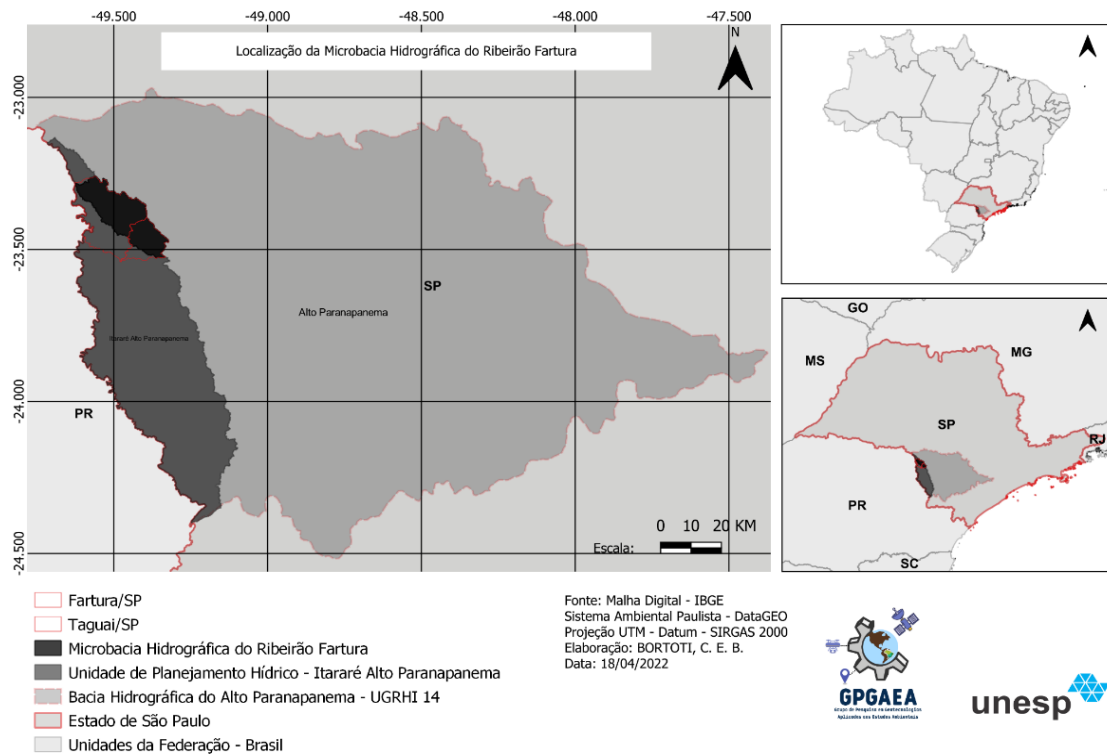
Conforme o IBGE (2010), o Índice de Desenvolvimento Humano de Fartura (SP) e Taguaí (SP) é em torno de 0,732 e 0,709, respectivamente.

O PIB per capita (IBGE, 2019), de Fartura (SP) é de R\$23.454,33. E segundo IBGE (2019), o de Taguaí (SP) é em torno de R\$18.991,64.

### 3.1.3 Localização da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Fartura

O Rio Paranapanema é de domínio federal, como estabelecido na Constituição Federal (Brasil, 1988). De acordo com Camargo (2010, p. 11), “sua bacia hidrográfica, com cerca de 105.900 km<sup>2</sup>, abrange terras do Estado de São Paulo (51.331 km<sup>2</sup>) e Paraná (54.587 km<sup>2</sup>)”. No Estado de São Paulo há três Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs): Alto Paranapanema, Médio Paranapanema e Pontal do Paranapanema. E é justamente na porção de terras do Estado de São Paulo que a microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura está localizada, mais precisamente na UGRHI-14 - Alto Paranapanema, juntamente à Unidade de Planejamento Hídrico Itararé - Alto Paranapanema (Figura 2).

Figura 2. Localização da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Fartura.



Os municípios que compreendem a microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura são Fartura/SP e Taguai/SP. A microbacia do Ribeirão Fartura tem sua nascente no município de Taguai e, corre em sentido noroeste, até chegar a sua foz, no município de Fartura.

Segundo Camargo (2010, p. 27) “a bacia hidrográfica do Ribeirão Fartura está inserida na UGRHI Alto Paranapanema e na sub-bacia hidrográfica do Baixo Itararé. É tributária do reservatório da UHE Chavantes instalada no Rio Itararé [...]”. Esta Usina Hidrelétrica de Chavantes está sob influência direta em relação a microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura.

### 3.1.4 Geologia e Geomorfologia

A região de Fartura (SP) e Taguai (SP), que é também a área da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura, está geologicamente incluída na bacia sedimentar do Paraná, mais especificamente no flanco norte do Arco de Ponta Grossa. A sequência estratigráfica regional abrange as rochas do Grupo Tubarão, Passa Dois e São Bento, e ainda as intrusivas basálticas associadas, e se encontra exposta na área entre as margens da represa de Chavantes e o

alto da serra de Fartura (ZAINÉ, 1980, p. 14).

Segundo Zaine (1980) a geologia adotada para a região é representada pelo Grupo São Bento (Triássico superior – Cretáceo inferior); Grupo Passa Dois (Permiano superior); e Grupo Tubarão (Permo-carbonífero); com formação Serra Geral mais intrusivas basálticas associadas, Pirambóia e Botucatu; consistindo na litologia representada pelas rochas do tipo Basalto, Arenito e Siltito.

Em relação à geomorfologia, a microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura faz parte da chamada Depressão Periférica Paulista. Segundo Zaine, (1980) comumente uma zona de relevo suavemente ondulado com várias cuestas.

Fartura (SP) e arredores apresentam os seguintes tipos de relevo: cuestas festonadas, colinas amplas e colinas médias, morretes alongados paralelos e espigões, morros arredondados. Além disso, a região está sobre um dique recoberto por um grande sill de diabásio (BERGAMO; ALMEIDA, 2006, p. 5). No entanto, ambas as cidades possuem maior parte de seus territórios administrativos com relevos de colinas amplas e médias.

Entre o Rio Paranapanema e o seu afluente, o Rio Itararé, a cuesta basáltica acha-se representada por um só testemunho importante: a Serra de Fartura (ZAINÉ, 1980, p. 16).

As cuestas são formas de relevos assimétricos que possuem um lado com escarpas íngremes e ao outro lado com declive suave. Cientificamente:

As cuestas são sustentadas por rochas basálticas e se caracterizam morfológicamente por apresentar nos limites com a Depressão Periférica um relevo escarpado, e na seqüência tem-se uma sucessão de grandes plataformas estruturais de relevo suavizado, inclinadas para o interior em direção à calha do Rio Paraná, constituindo assim, respectivamente, a escarpa e seu reverso (BERGAMO; ALMEIDA, 2006, p. 5).

Na Serra da Fartura, predominantemente na área das cuestas, as altitudes variam de 600 a 900 metros e podem ser vistas diversas cachoeiras e nascentes (BERGAMO; ALMEIDA, 2006, p. 7). Os cursos d'água de primeira ordem estão nessas áreas de cuestas. Em contrapartida, o Ribeirão Fartura e demais riachos e córregos encontram-se nas áreas mais baixas, nas quais se

encontram fundos de vales largos, que tem escoamento lento se comparado com o anterior.

Conforme Zaine (1980), a rede de drenagem é formada pela bacia de captação do Rio Itararé, atualmente a represa de Chavantes, tendo como principal afluente o Ribeirão Fartura. Esta microbacia hidrográfica tem como principal divisor de águas a Serra de Fartura, cuja drenagem, em seu platô, converge para a represa de Jurumirim, que é justamente uma barragem no Rio Paranapanema.

### 3.1.5 Aspectos Ambientais

A microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura está parcialmente situada em uma Área de Proteção Ambiental (APA) do Estado de São Paulo, mais especificamente na Área de Proteção Ambiental (APA) de Corumbataí, Botucatu e Tejuπά – Perímetro Tejuπά, instituída pelo Decreto nº 20.960, de 08 de junho de 1983.

É importante salientar que a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, enuncia:

Art. 225. 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).

A partir do Art. 225, da Constituição Federativa do Brasil de 1988, regulamentou-se a Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000; que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. As Áreas de Proteção Ambiental (APAs) constituem-se, conforme o Art. 14, inciso I, c/c Art. 15, como:

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

É neste sentido que percebemos qual a serventia das APAs. Essas unidades existem para conciliar a ordenada ocupação humana em determinada área e do uso sustentável dos recursos naturais, ou seja, são artifícios fundamentais para a preservação da biodiversidade e de um mecanismo de adequação das atividades humanas em extensas áreas. Vale ressaltar que as APAs, conforme Art. 15 § 1º (...) são constituídas por terras públicas ou privadas.

Anos antes à promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, justamente a que está em vigor no atual momento; Corrêa (2011) cita que no ano de 1983 no Estado de São Paulo, foi declarada Área de Proteção Ambiental de Tejuπά (APA de Corumbataí, Botucatu e Tejuπά – perímetro Tejuπά), englobando dez municípios do Estado Paulista: Barão de Antonina, Coronel Macedo, Fartura, Itaporanga, Piraju, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Tejuπά e Timburi.

Na época, André Franco Montoro, governador do estado de São Paulo, como representante máximo do poder executivo, no uso de suas atribuições legais, e com fundamento no Artigo 8º da Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e no Artigo 9º, inciso VI, da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabeleceu:

Que as áreas objeto deste decreto apresentam um conjunto de condições ambientais que ainda preservam elementos significativos da flora e da fauna; que as "cuestas" nelas contidas constituem-se num importante divisor de águas, nascendo em suas encostas muitos rios e várias fontes hidrotermais de importância econômica e medicinal; que estas áreas ainda não foram atingidas pelas indústrias, prevalecendo nelas as atividades do setor primário e terciário; que o conjunto paisagístico por elas formado, além dos seus valores ambientais intrínsecos, constitui-se em anfiteatros naturais de grande beleza cênica; que o estágio adiantado dos estudos desenvolvidos pelas Universidades da região, pela comunidade local e por diversos técnicos da Secretaria Especial do Meio Ambiente, do Ministério do Interior, possibilitam o início dos trabalhos normativos na área (SÃO PAULO, 1983).

Neste ato é que observamos a intervenção do Estado na região. Segundo Corrêa (2011), trata-se agora da preservação das Cuestas Basálticas, das áreas de recarga do Aquífero Guarani e da paisagem. No Parágrafo único do Decreto Estadual (1983) tais medidas procurarão impedir, especialmente:

I - a implantação de atividades potencialmente poluidoras, capazes de afetar

mananciais de águas, o solo e o ar;

II - a realização de obras de terraplanagem e a abertura de canais que importem em sensível alteração das condições ecológicas locais, principalmente na zona de vida silvestre;

III - o exercício de atividades capazes de provocar acelerada erosão das terras ou acentuado assoreamento nas coleções hídricas;

Ou seja, conforme o Art. 5º, do Decreto nº 20.960/1983, a implantação destas Áreas de Proteção Ambiental tinha por objetivo aplicar medidas previstas na legislação e oficializar convênios com organizações e/ou instituições privadas e/ou estatais, visando a evitar e/ou a impedir atividades humanas causadoras de degradação da qualidade ambiental.

As APAs permitem a ocupação humana no local, ou seja, essas unidades existem para conciliar a ordenada ocupação do homem na área e o uso sustentável dos seus recursos naturais.

Entretanto, no limite territorial da APA - Perímetro Tejuapá, há espaço no decreto que exclui glebas de terras em dois perímetros. Uma das porções de terras que ficaram excluídas está localizada no perímetro territorial administrativo pertencente a Timburi (SP), e outra está localizada especificamente ao redor do médio curso do Ribeirão Fartura, que abrange uma contínua área entre o perímetro urbano de Fartura (SP) e Taguaí (SP), é nesta exceção de terras que a ligação rodoviária entre as duas cidades está situada. Diferentemente da primeira área citada, esta segunda área faz parte da microbacia do Ribeirão Fartura.

Considerando seus aspectos ambientais pode-se perceber que as extensas áreas florestais preservadas estão localizadas na região das cuestas, muito possivelmente por serem áreas de difícil acesso ao manejo da terra para fins agropecuários, e é essa localidade que abriga a notável biodiversidade local. As demais localidades observamos a presença da área urbana e principalmente da agropecuária de pequenos e médios produtores, que abarca a maior porcentagem do uso e ocupação da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura.

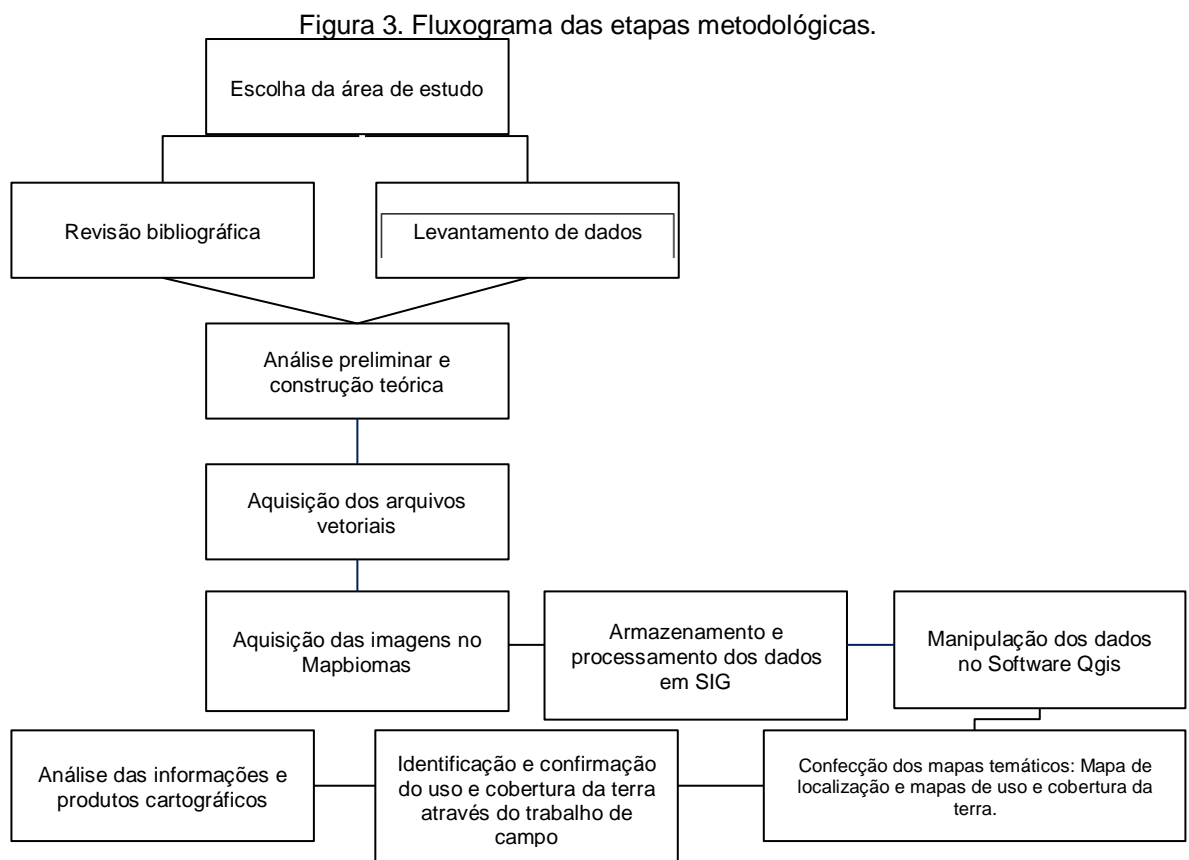
## CAPÍTULO 4

### 4.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Considerando as características e alterações da vegetação e os diferentes usos da terra no período de trinta anos (1990 a 2020) e a utilização de técnicas de geoprocessamento, o objetivo deste trabalho foi identificar os tipos de paisagem, relacionado diretamente com o uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura.

Nesse sentido, toma-se por finalidade realizar uma pesquisa mútua entre análises históricas e compreensão dos elementos do presente, entrelaçados diretamente à relação entre o homem e a natureza, que podem ser considerados condutas capazes de transformar a paisagem.

A Figura 3 apresenta a estrutura geral da metodologia utilizada neste trabalho.



Elaboração: Bortoti, (2022).



A respectiva área possui uma carência em estudos, especificamente sobre o uso e cobertura da terra. Nesta área está parcialmente localizada uma Área de Proteção Ambiental (APA – perímetro de Tejupá), há também uma constante mecanização da produção agrícola moderna, e existe um uso intensivo da terra e dos recursos naturais, que por sua vez estão substituindo as paisagens naturais e produzindo paisagens cada vez mais humanizadas, sendo assim, considera-se necessária estudos científicos na área.

Os levantamentos bibliográficos e de dados foram desenvolvidos através de leituras de livros, artigos científicos e dados governamentais adquiridos no espaço virtual, acervos e bibliotecas; que abordassem diretamente e indiretamente conceitos de paisagem, uso e cobertura da terra, bacias hidrográficas e geotecnologias.

Para a elaboração dos produtos cartográficos, utilizou-se o software Qgis 3.10.2-A Coruña. O Qgis é um software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) de código aberto e que suporta inúmeros formatos de vetores, rasters e bases de dados e funcionalidades.

A base de dados dos mapas de localização dos municípios de Fartura e Taguaí e do limite da microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura foram adquiridas no site do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE/Download) e no site DataGEO/Sistema Ambiental Paulista, respectivamente. É importante ressaltar que, nos mapas de localização a base a ser trabalhada foi referenciada e convertida para a Projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) com o Datum - Sirgas 2000, que corresponde à área onde se encontra a microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura.

Consideramos que o intervalo de trinta anos foi necessário para validar e identificar as mudanças na cobertura vegetal e no uso da terra. É necessário ressaltar que nesse período os intervalos variaram entre dez anos, ou seja, as imagens são referentes aos anos de 1990, 2000, 2010 e 2020.

Para a geração dos dados de cobertura vegetal e dos usos da terra, a coleta dos dados foi tomada a partir da plataforma do Mapbiomas Brasil, que disponibilizam imagens orbitais para downloads em formato GeoTiff. Nessa etapa da seleção de dados os critérios de disponibilização gratuita ao público de dados disponíveis de séries históricas foram indispensáveis.

O projeto de mapeamento anual da cobertura e uso da terra do Brasil (MapBiomas) teve início em 2015, onde reuniu especialistas e pesquisadores de cada bioma brasileiro e de temas transversais, como a área das geotecnologias. O objetivo dessa rede colaborativa é produzir dados de cobertura e uso da terra do Brasil desde 1985 até os dias atuais, desenvolvendo e implantando uma metodologia rápida, confiável e de baixo custo, “utilizando a mesma base de algoritmos” (MAPBIOMAS, 2019).

A coleção utilizada neste trabalho foi a 6, mas somente downloads dos anos de 1990, 2000, 2010 e 2020.

Inicialmente foi definido para os dois formatos o Sistema de Referência de Coordenadas (SRC), para essas cartas de uso e cobertura da terra adquiridas na plataforma do Mapbiomas Brasil, o Sistema Geocêntrico World Geodetic System 1984 (WGS84) EPSG: 4326, que difere da usada nos mapas de localização, no entanto corresponde similarmente a área onde se encontra a microbacia.

Posteriormente, foi feito o recorte do raster pela camada de máscara do limite da microbacia. Logo depois foi feita a conversão do raster para o formato vetorial, ou seja, execução da poligonização com uma série de feições poligonais que refere aos tipos de uso e cobertura da terra com suas diferentes classes, de acordo com a numeração estipulada pelo Mapbiomas Brasil. Essa ação proporciona a criação da tabela de atributos, que são identificados por uma série de polígonos com seus respectivos códigos.

Com a tabela de atributo disponível, foi calculada a área de cada uma desses polígonos. O cálculo foi elaborado em km<sup>2</sup> na calculadora de campo da tabela, ou seja, foi possível identificar a área de cada feição em km<sup>2</sup>, desde as menores áreas até as maiores áreas.

Em seguida foi feita a modificação da simbologia no arquivo vetorial, através da categorização das classes disponíveis, o resultado foi uma classificação com cores aleatórias. Nessa etapa foi possível modificar a legenda com cores temáticas para cada classe de acordo com os documentos disponibilizados no portal Mapbiomas, juntamente com suas respectivas nomenclaturas. A aplicação da paleta de cores é correlata à coleção 6 do Mapbiomas, disponível no portal.

Devido às características específicas da microbacia hidrográfica do

Ribeirão Fartura, foram definidas as seguintes classes de uso e cobertura: 1) Formação florestal, 2) Floresta plantada, 3) Pastagem, 4) Agricultura, 5) Área urbanizada, 6) Corpos d'água (Quadro 1).

Quadro 1. Descrição e características dos tipos de uso e cobertura da terra na Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Fartura.

Formação Florestal	Na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura a formação florestal encontra-se, em sua grande maioria, restrita aos topos de morros e na Serra da Fartura, predominantemente na área das cuestas, onde as altitudes variam de 600 a 900 metros.	
Floresta Plantada	A floresta plantada diz respeito à monocultura do eucalipto, ou seja, à silvicultura. Essa consiste no cultivo de povoamentos florestais, que são fornecedores de matéria-prima para a indústria madeireira e afins.	
Pastagem	A pastagem é a área destinada ao pastoreio do gado, formada mediante plantio de forragens perenes ou aproveitamento e melhoria de pastagens naturais.	
Agricultura	A agricultura pode ser definida como uma área utilizada para a produção de variados alimentos, fibras e commodities agrícolas, relativos às culturas temporárias e/ou permanentes.	
Área Urbanizada	Compreende áreas de uso intensivo, organizadas por edificações e por grades viárias, refere-se às manchas urbanas dos municípios de Fartura e Taguaí.	
Corpo d'água	Incluem todas as classes de águas superficiais, como cursos de água e canais (rios, riachos, canais e outros corpos de água lineares), corpos d'água naturalmente fechados, sem movimento (lagos naturais regulados) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais d'água).	

Fonte: Manual Técnico do uso da terra, (2013).

Para considerar características específicas e categorizar visualmente cada classe de uso e cobertura da terra considerou o Manual Técnico do uso da terra (IBGE, 2013).

A organização das informações numéricas, a identificação de mudanças de ganho e perda, e o cálculo do percentual de ganho e perda de cada classe foram organizadas em três distintas tabelas. Em seguida realizou-se a edição do layout dos mapas de uso e cobertura da terra no Qgis, para os anos determinados na pesquisa.

## CAPÍTULO 5

### 5.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

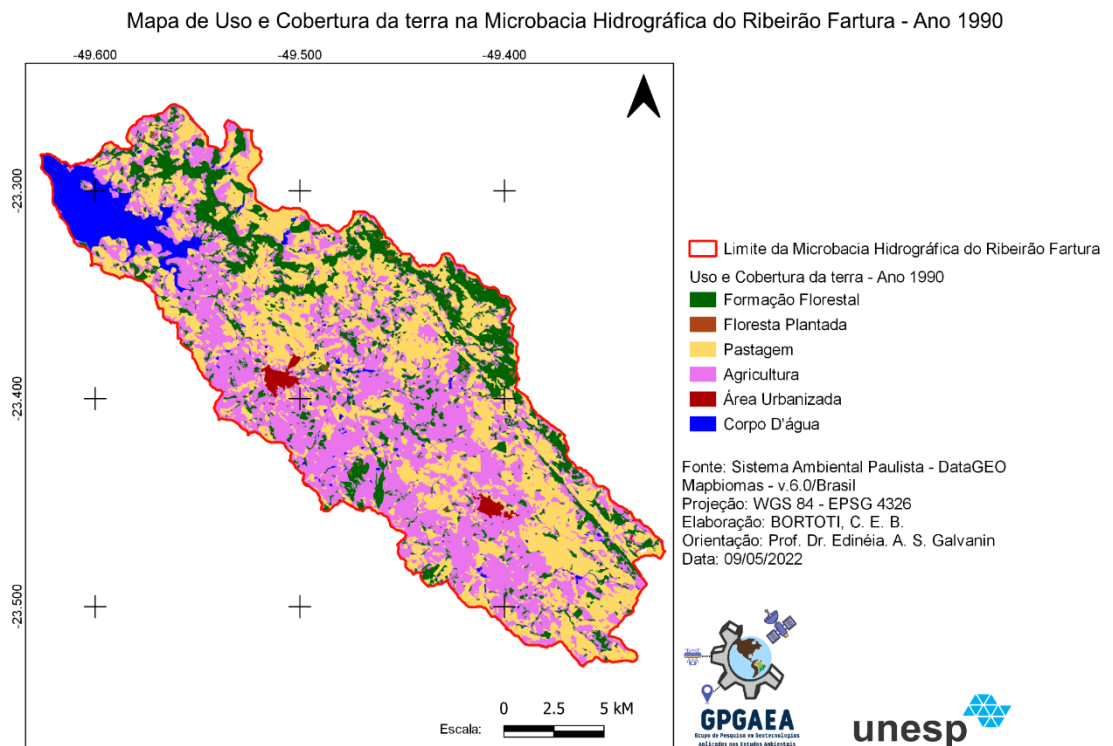
#### 5.1.1 Uso e cobertura da terra com análise na extensão Mapbiomas Brasil.

Para analisar as mudanças ocorridas no uso e cobertura da terra nos anos de 1990, 2000, 2010 e 2020 na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura, a extensão do projeto Mapbiomas Brasil foi essencial nessa etapa.

Ademais, a escolha do intervalo de anos na pesquisa foi relevante, pois possibilitou evidenciar as mudanças ocorridas na cobertura vegetal e no uso da terra na respectiva área de estudo.

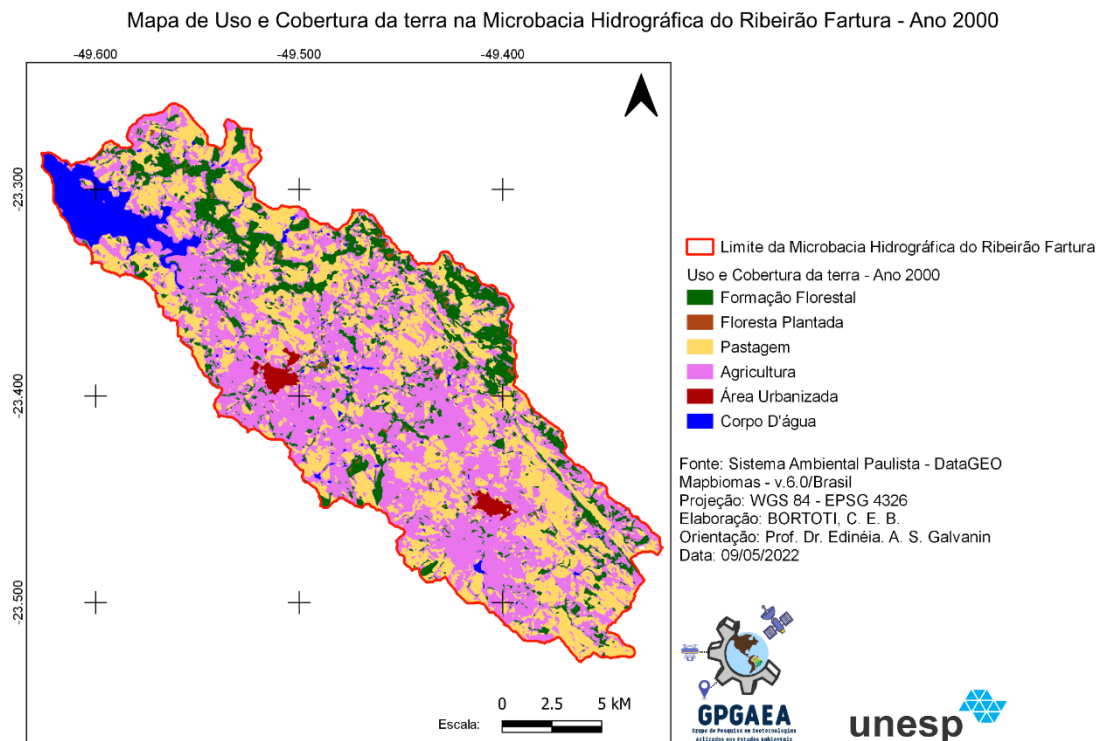
O primeiro ano a ser observado corresponde ao ano de 1990. De acordo com as classes de uso e cobertura da terra indicados no estudo, o ano de 1990 já apresentava em grande parte do seu território uma significativa presença de áreas correspondentes de pastagem e agricultura, cerca de 132,766 km<sup>2</sup> e 145,403 km<sup>2</sup>, respectivamente. É interessante observar que a formação florestal se encontra precisamente nas áreas de Cuestas, com alguns casos pontuais no restante do território da microbacia hidrográfica. As áreas de floresta plantada e áreas urbanizadas eram consideradas as menores áreas em km<sup>2</sup>. Em relação aos corpos d'água, o braço da represa de Chavantes, ou seja, a foz do Ribeirão Fartura pode ser considerada a mais nítida, de acordo com a Figura 4.

Figura 4. Mapa do uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura - 1990.



Em relação ao ano de 2000, não obstante a pastagem e agricultura são consideradas de maior área no que se refere ao uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura. É interessante observar que relacionado ao ano anterior, ou seja, de 1990 a 2000 a formação florestal perdeu cerca de 15,37% de sua área em km<sup>2</sup>. Os corpos d'água também diminuíram em sua presença, mais especificamente na área da foz do Ribeirão Fartura. A floresta plantada, correspondente à monocultura do eucalipto, aumentou significativamente sua área. E a área urbanizada se expandiu nos dois municípios, mais precisamente em sua própria área do limite urbano Figura 5.

Figura 5. Mapa do uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura - 2000.

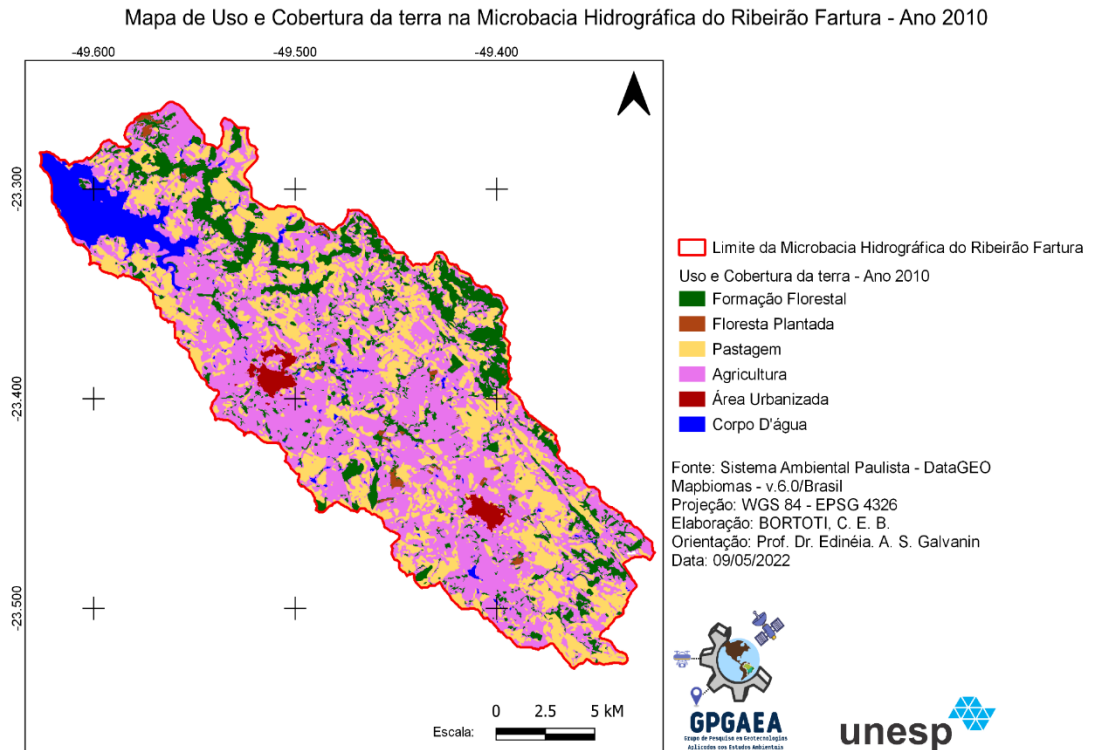


No que diz respeito ao ano de 2010, pode-se perceber que ainda sim áreas destinadas a pastagem e a agricultura são consideradas relevantes, com uma superioridade para a classe da agricultura, cerca de 172,05 km<sup>2</sup> presentes no interior na microbacia hidrográfica.

Entre os anos de 2000 e 2010 houve um pequeno aumento nas áreas atribuídas à formação florestal e corpos d'água, cerca de 1,101 km<sup>2</sup> e 0,459 km<sup>2</sup>, respectivamente. Já para as florestas plantadas e para área urbanizada, o aumento de suas áreas foi em grande, aproximadamente 104,42% e 24,42% de suas áreas.

Relacionado a área urbanizada, é importante salientar que o número de habitantes aumentou em ambos os municípios, no entanto o número de habitantes em Taguaí nesse intervalo anual foi surpreendente, saltou de aproximadamente 7 mil habitantes para pouco mais de 10 mil habitantes.

Figura 6. Mapa do uso e cobertura da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura - 2010.



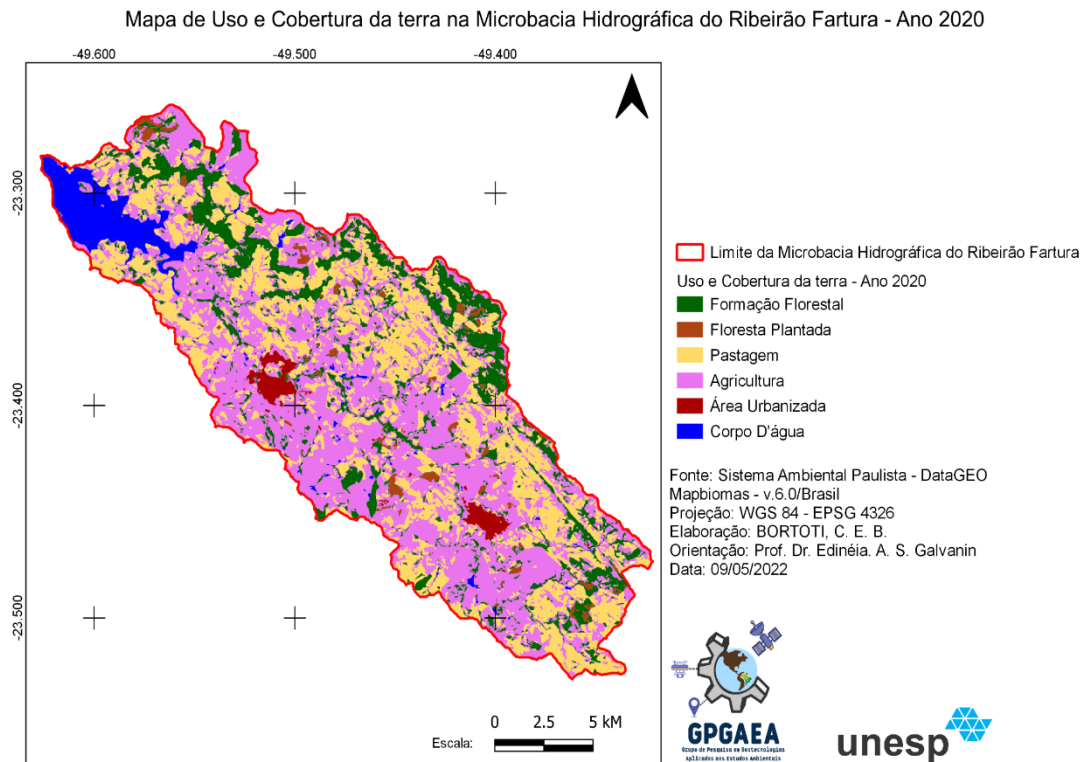
Referente ao ano de 2020 pode-se verificar que a agricultura perdeu espaço em km<sup>2</sup>, de 172,05 km<sup>2</sup> para 163,908 km<sup>2</sup>; porém, ainda continua sendo a principal cobertura e uso da terra na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura. O corpo d'água também teve um pequeno retrocesso em sua área, sempre destacado na foz do Ribeirão Fartura.

No ano de 2020 todas as classes tiveram aumento em sua área, mas com diferentes proporções. A formação florestal, a pastagem e a área urbanizada tiveram um leve aumento em km<sup>2</sup> de suas respectivas áreas.

Entretanto é considerável destacar que a floresta plantada, entre 2010 e 2020 teve seu ápice. Com uma área de 2,68 km<sup>2</sup> em 2010 para 6,586 km<sup>2</sup> em 2020, cerca de 145,74% de ganho em km<sup>2</sup>. Esse aumento está atrelado ao mercado, ou seja, a silvicultura ganhou espaço e virou atrativo para os donos da terra. A localização dessa monocultura é espalhada, porém abarca em sua maioria áreas das Cuestas, onde anos atrás correspondiam a formação florestal.



Figura 7. Mapa do uso e cobertura da terra na microbacia do Ribeirão Fartura - 2020.



O Mapbiomas Brasil, além de fornecer imagens que são executáveis para diferentes trabalhos em diferentes softwares, ou até mesmo na própria plataforma, também são fornecidos dados estatísticos que podem ser organizados de diferentes formas.

Neste trabalho foi possível extrair dados numéricos a partir de cada mapa, criando e organizando-os em tabelas. Esses dados numéricos facilitam a compreensão das mudanças do uso e cobertura da terra ocorridas entre os anos.

A Tabela 3, expõe a classificação do uso e cobertura da terra para cada ano, com números inteiros em km<sup>2</sup>.

Tabela 3. Classificação do uso e cobertura da terra incorporada aos anos de estudo.

<b>Classes de Uso e Cobertura da terra</b>	<b>1990 (km<sup>2</sup>)</b>	<b>2000 (km<sup>2</sup>)</b>	<b>2010 (km<sup>2</sup>)</b>	<b>2020 (km<sup>2</sup>)</b>
<b>Formação Florestal</b>	63,551 km <sup>2</sup>	55,08 km <sup>2</sup>	56,181 km <sup>2</sup>	58,742 km <sup>2</sup>
<b>Floresta Plantada</b>	0,737 km <sup>2</sup>	1,311 km <sup>2</sup>	2,68 km <sup>2</sup>	6,586 km <sup>2</sup>
<b>Pastagem</b>	132,766 km <sup>2</sup>	126,411 km <sup>2</sup>	110,126 km <sup>2</sup>	111,505 km <sup>2</sup>
<b>Agricultura</b>	145,403 km <sup>2</sup>	159,732 km <sup>2</sup>	172,05 km <sup>2</sup>	163,908 km <sup>2</sup>
<b>Área Urbanizada</b>	3,327 km <sup>2</sup>	4,193 km <sup>2</sup>	5,217 km <sup>2</sup>	6,202 km <sup>2</sup>
<b>Corpo D'água</b>	19,77 km <sup>2</sup>	18,815 km <sup>2</sup>	19,274 km <sup>2</sup>	18,634 km <sup>2</sup>

Na Tabela 4 pode-se observar a diferença em números inteiros entre os anos próximos, trabalhados também em km<sup>2</sup>.

Tabela 4. Diferença em números inteiros do uso e cobertura da terra (ganho e perda) entre os anos.

<b>DIFERENÇA DE USO E COBERTURA DA TERRA (ganho/perda de área em km<sup>2</sup>)</b>			
<b>Classes de uso e cobertura da terra</b>	<b>Ano 2000-1990</b>	<b>Ano 2010-2000</b>	<b>Ano 2020-2010</b>
Formação Florestal	-8,471 km <sup>2</sup>	1,101 km <sup>2</sup>	2,561 km <sup>2</sup>
Floresta Plantada	0,574 km <sup>2</sup>	1,369 km <sup>2</sup>	3,906 km <sup>2</sup>
Pastagem	-6,355 km <sup>2</sup>	-16.285 km <sup>2</sup>	1,379 km <sup>2</sup>
Agricultura	14,329 km <sup>2</sup>	12,311 km <sup>2</sup>	-8,142 km <sup>2</sup>
Área Urbanizada	0,866 km <sup>2</sup>	1,024 km <sup>2</sup>	0,985 km <sup>2</sup>
Corpo D'água	-0,955 km <sup>2</sup>	0,459 km <sup>2</sup>	-0,64 km <sup>2</sup>

A Tabela 5, observa-se a diferença percentual de ganho e perda entre anos próximos, todos referentes ao uso e cobertura da terra apresentados nos

mapas.

Tabela 5. Diferença percentual do uso e cobertura da terra (ganho e perda) entre os anos.

<b>DIFERENÇA DE USO E COBERTURA DA TERRA (percentual de ganho/perda)</b>			
<b>Classes de uso e cobertura da terra</b>	<b>Ano 2000-1990</b>	<b>Ano 2010-2000</b>	<b>Ano 2020-2010</b>
Formação Florestal	-15,37 %	1,99 %	4,55 %
Floresta Plantada	77,88 %	104,42 %	145,74 %
Pastagem	-5,02 %	-14,78 %	1,25 %
Agricultura	9,85 %	7,71 %	-4,96 %
Área Urbanizada	26,02 %	24,42 %	18,88 %
Corpo D'água	-5,07 %	2,43 %	-3,43 %

#### 5.1.2 Uso e cobertura da terra a partir do trabalho de campo

As áreas de formação florestal preservadas estão localizadas na região das Cuestas, muito possivelmente por serem áreas de difícil acesso ao manejo da terra para fins agropecuários ainda continuam presentes naquele local. Há também fragmentos de formação florestal nas faixas dos cursos d'água e nascentes, no entanto são pontos localizados e que não possuem faixas contínuas de áreas de preservação permanente (APP).

A floresta plantada, ou melhor, a monocultura do eucalipto, aumentou sua área cada vez mais com o passar dos anos, muito possivelmente pelo fato de ser uma matéria prima que está ganhando valor no mercado.

A área urbanizada aumentou nas últimas três décadas, especificamente nas periferias das áreas urbanas das duas cidades. Taguaí foi a cidade que mais obteve crescimento populacional, a justificativa coerente é que a cidade ofertou empregos na área de confecção de jeans e outros vestuários. A consequência desse crescimento é que a demanda pelo uso dos recursos naturais e a produção de resíduos sólidos, orgânicos e recicláveis também irá aumentar.

As áreas destinadas às pastagens vêm perdendo espaço entre os anos,

porém continua sendo a segunda classe de uso da terra que mais está presente no interior da microbacia hidrográfica. Essa classe de uso deve conter uma minuciosa gestão e fiscalização, pois são alguns dos tipos de uso que mais degradam a terra, principalmente com o pisoteio do gado, e que pode influenciar diretamente em problemas ambientais.

As áreas agrícolas constituem a categoria de uso da terra com maior ocorrência em todos os anos. No entanto, o trabalho não teve o enfoque de diferenciar qual tipo de agricultura estava sendo manuseado em determinada área, ano e sendo permanentes e/ou temporárias.

Os corpos d'água estão reduzindo em quantidade e em proporção espacial. A principal explicação para isso é o uso exploratório da água, e o uso inapropriado e intensivo da terra. Sem manejo adequado das águas, da terra e da vegetação nativa, o ecossistema perde sua capacidade produtiva.

Para confirmar a presença de algumas classes de uso e cobertura da terra, o trabalho de campo foi essencial para a identificação de diferentes paisagens na área de estudo (Figura 8).

Figura 8. Fotos das diferentes classes de uso da terra (Pastagem, agricultura, floresta plantada).



Autor: Bortoti, (2022).

Na Figura 8, três classes de uso da terra são identificadas. Em primeiro plano identificamos a pastagem, no segundo plano a cultura do café (Agricultura) e ao fundo a floresta plantada (Silvicultura).

A microbacia do Ribeirão Fartura possui uma maior área no espaço rural, nesse contexto observamos que a pressão da agropecuária é forte sobre o meio ambiente preservado, especificamente sobre áreas de formação florestal preservada, nascentes e corpos d'água (Figura 9).

Figura 9. Fotos das diferentes classes de uso da terra (Pastagem e formação florestal).



Autor: Bortoti, (2022).

Na Figura 9, duas classes são identificadas, pastagem em primeiro plano e formação florestal ao fundo. Nessa imagem é possível perceber que a pastagem só não avançou mais por razão da declividade do terreno, ou seja, essa foto representa claramente a área das Cuestas basálticas com vegetação preservada.

Grande parte da população que reside na respectiva área da microbacia do Ribeirão Fartura se concentram nas cidades de Fartura (SP) e Taguaí (SP). Podemos considerar as cidades como aglomerados de pessoas e serviços que organizam a formação socioespacial, que reflete na configuração e intensidade

de uso e ocupação da terra local (Figura 10).

Figura 10. Fotos das diferentes classes de uso da terra (Vista aérea da área urbanizada com algumas agriculturas ao redor).



Fonte: Prefeitura Municipal de Fartura, (2022).

A Figura 10, é notada a presença da área urbanizada, e ao redor alguns vestígios de diferentes agriculturas, floresta plantada e fragmentos de formação florestal.

A proximidade de diferentes usos e cobertura da terra são realidade na área de estudo. Esta proximidade auxilia a compreensão da paisagem e proporciona reflexões científicas para questões sociais, econômicas e ambientais, desvendando causas e consequências na área (Figura 11).

Figura 11: Fotos das diferentes classes de uso da terra (Pastagem, fragmentos de formação florestal, área urbanizada e ao fundo formação florestal).



Autor: Bortoti, (2022).

Na Figura 11, podemos observar em primeiro plano a presença da pastagem, com a presença de alguns animais. Em segundo plano podemos constatar fragmentos do que consideramos formação florestal, importante ressaltar que nessa área é onde corre o Ribeirão Fartura, pertinente à sua área de várzea. Em terceiro plano podemos visualizar a área urbanizada. E ao fundo podemos observar áreas pertencentes a formação florestal, que é justamente áreas contínuas e íngremes da formação das Cuestas basálticas.

## CAPÍTULO 6

### 6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise do uso e cobertura da terra com dados do Mapbiomas e o trabalho de campo na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura, verificamos que houve mudanças no uso e cobertura da terra. As notáveis mudanças ocorridas foram relacionadas ao crescimento de áreas com florestas plantadas, que saltou de 0,737 km<sup>2</sup> em 1990 para 6,586 km<sup>2</sup> em 2020, e o crescimento da área urbanizada, que passou de 3,327 km<sup>2</sup> em 1990 para 6,202 km<sup>2</sup> em 2020. No entanto percebemos que áreas formadas pela agricultura prevaleceu superior em relação a todas as classes de uso da terra durante os anos pesquisados, sendo assim, foi possível afirmar que a microbacia tem um potencial voltado ao setor primário da economia, onde o uso e manejo da terra é consideravelmente intenso, e que por consequência constatamos uma relação inerente entre homem e natureza na área.

Apresentar o recorte espacial de uma bacia hidrográfica proporcionou uma oportunidade de um contato intenso com a realidade, e reconhecê-la como um sistema composto por inter-relações sociais, econômicas, biológicas e físicas foi primordial para entender as mudanças da paisagem local.

O uso de geotecnologias constituiu um instrumento valioso para apoiar análises e compreender as distintas atividades de uso e cobertura da terra entre os anos mencionados, pois foram considerados relevantes em suas respectivas mudanças.

Cada cenário de paisagem obtido no trabalho de campo foi de fundamental importância para relacionar e identificar os tipos de uso e cobertura da terra.

Vale ressaltar que grande parte da área de estudo se integra a APA - Corumbataí-Botucatu-Tejupá - Perímetro de Tejupá. Essas unidades existem para conciliar a ordenada ocupação do homem na área e o uso sustentável dos recursos naturais, o entanto, o impedimento de atividades humanas causadoras de degradação e qualidade ambiental não está sendo implementado conforme a legislação. A falta de fiscalização pelo poder público e consentimento da população são os principais fatores.



De fato, a referida área apresenta características específicas e problemas no manejo, na intensidade, e no uso dos recursos naturais, mais especificamente relacionados ao uso e cobertura da terra.

Consideramos que algumas ações fundamentais podem colaborar para reverter o cenário em que a microbacia se encontra, a exemplo podemos mencionar sobre a concretização de proteção da vegetação nativa e das nascentes; recomposição de matas ciliares; implementação de corredores e fragmentos ecológicos; utilização consciente e reuso da água; descarte adequado de resíduos sólidos e orgânicos oriundos dos setores urbanos e rural; busca ativa de parcerias e elaboração de projetos socioambientais e educação ambiental integradora que compreenda toda a população que reside na microbacia hidrográfica do Ribeirão Fartura.

Todas as atividades realizadas na área da microbacia hidrográfica, planejadas ou não, afetam todo o sistema, por esse motivo é importante manejar integralmente toda a área, considerando suas características biofísicas, geográficas, sociais e econômicas.

Por isso, é essencial que haja estudos científicos que buscam soluções adequadas diante dos problemas ambientais. Políticas públicas competentes sobre gestão e planejamento dos recursos naturais, visando à manutenção econômica e a conservação ambiental. Uma nova mentalidade que abarca dimensões não apenas econômicas e sociais, mas também ambiental, ética e moral.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Ateliê editorial, 2003.

ALVES, A. F. et al. Paisagem, Espaço e Território. In: **Revista Formação**, nº 11, v. 1, 2004.

BARBOSA, Claudio Clemente Faria; DE MORAES NOVO, Evlyn Márcia Leão; MARTINS, Vitor Souza (Ed.). **Introdução ao Sensoriamento Remoto de Sistemas Aquáticos: princípios e aplicações**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2019.

BARBOSA, Liriane Gonçalves; GONÇALVES, Diogo Laercio. A paisagem em geografia: diferentes escolas e abordagens. **Élisée Revista de Geografia da UEG**, v. 3, n. 2, p. 92-110, 2014.

BERGAMO, E. P.; ALMEIDA, J. A. P. A importância da geomorfologia para o planejamento ambiental: um estudo do município de Fartura/SP. **VI Simpósio Nacional de Geomorfologia, Goiânia-GO**, 2006.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico**. Cadernos de Ciências da Terra do Instituto de Geografia da USP, São Paulo, n. 13, 1972.

BORATTO, I. M. P.; GOMIDE, R. L. Aplicação dos índices de vegetação NDVI, SAVI e IAF na caracterização da cobertura vegetativa da região Norte de Minas Gerais. 2013. In: Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Foz do Iguaçu, Sociedade Brasileira de Sensoriamento Remoto, 2013.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Lei. 6.902 de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 27 de Abr. 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6902.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6902.htm). Acesso em: 09 Fev. 2022.

BRASIL. Lei. 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 31 de Agosto. 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 09 Fev. 2022.

BRASIL. Lei. 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Da Política Nacional dos Recursos Hídricos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 08 Jan. 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso em: 10 Fev. 2022.

BRASIL. Lei. 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamento do artigo 225 § 1º incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm). Acesso em 10 Fev. 2022.

CAMARGO, Rodrigo Moraes. **Planejamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Fartura nos municípios de Fartura e Taguaí - São Paulo**. 2010. Monografia aprovada como resultado parcial para a obtenção do título de Bacharel em Geografia, na FCT/UNESP – campus de Presidente Prudente. Presidente Prudente. 11 de dezembro de 2010.

CORRÊA, Dora Shellard. **O Estado e as paisagens criadas a partir do século XIX por índios, posseiros, colonos e pequenos proprietários na Área de Proteção Ambiental de Tejuapá**. *In: Histórica - Revista Eletrônica do Arquivo Público do Estado de São Paulo*, nº 4, abr. 2011. Disponível em: <http://www.historica.arquivoestado.sp.gov.br/materias/anteriores/edicao47/materia04/texto04.pdf>. Acesso em: 08 Fev. 2022.

COUTINHO, A. C.; DE MIRANDA, E. E.; MIRANDA, J. R. Mapeamento da superfície terrestre através da utilização do método de segmentação por crescimento de regiões e classificação supervisionada de imagens de satélite. *In: Embrapa Territorial-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 9., 1998, Santos. Anais... São José dos Campos: INPE, SELPER, 1998. 1998.

CBH-ALPA. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI 14) 2016-2027. Relatório I – Informações Básicas. Dezembro de 2016.

CHRISTOFOLETTI, A. **A morfologia de bacias de drenagem**. Notícias Geomorfológicas, Campinas, v.18, n.36, p.130-2, 1978.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**, 2ª edição, Editora Edgard Blucher, São Paulo 1980.

DA COSTA ARAÚJO FILHO, Milton; MENESES, Paulo Roberto; SANO, Edson Eyji. Sistema de classificação de uso e cobertura da terra com base na análise de imagens de satélite. **Rev. Bras. Cartogr**, v. 59, 2007.

DA SILVA, Márcio Luiz. Paisagem e geossistema: contexto histórico e abordagem teórico-metodológica. **Geoambiente On-line**, n. 11, p. 01-23. 2008.

GOUVEIA, Rogério GL et al. **Análise da fragilidade ambiental na bacia do rio Queima-Pé, Tangará da Serra, MT**. Pesquisas em Geociências, v. 42, n. 2, p. 131-140, 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE cidades. 2017**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 Abr. 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de uso da terra**. Manuais técnicos em Geociências, 3ª edição. Rio de Janeiro, p. 36-121, 2013.

LEAL, Antonio Cezar. Gestão das águas e planejamento ambiental na UGRH Paranapanema–Brasil: Estudos e Desafios. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 7, p. 220-238, 2012.

MACHADO, Andréa Simone Venancio. **Geomorfometria da região de Fartura (SP)**. 2014. 72 f. Dissertação - (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/123944>. Acesso em: 09 Fev. 2022.

MACHADO, Gilnei. **Transformações na paisagem da bacia do Rio Marrecas (SW/PR) e perspectivas de desenvolvimento territorial**. 284 f. 2009. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

MAPBIOMAS. Projeto Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil, 2019. Disponível em: < <https://mapbiomas.org/>>. Acesso em: 30 Jun. 2022.

MAXIMIANO, Liz Abad. Considerações sobre o conceito de paisagem. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 8, 2004.

PORTO, Monica FA; PORTO, Rubem La Laina. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.

Prefeitura Municipal de Fartura (site oficial). Disponível em: <https://www.fartura.sp.gov.br/>. Acesso em: 11 Jun. 2022.

Prefeitura Municipal de Taguaí (site oficial). Disponível em: <https://www.taguai.sp.gov.br/>. Acesso em: 12 Jun. 2022.

ROSA, Roberto. Geotecnologias na geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 81-90, 2005.

ROSA, Roberto. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. Uberlândia: UFU, 2007.

SANTANA, D.P. **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 63p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 30).

SANTOS, Milton. **Técnica espaço tempo: globalização e meio técnico-científico-informacional**. 1994. Disponível em: <http://geocrocetti.com/msantos/tecnica.pdf>. Acesso em: 01 Fev. 2022.

SANTOS, Milton. DO ESPAÇO, A. Natureza. Técnica e tempo, razão e emoção. **São Paulo: Hulcitech**, 1996.

SÃO PAULO. Decreto nº20.960, de 8 de junho de 1983. Declara área de proteção ambiental de regiões situadas em diversos municípios, dentre os quais Corumbataí, Botucatu e Tejuπά. **São Paulo: Diário Oficial**. 9 de junho de 1983.

SÃO PAULO. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado de São Paulo. Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhalpa/apresentacao>. Acesso em: 11 Jan. 2022.

SILVA, I. X. **Gestão das Áreas de Proteção Ambiental - APAs no Estado de São Paulo: estudo e avaliação**. 2006. 199 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

TEODORO V.L.I. *et al.* **O CONCEITO DE BACIA HIDROGRÁFICA E A IMPORTÂNCIA DA CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA PARA O ENTENDIMENTO DA DINÂMICA AMBIENTAL LOCAL** (Mestrando do programa de pós-graduação em desenvolvimento regional e meio ambiente- UNIARA) Revista Uniara nº20. p. 137-156. 2007.

ZAINE, Mariselma Ferreira. **Uma Barreira Geográfica no Paleozóico Superior na Região de Fartura, SP**. 1980. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo – São Paulo.