CAMILA FRERES DOROTHEU MASCARENHAS

CONFLITO DE USO DO SOLO E HEMEROBIA DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO ENGENHO DE FERRO – MUNICÍPIO DE IBIPORÃ, PR NO PERÍODO DE 1980 A 2014, EM CONFORMIDADE COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE

Londrina
2015

CAMILA FRERES DOROTHEU MASCARENHAS

CONFLITO DE USO DO SOLO E HEMEROBIA DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO ENGENHO DE FERRO – MUNICÍPIO DE IBIPORÃ, PR NO PERÍODO DE 1980 A 2014, EM CONFORMIDADE COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Geografia: Dinâmica Espaço Ambiental da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientadora:Profª Drª Nilza Aparecida Freres Stipp.

Londrina
2015

Catalogação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

M395c Mascarenhas, Camila Freres Dorotheu.
Conflito de uso do solo e hemerobia da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro – município de Ibiporã, PR no período de 1980 a 2014, em conformidade com a legislação vigente / Camila Freres Dorotheu Mascarenhas. – Londrina, 2015.
95 f. : il.

Orientador: Nilza Aparecida Freres Stipp.
Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2015.
Inclui bibliografia.

1. Geografia ambiental – Teses. 2. Solo – Uso – Teses. 3. Impacto ambiental – Legislação – Teses. 4. Áreas de conservação de recursos naturais – Teses. 5. Microbacias hidrográficas – Ribeirão Engenho de Ferro – Ibiporã (PR) – Teses. I. Stipp, Nilza Aparecida Freres. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

CDU 911.3:577.4

CAMILA FRERES DOROTHEU MASCARENHAS

CONFLITO DE USO DO SOLO E HEMEROBIA DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO ENGENHO DE FERRO – MUNICÍPIO DE IBIPORÃ, PR NO PERÍODO DE 1980 A 2014, EM CONFORMIDADE COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Geografia: Dinâmica Espaço Ambiental da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientadora: Profª Drª Nilza Aparecida Freres Stipp
Universidade Estadual de Londrina - UEL

_____

Profª Drª Eloiza Cristiane Torres
Universidade Estadual de Londrina - UEL

_____

Prof. Dr. Luciano Nardini Gomes
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 31 de março de 2015.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades. Lembrai-vos de que as grandes coisas dos homens foram conquistadas do que parecia impossível”.
Charles Chaplin

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde, força e serenidade para superar as dificuldades nestes dois anos como mestranda.

A Profa. Dra. Nilza, pelos conhecimentos, pela disponibilidade e pela paciência, marcas de uma grande mestre.

Aos meus pais Carlos e Nilva, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Ao meu marido Rodrigo, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando sempre nessa caminhada.

Aos professores Eloiza Cristiane Torres e Luciano Nardini Gomes, pela orientação, apoio e principalmente por aceitarem fazer parte da minha Banca de Mestrado.

Ao Ricardo Campos, pelo companheirismo no decorrer do curso e ajuda na realização deste trabalho.

Aos colegas e professores do Mestrado, por me proporcionarem uma visão da Geografia.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

MASCARENHAS, C. F. D. **Conflito de uso do solo e hemerobia da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro – Município de Ibiporã, PR no período de 1980 a 2014, em conformidade com a legislação vigente.** 95 f. Dissertação (Mestrado em Geografia: Dinâmica Espaço Ambiental). Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR, 2014.

RESUMO

Este trabalho consistiu na análise do uso e ocupação do solo na Microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, localizada no município de Ibiporã – PR – Brasil. Apresentou uma tendência muito grande para a agricultura e mostrou-se fragilizada pela forma de uso e ocupação, evidenciando um potencial expressivo ao risco ambiental. Teve como objetivo analisar a paisagem da microbacia, classificando-a em Unidades de Paisagem, seguida da avaliação do nível de hemerobia de cada Unidade, com base no grau de dependência que cada uma delas tem das tecnologias para manter-se em funcionamento. E por fim, como o Direito Ambiental; com base na legislação vigente, pode contribuir para minimizar os impactos ambientais existentes na área dessa microbacia, uma vez que se enfrenta atualmente a escassez de água em várias regiões do Brasil. As áreas de preservação permanente são fundamentais para a manutenção da qualidade e quantidade de água nos mananciais hídricos, assim nesse contexto, o estudo da legislação se fez de suma importância.

Palavras chave: Uso e Ocupação do Solo; Unidades de Paisagem, Nível de Hemerobia e Área de Preservação Permanente.

MASCARENHAS, C. F. D. **Soil use conflict and hemeroby in the area of the Ribeirão Engenho de Ferro catchment - Ibiporã - PR, during the period between 1980 and 2014, according to the current legislation.** 95 p. Dissertation (Master's in Geography: Environmental Area Dynamic). Londrina State University, Londrina - PR, 2014

ABSTRACT

This paper consists of the analysis of use and of soil occupancy in the Ribeirão Engenho de Ferro catchment, in the district of Ibiporã – PR – Brazil. It presented a very big trend for agriculture and appeared to be weakened by how it was used and occupied, showing a significant potential for environment risk. The aim was to analyze the landscape of the catchment areas, classifying it into Landscape Units, followed by an evaluation of hemerobia in each unit, based on the degree of dependence that each of them has on technology to keep running, and finally, how environmental legal issues, based on the current legislation, can contribute to minimize existing environmental impact in the catchment area, since many regions in Brazil are currently facing a water shortage. Permanent preservation areas are essential to maintain the quality and quantity of water in the water catchment areas, so in this context, the study of legislation was extremely important.

Key words: Soil Use and Occupation, Landscape Units, Hemorobia Levels and Permanent Preservation Áreas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação esquemática das faixas de área de preservação permanente em função da largura do rio. 46
Figura 2 - Localização da área de estudo – Microbacia Engenho de Ferro - Ibiporã - PR. 56
Figura 3 - Imagem do Fotomosaico elaborado para análise do Uso e Ocupação do Solo de 1980, da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 61
Figura 4 - Imagem do Google Earth utilizada para classificação do Uso e Ocupação do Solo da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 62
Figura 5 - Uso e Ocupação do Solo da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR, referente 1980. 64
Figura 6- Uso e Ocupação do Solo da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR, referente 2014. 65
Figura 7 - Mapa de demarcação das APPs ciliares (1980) da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 68
Figura 8 - Mapa de demarcação das APPs ciliares (2014) da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 69
Figura 9 - Mapa de Conflito do Uso do Solo nas APPs (1980) da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 71
Figura 10 - Mapa de Conflito do Uso do Solo nas APPs (2014) da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 72
Figura 11 - Mapa de Classes de Hemerobia 1980 da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 74
Figura 12 - Mapa de Classes de Hemerobia 2014 da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 75
Figura 13 - Escala de sistematização das categorias de hemerobia. 77
Figura 14 - Mapa de Unidades da Paisagem referente 1980 da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 79
Figura 15 - Mapa de Unidades da Paisagem referente 2014 da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 80
Figura 16 - Geofotografia - Alta Hemerobia - Ecossistemas Naturais. 82
Figura 17 - Geofotografia - Média/Baixa Hemerobia - Ecossistemas Antropogênicos. 83
Figura 18 - Geofotografia - Muito Baixa Hemerobia - Tecno-Ecossistemas. 84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantificação das classes de uso e ocupação do solo.....63

Tabela 2 - Conflito do Uso do Solo nas APPs Ciliares da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 66

Tabela 3 - Quantificação das classes de Hemerobia da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR. 78

LISTA DE ABREVIATURAS

ANA	Agencia Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Ambiental
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
Art	Artigo
CAD	Computer Aided Design
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CF	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DOU	Diário Oficial da União
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISA	Instituto Socioambiental
ITC	Instituto de Terras, Cartografia e Geociências
LPNMA	Lei de Política Nacional do Meio Ambiente
MedProv	Medida Provisória
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RL	Reserva Legal
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SINIMA	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
UP	Unidade de Paisagem
ZEI	Zonas Estritamente Industriais

SÚMARIO

INTRODUÇÃO 11

CAPÍTULO I - O ESPAÇO E SUA OCUPAÇÃO 16
1.1 O Meio Ambiente Natural e Artificial 16
1.2 Impacto Ambiental 18
1.3 Paisagem Unidade de Paisagem e Dinâmica da Paisagem 19
1.4 Bacia Hidrográfica: Conceituações para o Uso do Termo Microbacia 24
1.5 Uso e Ocupação do Solo em Bacias Hidrográficas 26

CAPÍTULO II - A DEGRADAÇÃO E O DANO AMBIENTAL 30
2.1 Sob a Ótica do Direito Ambiental 30
2.2 Diretrizes Gerais para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (eia) e o Relatório de Impacto Ambiental (Rima) 34
2.3 Monitoramento e Auditoria Ambiental 37
2.4 Formas de Degradação Ambiental, Manejo Adequado e Recuperação de Áreas Degradadas 41
2.5 Restrições Legais – Conflitos de Uso do Solo (Código Florestal) 43

CAPÍTULO III - CARACTERIZAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO ENGENHO DE FERRO, IBIPORÃ – PR 55
3.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo 55
3.2 Histórico de Ocupações da Área 57
3.3 Procedimentos Metodológicos 58
3.4 Uso e Ocupação do Solo na Microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro 63
3.5 Restrições Legais e Conflitos do Uso do Solo na Microbacia 66
3.6 Análise dos Níveis de Hemerobia na Área da Microbacia 73

CONSIDERAÇÕES FINAIS 86

REFERÊNCIAS 89

INTRODUÇÃO

A escassez de água, notadamente para o abastecimento humano, é assunto em pauta atualmente, proporcionada sazonalmente pela estiagem, mas de uma forma crônica pela não manutenção das florestas e diversas formas de vegetação presentes nas áreas ciliares.

A expansão urbana, sem planejamento prévio e sem a infraestrutura básica necessária, tem reflexos na qualidade da água dos mananciais hídricos e na presença de acúmulos de lixo em fundos de vale, o que gera danos ao meio ambiente e à qualidade de vida da sociedade.

Os danos ao meio ambiente correspondem a verdadeiros impactos ambientais que não se restringem ao local afetado, mas também se desdobram em consequências negativas para a saúde, ante à propagação de doenças pela presença de insetos e outros animais provenientes dos resíduos sólidos urbanos.

Os estudos relacionados às Fragilidades Ambientais de Sistemas Geográficos é de extrema relevância para o Planejamento e Gestão dos Recursos Ambientais (hídricos, solos, etc.), voltados a uma utilização otimizada e consciente por parte dos agentes sociais envolvidos no processo de Uso e Ocupação do Solo.

O descumprimento da legislação ambiental e do parcelamento do solo urbano geram consequências econômicas, sociais e ambientais, tanto para os cidadãos quanto para o poder público, restando assim, sempre um passivo ambiental que será herdado pelas futuras gerações, levando a um caminho de insustentabilidade dos sistemas ambientais.

As relações de uso e ocupação do solo na área de uma bacia hidrográfica levam a uma alteração nos processos de formação da paisagem natural. Essas mudanças provocadas pela ação antrópica na dinâmica desse sistema podem gerar impactos ambientais irreversíveis.

A sociedade vem ameaçando a preservação ambiental desde os primórdios da civilização, pois sempre concebeu o meio ambiente como uma forma de exploração com a finalidade de garantir sua sobrevivência, sem se preocupar com os danos e impactos a ele causados.

Mesmo após todas as Conferências das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, ante a bibliografia consultada, percebeu-se que quase nada do que foi acordado foi cumprido e que o quadro atual está muito pior,

com o agravamento da crise da biodiversidade e da desertificação, bem como do comprometimento dos oceanos, acompanhados de uma desigualdade social cada vez maior.

Compreende-se que as transformações verificadas, não se devem ao resultado dessas conferências, mas ao fato de que os cidadãos hoje, mais conscientes, cobram ações e mudanças. Os avanços sociais e econômicos desses últimos anos, resultam muito mais da macroeconomia global do que qualquer ação decorrente dos compromissos assumidos naquelas ocasiões.

Embora não tenham ocorrido as mudanças necessárias e esperadas, não se pode olvidar que não houve uma conscientização expressiva da sociedade, no que tange à preservação ambiental.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) no Brasil originou-se em razão da exigência de órgãos financiadores internacionais, que posteriormente, vinculou-se ao sistema de licenciamento ambiental. O EIA surgiu pela primeira vez, no Decreto-Lei nº 1413/75, que introduziu, no ordenamento jurídico brasileiro, o zoneamento das áreas críticas de poluição ambiental.

Com a edição da Lei nº 6.803/80, foi estabelecida, de forma clara, a necessidade da avaliação do impacto ambiental dos empreendimentos industriais. No entanto, a previsão dessa avaliação era bastante rudimentar porque essa lei exigia o EIA para a instalação de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos, usinas nucleares e outras indústrias definidas em lei exclusivamente para zoneamento industrial em áreas críticas de poluição.

Por sua vez a Lei nº 6.938/81, trouxe oportuna mudança para o Sistema Legal de proteção ao Meio Ambiente e a AIA (Avaliação de Impacto Ambiental) pela força desse diploma legal foi elevada à Condição de Instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (Art.9º, III).

Percebe-se assim, claramente, uma grande evolução na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil, em cotejo com a Lei de Zoneamento Industrial. Antes, a Lei se limitava a contemplar o EIA só para as atividades industriais, quando fossem implantadas em zona estritamente industrial. Como se vê, a Lei em comento, no que se refere ao EIA, teve o mérito de prever a Avaliação de Impactos Ambientais como instrumento da PNMA, de forma generalizada, mas sem circunscrevê-la ao campo limitado das atividades industriais.

Devido a sua concepção de forma genérica, a lei avançou um pouco mais ao incluir as ações degradadoras produzidas pelas pessoas jurídicas de Direito Público. A regulamentação dessas ações foi albergada pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, ou seja, o CONAMA. No campo das avaliações de impacto ambiental a mais importante é a Resolução nº 001/86, que trouxe em seu bojo a inovação do uso da expressão EIA, isto é, Estudo de Impacto Ambiental. Assim, as avaliações passaram a ser realizadas por meio da implementação dos Estudos de Impacto Ambiental que foram se popularizando a ponto de serem introduzidos na própria Constituição da República do Brasil.

A Constituição de 1988 trouxe uma mudança significativa na natureza jurídica do EIA, ao torná-lo instituto constitucional e sua importância vem ganhando espaço gradativamente.

A própria Carta Magna dedicou um capítulo ao Meio Ambiente elevando-o à categoria de bem de uso comum do povo brasileiro, considerando-o essencial à qualidade de vida e incumbindo ao governo e à coletividade o dever de preservá-lo e defendê-lo para as atuais e futuras gerações. Para isso, a Lei Maior impôs ao Poder Público, a exigência do EIA para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, assegurada a sua publicidade (Art. 225. § 1º, IV).

Atualmente o legislador constitucional procura adotar uma visão global do tema como forma de assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (ARAÚJO *et al.*, 2011).

Segundo Antunes (2008), o EIA tem a natureza jurídica de instituto constitucional, constituindo-se em instrumento de PNMA. Na prática, isso significa que o EIA tem a finalidade precípua de auxiliar, como fonte de informação técnica, a consecução plena e total dos objetivos fixados pela PNMA. Afirma ainda que a exigência de estudos de impacto ambiental ou de qualquer outro instrumento de sua avaliação é medida tipicamente administrativa passível de prática apenas pelo Poder Executivo.

O EIA é um procedimento público, não sendo possível entendê-lo como um estudo privado, tendo em vista a imprescindibilidade da intervenção do órgão público estatal desde o início do procedimento, prevista em alguns artigos da Resolução nº 01/86 do CONAMA (MACHADO, 2014).

Portanto, o EIA requer a presença da Administração Pública em quase sua plena totalidade, cumprindo um requisito constitucional e o tornando um procedimento administrativo, de natureza pública.

As práticas econômicas predatórias, que têm marcado a história do estado do Paraná, provocaram muitos e graves problemas ambientais, os quais vêm acarretando danos importantes à sociedade, a médio e longo prazo. Isso é facilmente observável em face da degradação ambiental, perda da qualidade de vida, tanto na zona rural quanto na urbana, das cidades paranaenses (STIPP; MENDONÇA, 2010).

No estudo de caso que aqui se desenvolve, a ação antrópica também vem ameaçando a preservação de um manancial hídrico, ou seja, a Microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, no município de Ibiporã - PR, criando áreas de risco em vários pontos de seu percurso, o que pode ser facilmente constatado pela ausência das matas ciliares e pela crescente urbanização desse município.

Diante desse contexto, esta pesquisa procurou realizar uma abordagem sobre os principais aspectos do EIA, como um importante instrumento, tanto para fiscalização quanto para o combate aos danos ambientais, contemplados no ordenamento jurídico pátrio. No entanto, sem se prender à realização de um EIA propriamente dito, pois não se focará nenhum tipo de empreendimento para a área em estudo e nem será desenvolvido por nenhuma equipe multidisciplinar. Trata-se, pois, de um estudo detalhado dos aspectos legais do EIA, com a finalidade de evidenciar sua importância como forma eficiente para a proteção e prevenção do equilíbrio do meio ambiente.

E ainda, considerando que a ação antrópica altera frequentemente a paisagem, partindo dessa ideia este trabalho buscou estabelecer Unidades de Paisagem (UP) na Microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro em Ibiporã/PR e avaliar o seu nível de hemerobia. Assim, o estudo da paisagem pode trazer melhorias à qualidade ambiental de determinada região, ser indicador de possíveis mudanças desse espaço e fornecer subsídios ao planejamento ambiental. Foi utilizado o conceito de hemerobia para dimensionar o uso e ocupação do solo na Microbacia.

O objetivo geral se prendeu à análise da dinâmica do uso e ocupação do solo na referida microbacia, em Ibiporã - PR, no período de 1980 a 2014, a partir dos conceitos de estudos de impactos ambientais (EIA) e hemerobia.

Quanto aos objetivos específicos, buscou-se identificar as alterações ocorridas no uso e ocupação do solo da área de estudo; analisar as Unidades de Paisagem (UPs) da microbacia hidrográfica e avaliar seu estado hemerobiótico; estudo legal para a recuperação e preservação das matas ciliares visando a reestruturação da paisagem degradada. E ao mesmo tempo, evidenciar a proximidade existente entre o campo da Geografia e o campo do Direito, permitindo assim a abertura de um importante canal de diálogo, entre as duas Áreas, onde alguns conceitos jurídicos são necessários aos geógrafos e alguns conceitos geográficos são de suma importância aos juristas.

Para tanto, após a revisão bibliográfica, foram elaborados levantamentos de dados sobre a área de estudo. Realizou-se também o reconhecimento de campo para a convalidação desses dados e foram utilizadas técnicas geotecnológicas.

O Capítulo I se constituiu de uma pequena introdução sobre os temas abordados no decorrer do trabalho, como as conceituações de meio ambiente natural e artificial, paisagem, Unidades de Paisagem e sua dinâmica (Hemerobia), bacia hidrográfica/Microbacia, e ainda o uso e ocupação do solo nas áreas de Bacias Hidrográficas.

No Capítulo II o tema foi abordado sob a ótica do Direito Ambiental em conformidade com a legislação vigente, com diretrizes gerais sobre o Estudo de Impacto Ambiental (EIA)/Relatório de Impacto Ambiental (RIMA); monitoramento e auditoria ambiental; bem como formas de degradação ambiental, manejo adequado e recuperação das áreas degradadas; e restrições legais quanto a esse conflito de uso do solo.

No Capítulo III demonstra-se a localização e caracterização da área de estudo através da geração de mapas cartográficos, fotointerpretação e análise dos níveis de Hemerobia.

CAPÍTULO I
O ESPAÇO E SUA OCUPAÇÃO

1.1 O MEIO AMBIENTE NATURAL E ARTIFICIAL

O primeiro conceito legal de meio ambiente, veio descrito na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, em seu Art. 3º.

Vale ressaltar que essa Lei, é um marco histórico para o Direito Ambiental Brasileiro, pois trata pela primeira vez do tema: meio ambiente. De acordo, com esse Artigo, meio ambiente é: *"o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas"* (*op cit.*).

Michael Allaby (2013, p. 64) fornece uma definição por ora suficiente do termo meio ambiente:

> A completa extensão de condições externas, físicas e biológicas, na qual um organismo vive. Meio Ambiente inclui considerações sociais, culturais e (para os humanos) econômicas e políticas, tanto como os aspectos mais usualmente compreendidos, como solo, clima e suprimento de alimentos.

Figueiredo (2013) disciplina que as expressões mais comumente utilizadas na literatura do Direito Ambiental são meio ambiente natural e meio ambiente artificial. Para ele, o meio ambiente não é constituído apenas pela biota (solo, água, ar atmosférico, fauna e flora) – o aspecto que se convencionou chamar de meio ambiente natural – mas, também, pelo meio ambiente artificial, isto é, o ambiente criado e modificado pelo ser humano.

Natural seria o aspecto do meio ambiente que consagra o espaço não necessariamente alterado pelo homem. Nas ciências biológicas, esse aspecto é objeto de estudo da Ecologia. Silva (2006 *apud* FIGUEIREDO, 2013, p. 66) considera que o meio ambiente natural é o espaço "constituído pelo solo, a água, o ar atmosférico, a flora, enfim, pela interação dos seres vivos e seu meio, onde se dá a correlação recíproca entre as espécies e as relações destas com o ambiente físico que ocupam". É este o aspecto do meio ambiente que a Lei 6.938, de 31.08.1981, define, em seu Art. 3º. "(...). O meio ambiente natural abrange os elementos bióticos (fauna e flora) e abióticos (ar, terra, água) da natureza".

Já o artificial seria o aspecto do meio ambiente que congrega toda a produção humana e, neste caso, abarcaria o meio ambiente construído, o cultural e o do trabalho. De acordo com Silva (2006 *apud* FIGUEIREDO, 2013, p. 67), o meio ambiente artificial é definido como:

> [...] complexo de bens imóveis e móveis de uma empresa e de uma sociedade, objeto de direitos subjetivos privados, e de direitos invioláveis da saúde e da integridade física dos trabalhadores, que o frequentam. Esse complexo pode ser agredido e lesado tanto por fontes poluidoras internas como externas, provenientes de outras empresas ou de outros estabelecimentos civis de terceiros [...].

Dessa forma, observou-se que a expressão meio ambiente artificial é utilizada para indicar espaços construídos (espaços abertos como ruas, viadutos, etc. ou espaços fechados como *shoppings centers*, hospitais, etc.), isto é, o meio ambiente urbano e, não obstante também o meio ambiente rural.

Na realidade, pode-se perceber que a conceituação trazida pela Lei de Política Nacional de Meio Ambiente (LPNMA) é insuficiente, uma vez que, só encontra o embasamento para o termo meio ambiente na doutrina. Nesse sentido, frisa Derani (2013, p. 70) que:

> [...] na medida em que o homem integra a natureza e, dentro do seu meio social, transforma-a, não há como referir-se à atividade humana sem englobar natureza, cultura, consequentemente sociedade. Toda relação humana é uma relação natural, toda relação com a natureza é uma relação social.

Derani (2013) traz nessa citação um ensinamento milenar dos grandes pensadores gregos, no qual o homem, como ser social, integra-se à natureza, de forma a fundir-se com ela, e dela imprescindindo para sua sobrevivência hodierna e de seu pósteros, cabendo-lhe,pois, responder pela sua perenização.

A cada dia o tema meio ambiente vem sendo destaque na mídia e nos discursos políticos, uma vez que os problemas ambientais são maiores em quantidade e potencialidade, como por exemplo a escassez da água em várias regiões do país. O seu consumo nas atividades humanas no Brasil varia bastante entre as suas regiões Assim, percebe-se que os seus usos múltiplos e suas constantes necessidades frente ao crescimento da população, às demandas industriais e agrícolas, têm provocado grande pressão sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos.Tudo isso resultou em uma multiplicidade de impactos

ambientais de diversas magnitudes que acabam por exigir diferentes tipos de avaliação e monitoramento à longo prazo.

1.2 IMPACTO AMBIENTAL

De acordo com o site Significado.com.br (2014):

> Impacto ambiental é uma mudança no meio ambiente que é causada graças à atividade do ser humano. Esse impacto pode ser positivo ou negativo, sendo que o negativo representa uma quebra no equilíbrio ecológico, que provoca graves prejuízos ao meio ambiente. A medição do impacto ambiental não pode ser feita de forma precisa porque o meio ambiente é um sistema complexo. É possível fazer algumas estimativas, através do EIA (estudo de impacto ambiental) e RIMA (relatório de impacto ambiental). A grande maioria das atividades econômicas implica um impacto ambiental, como por exemplo: as atividades de mineração, uma central hidrelétrica, etc.

Segundo o Art. 1º. da Resolução n. 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Impacto Ambiental é:

> [...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetam direta ou indiretamente:
>
> - A saúde, a segurança, e o bem estar da população;
>
> - As atividades sociais e econômicas;
>
> - A biota;
>
> - As condições estéticas e sanitárias ambientais;
>
> - A qualidade dos recursos ambientais.

Portanto, a definição de impacto ambiental está associada à alteração ou efeito ambiental considerado significativo por meio da avaliação do projeto de um determinado empreendimento, podendo ser negativo ou positivo (BITTAR, ORTEGA, 1998, p. 499-508).

De acordo com o site Wikipédia (2014), impacto ambiental é:

> [...] a alteração no meio ambiente ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade humana. Estas alterações precisam ser quantificadas pois apresentam variações relativas, podendo ser positivas ou negativas, grandes ou pequenas. O objetivo de se estudar os impactos ambientais é, principalmente, o de avaliar as consequências de algumas ações, para que possa haver a prevenção da qualidade de determinado ambiente que poderá sofrer a execução de certos projetos ou ações, ou logo após a implementação dos mesmos.

A incidência dos impactos ambientais tem acontecido de forma cada vez mais crescente e frequente. Marçal e Guerra (2006) apontam que a urbanização cresceu de forma acelerada e desordenada acarretando às grandes cidades problemas ambientais específicos, produzindo uma gama variada de efeitos ambientais adversos.

Para Drew (1998, p. 177) todos os aspectos dos elementos naturais são transformados com o processo de urbanização e estas mudanças também transformam e afetam as áreas rurais. Entretanto, devido à elevada taxa de ocupação, os problemas urbanos afetam um maior número de pessoas.

Coelho (2001, p. 27) salienta que os impactos ambientais não atingem de forma igualitária todos os espaços:

> Os impactos atingem muito mais os espaços físicos de ocupação das classes sociais menos favorecidas do que os das classes mais elevadas. A distribuição espacial das primeiras está associada à desvalorização de espaço, quer pela proximidade dos leitos de inundação dos rios, das indústrias [...] quer pela insalubridade, tanto pelos riscos ambientais (suscetibilidade das áreas e das populações aos fenômenos ambientais) [...].

O impacto ambiental é uma consequência das nossas atitudes, e por esse motivo é crucial educar a sociedade para que os cidadãos possam ter atitudes responsáveis que causem menos impactos negativos ao meio ambiente.

O fato de muitas cidades terem um tardio planejamento urbano, os problemas passam a ser apenas remediados muitas vezes pelos órgãos públicos, que infelizmente contam com leis, resoluções e orientações jurisprudenciais defasadas e que em grande parte não é adequada aos problemas existentes.

1.3 Paisagem, Unidade de Paisagem e Dinâmica da Paisagem

O conceito de paisagem na Geografia foi introduzido por Humboldt (1769-1859), pioneiro da Geografia Física e da Geobotânica. No entanto, foi Bertrand (1972) quem resgatou esse conceito procurando destacar a importância da visão integrada (holística) nessa conceituação.

No decorrer dos anos, o conceito de paisagem sofreu importante evolução. O crescimento cultural das civilizações acabou envolvendo-se a este conceito. A paisagem natural, não modificada pelo homem, se sobrepõe à paisagem

antrópica, cada vez mais devido às exigências humanas de desenvolvimento (BRANCUCCI, 2013).

A análise da paisagem foi se desenvolvendo e ganhando vários estudiosos que contribuíram com estudos voltados para a construção de um conjunto de concepções e métodos integradores para o tratamento das questões ambientais. Entre eles pode-se citar Bertrandt (1972); Sotchava (1978); Monteiro (2000); Mateo Rodriguez (2000); Nucci (2001) e Fávero (2007), os quais desenvolveram conceitos e métodos que integram a sociedade e a natureza.

Para estudo da estrutura e dinâmica de uma paisagem, visando estabelecer suas potencialidades adotou-se neste trabalho a delimitação de Unidades de Paisagem (MONTEIRO, 2000). Essa delimitação não pode ser compreendida como um fim em si mesma e deve sempre vir acompanhada de escala cartográfica adotada, dado que a escala restringe o grau de detalhamento da realidade analisada (NUCCI, 2001). Foi avaliada cada Unidade da Paisagem com o objetivo de evidenciar suas qualidades e seus defeitos.

As Unidades de Paisagem se individualizam pelo relevo, clima, cobertura vegetal, solos ou até mesmo pelo arranjo estrutural e o tipo de litologia ou exclusivamente por um desses elementos (ROSS, 1992 *apud* AMORIM; OLIVEIRA, 2008). Elas apresentam fronteiras de complexa delimitação (já que têm um espectro taxonômico variado), que ocupam um determinado espaço e certo período de tempo, cuja existência é condicionada pelo funcionamento de seus elementos (MONTEIRO, 2000 *apud* AMORIM; OLIVEIRA, 2008).

Segundo Guerra e Marçal (2006):

> A categoria de análise das Unidades de Paisagem é definida como geossistemas. Os geossistemas são definidos como fenômenos naturais (aspectos geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e fitogeográficos) que englobam os fenômenos antrópicos (aspectos sociais e econômicos). Somados representam a paisagem modificada ou não pela sociedade. O estudo sobre geossistemas requer o reconhecimento e a análise dos componentes da natureza, sobretudo através de suas conexões. Entendidos os geossistemas, como unidades naturais integrais, pode-se distinguir suas modificações e transformações como resultantes das ações dos diferentes tipos de ocupação (*apud* AMORIM; OLIVEIRA, 2008).

Bertrand (1971) define a paisagem como certa porção do espaço, resultante da interação dinâmica e instável de atributos físicos, biológicos e

antrópicos, que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem dela um conjunto único e indissociável (*apud* AMORIM; OLIVEIRA, 2008).

Amorim e Oliveira (2008) entendem que a delimitação das Unidades de Paisagem apresenta grande complexidade, uma vez que a interação entre os diversos atributos do sistema natural e do sistema antrópico permite a identificação dos atributos responsáveis pela dinâmica da paisagem, como também permite identificar as principais fragilidades ambientais de cada Unidade de Paisagem, elemento essencial na gestão do território.

Segundo Torres (2003, p. 51) *"os elementos mais comumente observados são aqueles mais visíveis de uma paisagem, entretanto, não podem ser esquecidos os elementos que permeiam o invisível"*. Para Le Du (1995) *"A imprecisão reside, sobretudo, na assimilação sob um mesmo plano metodológico, de causas e seus efeitos, quer dizer, dos elementos visíveis da paisagem e dos fatores que são responsáveis"* (*apud* TORRES, 2003).

Uma ferramenta considerada entre o visível e o invisível de uma paisagem é a imagem de satélite, sendo como aponta Dias (2003) fundamental na definição de suas unidades básicas. Le Du (1995) ressalta que uma Unidade de Paisagem, vista por imagem de satélite, é uma junção de informações variadas, entre elas: textura, superfície, resposta espectral etc. (*apud* TORRES, 2003, p. 51).

Nesse sentido Amorim e Oliveira (2008) dispõem que, a gestão do território como mecanismo disciplinador das ações antrópicas no meio ambiente tem reconhecidamente, nos estudos ambientais vinculados ao planejamento, o principal mecanismo de efetivação das ações no espaço territorial, sejam, por meio de diagnóstico, estudos de impactos, levantamentos físicos e territoriais, seja pela análise socioeconômica, enfim por mecanismos que possibilitem antever quadros futuros de organização territorial.

Para Torres (2003) as imagens de satélite precisam estar sempre atualizadas para que a classificação de suas Unidades de Paisagem seja a mais fiel possível. Isto se deve porque a paisagem não é estática e está em constante transformação. Esta dinâmica da paisagem favorece ao aparecimento de novas Unidades de Paisagem em áreas anteriormente caracterizadas por uma única unidade, e vice-versa.

Torres (2003) acredita ainda que, para cada Unidade de Paisagem definida tem-se um conjunto global de elementos homogêneos que busca ressaltar

mais as relações internas do que as aparentes. As diferenças entre cada uma dessas unidades se faz pelas diferenças internas de funcionamento de cada uma, no caso específico, segundo a ocupação e uso do solo, sob uma dinâmica comandada pelo agente antrópico.

As análises ambientais, de acordo com Amorim e Oliveira (2008), são alicerçadas em estudos setoriais ou integrando atributos físicos, econômicos e sociais de um dado espaço. Nessas análises, é possível assinalar-se, em escalas locais ou mesmo regionais, categorias específicas de identificação e avaliação de impactos ambientais, avaliação de recursos naturais, reconhecimento de áreas de riscos geoambientais e avaliação da vulnerabilidade da área à ocorrência de eventos naturais que possam resultar em quadros de impactos quase sempre irreversíveis.

Conforme Kiemstedt (1998):

> As pesquisas e estudos do Planejamento da Paisagem possibilitam, por meio de um inventário, a elaboração de documentos que servem de base para a tomada de decisões sobre o planejamento local, bem como em relação a projetos individuais e da comunidade. Neste sentido, destacam-se três principais aspectos relacionados ao planejamento: a proteção e desenvolvimento dos recursos da flora e da fauna; a proteção e desenvolvimento de recursos potenciais para oferecer amenidade; e a proteção e desenvolvimento dos recursos água, solo e clima.

O estudo da paisagem surge como uma ferramenta capaz de contribuir para a melhoria da qualidade ambiental e ser indicador da necessidade de mudanças nos espaços urbanos, especialmente quando estes colocam em risco a saúde e o bem estar do ser humano devido à exposição diária aos altos níveis de artificialidades presentes nas grandes cidades. A mensuração dos níveis de artificialidade e/ou naturalidade de um espaço faz parte do estudo da paisagem, e é basicamente a definição do conceito de hemerobia.

A hemerobia é um conceito que trabalha com as ações antrópicas sobre as potencialidades naturais da paisagem. Esse termo foi cunhado por Jalas (1955), e utilizado por outros autores como Sukopp (1972) e Troppmair (1989), enquanto Monteiro (1978) utiliza a denominação de “derivações antropogênicas”. Já Haber (1990) não usa o termo hemerobia, mas classifica os tipos de usos da terra de acordo com o aumento da artificialidade (BIESEK *et al.*, 2011).

Monteiro (1978, p. 55) descreve que:

> [...] a aspiração em compreender os graus de derivação dos sistemas naturais sob o impacto da tecnologia humana traz importantes implicações quanto às possibilidades das sociedades humanas em planejar seu próprio futuro". Segundo o autor, os efeitos das alterações do ser humano na paisagem podem ser benéficos ou não, para contrapor à noção de que o ser humano sempre provocaria impactos negativos ao alterar a paisagem. Nesse caso, o ser humano poderia ter por objetivo a recuperação da naturalidade de uma paisagem quando executa, por exemplo, um plano de recuperação de áreas degradadas por reposição florestal.

Para Haber, o "conceito de hemerobia" tem como base a definição de naturalidade e artificialidade da paisagem, e propõe que os ecossistemas se dividam em dois grupos: tecno-ecossistemas e bio-ecossistemas, e enfatiza que o entendimento sobre a dependência de tecnologias pelos indivíduos pode determinar como uma paisagem funciona (HABER, 1990 *apud* FÁVERO, NUCCI, DE BIASI, 2004).

Os bio-ecossistemas são divididos em quatro tipos: ecossistemas naturais (sem influência humana direta e capaz de auto-regulação), ecossistemas próximos de naturais (influenciado pelo ser humano, mas similar ao anterior), ecossistemas seminaturais (resultantes do uso humano, mas não criado intencionalmente, com capacidade limitada de auto-regulação) e ecossistema (biótico) antropogênico (intencionalmente criado e totalmente dependente do controle e manejos humanos). Os tecno-ecossistemas são caracterizados pelo domínio de estruturas e processos técnicos, criados intencionalmente pelo homem para atividades industriais, econômicas ou culturais com bio-ecossistemas dispersos em sua malha e no entorno (HABER, 1990 *apud* FÁVERO, NUCCI, DE BIASI, 2004).

Jalas (1953, 1965 *apud* TROPPMAIR, 1989) atribui ao termo hemerobia o significado de dominação e/ou alteração das paisagens, classificando-as em quatro tipos: anhemeorobio (paisagens naturais ou de pequena interferência antrópica), oligohemeorobio (paisagens mais naturais do que artificiais, como campos sujeitos a queimadas e pastoreio), mesohemeorobio (paisagens mais artificiais do que naturais, como pastagens plantadas) e euhemeorobio (paisagens artificiais, como campos de culturas agrícolas) de acordo com o uso da paisagem e o nível de antropismo (MOLETTA *et al.*, 2005).

Para Sukopp (1972 *apud* MOLETTA *et al.*, 2005) hemerobia é a totalidade dos efeitos das ações, voluntárias ou não, do ser humano sobre os ecossistemas e paisagens. A classificação das paisagens, segundo este autor considera o grau de

naturalidade e de estado hemerobiótico, similar ao modelo Jalas (1953, 1965 *apud* TROPPMAIR, 1989).

Pereira, Silva e Veiga (2011) dispõem que:

> Na atualidade todos os ambientes já apresentam algum grau de hemerobia e a dependência do controle e manejo humano em determinadas atividades que envolvem tecnologia, como exemplo, os sistemas de internet e a produção de bens e serviços, tornam o ser humano praticamente escravo destas tecnologias por ele mesmo criadas. Esta situação é visível, principalmente, no meio urbano quando ocorre a falta de energia elétrica, mesmo que temporária, o caos se estabelece, começando pelo trânsito, e alcançando todos os locais de compra e venda de produtos e serviços.

Sukopp e Werner (1991) afirmam que a cidade deve mostrar as condições ideais para a conservação da natureza e da paisagem, entretanto a crescente urbanização sem planejamento muitas vezes não permite que natureza e paisagem tenham prioridade nas decisões urbanísticas. Entretanto, o que é notável em um grande número de centros urbanos é a ausência de controle sobre o uso e ocupação do solo, fator que prejudica o desenvolvimento de ações voltadas a um planejamento urbano dito sustentável, o qual teoricamente promoveria um equilíbrio entre as questões sociais, ambientais e econômicas locais (PEREIRA; SILVA; VEIGA, 2011).

Nesse sentido, o conceito de hemerobia pode colaborar como uma ferramenta técnico/científica de monitoramento ambiental (NUCCI; FÁVERO, 2003).

O estudo da paisagem pode contribuir para a melhoria da qualidade ambiental, bem como se tornar um indicador da necessidade de mudanças em um determinado espaço. Já conceito de hemerobia tem por objetivo aferir o uso e ocupação das Unidades de Paisagem da área da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã, PR.

A identificação da hemerobia contribuiu para a reflexão sobre os tipos e intensidades das transformações antropogênicas das paisagens estudadas.

1.4 Bacia Hidrográfica: Conceituações para o Uso do Termo Microbacia

Bacia Hidrográfica, conforme definição plasmada no Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais (2002), é um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes.

> A bacia hidrográfica se destaca por ser uma unidade de planejamento fundamental da superfície terrestre, considerada como principal unidade fisiográfica do terreno, porque suas características governam, no seu interior, todo o fluxo superficial da água (BARBOSA; BACANI, 2011).

Para Barrella *et al.* (2001 *apud* TEODORO *et al.*, 2007), também constitui um conjunto de terras que é drenada por um rio e seus afluentes, mas, tendo sua formação em regiões altas, onde as águas da chuva escoam ou infiltram no solo para a formação de nascentes e do lençol freático.

Já para Pires *et al.* (2002), a bacia hidrográfica *"constitui em um conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes, tornando uma unidade apropriada para estudos qualitativos e quantitativos"*.

Botelho e Silva (2012, p. 269) definem a Bacia Hidrográfica como *"a área da superfície terrestre drenada por um rio principal e seus tributários, sendo limitada por seus divisores de água"*. E, ainda, segundo os autores, a utilização do termo bacia hidrográfica como unidade de planejamento teve início nos Estados Unidos em 1933, com a criação da *Tennessee Valley Authority,* uma agência de planejamento regional do governo federal que surgiu com o intuito de fornecer estudos e informações sobre o controle de inundações, geração de energia, navegação e outras atividades e fenômenos.

No Brasil, os trabalhos que utilizaram a bacia hidrográfica como unidade de análise se destacaram a partir da década de 1980. Anteriormente foram utilizadas como limites ou áreas político-administrativas delimitadas por cartas topográficas (BOTELHO; SILVA, 2012).

A Bacia Hidrográfica também é reconhecida como unidade espacial na Geografia Física desde o fim dos anos 60. Contudo, durante a última década é que foi de fato, incorporada pelos profissionais, não só da Geografia, mas da grande área das chamadas Ciências Ambientais, em seus estudos e projetos de pesquisa. Entendida como célula básica de análise ambiental, a bacia hidrográfica permite conhecer e avaliar seus diversos componentes e os processos e interações que nela ocorrem. A visão sistêmica e integrada do ambiente está implícita na adoção desta unidade fundamental (BOTELHO; SILVA, 2012).

De acordo com esses mesmos autores deve-se entender a qualidade ambiental desse sistema hidrológico como reflexo da ação do homem sobre o espaço e seus componentes em um dado momento. Os diferentes níveis de

qualidade encontrados, as variáveis no tempo e no espaço são dependentes das demandas e usos dos recursos naturais por parte das sociedades, marcadas econômica e culturalmente de formas variadas.

Muitos autores consideram também termos como sub-bacia e microbacia, uma vez que uma bacia hidrográfica pode estar inserida em outras bacias maiores e pode conter diversas bacias menores em seus limites.

As sub-bacias são áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal. Possuem áreas maiores que 100 km² e menores que 700 km² (FAUSTINO, 1996).

A microbacia possui toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, várias microbacias formam uma sub- bacia. Possuem a área inferior a 100 km² (FAUSTINO, 1996).

Botelho e Silva (2012, p. 157) conceituam Microbacia como sendo:

> [...] microbacia é toda bacia hidrográfica cuja área seja suficientemente grande, para que possam identificar-se as inter-relações existentes entre os diversos elementos do quadro socioambiental que a caracteriza e pequena o suficiente para ser compatível com os recursos disponíveis (materiais, humanos e tempo), respondendo positivamente à relação custo/benefício existente em qualquer projeto de planejamento.

Os autores ainda destacam *que "[...] é possível adotar a microbacia como unidade espacial de análise, desde que ela seja representativa das condições físicas e socioeconômicas de uma porção significativa do território considerado"* (BOTELHO; SILVA, 2012, p. 159).

De acordo com os mapas utilizados por Silva (2011) a área total do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR, é de 38,16 Km² ou 3.816.72 ha.

Dessa forma, sendo a microbacia reconhecida como uma unidade de análise, de planejamento urbano e principalmente uma unidade espacial que se adotou-se o termo microbacia para este trabalho.

1.5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

Desde os primórdios, observa-se que as áreas de bacias hidrográficas sempre foram procuradas pelo ser humano, pois agregavam um grande valor econômico e também social, uma vez que nessas áreas era possível desenvolver atividades como agricultura, pecuária e navegação. Consta em relatos históricos,

que grandes civilizações se iniciaram nas margens dos rios e dessa maneira construíram sua identidade, se tornando referência para muitos povos, como os que margeavam os rios Nilo na África, Tigre e Eufrates (na região da Mesopotâmia).

A ocupação do espaço pela sociedade, de forma desordenada, vem pressionando os recursos naturais, gerando processos como erosão, lixiviação e modificação da cobertura vegetal. No entanto, a interferência humana supera sua capacidade de suporte, acentuando esses processos, e trazendo consigo impactos negativos para o meio e para o próprio ser humano, vitimado pelos males dessas intervenções (BATISTA; ALMEIDA; MELO, 2009).

A agropecuária é tida como uma das mais importantes atividades executadas pelas sociedades devido à necessidade de produção de alimentos. Sabe-se que os manejos inadequados dos solos e das próprias culturas, por meio dos métodos de produção, não respeitam devidamente o meio ambiente. Essa produção de alimentos muitas vezes provoca resultados negativos na biodiversidade, tanto na fauna quanto na flora e, consequentemente, aos seres humanos, principalmente pelo uso exacerbado dos defensivos agrícolas.

Porém segundo Soethe (2013, p. 26):

> O processo de modernização agrícola implica também na crescente mecanização das atividades desenvolvidas na área rural que traz como consequência a liberação de trabalhadores, expelidos da agropecuária e forçados a migrarem para as cidades, em busca de ocupação na indústria e setor de serviços, contribuindo para expansão urbana. E este fator para o aumento demográfico urbano, verifica-se nas constantes migrações campo/cidade, motivado pela necessidade de sobrevivência e não de prosperar e, não raro esta população, irá buscar lugares para construir suas moradias, áreas de menor valor imobiliário, em lugares com riscos potenciais, contribuindo para geração de problemas ambientais urbanos.

Para Sabbag Filho (2006):

> Ao ser empurrado para áreas periféricas, de menor valor imobiliário, muitas vezes de fragilidade ambiental, com serviços públicos essenciais precários, ou seja, pouca infraestrutura básica (inexistência de saneamento básico, especialmente tratamento de esgotos, coleta de lixo deficiente) a população passa a praticar ações que incorporadas no seu cotidiano, contribuem para o comprometimento ambiental dos mananciais e de toda a área da bacia hidrográfica.

Em seu capítulo “O uso do solo urbano na economia capitalista” Paul Singer (1978, p. 23-24) se manifesta no sentido de que:

> O uso do solo na economia capitalista é regulado pelo mecanismo de mercado, no qual se forma o preço desta mercadoria *sui generis* que é o acesso à utilização do espaço. Este acesso pode ser ganho mediante a compra de um direito de propriedade ou mediante o pagamento de um aluguel periódico. Os preços no mercado imobiliário tendem a ser determinados pelo que a demanda estiver disposta a pagar. A produção de espaço urbano se dá, em geral, pela incorporação à cidade de glebas que antes tinham uso agrícola. O "seu custo de produção" é, nestes casos, equivalente à renda (agrícola) da terra que se deixa de auferir. A "valorização" da gleba é antecipada em função das mudanças na estrutura urbana que ainda estão por acontecer e, por isso o especulador se dispõe a esperar um certo período, que pode ser bastante longo, até que as condições propicias se tenham realizado.

Na mesma linha de reflexão Sposito (2001, p. 94) trata da dificuldade de se definir onde começa e onde termina uma cidade, isto é, a dificuldade de se destinguir o que é urbano do que é rural:

> É impossível definir o que está além e aquém das cidades, não apenas porque não temos mais as muralhas, estabelecendo de forma rígida essas fronteiras, não apenas porque não temos diferenças abruptas entre os níveis de adensamento urbanos e rurais que desenhem os limites entre esses territórios, mas, sobretudo, porque o que designamos como urbano se expressa em múltiplas formas e espaços.

Dentre os impactos ambientais em uma bacia hidrográfica os de maior ocorrência, segundo Pires *et al.* (2002), são os problemas de erosão dos solos, sedimentação de canais, enchentes e perda de qualidade da água para o pescado, aumentando os riscos de extinção de elementos da ictiofauna e também para o ser humano. Além dos impactos ambientais elencados, hoje é de suma importância e atenção, talvez o pior deles, a escassez das águas dos mananciais hídricos decorrente também da sua má formação.

Grande parte dos problemas relacionados à erosão, assoreamento, volume e qualidade da água nas bacias hidrográficas, seria resolvido se a taxa de infiltração nos solos fosse maior e o homem utilizasse os recursos naturais de forma mais racional. De acordo com Botelho e Silva (2012) os programas desenvolvidos no Brasil visando ao planejamento de bacias hidrográficas têm como objetivo principal manter a água dentro da bacia o maior tempo possível, e isso é factível, diminuindo e controlando o escoamento superficial.

Em estudos realizados por Silva (2011) a partir do uso de imagens de satélites e técnicas de geoprocessamento, foram analisadas as mudanças no uso do solo da Bacia Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã - PR, nos anos de 2000 e 2010, onde demonstraram que levantamentos sobre recursos naturais e uso da terra são

de extrema importância como auxílio ao planejamento, monitoramento e controle do processo de ocupação do solo e uso da água com seus riscos inerentes.

Além disso, sabe-se que a crescente urbanização e o acelerado crescimento populacional, acompanhado pelo desenvolvimento cada vez maior de modernas técnicas agrícolas, levam ao uso acentuado do solo e irresponsável da água, seja para a agricultura ou também para uso urbano.

O termo “uso do solo” é baseado na dimensão funcional do solo para diferentes objetivos ou atividades econômicas, como o uso industrial, transporte, recreação ou área de proteção à natureza. Esse uso pode provocar alguns danos ao meio ambiente, como erosão intensa, inundações, assoreamento dos reservatórios e cursos d’água (OECD, 2005). Idêntica situação pode-se afirmar que acontece com o termo “uso da água”.

A fragilidade dos ambientes naturais, em face das intervenções humanas, é maior ou menor em função de suas características genéticas (ROSS, 1992 *apud* AMORIM; OLIVEIRA, 2008). A tecnificação e a sofisticação crescente dos padrões socioculturais juntamente com o crescimento populacional interferem cada vez mais no ambiente natural, daí o interesse pelo estudo dessa área.

Dentro dessa ótica de planejamento econômico e ambiental do território torna-se necessário que as intervenções humanas sejam planejadas com objetivos claros de ordenamento territorial, tomando-se como premissas a potencialidade dos recursos naturais e humanos.

CAPÍTULO II
A DEGRADAÇÃO E O DANO AMBIENTAL

2.1 SOB A ÓTICA DO DIREITO AMBIENTAL

O pensamento ambientalista nasce na década de 1960, merecendo especial referência o lançamento, em 1962, do livro “A Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson, nos EUA, denunciando a degradação da natureza por produtos agrotóxicos. Divergem os autores quanto à data de nascimento do Direito Ambiental, havendo quem identifique no Código de Hamurabi e em outros textos da antiguidade vestígios de uma preocupação com a proteção jurídica do meio ambiente (FIGUEIREDO, 2013, p. 70).

Figueiredo (2013) acredita que somente podemos falar em Direito Ambiental propriamente a partir da década de 1970, com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano (Estocolmo/1972). Este foi o primeiro momento em que se tratou da questão ambiental sob um enfoque sistêmico e global, repercutindo o debate ali travado no ordenamento interno dos países participantes da referida Conferência. Esse encontro foi um grande marco para o nosso país, desencadeando uma série de medidas legislativas e administrativas versando sobre os bens ambientais.

A doutrina brasileira começa então a identificar um novo direito em formação, cujo objeto seriam os elementos bióticos e abióticos da natureza, além dos fatores físicos, químicos e biológicos que os afetasse (FIGUEIREDO, 2013).

Direito Ambiental, Direito do Meio Ambiente, ou Direito do Ambiente – são expressões utilizadas para denominar essa disciplina jurídica. Para Figueiredo (2013, p. 71):

> Hoje, o Direito Ambiental, mais do que meramente disciplinar o comportamento relacionado ao meio ambiente, estuda as normas e os princípios que regulam a proteção do meio ambiente natural e de ambientes construídos ou artificiais, como o são o ambiente urbano, o meio ambiente do trabalho e o meio ambiente cultural.

No Brasil, o Prof. Tycho Brahe Fernandes Neto da Universidade Federal de Santa Catarina conceituou Direito Ambiental como o *“conjunto de normas e princípios editados objetivando a manutenção de um perfeito equilíbrio nas relações do homem com o meio ambiente”* (*Apud* MACHADO, 2014, p. 57).

O Prof. William H. Rodgers Junior, do Centro de Direito da Universidade da Geórgia/EUA, assinala que o Direito do Ambiente tem um vasto campo, sendo o *"Direito da economia doméstica planetária"*, que *"protegendo o planeta e sua população das atividades que transtornam a Terra e sua capacidade de manutenção da vida"* (*Apud* MACHADO, 2014, p. 57).

Figueiredo (2013, p. 72) entende que quando:

> Falamos em tutela jurídica do meio ambiente, do patrimônio cultural e da sadia qualidade de vida. Estamos, portanto, diante de um direito tutelar, da mesma forma que o são o Direito do Consumidor e o Direito do Trabalho, que pretendem a defesa, respectivamente, do consumidor e do trabalhador. O fato de incidirem normas de Direito Administrativo, Urbanístico, Agrário ou do Trabalho em determinados aspectos do meio ambiente (natural, artificial, cultural ou do trabalho) não altera o seu regime jurídico. Os princípios do Direito Ambiental aplicam-se a todos estes aspectos, sem exceção.

Quanto ao conceito de "meio ambiente" na legislação nota-se uma ausência de definição legal e/ou regular de meio ambiente até o advento da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente. Conceituou-se meio ambiente como *"o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas"* (Lei 6.938/ 81, art. 3°, I).

Destarte, o meio ambiente é considerado como *"um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo"* (Lei 6.938/81, Art. 2°, I).

A definição federal é ampla, pois atingi tudo aquilo que permite a vida, que a abriga e rege. Já a maioria das conceituações estaduais não limita o campo ambiental ao homem, mas à todas as formas de vida, antecipando assim a definição ambiental (MACHADO, 2014, p. 59-60).

Quando se analisa qualquer assunto sob a ótica do direito, temos que agir de forma cautelosa. Principalmente ao tratar-se das intervenções ao meio ambiente, temos que agir de forma preventiva, sendo esta, a essência do **princípio da precaução**, onde na dúvida deve-se decidir em favor do meio ambiente e não do lucro imediato (Grifo Meu). O estudo de impacto ambiental e seu relatório de impacto ambiental, são as bases para aplicação e uso desse princípio.

Sob a mesma ótica, alguns autores tratam ainda do **princípio da prevenção**. Nas duas espécies de princípios encontra-se o elemento risco, mas sob configurações diversas (Grifo Meu). O princípio da prevenção refere-se ao perigo

concreto, enquanto o da precaução, refere-se ao perigo abstrato (HAMMERSCHMIDT, 2003 *apud* AMOY, 2006).

O princípio da prevenção é uma conduta racional ante a um mal que a ciência pode objetivar e mensurar, que se move dentro das certezas da ciência. A precaução, pelo contrario, enfrenta a outra natureza, a da incerteza dos saberes científicos em si mesmo (HAMMERSCHMIDT, 2003 *apud* AMOY, 2006).

Diante do exposto temos que, o **Estudo de Impacto Ambiental (EIA),** materializa-se com o princípio da precaução, uma vez que tem um caráter eminentemente preventivo de danos ambientais (AMOY, 2006).

Grande parte dos problemas ambientais decorrem de graves deficiências no processo de gestão. E para que ocorra o desenvolvimento dos instrumentos de gestão, faz-se necessária uma maior interação entre os órgãos responsáveis e as instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Os instrumentos para a promoção do desenvolvimento sustentável podem ser classificados, de forma não excludente, em jurídicos e econômicos.

Pelos instrumentos jurídicos, temos a penalização dos infratores, por meio de critérios de compensação, conjugada por monitoramento e polícia ambiental.

A diferença entre as abordagens é que, na jurídica, as questões de custo-benefício são deixadas para a análise das partes empreendedoras; o instrumento de Avaliação de Impacto Ambiental é, geralmente, utilizado de forma limitada, para discriminar os projetos que podem ou não ser implantados. Já na abordagem econômica, procura-se analisar, conjuntamente, os custos e os benefícios econômicos (sociais e privados) e os custos e benefícios ambientais.

Pelo Principio do Poluidor-Pagador é cobrado dos poluidores todos os danos causados ao meio ambiente, com o fim de manter os padrões de qualidade desejados (jurisway.org.br, 2009).

O pagamento não dá ao usuário o direito de poluir. O enfoque, há de ser sempre a prevenção; entretanto, uma vez constatado o dano ao ambiente, o poluidor deverá repará-lo. Sofismático, pois, o raciocínio de que *'poluo, mas pago'*. Assim, os poluidores não "compram" o direito de poluir e quanto mais rigorosa for a legislação ambiental, maior será o investimento em novas tecnologias que garantam um mínimo de desperdício no processo produtivo (*op cit.*).

Diferentemente do Princípio do Poluidor-Pagador, que tem um caráter reparatório e punitivo, o Principio do Usuário-Pagador parte do pressuposto de que

deve haver contrapartida remuneratória pela outorga do direito de uso de um recurso natural (*op cit.*).

A cobrança tem por característica um "preço público" cobrado pelo uso de um "bem público". No entanto, diferentemente de um tributo, a fixação do montante da cobrança é realizada com a participação dos próprios usuários-pagadores que podem reivindicar a revisão do valor a qualquer tempo. Assim, caso o usuário-pagador, e até terceiro, verificar que os recursos não estão sendo efetivamente aplicados na sua Bacia Hidrográfica, conforme o plano de recursos hídricos aprovado pelo Comitê de Bacias Hidrográficas, poderão propor e aprovar um valor nulo para a cobrança (*op cit.*).

O Princípio do Usuário-Poluidor não pode ser interpretado de forma a ensejar o entendimento de que todos os usuários, independente de uso ou não dos recursos hídricos, devam ser cobrados. Como bem ensina Antônio F. G. Beltrão (2008):

> [...] naturalmente, este princípio não visa alijar do consumidor de um bem ambiental aqueles economicamente menos favorecidos; deve focar, portanto, na cobrança daqueles que utilizam em larga escala os recursos naturais em atividades geradoras de riqueza, visto que está sendo utilizado um patrimônio da coletividade em proveito particular (*op cit.*).

Assim, além da simples cobrança pelo tratamento e distribuição da água, como realizada hoje em todos os locais em que há consumo, é prevista uma cobrança especial a mais, cuja receita deverá ser empregada única e exclusivamente em obras que busquem a reversão do processo de degradação dos rios e propiciem infraestrutura que atenda com qualidade as necessidades de saneamento básico (jurisway.org.br, 2009).

A sociedade e os interessados na questão ambiental precisam voltar suas reivindicações ao fortalecimento do Estado, por meio dos órgãos ambientais, pois certamente este é o caminho para um resultado melhor qualificado e que garante, ao final, a existência de um meio ambiente ecologicamente equilibrado (VULCANIS, 2013).

A legislação ambiental e os processos de gestão administrativa precisam de um processo de reforma que tire o licenciamento ambiental do centro das divergências e o coloque onde realmente ele deveria estar que é no centro das soluções para o desenvolvimento equilibrado e ambientalmente adequado que se espera para o Brasil, sem perder de vista que ele não é nem deveria ser o único

instrumento usado para a busca desses fins, notadamente quando se está a frente do processo desenvolvimentista (*op cit.*).

O acúmulo de décadas de experiência que os órgãos ambientais obtiveram com o licenciamento ambiental, a partir da edição da Lei 6.938/81, permite dizer que não houve senão um envelhecimento do sistema, uma evidente desatualização, que merece, de pronto, ser corrigida (*op cit.*).

Assim observa-se até hoje que o Licenciamento Ambiental varia de região para região no Brasil de acordo com a vontade política local, envolvendo uma gama de outros interesses.

2.2 Diretrizes Gerais para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

O Estudo de Impacto Ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Art. 9º., III, da Lei Federal 6.938, de 31.08.1981). As noções de estudo e avaliação se complementam por meio do preceito constitucional e dos preceitos da legislação ordinária (Lei Federal 6.803, de 02.07.1980 – Lei de Zoneamento Industrial, e com a lei acima referida). As verificações e análises do Estudo de Impacto Ambiental terminam por um juízo de valor, ou seja, uma avaliação favorável ou desfavorável ao projeto. Não se admite um Estudo de Impacto Ambiental que se abstenha de emitir a avaliação do projeto.

Chambault (1985) acentua que:

> A função do procedimento de avaliação não é influenciar as decisões administrativas sistematicamente a favor das considerações ambientais, em detrimento das vantagens econômicas e sociais suscetíveis de advirem de um projeto". O objetivo é dar "às Administrações Públicas uma base séria de informação, de modo a poder pesar os interesses em jogo, quando da tomada de decisão, inclusive aqueles do ambiente, tendo em vista uma finalidade superior (*apud* MACHADO, 2014, p. 267).

O Estudo de Impacto Ambiental é um procedimento público. Dessa forma, não é possível entender-se como tal um estudo privado efetuado por uma equipe multidisciplinar sob encomenda do proponente do projeto, uma vez que é imprescindível a intervenção inicial do órgão público ambiental desde o início do procedimento (Art. 5º., parágrafo único, 6ª., parágrafo único, e 11, parágrafo único, todos da Resolução 1/1986 do CONAMA, e Resolução 6/1986 do CONAMA, modelos 1 e 2).

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) ou Estudo Prévio de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), são procedimentos jurídicos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

Para Figueiredo (2013, p. 214), *"AIA seria um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, que consiste em um sistema complexo e aberto de estudos, projetos e laudos destinados à proteção e recuperação ambiental"*.

Machado (2014, p. 274) traz algumas diferenças entre o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA):

> O estudo é de maior abrangência que o relatório e o engloba em si mesmo. O EIA compreende o levantamento da literatura científica e legal pertinente, trabalhos de campo, análises de laboratório e a própria redação do relatório. Por isso, diz o art. 9ª. da Resolução 1/1986 do CONAMA que o "Relatório de Impacto Ambiental refletirá as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental", ficando patenteado que o EIA precede o RIMA e é seu alicerce de natureza imprescindível. O relatório transmite, por escrito, as atividades totais do EIA, isto é, se o RIMA for dissociado do EIA, este perde a validade.

Machado (2014, p. 275) dispõe ainda que:

> O Estudo de Impacto Ambiental deverá "definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza" (art. 5ª., III, da Resolução 1/1986 do CONAMA). A definição da área geográfica a ser estudada não fica ao arbítrio do órgão público ambiental, do proponente do projeto ou da equipe multidisciplinar. A possibilidade de se registrarem impactos significativos, que vai delimitar a área chamada de influência do projeto. A resolução, contudo, apontou uma referência geográfica inarredável do estudo: a bacia hidrográfica na qual se situará o projeto.

A Resolução CONAMA 1/1986, em seu Art. 2º., relaciona os casos em que é exigível a realização do Estudo de Impacto Ambiental:

> Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e da Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:
>
> I - Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;
>
> II - Ferrovias;
>
> III - Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;
>
> IV - Aeroportos, conforme definidos pelo inciso 1, artigo 48, do Decreto-Lei nº 32, de 18 de setembro de 1966;
>
> V - Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
>
> VI - Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV;

> VII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques;
>
> VIII - Extração de combustível fóssil (petróleo , xisto, carvão);
>
> IX - Extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração;
>
> X - Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigoso;
>
> Xl - Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW;
>
> XII - Complexo e unidades industriais e agro-industriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos;
>
> XIII - Distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI;
>
> XIV - Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;
>
> XV - Projetos urbanísticos, acima de 100 ha ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SEMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes estaduais ou municipais;
>
> XVI - Qualquer atividade que utilizar carvão vegetal, derivados ou produtos similares, em quantidade superior a dez toneladas por dia. (nova redação dada pela Resolução n°11/86)
>
> XVII - Projetos Agropecuários que contemplem áreas acima de 1.000 ha. ou menores,
>
> neste caso, quando se tratar de áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental, inclusive nas áreas de proteção ambiental. (inciso acrescentado pela Resolução n°11/86)
> XVIII - Empreendimentos potencialmente lesivos ao patrimônio espeleológico nacional. (inciso acrescentado pela Resolução n°5/87).

Alguns autores entendem que se trata de casos listados a título exemplificativo e que só será exigível o EIA se e quando houver significativo impacto ambiental. Bugalho (1999), por exemplo, ao examinar o teor do Art. 2° da Resolução 1/1986, do CONAMA, sustenta que o seu rol é exemplificativo, podendo o órgão licenciador exigir o EIA ao se deparar com qualquer outra atividade ou obra potencialmente causadora de significativa degradação ambiental. Para ele, as hipóteses estabelecidas na resolução *"estão regidas pelo princípio da obrigatoriedade"*, mas, imediatamente, atenua tal afirmação ao advertir *"desde que, evidentemente, cuidar-se de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental"* (*apud* FIGUEIREDO, 2013).

A exigibilidade do EIA/RIMA tão somente para empreendimentos e atividades cuja implementação seja potencialmente causadora de significativo

impacto ambiental, está amparado também no Art. 225, parágrafo 1°., IV, da Constituição Federal de 1988, que preceitua:

> Para assegurar a efetividade desse direito, (ao meio ambiente ecologicamente equilibrado) incumbe ao Poder Público: (...) 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.

A Constituição brasileira foi a primeira a inserir o Estudo de Impacto Ambiental, e do artigo acima podem ser destacados três pontos: a.) caráter prévio do Estudo de Impacto Ambiental: uma vez que, deve ser anterior ao licenciamento ambiental. A anterioridade da exigência do EIA não afasta a possibilidade de ser exigida, na renovação ou na revisão dos licenciamentos ambientais; b.) o estudo deve ser exigido "sem qualquer exceção": A Constituição empregou o termo "exigir", portanto não é uma faculdade sujeita à discricionariedade da Administração; c.) o EIA e o direito à informação: (...) nesse estudo não há nada de secreto, sendo todo o conteúdo acessível ao público (*apud* FIGUEIREDO, 2013, p. 165-167).

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) está previsto no art. 9° da Resolução 001/86 do CONAMA, que dispõe em seu parágrafo único:

> O RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunição visual de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação.

Assim, entende-se que o RIMA deve ser apresentado e discutido em audiências públicas, pois é destinado ao esclarecimento da opinião pública, por isso deve ser apresentado de forma clara e objetiva.

2.3 MONITORAMENTO E AUDITORIA AMBIENTAL

A priori, a Resolução 001/1986 do CONAMA, em seu art. 6°, IV dispõe que o Estudo de Impacto Ambiental conterá a "elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados". Diante, do texto citado, percebe-se que o EIA criará o programa de monitoramento, porém não fica responsável pela sua realização, uma vez que este só será possível após o licenciamento, isto é, o que

vier após a licença não faz parte do EIA, mas irá servir de base para as futuras renovações ou não dos licenciamentos.

Segundo MACHADO (2014, p. 315):

> A pretexto de que futuras correções poderão ser feitas através do monitoramento ou do programa de acompanhamento, não devem essas fases posteriores ao licenciamento ser transformadas num salvo-conduto para a poluição e para agressão a biota. As medidas corretivas dos impactos negativos devem ser tomadas antes do licenciamento, sendo que o monitoramento irá aperfeiçoar as correções e verificar a adequação das medidas tomadas.

Cunha, (2004. p. 97) apresenta os procedimentos que vêm sendo adotados pelos órgãos de meio ambiente, abrangendo:

- Recebimento dos Relatórios de Monitoramento Ambiental elaborados pelo empreendedor, em atendimento ao determinado em cada tipo de licença ambiental;
- Análise dos Relatórios de Monitoramento Ambiental, realizando, em alguns casos, vistoria no local do empreendimento para verificar a veracidade das informações repassadas pelo empreendedor;
- Emissão de parecer técnico abordando, basicamente: a necessidade de aumentar a eficiência das técnicas de controle ambiental adotadas; a necessidade de aperfeiçoamento dos métodos de coleta e análise; e de relocalização dos pontos de amostragem;
- Alterações no conjunto dos indicadores monitorados;
- Comunicação formal ao empreendedor das conclusões do parecer técnico sobre cada Relatório de Monitoramento Ambiental recebido, aplicando penalidades previstas em lei, se verificadas irregularidades.

O monitoramento é um procedimento de medição das emissões e do lançamento de efluentes, registrando-se continuamente ou em períodos pré-determinados. A elaboração do registro é indispensável para a informação da própria empresa e do órgão público ambiental, como também para o procedimento de auditoria (MACHADO, 2014).

O monitoramento ambiental pode ser realizado pela própria empresa, numa ação autofiscalizadora, como pelo próprio órgão público ambiental. O fato de a empresa ou de o empreendedor realizar o automonitoramento, não elimina o dever

do órgão público ambiental de verificar a exatidão dos dados oriundos desse monitoramento (*op cit.*).

A auditoria ambiental não pode dispensar o monitoramento ambiental, pois por meio do monitoramento será possível colher dados anteriores e, assim tornar a auditoria idônea. Dessa forma, se a empresa não se monitorar regularmente, não terá condições de apresentar uma válida auditoria.

Para realizar o monitoramento, os órgãos públicos têm encontrado uma série de dificuldades, entre elas: falta de pessoal qualificado para análise dos relatórios, falta de conhecimento do conteúdo e respectivo embasamento técnico, falta de conhecimento na legislação, etc., provocando dessa forma atraso nas tomadas de decisão.

Quanto, ao produtor rural, este ainda não conta com um regimento efetivo para o seu controle. O Cadastro Ambiental Rural – CAR, foi criado no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINIMA, para ser um instrumento de planejamento, monitoramento e regularização ambiental das propriedades e posses rurais no sentido de delimitar as áreas de proteção permanente (APP), Reserva Legal (RL), remanescentes de vegetação nativa, área rural consolidada, áreas de interesse social e de utilidade pública, através de informações georreferenciadas do imóvel (Lei 12.651/12, art. 29). Esse cadastro é um dos institutos mais importantes na sistemática do Novo Código Florestal, porque permitirá a obtenção de dados relativos às propriedades rurais, aumentará a capacidade governamental de ações fiscalizatórias e de extensão e, ainda, poderá orientar as políticas públicas.

O Art. 29, da Lei 12.651/12 disciplina que:

> É criado o Cadastro Ambiental Rural - CAR, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.
>
> § 1º A inscrição do imóvel rural no CAR deverá ser feita, preferencialmente, no órgão ambiental municipal ou estadual, que, nos termos do regulamento, exigirá do proprietário ou possuidor rural:
>
> I - identificação do proprietário ou possuidor rural;
>
> II - comprovação da propriedade ou posse;
>
> III - identificação do imóvel por meio de planta e memorial descritivo, contendo a indicação das coordenadas geográficas com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel, informando a localização dos

> remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das Áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e, caso existente, também da localização da Reserva Legal.
>
> § 2º O cadastramento não será considerado título para fins de reconhecimento do direito de propriedade ou posse, tampouco elimina a necessidade de cumprimento do disposto no art. 2º da Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001.
> § 3º A inscrição no CAR será obrigatória para todas as propriedades e posses rurais, devendo ser requerida no prazo de 1 (um) ano contado da sua implantação, prorrogável, uma única vez, por igual período por ato do Chefe do Poder Executivo.

O CAR tem por intuito promover a formação de corredores ecológicos e a conservação dos demais recursos naturais, contribuindo assim para a melhoria da qualidade ambiental e, dessa forma combater o desmatamento. Não será considerado título para fins de reconhecimento do direito de posse ou propriedade, dessa maneira não será considerado o usucapião. Ele abrange toda e qualquer propriedade ou posse rural no território nacional, seja pública ou privada, de titularidade de pessoa física ou jurídica. Estão desobrigados de inscrição no CAR os arrendatários, os comodatários e os parceiros rurais.

A inscrição no CAR, além de obrigatória e incentivada pela nova Lei, traz vários benefícios como também condições, como por exemplo que após cinco anos da data da publicação desta Lei, as instituições financeiras só concederão créditos agrícolas, para os proprietários de imóveis rurais que estejam inscritos no CAR (Art. 78-A).

A competência para inscrição do imóvel rural no CAR deverá ser feita, preferencialmente, no órgão ambiental municipal ou estadual, porém hoje apenas os órgãos ambientais estaduais tem condições para assumir esse trabalho.

A regularização para o CAR, deve ser feita em um ano, prorrogável por mais um, totalizando dois anos de prazo após a sua regulamentação. O inicio do prazo foi 05 de maio de 2014, de acordo com o Decreto 8.235/2014 e Instrução Normativa 02/2014 do Ministério do Meio Ambiente.

Esse cadastro é preenchido de forma eletrônica, e poderá ser feito pelo proprietário da terra, não sendo obrigatória a "contratação de técnico nem mesmo para a apresentação do projeto de restauração florestal, necessário para a assinatura do termo de compromisso junto ao órgão ambiental".

De acordo com Flávia Camargo de Araújo (2014) - técnica em Desenvolvimento e Pesquisa Socioambiental do Instituto Socioambiental - ISA., o CAR terá caráter *"meramente declaratório"*. Segundo ela, *"se continuar da forma*

como está regulamentado, o CAR poderá se tornar uma ferramenta burocrática de regularização dos produtores apenas no 'papel', e não na realidade do campo", isto é, a princípio a prioridade é dar celeridade ao processo de cadastramento e não garantir a eficácia do CAR como instrumento de planejamento e monitoramento ambiental.

Diante do exposto, percebe-se que a legislação ora proposta tem o intuito de preservar e prevenir os impactos ambientais por meio do monitoramento ambiental, porém não se adéqua para garantir a sua real aplicação.

2.4 Formas de Degradação Ambiental, Manejo Adequado e Recuperação de Áreas Degradadas

A degradação ambiental ocorre em toda parte, com maior ou menor intensidade, dependendo das técnicas utilizadas na exploração dos recursos naturais, e da preocupação local com a conservação desses recursos. Isso tem gerado uma série de danos, não só ao ambiente natural, como aos seres humanos, que têm convivido com toda sorte de riscos (ARAÚJO, 2014).

De acordo com Cunha (2004, p. 234):

> Para evitar os danos ambientais é preciso que seja feito um manejo adequado da exploração dos recursos naturais, bem como das outras atividades econômicas desenvolvidas na superfície terrestre. Esse manejo está relacionado ao planejamento do uso da terra, que deve seguir certas regras básicas, prevenindo danos, ou pelo menos minimizando-os. Antes que qualquer atividade seja realizada deve ser feito um diagnóstico da área, devendo-se prever os impactos ambientais que possam acontecer, como, por exemplo, riscos de inundações, deslizamentos e erosão dos solos. Devem também ser levados em conta os objetivos do planejamento. Se a ocupação for de uma bacia hidrográfica, por exemplo, o planejamento deve incluir os seguintes aspectos: proteção das vidas humanas e propriedades; proteção da qualidade e reservas de água; proteção da vida selvagem e dos ecossistemas; cuidado com o acesso às áreas mais frágeis e gerenciamento das áreas de lazer dentro de uma perspectiva de sustentabilidade do sítio a ser preservado.

Como na maioria das vezes, os cuidados com o planejamento e manejo ambientais não são seguidos, os danos têm ocorrido cada vez com maior frequência, e, consequentemente, requerem a recuperação das áreas degradadas. Isso envolve, quase sempre, grandes gastos de recursos financeiros para recuperar encostas, rios, baías, lagoas, entre outros (CUNHA, 2004).

As áreas urbanas são as que mais sofrem, em especial porque vidas humanas são perdidas, construções são danificadas e ecossistemas são afetados pelos movimentos de massa (movimentos de solos e rochas superficiais). Uma vez

estabelecido um movimento de massa numa determinada encosta, a cicatriz resultante desse processo é uma área de instabilidade, que pode ser reativada no futuro, mesmo que essa encosta tenha passado por um processo de recuperação (*op cit.*).

A dificuldade intrínseca dos problemas ambientais pode ser claramente percebida nas obras de desassoreamento de rios, lagos e reservatórios, necessárias devido ao grande volume de sedimentos que se depositam nesses corpos líquidos. Em geral, essa deposição é função do desmatamento generalizado das encostas destes corpos, ou das encostas dos rios que os alimentam. Isso sem considerar a poluição que compromete a qualidade da água, da flora e da fauna que vivem nessas áreas (*op cit.*).

As inundações causadas pelas chuva têm sido cada vez mais frequentes, em especial em áreas urbanas de vários países. Devido à ocupação desordenada do solo, pequenas quantidades de chuvas já são suficientes para causar danos ambientais, com perdas de vidas e bens materiais. Isso se deve não só ao desmatamento das encostas, como também à construção em áreas de grande risco, muito próximas aos rios e em áreas de talude (terreno instável na base de uma encosta), sem levar em conta os riscos associados. Concluindo, como nos casos anteriores, os custos com obras de recuperação de áreas afetadas por danos ambientais têm sido cada vez maiores e com a tendência de aumentar, a menos que sejam tomadas medidas preventivas e que o planejamento e manejo ambientais sejam seguidos com rigor (*op cit.*).

A Microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã - PR, como será demonstrado adiante, não configura só problemas conceituais, mas também em um problema de controle e fiscalização por parte do poder público.

Dessa forma, Sardinha; Conceição e Godoy (2010) apresentam algumas medidas de manejo, controle e fiscalização que poderiam ser adotadas com o intuito de minimizar os impactos frequentes tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais, tais como:

- Conservação das áreas de preservação permanente, de acordo com a legislação;
- Recuperação de áreas degradadas;
- Controle e planejamento da expansão urbana;
- Estrutura adequada de prestação de serviços e sinalização;

- Coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos;
- Sistema de tratamento de efluentes;
- Capacitar mão de obra qualificada;
- Aplicar técnicas de uso e conservação do solo;
- Fomentar atividades florestais sustentáveis;
- Ação participativa com Universidades.

Programas de Educação Ambiental para a população local também devem fazer parte da proposta de minimização dos impactos que serão discutidos adiante. A Constituição Federal em seu art. 225, parágrafo 1°, inciso VI, incumbe ao Poder Público *"promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para preservar o meio ambiente"*. Assim, duas atividades estão preconizadas pela Constituição Federal: promoção da Educação Ambiental e promoção da conscientização pública.

A Lei 9.795/1999 dispôs sobre a Educação Ambiental e instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental. Entre seus princípios básicos está a *"concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade"*. Como um dos objetivos dessa Lei está o incentivo à participação individual e coletiva. No entanto, como adverte Machado (2014, p.174) não foi criada a disciplina "Educação Ambiental" no currículo de ensino, o que ele acredita que deve ser objeto de mais reflexão.

O Brasil até hoje, infelizmente não conseguiu elaborar uma política educacional bem definida, e desse modo como se esperar uma política para a Educação Ambiental? Há que se reconhecer as dificuldades de diferentes realidades dentro de um país tão grande e compreender a necessidade de programas de Educação Ambiental que promovam simultaneamente o desenvolvimento do conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental .

2.5 Restrições Legais – Conflitos de Uso do Solo (Código Florestal)

Ultimamente a utilização do termo "conflito" tem substituído o termo "problema". No entanto é preciso diferenciar bem essas terminologias. Na maior

parte da literatura o problema ambiental vem descrevendo um conflito ambiental, daí a importância de se entender que não há conflito sem antes existir um problema. O conflito só existe quando é tratado na esfera jurídica, pois é a legislação que determina sua existência.

A preservação dos recursos naturais está prevista nas constituições estaduais e na legislação de uso do solo dos municípios. Assim os conflitos que envolvem as temáticas ambientais de acordo com Fuks (2001) estão respaldados nas Constituições que a partir de 1988 foram promulgadas no Brasil nos níveis federal, estadual e municipal.

Segundo relatos, o primeiro marco na legislação florestal cabível ao território brasileiro foi o “Regimento do Pau Brasil”, que trazia restrições rígidas ao corte e utilização da madeira, mesmo que as regras não fossem tipicamente ambientais, mas sim, econômicas (CARVALHO, 2013).

Em 1797, com a Carta Régia escrita pela Rainha Dona Maria I para as capitanias hereditárias, encontra-se pela primeira vez a preocupação com as matas nas beiras dos rios (*op cit.*).

O primeiro Código Florestal Brasileiro foi instituído pelo Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, revogado posteriormente pela Lei 4.771/65. Após quarenta e sete anos houve a edição de uma nova lei, esta vigente no momento, com votação e aprovação em 25 de maio de 2012, Lei 12.651/2012, “O Novo Código Florestal”.

Para a dissertação em questão, o Novo Código Florestal, traz inovações quando se trata de Áreas de Preservação Permanente (APP), Áreas de Reserva Legal (RL) e Área Rural Consolidada.

As Áreas de Preservação Permanente visam proteger a qualidade e quantidade da água nos cursos, visto que a margem do rio quando está desprotegida pode vir a gerar uma série de problemas como: perda da capacidade de infiltração do solo, erosão e assoreamento (CARVALHO, 2013).

Compreende-se como área de Preservação Permanente de acordo com o Art. 3º., II, da Lei 12.651/2012 a:

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

É importante observar-se que a preservação permanente se dá somente sobre a área e não sobre eventual existência de vegetação na mesma.

> Ao se referir às áreas "cobertas ou não por vegetação nativa" a definição de APP acaba por alcançar, também, aquelas áreas que, por suas características, como acontece com áreas rochosas, contam apenas com vegetação esparsa emergindo de falhas ou frestas nestas rochas. Nesses casos, mesmo praticamente não existindo vegetação em razão de causas naturais, a área continua sendo considerada de preservação permanente, até porque pode cumprir algumas das funções ambientais relacionadas no inc. II do art. 3º da lei comentada (GOUVÊA, 2012, p. 60).

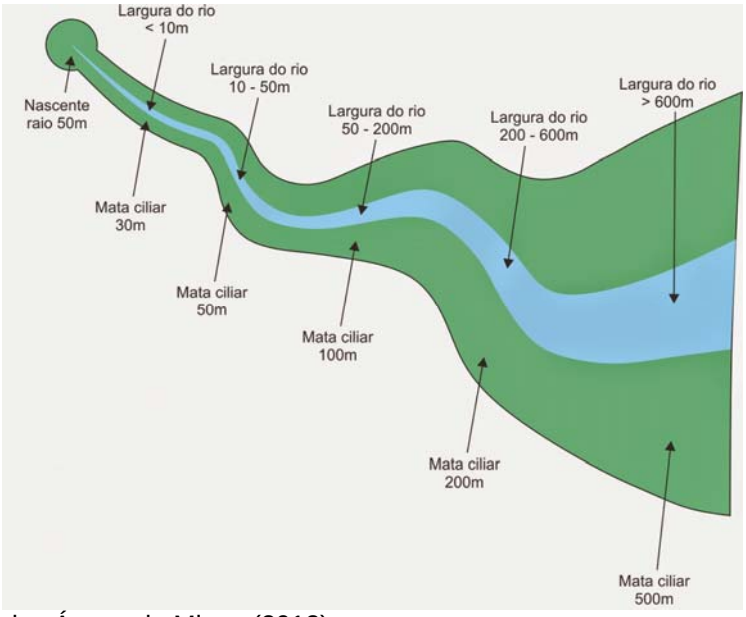
Quanto à sua proteção, a área que se encontra sem vegetação em caso dela ter existido anteriormente, salvo algumas exceções, a recomposição é obrigatória.

O Art. 4º., da Lei 12.651/2012, traz um rol de categorias de APPS situadas em zonas rurais ou urbanas, mas aqui neste estudo merecem destaque os incisos I,II,III e IV, que se referem às: faixas marginais de qualquer curso d'água natural, as áreas no entorno dos lagos ou lagoas naturais, áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes.

As faixas marginais de qualquer curso d'água natural são concebidas e dimensionadas nas margens em que devem ser implantadas levando-se em conta a dimensão dos cursos de água, ou seja, da margem do rio em seu estado normal, independente da época de cheia ou seca. Sendo previstas cinco medidas para as APPS (Figura 1):

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

Figura 1 - Representação esquemática das faixas de área de preservação permanente em função da largura do rio.



Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas (2012).

Ocorre que, a Lei 12.727/2012, deu uma nova redação ao art. 4ª., I, da Lei 12.651/2012: *"I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:(...)"*. Segundo Machado (2014), curso de água perene é o que tem continuidade e não sofre interrupção. Curso de água intermitente é aquele que se manifesta a intervalos mais ou menos breves, ou que para e retorna, por intervalos. Curso de água efêmero é aquele que existe por pequeníssimo prazo, isto é, por um dia. No sentido de exigir-se a existência de APP de proteção hídrica não se pode confundir o curso de água intermitente com o curso de água efêmero, uma vez que este ficou sem proteção no Novo Código Florestal.

Quanto às áreas de preservação permanente no entorno dos lagos e lagoas naturais em zonas rurais será normalmente de 100m, tendo por exceção no corpo d'água com até 20 ha de superfície, caindo para 50m. Se os lagos ou lagoas naturais se encontrarem em zonas urbanas a área de entorno da APP será de 30m.

Os reservatórios d'água artificiais terão a faixa de APP definida somente após a licença ambiental, uma vez que é decorrente de barramento ou represamento de cursos d'água naturais. Se não houver o represamento da água, não se aplica esse dispositivo. Já nos reservatórios situados em áreas rurais com até 20 ha de superfície a APP terá no mínimo 15m, não sendo necessária a licença ambiental para a fixação da metragem.

Já a nascente, de acordo com a Lei 12.651/2012, Art. 3º. XVII, ficou definida como sendo o *"afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água"*. E de acordo com a mesma Lei, olho d'água, Art. 3º., XVIII, seria o *"afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente"*. Entretanto, pela Lei 12.651/2012, Art. 4º., IV, com redação dada pela Lei 12.727/2012 (Art. 1º.) estão previstas como APP, *"as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio de 50 (cinquenta) metros"*. Dessa forma, lamentavelmente, não fica protegido legalmente o olho d'água intermitente ou que só ocorra nas épocas de chuvas ou de maior afloramento hídrico (MACHADO, 2014).

Outro ponto que merece destaque, é que o Novo Código Florestal em seu Art. 61-A, disciplina que nas áreas de preservação permanente com atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008, terão continuidade, isto é, surge assim uma proteção mascarada ao pequeno agricultor. O Art. 61-A , traz um rol exemplificativo:

> § 1º Para os imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 5 (cinco) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d´água.
>
> § 2º Para os imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 8 (oito) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d´água.
>
> § 3º Para os imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 (quinze) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.
> § 4º Para os imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais:(...)

De acordo com o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), um módulo fiscal do município de Ibiporã corresponde a 12 hectares, sendo que um hectare corresponde a 10.000 metros quadrados, totalizando 120.000 metros quadrados.

Cumpre salientar que, quando se refere a Área Rural Consolidada, a APP é calculada pelo tamanho do imóvel e não mais pelo tamanho do rio.

O Artigo 61-A, anteriormente citado, trata de Área Rural Consolidada, que pode ser entendida como:

> [...] área rural consolidada: área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio (Art. 3º., IV, da Lei 12.651/2012).

Esse inciso IV é alvo de críticas em virtude de ocasionar um prejuízo ambiental pela consolidação do uso em áreas que são consideradas essenciais à conservação do meio ambiente. Porém, o inciso IV se justifica pois o não reconhecimento das áreas rurais consolidadas levaria à retirada de um grande número de famílias do campo, o que em muitos casos, é a mais pura realidade.

Quanto à data 22 de julho de 2008, do ponto de vista técnico jurídico, não se vislumbra justificativa para a escolha da referida da data. Alguns estudiosos, acreditam que esta data se justificaria por ser a data em que foi publicado o Decreto 6.514, que regulou a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98) (CARVALHO, 2013).

O Art. 65 da referida Lei, regulamenta os casos de Área Urbana Consolidada, porém esse artigo não traz data para sua regularização, e encontra-se em seu parágrafo segundo que ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida a faixa mínima de 15 (quinze) metros de cada lado.

As áreas de Reserva Legal de acordo com o Art. 3º., III, da Lei 12.651/2012 são:

> Áreas localizadas no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitadas 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.

Assim como as Áreas de Preservação Permanente, a Reserva Legal também é um instituto polêmico. A Reserva Legal é encontrada apenas nos imóveis rurais, porém como delimitar hoje, um imóvel rural e um imóvel urbano? Essa dificuldade não esta restrita apenas ao âmbito jurídico, mas também em outras ciências, como a Geografia e a Sociologia.

O Art. 12, da Lei 12.651/2012, trata das delimitações da Área da Reserva Legal, sendo pertinente para o caso em estudo apenas o inciso II que diz:

> Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei:
>
> I - localizado na Amazônia Legal: (...)
> II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento).

A legislação prevê a dispensa de Reserva Legal para:

- Empreendimentos de tratamentos de água e esgoto,
- Empreendimentos de geração de energia elétrica, subestações, instalações de linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica,
- Implantação ou ampliação de rodovias e ferrovias (parágrafos 6º, 7º e 8º do Art. 12).

No Brasil, dimensionar as áreas que, por lei, devem ser designadas à preservação é uma tarefa difícil, principalmente, devido as dimensões continentais do país. Desta forma é importante a elaboração de mapeamentos de APPs, uma vez que estes são importantes para fiscalização do território, planejamento e gestão (GUIMARÃES; CARVALHO 2012).

Existem ainda, outros dispositivos importantes que tratam das restrições quanto aos conflitos de uso e ocupação do solo, que são os instrumentos jurídicos que tratam das Bacias Hidrográficas.

As águas do Brasil são de domínio da União ou dos Estados (Arts. 20 e 26 CF). Entretanto, a implementação da política nacional ou estadual dos recursos hídricos não será embasada nos limites da União ou dos Estados. A aplicação do quadro normativo hídrico terá como unidade territorial a “bacia hidrográfica” como aponta o Art. 1º, V, da Lei 9.433/1997 (MACHADO, 2014).

A Lei 9.433, de 8.1.1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, porém esta não define em seu bojo, o que é uma bacia hidrográfica, ela apenas cataloga os cursos de água que abrangem uma bacia hidrográfica, como “principal” e/ou “tributário” (tributário ou afluente).

Um dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, são os princípios do desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos. Estes explicitados nos incisos I e II, do Art. 2 º da Lei 9.433/1997:

> I – assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilização de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II – a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Como exposto acima, os incisos do Art. 2º, a Lei 9.433/1997 demarcaram concretamente a sustentabilidade dos recursos hídricos sob três aspectos: disponibilidade de água, utilização racional e utilização integrada (MACHADO, 2014).

A finalidade prioritária, por meio de uma utilização racional e integrada, é a disponibilidade de água e sua facilidade de acesso a todos, ainda que em quantidades diferentes. Os institutos jurídicos serão aplicados no sentido de evitar o monopólio das águas, seja por órgãos públicos ou particulares e, a racionalidade de sua utilização deverá ser constatada nos atos de outorga dos direitos de uso e nos planos de recursos hídricos (*op cit.*).

Para Machado (2014, p. 517):

> A ética da sustentabilidade das águas ganhou respaldo legal e não deve ser deixada como enfeite na legislação, podendo, por isso, ser invocado o Poder Judiciário quando as outorgas, planos e ações inviabilizarem a disponibilidade hídrica para as presentes e futuras gerações.

É também objetivo da Política Nacional de Recursos Hídricos "*a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais"* (Art. 2º, III).

> As enchentes ou inundações ou cheias dos cursos d'água, na maioria das vezes, não constituem fatos oriundos da força maior. São previsíveis e evitáveis, desde que afastem as suas causas. A ausência de vegetação protetora das margens dos cursos d'água e o assoreamento dos leitos desses cursos estão entre as principais causas desses eventos hidrológicos críticos (MACHADO, 2014, p. 518).

A gestão das Bacias Hidrográficas deve levar em conta as diferenças físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país. E, ainda observar o planejamento ambiental no que diz respeito à fauna (aquática e terrestre), as florestas, o uso do solo e de agrotóxicos, a instalação de indústrias, a renovação das antigas indústrias e o zoneamento ambiental das bacias hidrográficas; matérias essas que deverão ser consideradas na gestão das águas (MACHADO, 2014).

A gestão dos recursos hídricos deve sempre estar articulada com a gestão ambiental, uma vez que os órgãos públicos ambientais poderão opinar sobre os padrões de qualidade das águas, sua conservação, recuperação e preservação da vegetação nas margens dos cursos d'água.

O Código de Águas, Decreto nº 24.643, de 10 de Julho de 1934, é ainda muito utilizado em consonância com a Lei de Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997) e a Agência Nacional de Águas – ANA (Lei 9.984/2000).

O conjunto de órgãos e entidades que atuam na gestão dos recursos hídricos no Brasil é chamado *de "Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos"*. Denominação essa dada pela Constituição Federal de 1988, em seu Art. 21, XIX e reforçada pela Lei 9.433/1997.

A Agência Nacional de Águas (ANA) foi instituída pela Lei 9.984, de 17.7.2000, como sendo uma autarquia, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Suas atribuições são divididas entre as competências concernentes à política nacional de recursos hídricos e as atribuições referentes às águas de domínio da União.

Uma das competências da ANA, seria a arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso da água (Art. 4º, IX, Lei 9.984/2000). Essa cobrança é uma excelente ferramenta na despoluição dos rios e na prevenção da seca, porém enfrenta dificuldades em enquadrar a nova agência no figurino que a Lei desenhou.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são órgãos colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas na bacia hidrográfica de sua jurisdição (Art. 1º, parágrafo 1º, da Resolução 5, de 10.4.2000, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - *DOU* de 11.4.2000, p.50-51).

Esses Comitês nem sempre atendem a uma bacia hidrográfica, pois podem situar-se somente em uma sub-bacia hidrográfica, como podem ter uma maior amplitude, abrangendo um grupo de bacias ou de sub-bacias, de acordo com o Art. 37 da Lei 9.433/1997. Eles são dotados de personalidade jurídica, o que lhes dá não somente maior autonomia, mas uma maior facilidade para caracterizar sua responsabilidade jurídica frente a eficiência ou ineficiência de sua atuação (MACHADO, 2014).

De acordo com o Art. 39, da Lei 9.433/1997, os Comitês de Bacias Hidrográficas são formados por representantes:

> I - da União;
>
> II - dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação;
>
> III - dos Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação;
>
> IV - dos usuários das águas de sua área de atuação;
> V - das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

A competência dos Comitês, está disciplinada no Art. 38 da Lei 9.433/1997:

> Art. 38. Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:
> I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
> II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;
> III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;
> IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
> V - propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;
> VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;
> VII - (VETADO)
> VIII - (VETADO)
> IX - estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Diante, do mau uso da água, alguns aspectos penais merecem destaque como, quando se trata do crime de corrupção ou poluição de água potável. Sendo que o termo *"corrupção"* deverá ser empregado como estragar, infectar, desnaturar. O Art. 271 do Código Penal foi o primeiro a tipificar o crime, porém este foi derrogado (revogação parcial, uma vez que trata a mesma matéria de forma diversa) pelo Art. 54 da Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605 de 12.2.1998):

> Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:
> Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.
> § 1º Se o crime é culposo:
>
> Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.
>
> § 2º Se o crime:
>
> I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;
>
> II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;
>
> III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

> IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;
>
> V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:
>
> Pena - reclusão, de um a cinco anos.
> § 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

O Código Civil (Lei 10.406 de 10.1.2002) traz duas passagens sobre a poluição das águas:

> Art. 1.291. O possuidor do imóvel superior não poderá poluir as águas indispensáveis às primeiras necessidades da vida dos possuidores dos imóveis inferiores; as demais, que poluir, deverá recuperar, ressarcindo os danos que estes sofrerem, se não for possível a recuperação ou o desvio do curso artificial das águas".
> "Art. 1.309. São proibidas construções capazes de poluir, ou inutilizar, para uso ordinário, a água do poço, ou nascente alheia, a elas preexistentes.

Em um caso concreto de crime, todos esses dispositivos acima poderão ser utilizados, pois trazem em seu bojo inúmeras tipificações.

Quanto ao Município de Ibiporã - PR, encontra-se respaldo na Lei 1.576/1999, que institui o seu Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

O Plano Diretor da referida cidade, faz menção várias vezes à questão ambiental. Ele dispõe em sua IV Seção sobre a Política Ambiental do Município:

> Art. 14 - São diretrizes e objetivos básicos para ações da política ambiental no Município:
> I. Preservar e recuperar o meio ambiente,especialmente as áreas verdes, os fundos de vales, as bacias hidrográficas e as reservas florestais existentes;
> II. manter, melhorar e dar tratamento técnico adequado à arborização e vegetação dos logradouros públicos;
> III. elaborar o Plano Municipal de Arborização;
> IV. coibir todas as formas de poluição;
> V. eliminar as causas da erosão urbana;
> VI. recuperar e controlar as áreas erodidas;
> VII. dar tratamento tecnicamente adequado aos resíduos sólidos coletados;
> VIII. melhorar as condições da coleta e varrição do lixo urbano;
> IX. proteger o patrimônio paisagístico,arqueológico, ecológico e faunístico;
> X. impor ao poluidor e ao predador a obrigação de recuperar a indenizar os danos causados;
> XI. promover ações no sentido de formar uma consciência pública sobre a necessidade de preservação e manutenção da qualidade ambiental e equilíbrio ecológico;
> XII. compatibilizar a política ambiental com outras políticas setoriais;
> XIII. manter a população informada sobre as condições ambientais no município;
> XIV. exigir RIMA - Relatório de Impacto de Meio Ambiente consoante a legislação em vigor;
> XV. preservar a bacia do Ribeirão Jacutinga das formas de contaminação.

E, ainda traz no ANEXO 1, o seu plano de ação:

> 3.1.8. MEIO AMBIENTE E ÁREAS VERDES
> Face às características do meio ambiente na cidade são propostas:
> 1. A continuidade dos investimentos na Usina de Reciclagem de lixo visando ganhar maior produtividade no sistema.
> 2. A continuidade das campanhas educativas junto à população com o objetivo de modificar hábitos de destino final do lixo pelos cidadãos. As campanhas deverão ser abrangentes, atingindo todas as camadas da população;
> 3. Implantação, gradual e constante, da coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares e comerciais com a finalidade de separar componentes aproveitáveis do lixo, tais como: papel metal, vidro, plásticos, etc.;
> 4. Realização de treinamento constante para as equipes de coleta de lixo, especialmente quanto à segurança no trabalho;
> 5. O ressarcimento total dos custos de varrição e coleta de lixo junto aos moradores da cidade visando proporcionar recursos para o reequipamento da frota de coletores;
> 6. Criação de campanhas e eventos no sentido de conscientizar a população à respeito da questão ambiental.
> 7. Criação de projetos e programas específicos de educação ambiental nas escolas municipais e estaduais.
> 8. Criação dos Parques lineares do Vale dos Tucanos e Tupi.
> 9. Criação de equipe fixa de Parques e Jardins na estrutura organizacional da Prefeitura.
> 10. Elaboração do Plano Diretor de Arborização de Ibiporã.
> 11. Constituição do viveiro municipal.
> 12. Implantação progressiva do programa de micro-bacias em toda a área rural do município, em consonância com o programa de Lixo Rural.
> 13. Implantação progressiva das Matas Ciliares em toda a área rural do município.
> 14. Atuação conjunta com os órgãos estaduais competentes no sentido de manter e aperfeiçoar os mecanismos de controle da poluição ambiental.
> 15. A exigência de, no mínimo 5% (cinco porcento) de cada nova área loteada para implantação exclusiva de praças. Esta medida inclui, especialmente, os novos conjuntos habitacionais.
> 16. A preservação rigorosa das áreas de fundo de vale, assim definidas no mapa-proposta de Macrozoneamento, contra a ocupação urbana;
> 17.Tratar paisagisticamente as avenidas, em especial a avenida dos Estudantes, Francisco Beltrão, Paraná, Santos Dumont, todas as rotatórias e trevos de acesso à cidade, Rodovia BR-369.
> 18. A proteção do manancial do Ribeirão Jacutinga por tratar-se de fonte de abastecimento de água da cidade. A proteção implica na recuperação prioritária da microbacia de drenagem pluvial, implantação de matas ciliares, proibição de localização de atividades produtivas potencialmente poluidoras, controle da erosão, preservação da fauna silvestre". (Grifos Meu)

Dessa forma, o Direito acaba criando grupos de regras ou princípios, que tratam uma temática complexa, uma vez que legislativamente é muito desenvolvido, porém pouco aplicável.

CAPÍTULO III
CARACTERIZAÇÃO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO ENGENHO DE FERRO, IBIPORÃ – PR

Este Capítulo visou demonstrar, mediante mapas cartográficos, toda a teoria passada no decorrer do trabalho. Mostrar a base de comparação no decorrer dos anos de 1980 a 2014, como se deu a ocupação dessa área através de um relato histórico e mostrar pela interpretação visual , isto é, técnicas de fotointerpretação as classes de uso e ocupação do solo. A saber, classes de culturas, pastagens, matas, alagados e área urbana. Sendo que, a partir dessas classes foi possível demarcar as áreas de preservação permanente nos anos de 1980 a 2014 e ainda, através dessas técnicas, mapas de classes de hemerobia e sua escala de sistematização.

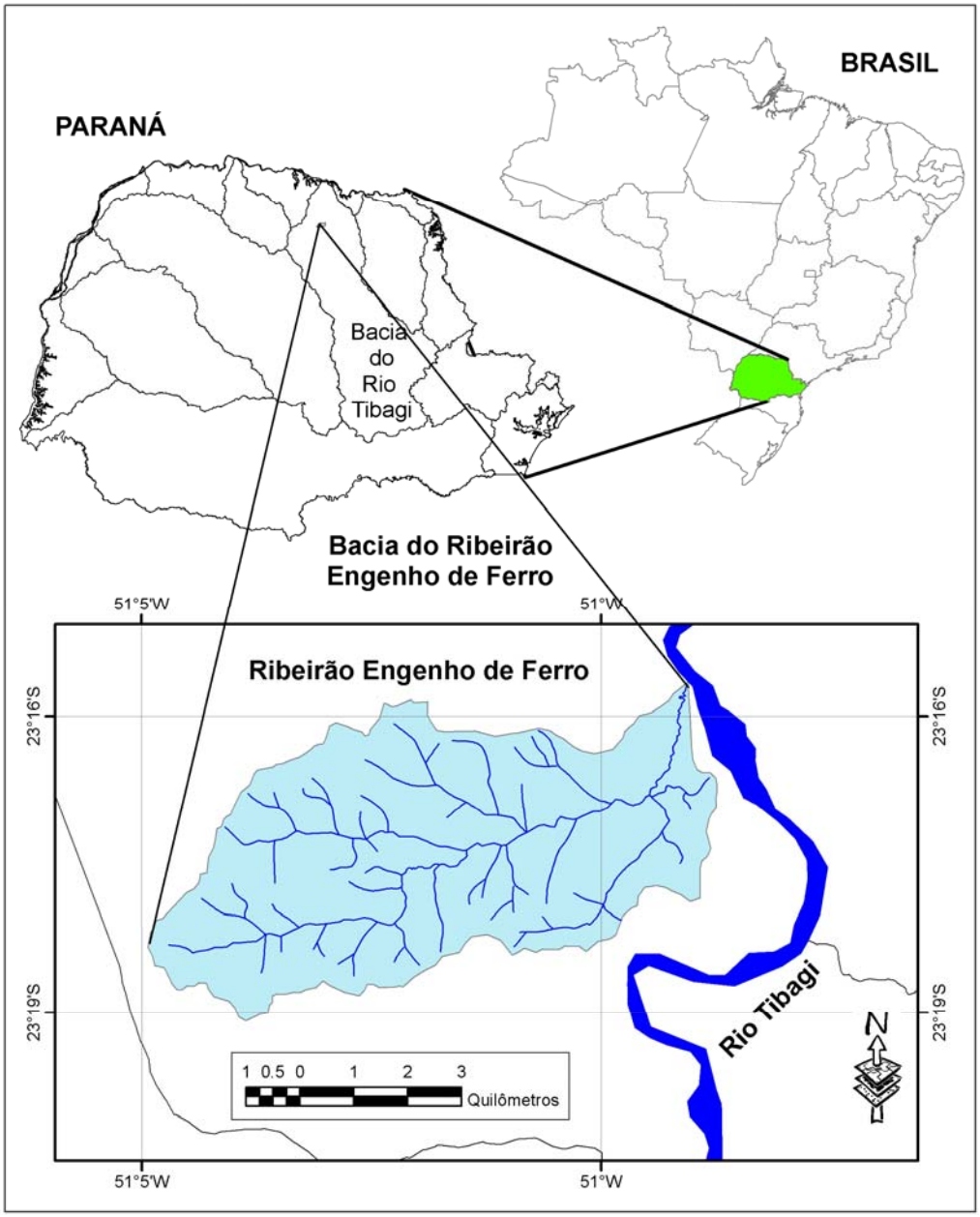
3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área objeto deste estudo abrange a Microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro que se localiza entre as Bacias do Ribeirão Jacutinga, ao norte, e Bacia do Ribeirão Três Bocas, ao sul, indo desembocar no Rio Tibagi. A área total do Ribeirão Engenho de Ferro é de 38,16 km² ou 3.816.72 ha.

O município de Ibiporã está situado no Terceiro Planalto Paranaense, distante 400 Km da Capital do Estado, 500 Km da cidade de São Paulo - SP e 14 Km da cidade de Londrina - PR. As coordenadas geográficas apontam localização à 23º 17' de Latitude Sul e 51º 03' de Longitude Oeste. Este município totaliza uma área de 302 km² (Figura 2).

Caracteriza-se por ser uma área de intensa atividade agrícola, com processos de degradação ambiental, devido aos desmatamentos e ao manejo inadequado dos solos. A ação antrópica vem prejudicando a preservação dessa região pelo fato de criar áreas de risco em várias partes de sua superfície, devido principalmente a ausência de matas ciliares, fator bastante marcante na região e a crescente urbanização da cidade de Ibiporã.

Figura 2 - Localização da área de estudo – Microbacia Engenho de Ferro - Ibiporã - PR.



Fonte: Campos *et al.*, 2013.

Sua economia hoje é diversificada, passando pelo plantio do café, milho, trigo, soja e algodão entre outras culturas da agricultura; na pecuária, tanto de corte como a leiteira, na suinocultura e na piscicultura. O setor industrial está em desenvolvimento no Município, contando com alguns parques industriais ao longo da rodovia BR-369.

3.2 HISTÓRICO DE OCUPAÇÕES DA ÁREA

Ibiporã é um município da Região Metropolitana de Londrina, no estado do Paraná, no Brasil. A denominação "Ibiporã" foi tirada do ribeirão de mesmo nome que banha o município. "Ibiporã" é um termo de origem tupi e significa "Terra Bonita" - IBI = terra e PORÃ = bonita. Na língua guarani, o mesmo nome significa "habitante da terra".

De acordo com dados da Prefeitura Municipal de Ibiporã, os primeiros habitantes do atual município de Ibiporã apontaram ali em 1934. Até então, a localidade era inteiramente desabitada, existindo apenas alguns vestígios de índios nômades e esparsas roças de caboclos. Nada mais indicava a passagem do homem pela região. A região chamava atenção dada a cor exuberante da terra roxa e das riquezas naturais, não demorando assim para se desenvolver e progredir.

Em 1935, o engenheiro Francisco Gutierrez Beltrão se comprometeu a transformar uma área de terras doadas pelo Governo do Estado em pequenas propriedades agrícolas. Para auxiliá-lo na venda dos lotes rurais e estruturar um núcleo urbano, este contou com a ajuda de seu irmão, também engenheiro, Alexandre Gutierrez Beltrão.

Em 1936 deu-se a inauguração da Estação Ferroviária, que ligava a cidade de Cambará até o povoado de Ibiporã, feito esse que só foi possível com a vinda da Companhia Ferroviária São Paulo- Paraná. Junto com o trem, chegou a população que iria formar Ibiporã.

É importante mencionar que os irmãos Beltrão foram responsáveis por todo o planejamento e execução definitivo da cidade de Ibiporã, que passou a receber imigrantes de origem italiana, árabes, russa, japonesa, espanhola, portuguesa e búlgara, além de migrantes, provenientes, em sua maioria dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

O gradativo crescimento da região deve-se ao excelente solo, a exuberância das matas e palmitais, às boas oportunidades de aquisição de propriedades e à construção da linha ferroviária, Companhia Ferroviária São Paulo - Paraná, que serviu de transporte para os colonos e também para o escoamento da safra agrícola.

Em 20 de julho de 1936, o grande pioneiro Dr. Francisco Gutierrez Beltrão, fundava em terras concedidas pelo Governo do Estado do Paraná, a cidade

de Ibiporã. Em 1936 e 1937 figurava como distrito de Jataizinho, e no dia 20 de outubro de 1938 passou à condição de Distrito Administrativo de Sertanópolis, condição que permaneceu até 10 de outubro de 1947.

Em 11 de outubro de 1947, por meio da lei nº. 02/47 sancionada pelo Governador Moisés Lupion, foi criado o município de Ibiporã, desmembrado do município de Sertanópolis, mantendo os limites anteriores. No dia 8 de novembro de 1947, procedeu-se a instalação do município e o empossamento do primeiro Prefeito.

Precisamente a 9 de julho de 1954 foi instalada a Comarca de Ibiporã, onde o município passa a contar com um Juiz de Direito e um Promotor de Justiça.

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização deste estudo os procedimentos metodológicos seguiram essas etapas:

- Levantamentos bibliográficos;
- Reconhecimento de campo com geofotografização;
- Geração de mapa base;
- Geração dos mapas de uso do solo;
- Utilização de Fotografias Aéreas de 1980, executadas pela Aerodata para a Coordenadoria de Cartografia do ITC. Fotos Quadrícula SF-22-Y-D-III – Faixa B-22 II – n. 18127 e 18130; Faixa B-23 II – n. 18230 e 18233; Faixa B-24 III – n. 18950 (Fonte: ITC, 1980);
- Utilização de imagem de satélite de 2014 do Google EARTH;
- Síntese da Cartografia Digital (gráfico ou tabela).

Para a geração dos mapas foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e georreferenciamento. Rodrigues (1956) aponta que as técnicas de geoprocessamento configuram-se, como um conjunto de tecnologia de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais, direcionados para um objeto específico onde se estabelece uma ferramenta de análise de situações ambientais relevantes, identificando áreas críticas e contribuindo para melhorar o gerenciamento da mesma. Segundo Guimarães *et al.* (2013), os

procedimentos em geoprocessamento têm como objetivo o reconhecimento, mapeamento e análise de ocorrências espaciais. Desta forma, por meio destes procedimentos, é possível a utilização de métodos para a identificação da prática desejada e para aplicação da legislação e das resoluções que no caso deste estudo apresentado, dizem respeito à questão ambiental (RODRIGUES, 1956; GUIMARÃES, 2013 *Apud* SHIROMA, 2014).

Segundo Shiroma (2014) os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são definidos como conjunto de técnicas utilizadas na integração de dados provenientes de fontes variadas, como imagens de satélites, cartas climatológicas, censos e outros. Um SIG permite realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar banco de dados georreferenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de materiais cartográficos. Desta maneira, um SIG é uma ferramenta essencial para o mapeamento das APPs. Uma quantidade significativa dos mapeamentos de delimitação de APPs, principalmente feitos por empresas de consultoria ambiental, tem sido elaborada a partir das imagens com bases vetorizadas do IBGE.

Já o georreferenciamento seria um mapa ou uma imagem de qualquer formato de informação geográfica, pela qual tornam coordenadas conhecidas, inseridas em um banco de dados num sistema de referência. No sistema ao qual se deseja georreferenciar, encontram-se os pontos de imagem, conhecidos como pontos de controle. Para a obtenção dos pontos de controle, isto é, suas coordenadas que podem ser encontradas em campo a partir de levantamentos topográficos, GPS – Sistema de Posicionamento Global, ou ainda por meio de mesas digitalizadoras, ou outras imagens ou mapas (em papel ou digitais) georreferenciados.

Optou-se pela utilização de fotografias aéreas verticais da cobertura aerofotográfica realizada para o ITC pela Aerodata, em 1980, na escala de 1:25000 (aproximadamente), com o intuito de se fazer uma comparação com imagens atuais. Isso se deu pelo fato de não se encontrar uma imagem de satélite dessa época com boa nitidez. O Fotomosaico utilizado (Figura 3) trata-se de reprodução fotográfica do original, confeccionado na mesma escala das fotografias aéreas.

Utilizou-se dos softwares de CAD (*Computer Aided Design*), que cada vez mais vem sendo utilizados para a obtenção de parâmetros de bacias hidrográficas no que tange ao planejamento rural e ambiental. Nesse contexto, o presente

trabalho visou utilizar o AutoCAD Map 3D Raster Design 2012 (versão educacional) para realizar a simulação das áreas de preservação permanente ciliares e o conflito do uso do solo na microbacia hidrográfica do Ribeirão Engenho de Ferro.

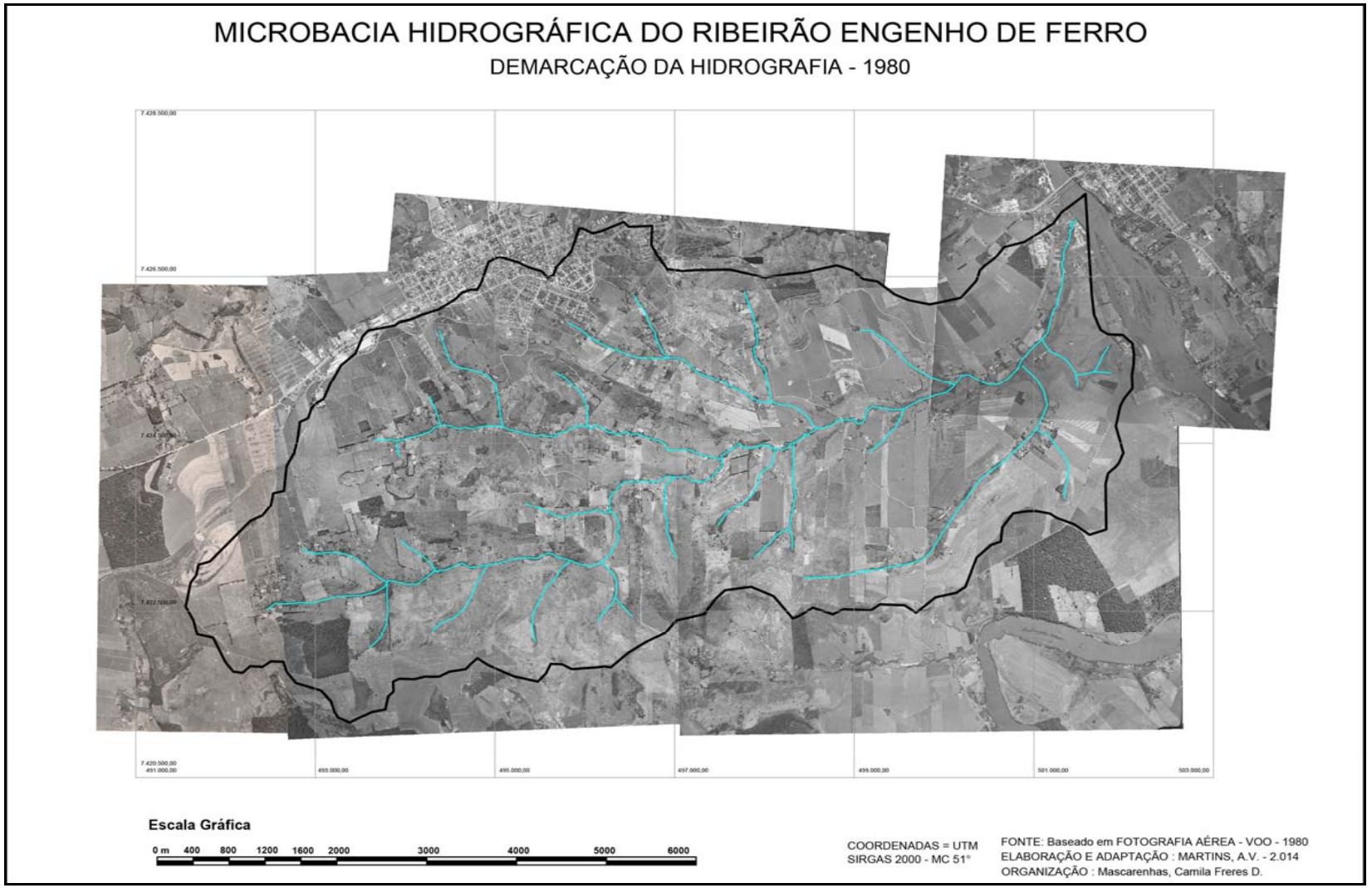
Apoiado em carta do IBGE em formato raster, utilizando o software AutoCAD Raster Design Educacional, foi demarcada a área da microbacia e vetorizada a hidrografia. Com os comandos Circle e Offset, foi realizada a simulação da área de preservação permanente, considerando 50 metros de raio nas nascentes e 30 metros ao longo dos mananciais, de acordo com a Lei Florestal 12.651/2012, que estabelece os parâmetros de preservação permanente.

Utilizando o fotomosaico elaborado com as fotografias aéreas de 1980 (Figura 3); em formato raster no AutoCAD, foi realizada a digitalização do uso e ocupação do solo da área de estudo.

Por meio da imagem de satélite obtida do Google Earth (Figura 4), em formato raster no AutoCAD, foi efetuada a digitalização do uso e ocupação do solo da área da microbacia em questão para o ano de 2014.

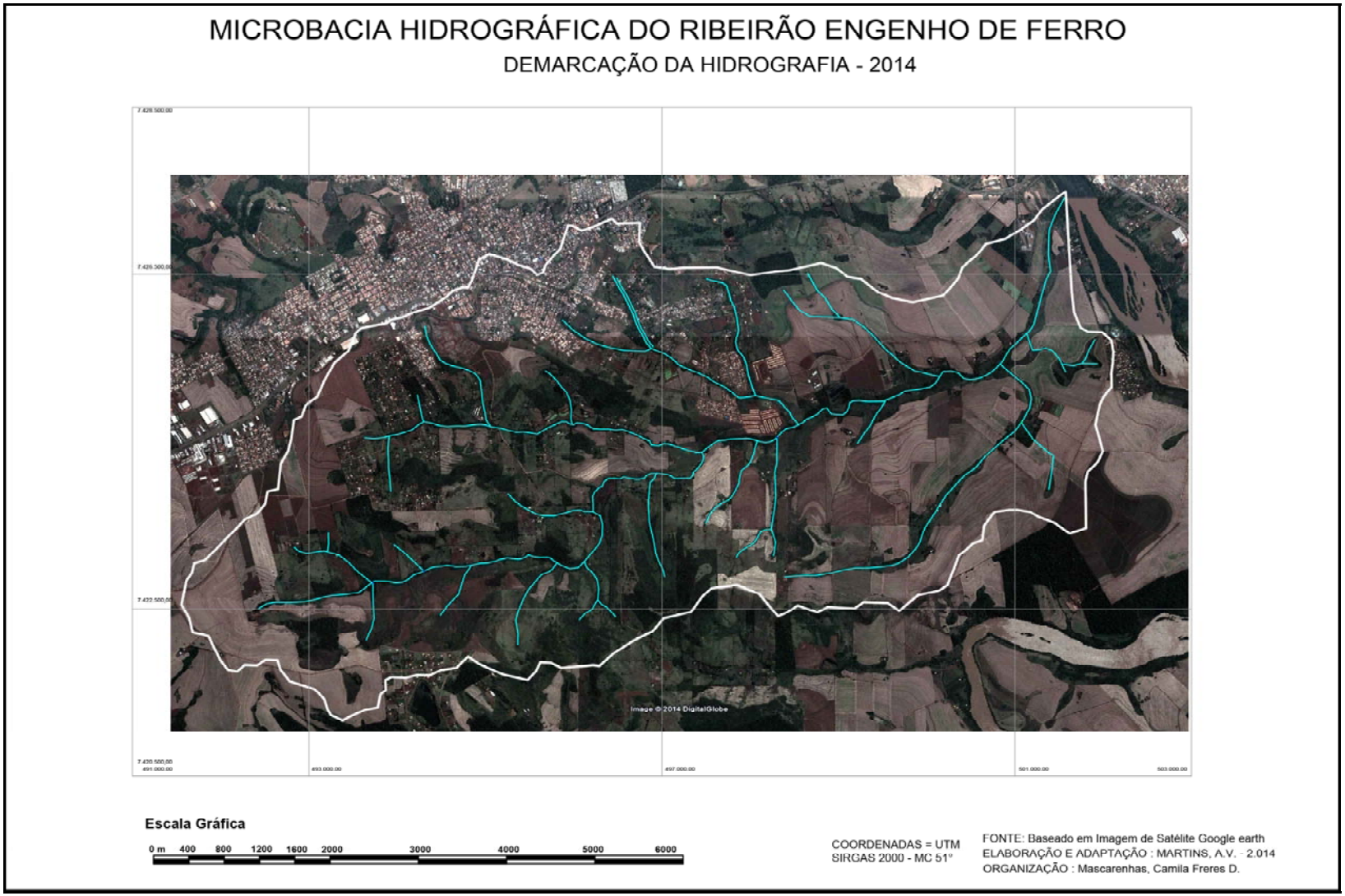
A partir dessas duas primeiras imagens, foi possível identificar o meio ambiente natural (constituído pela biota – solo, água, ar, flora e fauna) e o meio ambiente artificial (que é o criado e modificado pelo ser humano).

Figura 3 - Imagem do Fotomosaico elaborado para análise do Uso e Ocupação do Solo de 1980, da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR.



Org.: Mascarenhas, 2014.

Figura 4 - Imagem do Google Earth utilizada para classificação do Uso e Ocupação do Solo da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR.



Org.: Mascarenhas, 2014.

3.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO ENGENHO DE FERRO

Foram elaborados dois mapas temporais, o primeiro referente ao ano de 1980 (Figura 5) e, o segundo referente ao ano de 2014 (Figura 6).

Esses levantamentos sobre recursos naturais e uso do solo são de extrema importância como auxílio ao planejamento, monitoramento e controle do processo de ocupação do solo e uso da água com seus respectivos interesses.

A quantificação dos dados relacionados na Tabela 1, apresenta a evolução do uso e ocupação do solo na área da Microbacia durante esse período e faz referência as figuras 5 e 6.

Tabela 1 - Quantificação das classes de uso e ocupação do solo.

Classes	**Área – 1980**	**Área - 2014**	**% - 1980**	**% - 2014**
Culturas	1708,22	1844,30	43,39	46,86
Pastagem	1837,98	995,80	46,69	25,30
Matas	145,01	492,63	3,68	12,51
Alagados	65,75	107,33	1,67	2,73
Área Urbana	179,80	495,83	4,57	12,60

Org.: Mascarenhas, 2014.

Utilizou-se para classificação da cobertura e do uso da terra, o Manual Técnico do Uso da Terra do IBGE (2006) para a identificação das classes de uso do solo.

Para a elaboração dos mapas de uso e ocupação do solo foram obtidas as informações temáticas para a sua composição, pela interpretação visual por meio de técnicas de fotointerpretação.

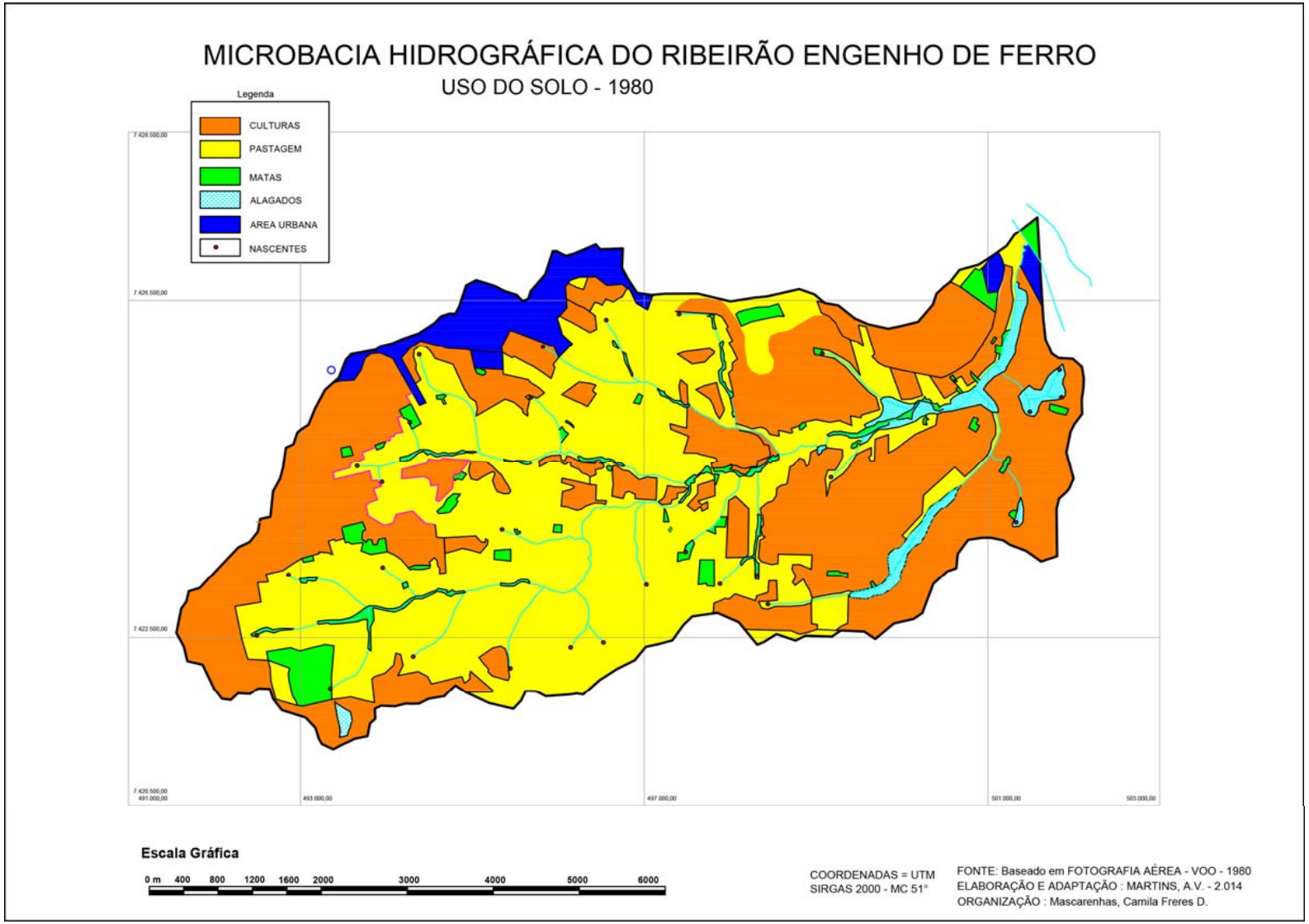
A classe de “culturas” foram consideradas solos utilizados para a agricultura, com áreas cultivadas com culturas perenes e temporárias.

A classe de “pastagens” correspondem às áreas não arbóreas, onde predominam pastagens naturais e cultivadas. São utilizadas para a criação de gado e também para aviários.

A classe de “matas” consiste em áreas ocupadas por formações arbóreas, algumas representadas por formações originais e outras por plantios de algumas espécies florestais.

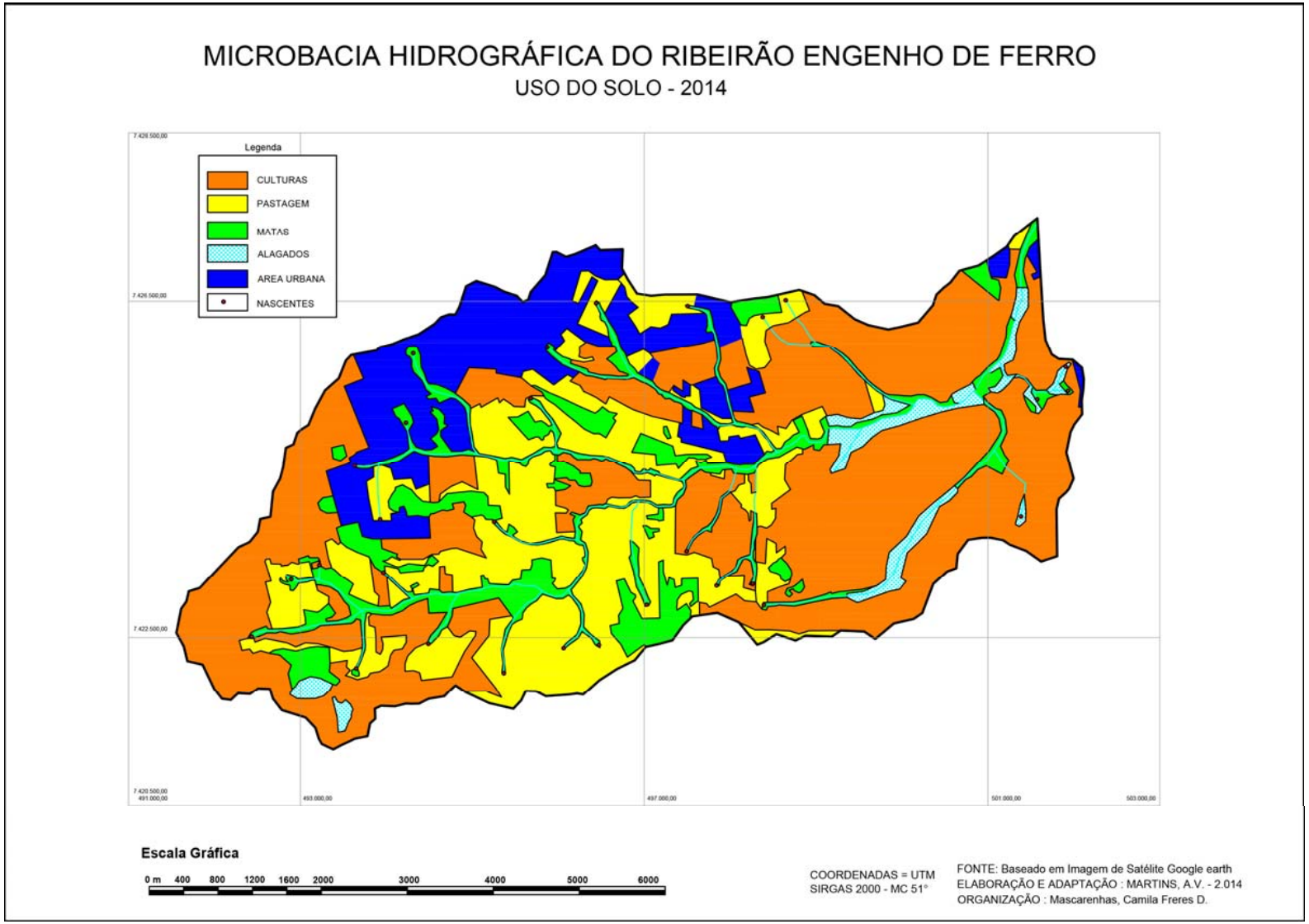
A classe de “alagados” consiste nas áreas de várzeas inundáveis.

Figura 5 - Uso e Ocupação do Solo da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR, referente 1980.



Org.: Mascarenhas, 2014.

Figura 6 - Uso e Ocupação do Solo da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR, referente 2014.



Org.: Mascarenhas, 2014.

Com relação às Figuras 5 e 6, observou-se um aumento considerável da área urbana, das matas e dos alagados; e uma redução expressiva, quase que pela metade das pastagens. A parte de cultura teve um aumento de 4% apenas no decorrer desses anos.

As variações constatadas nas Figuras 5 e 6 entre os anos de 1980 e 2014, apontam que a vegetação ciliar aumentou em função do cumprimento da legislação vigente e pela consciência ambiental do produtor agropecuário e do agricultor.

3.5 RESTRIÇÕES LEGAIS E CONFLITOS DO USO DO SOLO NA MICROBACIA

De acordo com a metodologia utilizada para aquisição dos dados referentes à APPs da microbacia (Figuras 7 e 8) no ano de 2014, foram estimados 287,85 hectares de áreas de preservação permanentes ciliares de acordo com a Tabela 2, sendo 23,56 hectares em áreas de nascentes e 264 hectares ao longo dos mananciais.

Tabela 2 - Conflito do Uso do Solo nas APPs Ciliares da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR.

Classes	**1980**	**%**	**2014**	**%**
	Área (ha)		**Área (ha)**	
Culturas	18,68	9,35	29,64	37,25
Pastagem	180,89	90,58	44,63	56,10
Área Urbana	0,14	0,07	5,29	6,65
Subtotal	**199,72**	**72,14**	**79,56**	**27,64**
Vegetação Ciliar	77,14	27,86	208,29	72,36
Total	**276,86**	**100**	**287,85**	**100**

Org.: Mascarenhas, 2014.

Pode-se observar que entre os anos de 1980 a 2014 houve uma redução apenas quanto as pastagens. Porém, a vegetação ciliar aumentou muito no decorrer desses anos de 27,86% para 72,36%.

O termo “conflito” vem sendo usado por diversos pesquisadores das Ciências Ambientais e no âmbito da Geografia. Segundo Freitas (2008) é utilizado

para problemas relacionados ao uso do solo e também em relação à sociedade e organização territorial.

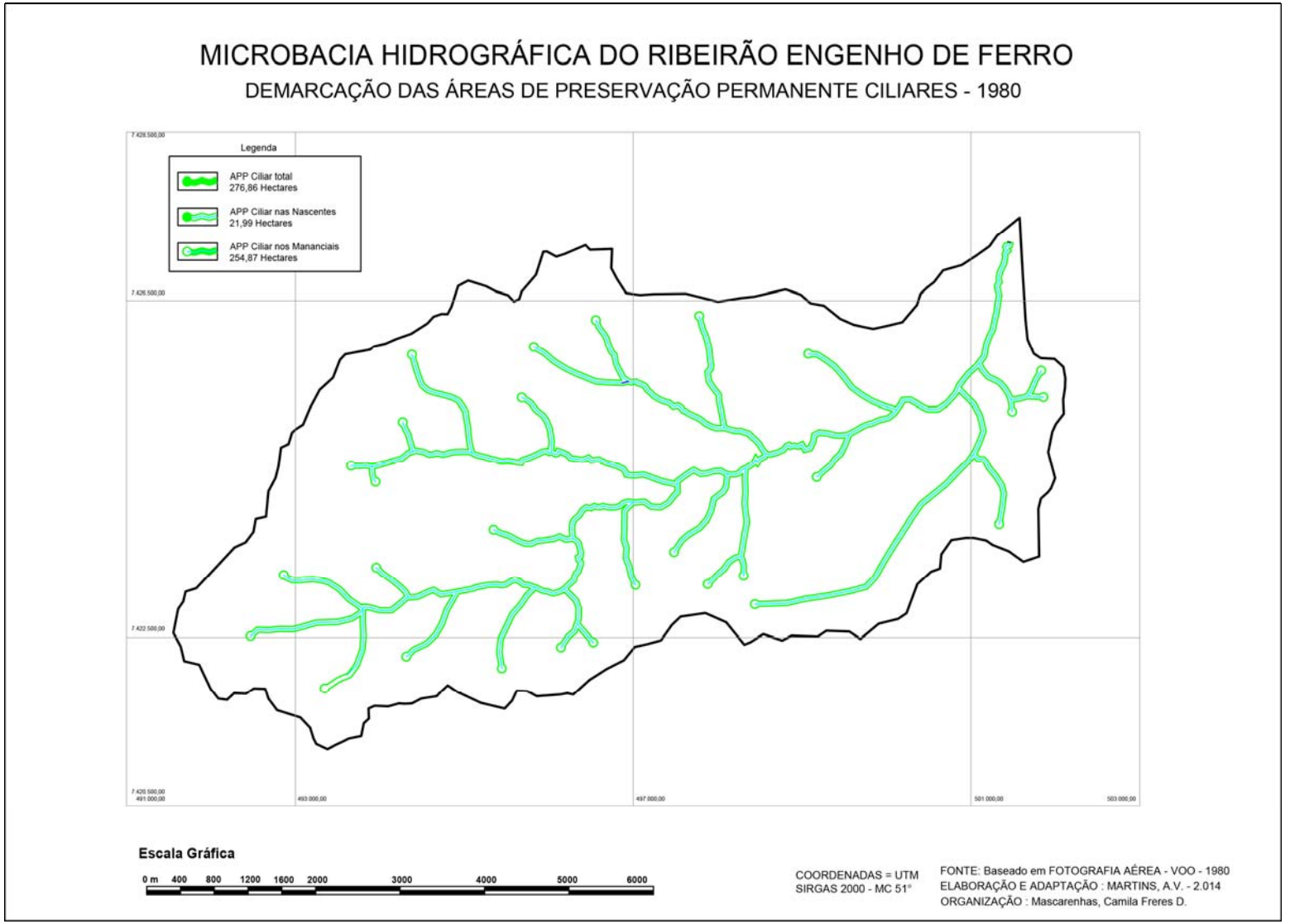
O que se observa hoje são os conflitos de uso da terra face aos mecanismos de formação da renda fundiária, focando as possibilidades de formação de movimentos sociais voltados para essas discussões.

Na expansão territorial das cidades percebe-se o grande interesse da conversão das terras da área rural em terras da área urbana, que exercem pressão frente aos municípios. Isso reflete sem dúvida nas definições da legislação de uso dos solos, nos zoneamentos urbanos, alterando assim os planos diretores dos municípios e gerando conflitos entre a legislação vigente e a ocupação do solo.

Esses fatores acabam por favorecer a degradação ambiental, com as modificações que a sociedade proporciona aos sistemas ecológicos naturais. Sabe-se que a preservação dos recursos naturais está prevista tanto nas constituições estaduais quanto na legislação sobre o uso dos solos dos municípios que têm o dever de dar soluções para os conflitos que colocam em risco os sistemas naturais necessários à manutenção e qualidade de vida nos seus espaços territoriais.

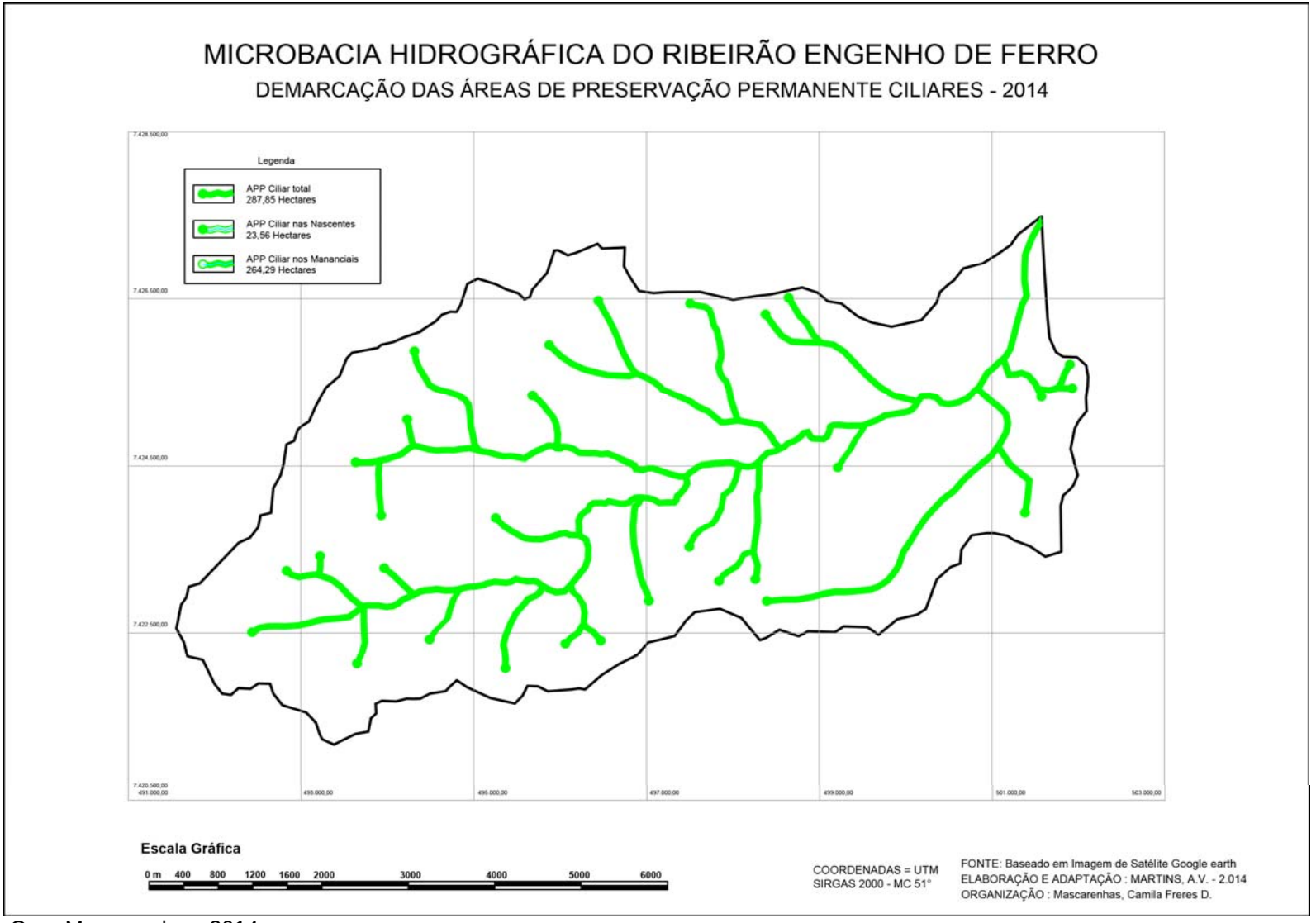
Nas Figuras 7 e 8, observa-se nos mapas de demarcação das APPs, que em 2014 aparecem dois pontos que não apareciam no mapa de 1980, provavelmente por se tratar de um local com uma mata densa que não foi constatada anteriormente em virtude da pouca qualidade das imagens dessa época.

Figura 7 - Mapa de demarcação das APPs ciliares (1980) da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR.



Org.: Mascarenhas, 2014.

Figura 8 - Mapa de demarcação das APPs ciliares (2014) da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR.

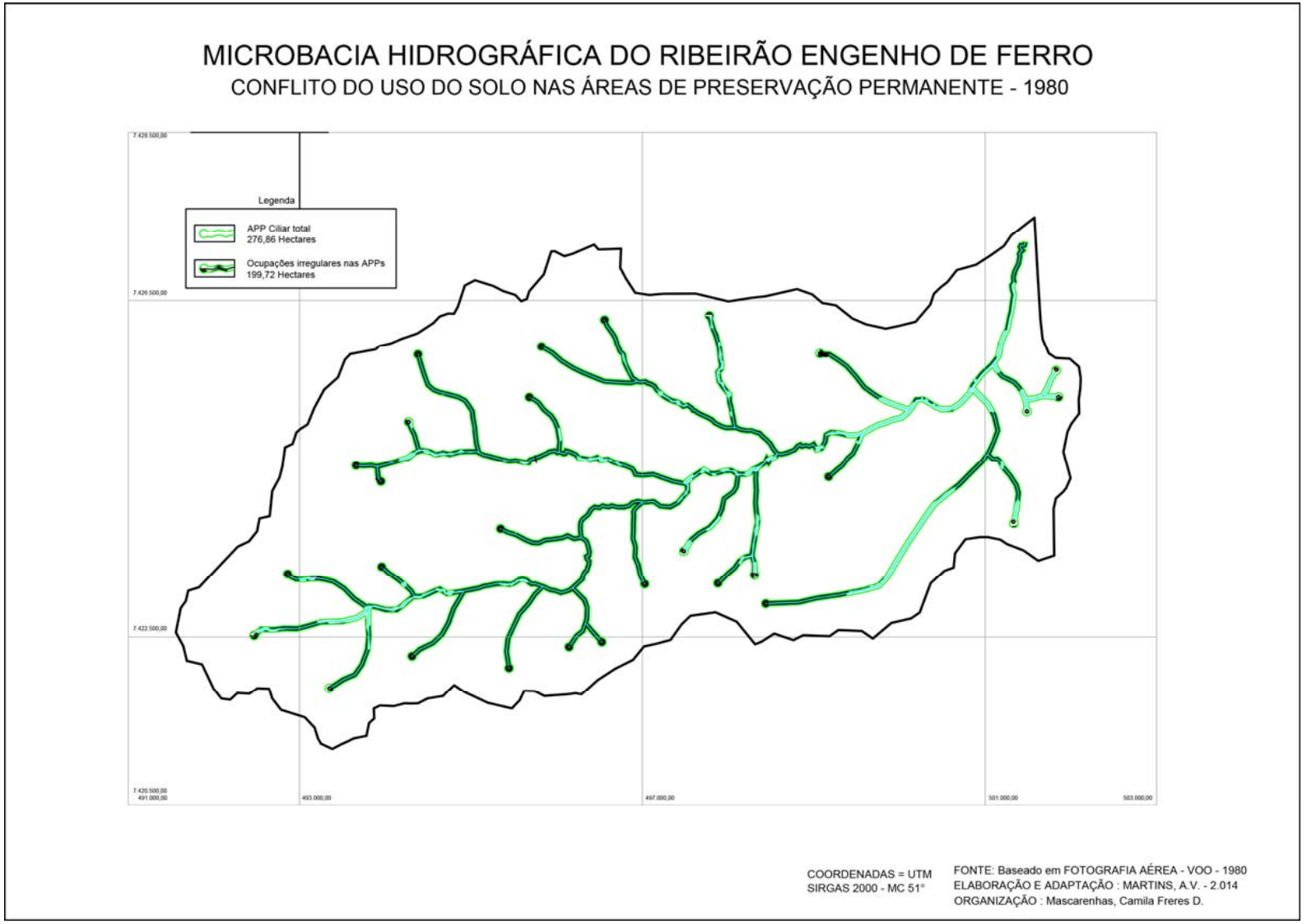


Org.: Mascarenhas, 2014.

De toda área de preservação ciliar, 208,29 hectares encontra-se ocupada com vegetação nativa em diferentes estágios de regeneração e 79,56 hectares com ocupação irregular, com culturas anuais e perenes e áreas urbanizadas, caracterizando não conformidade com a legislação ambiental vigente (Figura 9 e 10).

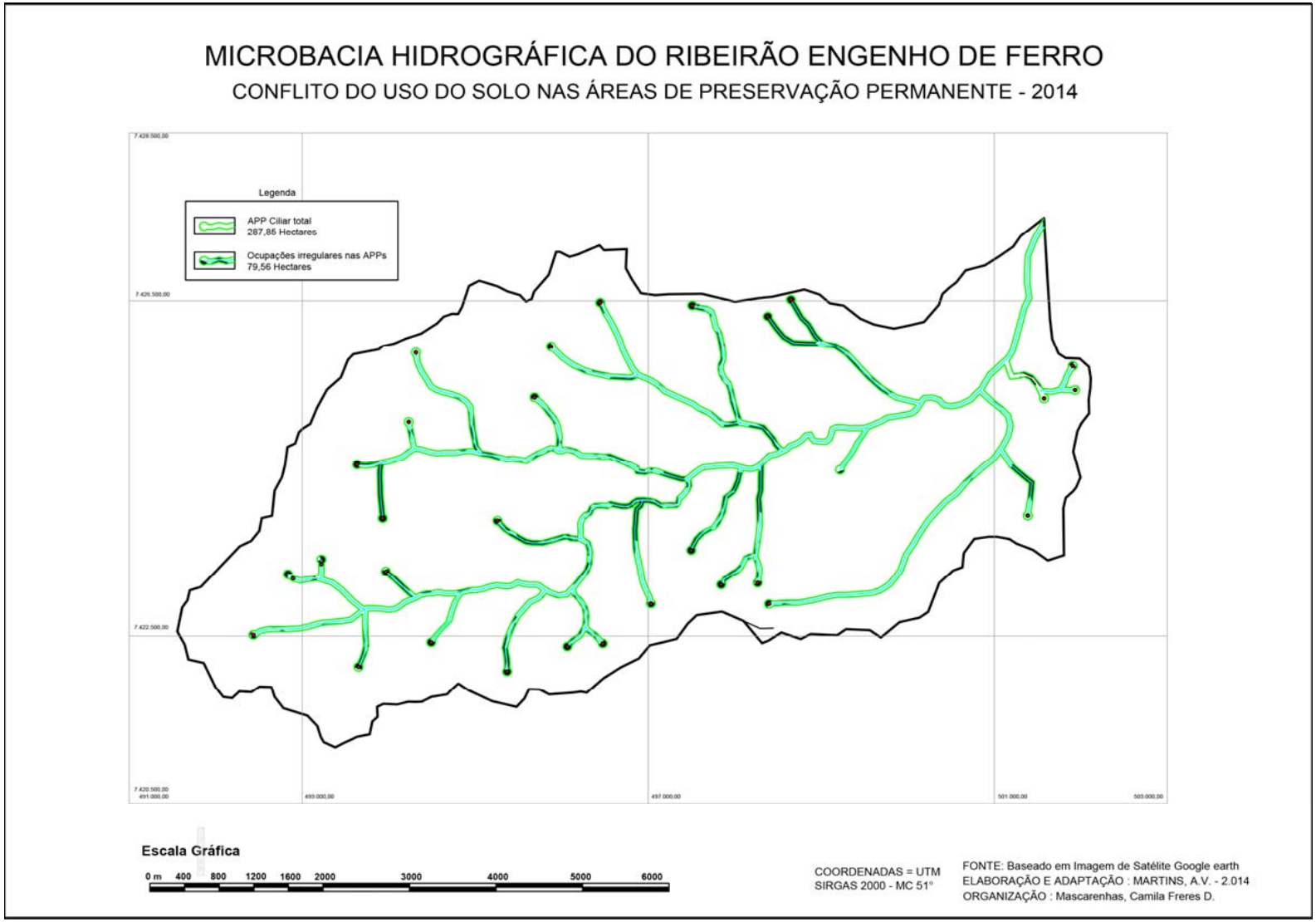
Percebe-se claramente nas Figuras 9 e 10 que as ocupações irregulares nas APPs em 1980 que totalizavam 199,72 ha foram reduzidas em 2014 a 79,56 ha, mostrando assim, um quadro positivo e que o município de Ibiporã em parte vem atendendo a algumas normas ambientais.

Figura 9 - Mapa de Conflito do Uso do Solo nas APPs (1980) da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR.



Org.: Mascarenhas, 2014.

Figura 10 - Mapa de Conflito do Uso do Solo nas APPs (2014) da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR.



Org.: Mascarenhas, 2014.

Diante das figuras 9 e 10 pôde se perceber que as ocupações irregulares nas áreas de preservação permanente em 1980 totalizavam 199,72 ha, foram reduzidas em 2014 a 79,56 ha mostrando assim um quadro positivo e que o município de Ibiporã em parte vem atendendo a algumas normas ambientais.

3.6 ANÁLISE DOS NÍVEIS DE HEMEROBIA NA ÁREA DA MICROBACIA

Para demonstrar a ação antropogênica sobre os sistemas naturais e identificar seus diferentes graus de interferência na paisagem da microbacia da área de estudo foram elaboradas duas cartas de hemerobia, uma para o ano de 1980 (Figura 11) e outra para o ano de 2014 (Figura 12).

Foram identificadas e consideradas as classes de hemerobia de acordo com a classificação sugerida por Haber (1990 *apud* BELÉM; NUCCI, 2011, p. 75), dividindo os ecossistemas em dois grandes grupos: os bio-ecossistemas e os tecno-ecossistemas (Tabela 3).

Os bio-ecossistemas foram representados por dois tipos: Ecossistemas Naturais (sem influência antrópica direta e capaz de auto-regulação) e Ecossistemas (bióticos) Antropogênicos (intencionalmente criado e totalmente dependente do controle e manejo antrópico).

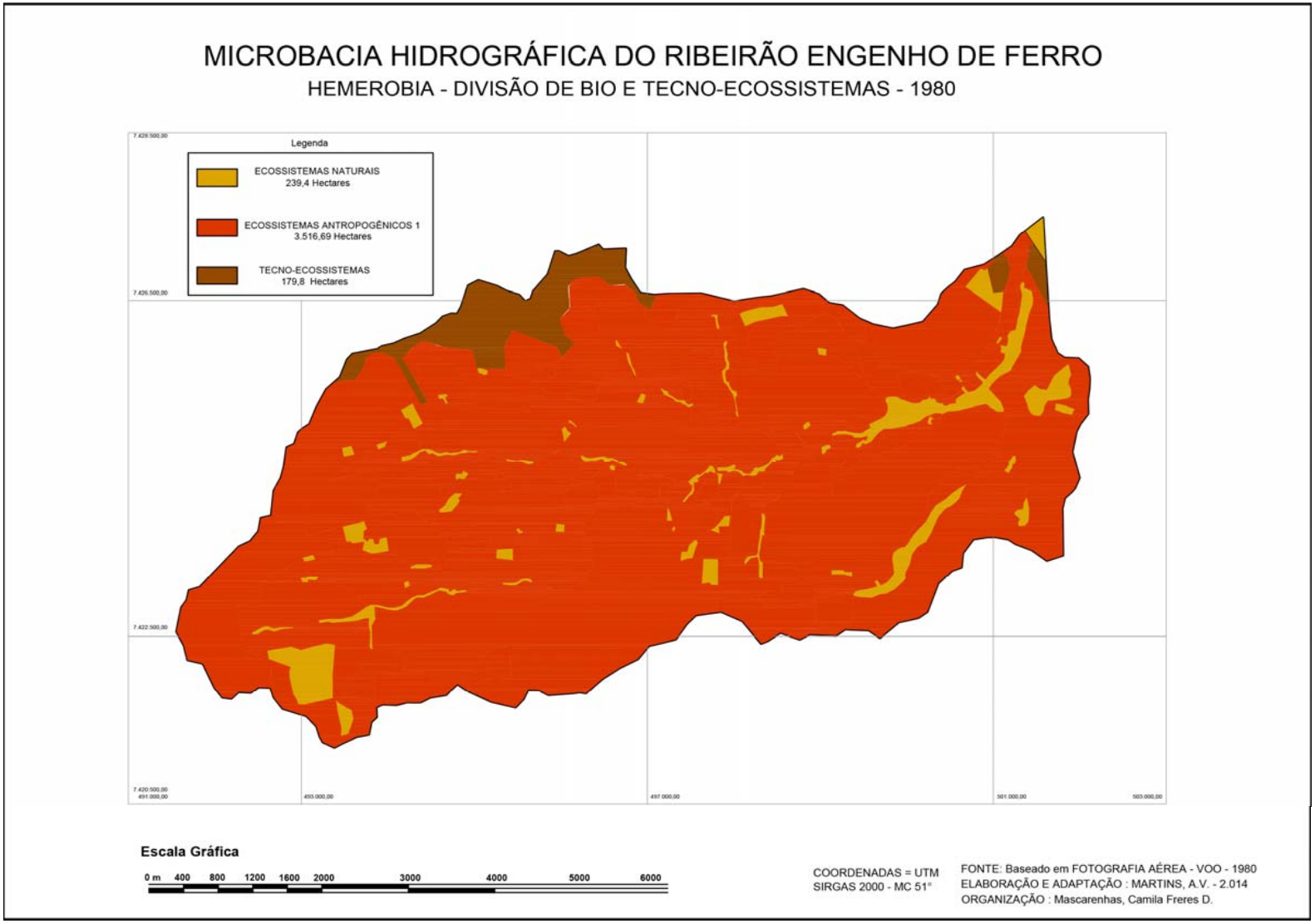
Os tecno-sistemas foram caracterizados pelo predomínio de estruturas e processos técnicos criados intencionalmente pela ação antrópica para desenvolvimento de suas atividades econômicas, industriais ou culturais.

As (4) Unidades de Paisagem (UPs) delimitadas por Stipp e Mascarenhas para a microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, foram avaliadas de acordo com os elementos naturais e as interferências antrópicas produzidas na paisagem.

Foram identificados quatro graus de hemerobia e classificados comparando-se diferentes usos dos solos e tipos de coberturas estabelecendo-se categorias para a avaliação das UPs, de acordo com Fávero *et al.* (2007) :

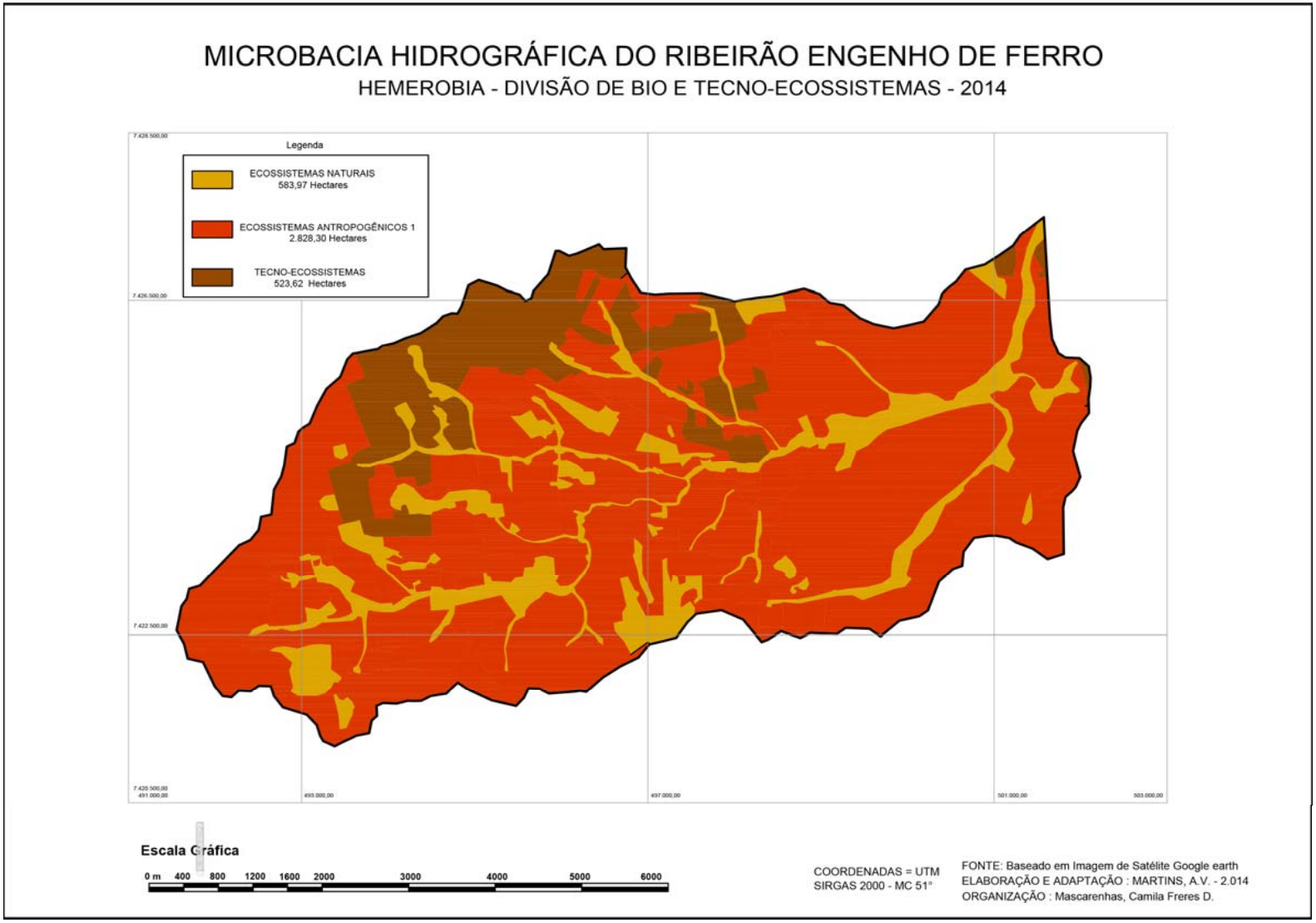
- **Alta –** paisagens levemente modificadas (hemerobia baixa) com cobertura vegetal natural.
- **Média –** paisagens com modificações moderadas a fortes (hemerobia média) com pastagens entre campos antrópicos.
- **Baixa –** paisagens com modificações fortes ou muito fortes (hemerobia forte) com culturas diversas.
- **Muito baixa –** paisagens com vários graus de urbanização (hemerobia alta) com alta densidade demográfica.

Figura 11 - Mapa de Classes de Hemerobia 1980 da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR.



Org.: Mascarenhas, 2014.

Figura 12 - Mapa de Classes de Hemerobia 2014 da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR.



Org.: Mascarenhas, 2014.

De acordo com as figuras 11 e 12 pôde se observar o quanto os ecossistemas naturais aumentaram no decorrer desses anos; assim como os tecno-ecossistemas, possivelmente em virtude do cumprimento da prática de políticas públicas por parte do município e da população.

No Quadro 1 aparece o Resumo das categorias sistematizando-se a hemerobia da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã- PR, conforme classificação de Fávero *et al.* (2007).

Quadro 1 - Sistematização das Categorias de Hemerobia.

Grau de Modificação (Hemerobia)	**Uso Predominante** (Descrição)	**Parâmetro CCN** (Contribuição para a Conservação da Natureza)
Paisagens Levemente modificadas (menor Hemerobia)	Com Cobertura Vegetal Natural	ALTA
Paisagens com Modificações Moderadas a Fortes	Com Pastagens entre Campos Antrópicos	MÉDIA
Paisagens com Modificações Fortes a Muito Fortes	Com tipos de Culturas Diversas	BAIXA
Paisagens com Intensas Modificações Antrópicas (Maior Hemerobia)	Com Alto Grau de Urbanização e Alta Densidade Demográfica	MUITO BAIXA

Org.: Mascarenhas, 2014.

Nota-se pelos dados acima que os graus de hemerobia aparecem inversamente proporcionais às formas de uso do solo para a conservação da natureza.

Portanto, a mensuração dos níveis de artificialidade ou naturalidade de um espaço faz parte do estudo da paisagem e, é basicamente a definição do conceito de hemerobia. Dessa forma, o conceito de hemerobia pode colaborar como uma ferrementa técnico/cientifíca de monitoramento ambiental.

Para uma análise mais técnica, organizou-se a seguir a Figura 13 numa escala de classificação dos graus de hemerobia, onde se utilizou o método de Háber com a aplicação da classificação de Fávero para se criar uma escala de sistematização dessas categorias, com o auxílio de fotos que caracterizam as áreas de hemerobia e sua respectiva contribuição para a conservação da natureza.

Figura 13 - Escala de sistematização das categorias de hemerobia.

Caracterização da Área	Contribuição para a Conservação da Natureza
	ALTA
	MÉDIA
	BAIXA
	MUITO BAIXA

Org.: Mascarenhas, 2014.

Tabela 3 - Quantificação das classes de Hemerobia da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR.

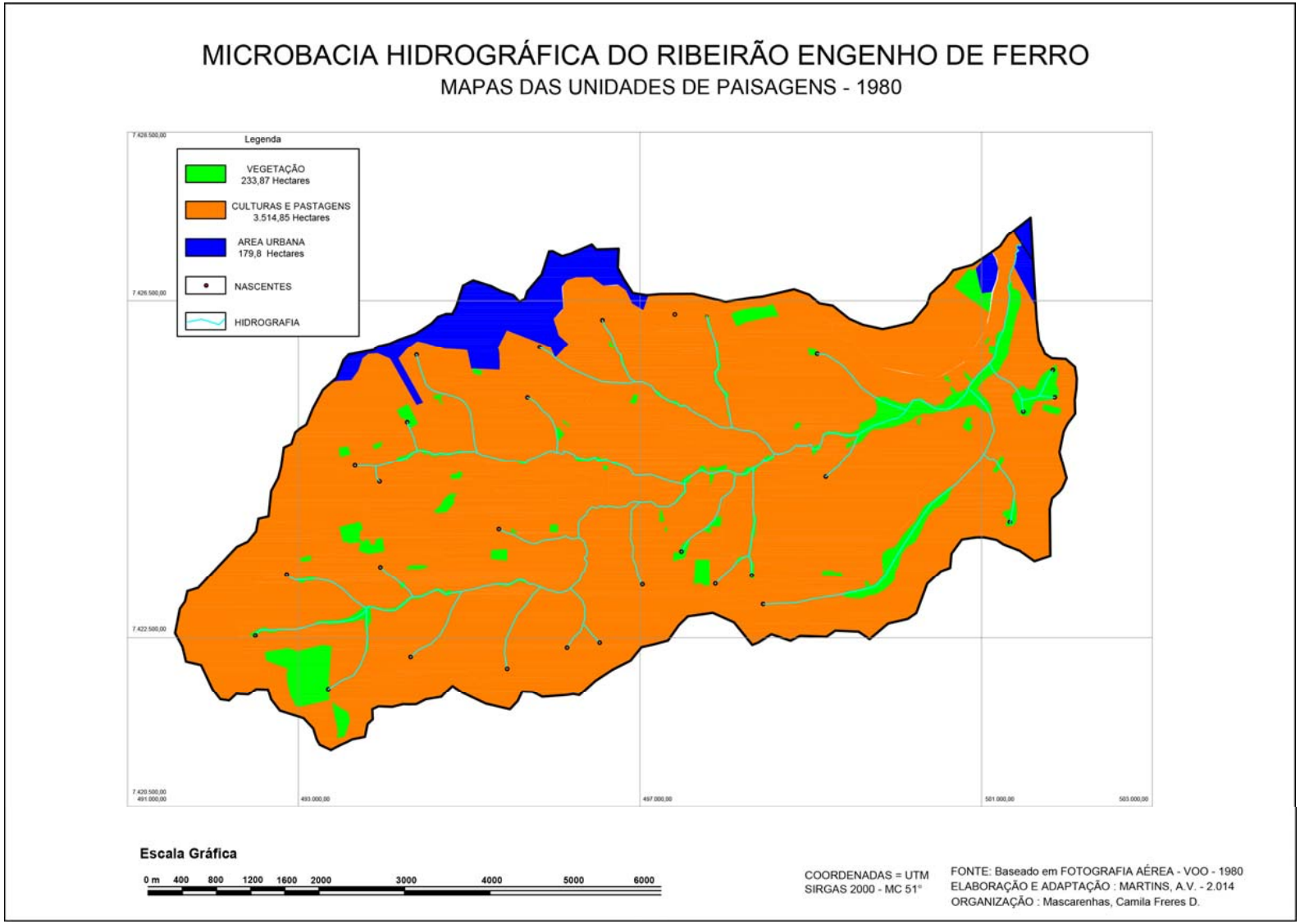
Classes	1980		2014	
	Área (ha)	**%**	**Área (ha)**	**%**
Ecossistemas Naturais	233,87	5,95	583,97	14,84
Ecossistemas (bióticos) Antropogênicos	3.514,85	89,47	2.828,30	71,86
Tecno-Ecossistemas	179,80	4,58	523,62	13,306
Total	3.928,52	100	3.935,89	100

Org.: Mascarenhas, 2014.

Analisando-se a Tabela 3 e o Mapa de UPs (Figuras 14 e 15) pode-se verificar que a maior parte das UPs apresenta o predomínio de pastagens e culturas entre campos antrópicos em seus usos do solo, isto é atividades que modificam de forma moderada a muito fortes os sistemas naturais proporcionando média e uma baixa contribuição para a conservação da natureza.

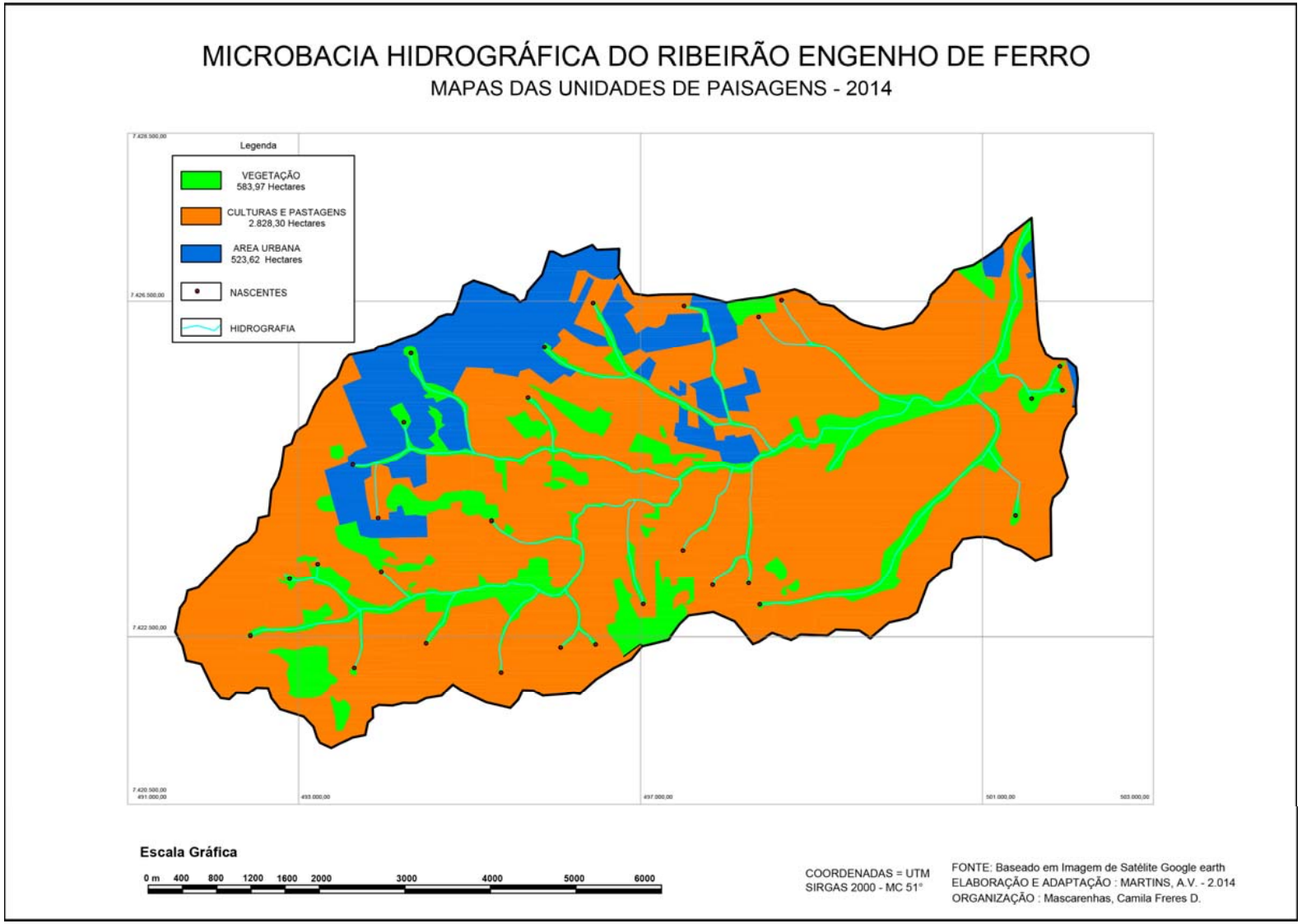
Assim, observar-se que a delimitação das Unidades de Paisagem permite identificar as principais fragilidades ambientais de cada uma, elemento essencial na gestão de um território.

Figura 14 - Mapa de Unidades da Paisagem referente 1980 da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR.



Org.: Mascarenhas, 2014.

Figura 15 - Mapa de Unidades da Paisagem referente 2014 da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã – PR**.**



Org.: Mascarenhas, 2014.

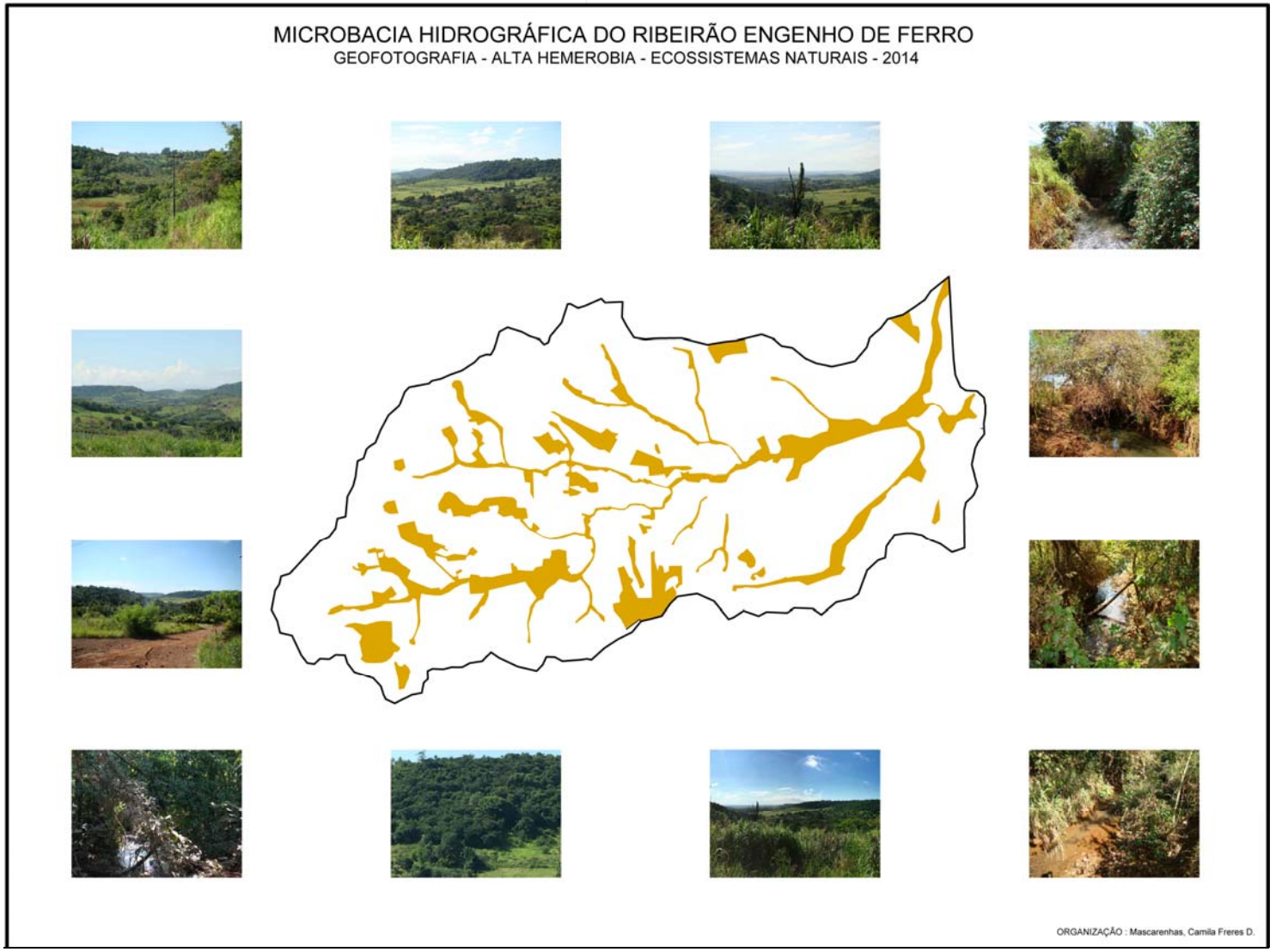
A silvicultura, reflorestamentos e parques florestais são consideradas como forma de uso antrópico, porém menos modificadora quanto aos sistemas naturais permitindo um melhor cumprimento das funções naturais que aparecem em uma Unidade de Paisagem.

Na verdade, se for feita a junção das classes de hemerobia com as Unidades de Paisagem (vegetação, culturas, pastagens e área urbana) é possível observar-se que:

- Tecno-ecossistemas diz respeito à área urbana;
- Ecossistemas antropogênicos à culturas e pastagens;
- Ecossistemas naturais à vegetação (cobertura vegetal natural).

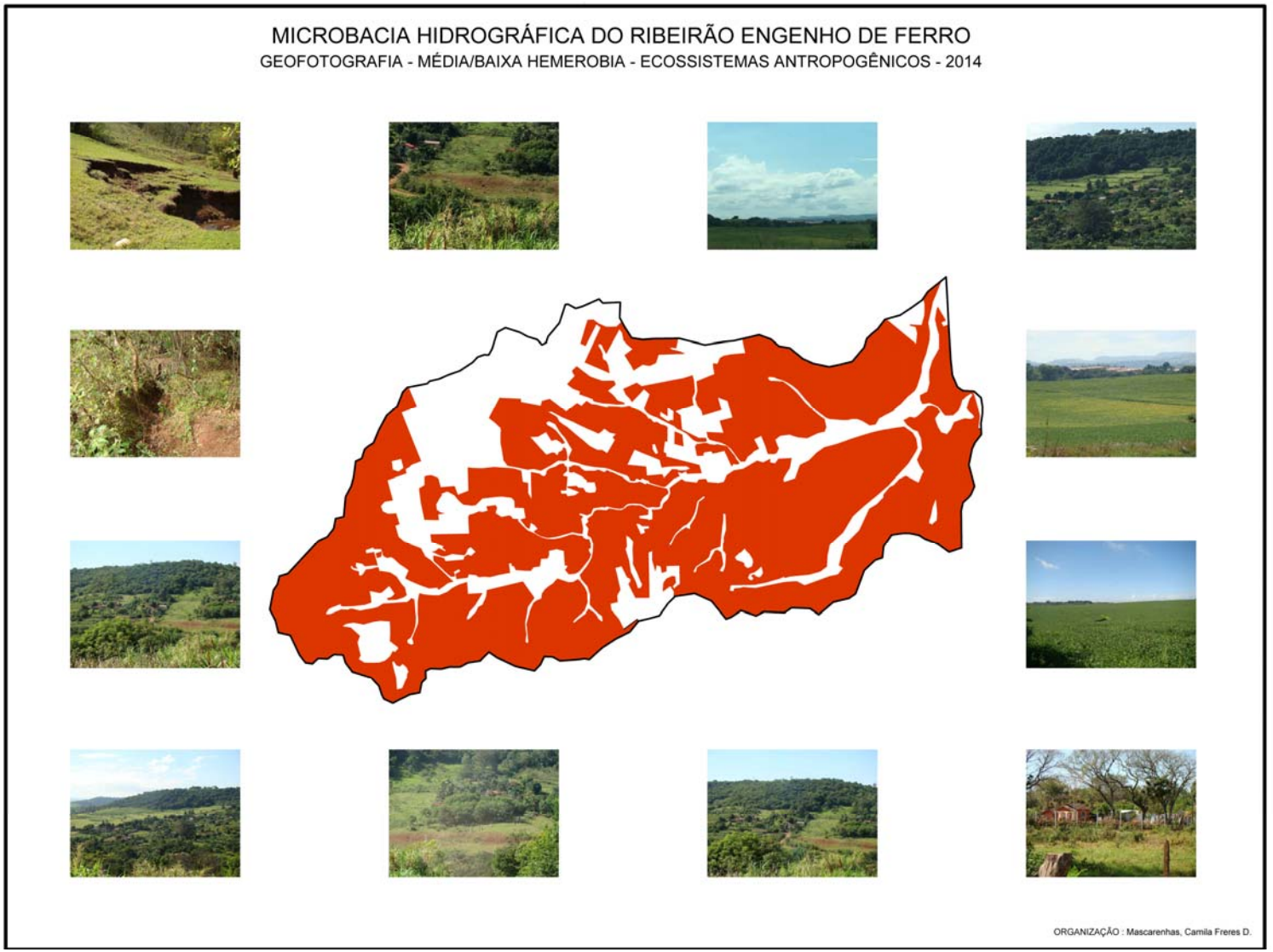
Para uma melhor compreensão sobre os três tipos de ecossistemas se fez uso de técnicas de geofotografia aplicadas ao mapa de hemerobia de 2014 (Figura 12), como pode-se observar nas Figuras 16, 17 e 18.

Figura 16 - Geofotografia - Alta Hemerobia - Ecossistemas Naturais.



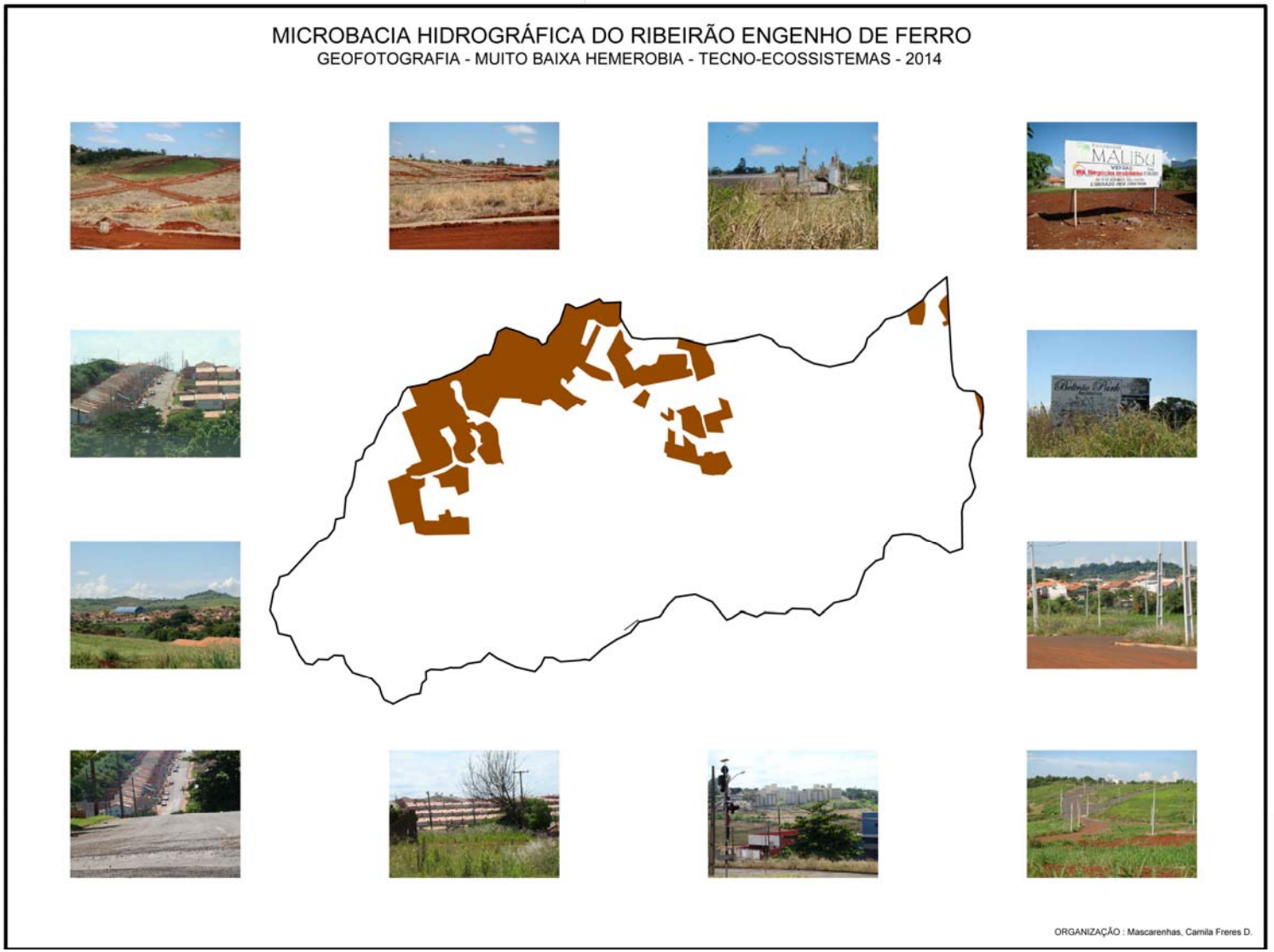
Org.: Mascarenhas, 2014.

Figura 17 - Geofotografia - Média/Baixa Hemerobia - Ecossistemas Antropogênicos.



Org.: Mascarenhas, 2014.

Figura 18 - Geofotografia - Muito Baixa Hemerobia - Tecno-Ecossistemas.



Org.: Mascarenhas, 2014.

Segundo Passos (2004) é com Vidal de La Blache que a fotografia ganha um significado maior na representação da paisagem. La Blache afirma que há um método geográfico de se interpretar as paisagens e que não se trata mais do uso da fotografia como ilustração, mas de uma técnica de análise.

A paisagem é a fisionomia de uma região. É nela que as relações sociedade-natureza se materializam. As fotos são reveladoras de como a estrutura socioeconômica atuou e atua sobre a estrutura geoecológica para construir a paisagem atual (PASSOS, 2014).

Na Figura 16 buscou-se demonstrar os sistemas que dão suporte à vida, isto é, os ecossistemas naturais, onde predominam os elementos naturais e os processos biológicos. Os processos ecológicos se mantém em equilíbrio dinâmico não dependendo da regulação humana para isso.

Nos ecossistemas antropogênicos de acordo com a Figura 17, encontram-se as áreas intencionalmente criadas para as atividades agropecuárias e agricultura, que dependem basicamente de controle e manejo humano.

A Figura 18 expressa o tecno-ecossistema onde se encontra a área urbana e um início da atividade industrial. No trabalho de campo feito na região observou-se que apesar da existência de grandes fazendas e chácaras de lazer, a maior concentração demográfica é feita por pessoas menos favorecidas. A área urbana que se apresenta é destinada em grande parte a programas habitacionais ou a pequenos loteamentos.

Esse tipo de ocupação potencializa os efeitos negativos da ocupação do solo, pois elimina por vezes a arborização de ruas e se junta à falta de espaços livres, o que somatiza com a falta de estrutura desses conjuntos habitacionais, que se localizam sempre longe do centro do município, isto na, na área periférica.

Diante das fotos apresentadas, nota-se que as transformações que vêm ocorrendo na área da microbacia, onde a partir dos ecossistemas antropogênicos se permite observar a perda das formas de biodiversidade (genética, de espécies e de ecossistemas) para se proporcionar os instrumentos das necessidades básicas da vida (alimentos, por exemplo).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos cenários temporais do uso do solo de 1980 e 2014,foi possível identificar muitas alterações no uso do solo, o que caracteriza a crescente influência da ação antropogênica na área da microbacia.Observou-se também que a área urbanizada teve um aumento considerável devido ao crescimento da população e ampliação da zona urbana de Ibiporã. A classe de vegetação ciliar aumentou devido ao cumprimento das políticas públicas e da legislação ambiental, isto é, houve uma maior conscientização ambiental.

No entanto, observou-se também que certas áreas periurbanas, onde ainda ocorriam vegetações remanescentes, atualmente estão sendo ocupadas por loteamentos urbanos, em função da legislação vigente no município de Ibiporã, nestes últimos anos.Verificou-se, portanto, a predominância do uso e ocupação do solo voltados para novos empreendimentos como indústrias, programas de habitação popular, assim como fracionamento de terrenos em chácaras particulares e condomínios residenciais.

Se analisar sob o lado quantitativo, essa situação parece não representar motivo de maiores atenções, uma vez que a maior parte dela no tocante ao uso e ocupação do solo está correspondendo às políticas públicas estabelecidas pelo município. Entretanto, se analisar pelo lado qualitativo, o modo de utilização do solo ali praticado não contempla a vegetação nativa e assim não vem oferecendo o mesmo grau de proteção ambiental.

Os conflitos de uso do solo na área dessa microbacia mostrou que as principais consequências das divergências entre aptidão e os usos se localizam principalmente em áreas de preservação permanente que estão sendo utilizadas das formas já mencionadas acima. No entanto, pode-se constatar que embora não tenha se observado grandes impactos ambientais, dentro da política de conservação e proteção de mananciais hídricos não está sendo contemplada a área da microbacia do Ribeirão Engenho de Ferro que até pouco atrás era predominantemente rural**.** O que se percebeu nitidamente hoje foi a substituição da mata nativa por outras atividades ligadas à nova urbanização que ali vem se ampliando gradativamente.

Neste trabalho buscou-se compreender a dinâmica da relação sociedade-natureza, no que se refere às formas de uso e ocupação do solo na área de uma

microbacia, bem como os níveis de intervenção antrópica sobre as Unidades de Paisagem e suas consequências levando em conta a política pública local.

A metodologia adotada foi válida e o AutoCAD Raster Design se constituiu importante ferramenta para avaliação dos parâmetros propostos. Em razão disso, sugere-se que deve ser realizada a recuperação ambiental de 79,56 hectares de áreas de preservação permanente, que atualmente não se encontram ocupadas com vegetação nativa, infringindo assim o que determina a Lei Florestal vigente.

Diante disso, foi possível observar-se uma nova tendência que permeou este trabalho, ou seja, a interdisciplinaridade. Um dos maiores exemplos dessa realidade encontra-se nos estudos sobre o meio ambiente. Com efeito, não se pode falar das muitas relações que ocorrem no dia-a-dia da comunidade, baseando-se apenas no conhecimento específico de um determinado ramo do conhecimento. O meio ambiente, nas suas várias dimensões (natural, cultural, artificial, entre outras), não pode ser explicado e protegido apenas pelo Direito, ou pela Economia, ou Geografia, ou Biologia, daí a necessidade de se trabalhar com os conhecimentos que se interpenetram e se completam.

Observou-se também que a conscientização ambiental se faz de suma importância no cenário atual, sendo que hoje a questão é muito mais de educação do que de legislação, pois a lei nem sempre é bem interpretada.

Existem inúmeros projetos de conscientização ambiental, mas poucos conseguem ser realizados. Por exemplo, hoje conta-se no Estado do Paraná com o Batalhão da Polícia Ambiental, conhecido como Força Verde. Eles desenvolvem um projeto intitulado “Guardiões da Natureza” que é aplicado aos estudantes de escolas públicas. Esse tipo projeto tem custos elevados, não despertando assim, interesse nas empresas em patrociná-los, gerando assim um grande impasse. No Norte do Estado do Paraná apenas a cidade de Arapongas no momento vem aplicando esse projeto, graças a doações das empresas da cidade.

O Estado deveria ser responsável não só por criar esses projetos como também patrociná-los, pois a educação é um direito previsto em lei. Infelizmente o que se vê é que ainda não há essa conscientização, pois caminha-se muitas vezes a problemas ambientais irreversíveis que poderiam ser amenizados ou evitados se houvesse uma maior atenção. Assim como, a Lei Ambiental deve ser aplicada e cumprida, pois dispositivos para sua manutenção e preservação são mais que

explícitos, as pessoas devem temer pelas punições, e não confiarem na morosidade da Lei e na impunidade de seus atos.

Por se tratar esta pesquisa de um estudo em área de microbacia hidrográfica, o ideal seria a realização de um prévio planejamento ambiental com enfoque nas características físicas locais, levando-se em conta os possíveis impactos ambientais que o uso indevido dessa região poderia provocar na paisagem.

REFERÊNCIAS

ALLABY, M. A Dictionary of Ecology, 1998 *apud* FIGUEIREDO, G. J. P. de. **Curso de Direito Ambiental.** 6 ed. Rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013.

ALLEMAR, A. **A interdisciplinaridade entre o Direito Internacional e a Geografia como simbiose necessária para a análise e planejamento ambiental.** Disponível em: <http://www.allemar.prof.ufu.br/interdisc.htm>. Acessado em 06/03/2015.

AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. de. As Unidades de Paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, V. 20, n. 2, p. 177-198, dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n2/a11v20n2>. Acessado em 06/03/2015.

AMOY, R. de A. Princípios da precaução e estudo de impactos ambientais no direito brasileiro. Dissertação de Mestrado. **Revista da Faculdade de Direito de Campos/RJ**, ano VII, n. 8, junho de 2006. p. 607-668. Disponível em: <http://fdc.br/Arquivos/Mestrado/Revistas/Revista08/DiscenteGraduacao/Rodrigo.pdf >. Acessado em 08/11/2014.

ANTUNES, P. de B. **Direito Ambiental**. 11 ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2008.
ARAÚJO, A. de F.; MONTEIRO, D. N. A.; MORAIS, F. Q. de; ARRUDA, R. A.; FARIAS, M. S. S. de. **Principais Considerações sobre o Estudo de Impacto Ambiental**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer-Goiânia, v. 7, n. 12, 2011.

ARAÚJO, F. C. **Prioridade Política para a Gestão Ambiental no Campo:** depoimento (maio de 2014). Entevista concedida ao: Instituto Humanitas Unisinos: São Leopoldo/RS. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/531707-cadastro-ambiental-rural-falta prioridade-politica-para-a-gestao-ambiental-no-campo-entrevista-especial-com-flavia-camargo-de-araujo>. Acessado em 29/06/2014.

ATLAS DIGITAL DAS ÁGUAS DE MINAS - Uma ferramenta para o planejamento e gestão dos recursos hídricos. Disponível em: (http://www.atlasdasaguas.ufv.br). Acesso em 27/02/2015.

BARBOSA, E. H. B.; BACANI, V. M. **Avaliação Paramétrica de Terreno e o Uso da Terra e Cobertura Vegetal da Bacia Córrego João Dias, Aquiduana-MS.** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, XV.2011. Anais. Curitiba: INPE, 2011, p. 1208-1215. Dísponivel em: <HTTP://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p1260.pdf>. Acessado em 27/02/2015.

BATISTA, A. N. C.; ALMEIDA, N. V.; MELO, J. A. B. de. Utilização de Imagens Cbers no Diagnóstico do Uso e Ocupação do Solo na Microbacia do Riacho Maracajá, Olivedos, PB. **Caminhos da Geografia**. Uberlândia, v. 10, n. 32, p. 235-244, dez. 2009. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/15949/8999>. Acessado em 27/02/2015.

BELEM, A. L. G.; NUCCI, J. C. Hemerobia das paisagens: conceito, classificação e aplicação no bairro do Pici – Fortaleza/CE. **RA'EGA**, Curitiba, n. 21, p. 204-233, 2011.

BELTRÃO, F. G. A. Direito Ambiental, 2008. p. 50. *Apud* TAKEDA, Tatiana de Oliveira. **Princípio do usuário-pagador**. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=8139>. . Acessado em 03/07/2014.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia global. Esboço metológico**. 1971. *Apud* AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. de. As Unidades de Paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP. 2008. Disponível em: <HTTP://www.scielo.br/pdf/sn/v20n2/a11v20n2>. Acessado em 11/06/2014.

BIESEK, A. S.; CUNICO, C.; ESTÊVEZ, L. F.; MAGANHOTTO, R.; MEZZOMO, M. M. Análise da paisagem da bacia hidrográfica do Rio Marumbi, Morretes/PR: Unidades de Paisagem, Fragilidade Potencial e Hemerobia. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Geografia, Curitiba/PR, 2011. **RA'EGA** – O espaço Geográfico em Análise, p. 428-447, 2011. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/raega/article/view/24847/16661>. Acessado em 07/07/2014.

BITTAR, O. Y.; ORTEGA, R. D. Gestão Ambiental. *In*: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. (Eds.). **Geologia de Engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998, cap. 32.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (orgs.). **Geografia Física do Brasil.** 6 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. p. 153-188.

BRASIL. **LPNMA** n. 6.938, de 31 de agosto de 1981.

BRASIL. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais pra uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. **Legislação de Direito Administrativo. Legislação de Direito Ambiental e Constituição Federal**, São Paulo: Rideel, 2003.

BUGALHO, N. R. Estudo Prévio de Impacto Ambiental. Revista de Direito Ambiental. Ano 4, n. 15, p. 32, julho-setembro/1999, *apud* FIGUEIREDO, G. J. P. de. **Curso de Direito Ambiental.** 6 ed. Rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013.

CAMPOS. R. A.; MASCARENHAS, C. D. F.; CAMARGO, K. C; STIPP, N. A. F. Diagnóstico das Fragilidades Ambientais no Espaço Geográfico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Engenho de Ferro – Ibiporã – PR. **X ENANPEGE – Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia: Geografias, Políticas Públicas e Dinâmicas Territoriais.** Campinas: Unicamp, 2013.

CARVALHO, L. A. de. **O Novo Código Florestal Comentado**: artigo por artigo, com as alterações trazidas pela Lei 12.727, de 17.10.2012 e referências ao Decreto 7.830, de 17.10.2012. Curitiba: Juruá, 2013.

COELHO, M. C. N. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas – Teorias, Conceitos e Métodos. *In*: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Orgs). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil.** Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2001.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (orgs.). **Avaliação e perícia ambiental**. 5 ed. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2004.

DERANI, C. Direito Ambiental Econômico, 1997. *Apud* FIGUEIREDO, G. J. P. de. **Curso de Direito Ambiental.** 6 ed. Rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013. p. 70.

DREW, D. **Processos Interativos Homem- Meio Ambiente**. 4 ed. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 1998.

FAUSTINO, J*.* Planificación y gestión de manejo de cuencas. Turrialba, CATIE, 1996. p. 90. *Apud* TRINDADE, P. M. P., FILHO, W. P. **Conceitos básicos de Bacias Hidrográficas** – Universidade Federal de Santa Maria – RS, Departamento de Geociências. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/labgeotec/pdf/hidrogeografia/aula1_baciahidrografica.pdf>. Acessado em 27/02/2015.

FÁVERO, O. A.; NUCCI, J. C.; DE BIASI, M. **Hemerobia das Unidades de Paisagem da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó/SP.** *In*: CONGRESSO NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4., 2004, Curitiba. Anais, v. 1. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza/ Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004. p. 550-559.

FIGUEIREDO, G. J. P. de. **Curso de Direito Ambiental.** 6 ed. Rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013.

GARCIA, C. M. **Utilização de imagens de satélite para construção da carta de Hemerobia do entorno do CEEP Newton Freire Maia, através da classificação de suas unidades de paisagens.** *In*: 8º ENCONTRO DE USO ESCOLAR DO SENSORIAMENTO REMOTO NO ESTUDO DO MEIO AMBIENTE, São José dos Campos. Anais ..., 2008.

GOUVÊA, Y. M. G. *In*: MILARÉ, É.; MACHADO, P. L. (Orgs.). **Novo Código Florestal**: comentários à Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 e à Medida Provisória 571, de 25 de maio de 2012. 1. Ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012. p. 60/61.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. Geomorfologia ambiental. 2006. *Apud* AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. de. As Unidades de Paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, V. 20, n. 2, p. 177-198, dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n2/a11v20n2>. Acessado em 11/06/2014.

GUIMARÃES, F. S; CARVALHO, G. A. Determinação de áreas de preservação permanente no município de Moeda - MG, utilizando bases de diferentes escalas topográficas. **Caderno de Geografia**, PUC/Minas Gerais– Brasil, v. 23, n. 39, 2013.

HAMMERSCHMIDT, D. O Risco na Sociedade Contemporânea e o Princípio da Precaução no Direito Ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo: Revista dos Tribunais, Ano 08, n. 31, p. 136-156, Jul-Set. 2003.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. **Módulos Fiscais dos Municípios do Estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1328>. Acessado em 14/08/2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra.** Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. IBGE. Manuais Técnicos em Geociências, n. 7. 2 ed. Rio de Janeiro, 2006.

KIEMSTEDT, H.; HAAREN, C. Von; MONNECKE, M; OTT, S. **Landscape Planning: Contents and Procedures**. Hanover University. The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 1998.

LE DU,1995 *Apud* TORRES, E. C. **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem nas microbacias dos ribeirões: Santo Antônio – SP, São Francisco-PR e Três Barras-MS**. Tese de doutorado – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente-SP. Presidente Prudente-SP, 2003. p.51.

LIMA E SILVA; P. P. de (*et al.*). **Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais.** 2 ed. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2002.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro.** 22 ed., Rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Malheiros, 2014.

MARÇAL, M. dos S., GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia Ambiental.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

MOLETTA, I. M.; NUCCI, J. C.; KRÖKER, R. **Carta de hemerobia de uma área de extração de areia no bairro do Umbará, Curitiba/PR/Brasil**. *In*: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2005. São Paulo: Anais, USP, p. 4964-4976.

MONTEIRO, C. A. F. **Derivações antropogênicas nos sistemas terrestres n Brasil e alterações climáticas**. *In*: Simpósio sobre a Comunidade Vegetal como Unidade Biológica, Turística e Econômica, 1978, Anais..., n. 15, p. 43-74, São Paulo: ACIESP, 1978.

MONTEIRO, C. A. F. Geossistemas: a história de uma procura. 2000. Apud AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. de. **As Unidades de Paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP**. 20087. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n2/a11v20n2>. Acessado em 11/06/2014.

NUCCI, J. C.; FÁVERO, O. A. Desenvolvimento Sustentável e Conservação da Natureza em Unidades de Conservação: o caso da Floresta Nacional de Ipanema (IPERÓ/SP). **RA'EGA**, Curitiba, n. 7, p. 63-77, 2003.

OECD – Organization for Economic Co-operation and Development. **Glossary of statistical terms: Land Use**. Paris, 2005. Disponível em: http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6493>. Acessado em 13/06/2014.

PASSOS, M. M. A paisagem do Pontal do Paranapanema – uma apreensão geofotográfica. **Revista Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá/PR, v. 26, n. 1, p. 177-189, 2004.

PEREIRA, F. C.; SILVA, R. R. de S.; VEIGA, A. C. P. Análise do nível de hemerobia no bairro centro cívico em Curitiba/PR. **Revista Percurso** – NEMO, Maringá/PR, v. 3, n. 1, p. 125-145, 2011.

PIRES, J. R.; SANTOS, J. E. dos; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito Bacia Hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. *In*: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (Coords.). **Conceitos de Bacias Hidrográficas:** Teorias e Aplicações. Ilhéus: Editus, 2002. p. 17-35.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIPORÃ. Disponível em: <http://www.ibipora.pr.gov.br/conteudo/mostrar/id/1136/titulo/Dados+Geogr%C3%A1ficos>. Acessado em 01/07/2014.

RIBEIRO, L. F. **Regras básicas para apresentação formal de trabalho.** Sistemas de Bibliotecas UEL, maio/2014.

RODRIGUES, M. Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Ambory, Anais da quarta conferência latino-americana sobre sistemas de SCHUMM, S.A., New Jersey. **Bulletin of the Geological Society of America**, Colorado, v. 67, n. 597-646, 1956.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxionomia do relevo, 1992. *Apud* AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. de. As Unidades de Paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, V. 20, n. 2, p. 177-198, dez. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n2/a11v20n2>. Acessado em 11/06/2014.

SABBAG FILHO, O. **Diretrizes para a recuperação e conservação ambiental de mananciais de abastecimento de água comprometidos por ocupações irregulares.** 2006 – tese de dissertação- Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2006. Disponível em <http://www.ppgcc.ufpr.br/dissertacoes/d0082.pdf>. Acessado em 27/06/2013.

SANCHEZ, L. A. U. Entrevista sobre Geodireito. **Revista ECO'21**, Rio de Janeiro, n. 183, fev. 2012. Disponível em: <http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=2666>. Acessado em 07/03/2015.

SARDINHA, D. de S.; CONCEIÇÃO, F. T. da; GODOY, L. H. Índice simplificado na avaliação de impacto ambiental nos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Ribeirão do Meio, Leme, São Paulo, Brasil. Associación de Universidades Grupo Montevideo - **Revista Augmdomus,** v. 2. Ano 2010. ISSN: 1852-2181. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/15897/Documento_completo.pdf?sequence=1>. Acessado em 11/06/2014.

SENAC AMBIENTAL/SENAC, Departamento Nacional. Rio de Janeiro: SENAC Nacional. Centro de Comunicação Corporativa Ano 1, n. 1, jun/dez, 2012.

SHIROMA, G. A. **Análise morfométrica e dimensionamento da área de preservação permanente ciliar da bacia hidrográfica do Ribeirao Grande**. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Agronomia. Universidade Estadual de Londrina. Londrina/PR, 2014.

SIGNIFICADOS. **Significado de Impacto Ambiental**. Disponível em: <http://www.significados.com.br/impacto-ambiental>. Acessado em 11/06/2014.

SILVA, E. E. L. da. **Mapeamento do Uso do Solo da Bacia Ribeirão Engenho de Ferro, Ibiporã/PR, Brasil, entre 1990 e 2010.** TCC de Bacharelado em Geografia, Departamento de Geociências, UEL, 2011.

SINGER, P. **O uso do solo urbano na economia capitalista.** 1982. *In*: GILIOLI, C. (revisora). São Paulo: Editora Alfa-omega ltda. p. 23-24.

SOETHE, R. D. P. **Evolução do uso e ocupação da terra, conflitos de uso e hemerobia na Bacia do Rio São Lourenço no município de Itaiópolis – SC, no período de 1977/79 a 2011.** Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, 2013.

SPOSITO, M. E. B. A Urbanização da Sociedade: Reflexões para um debate sobre as novas formas espaciais. *In*: DAMIANI, A. L.; CARLOS, A. F. A.; SEABRA, O. C. de L. (orgs.). **O espaço no fim do século: a nova raridade.** 2 ed. São Paulo: Contexto, 2001. p. 94.

STIPP, N. A. F.; MENDONCA, F. de A. **Uma abordagem empírica sobre a fragilidade de ambientes naturais e antropizados na área da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquara, no Município de Londrina, Paraná, Brasil.** In: VI Seminário Latino-Americano e II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física - Sustentabilidade da Gaia; Ambiente, Ordenamento e Desenvolvimento, 2010, Coimbra - Portugal. Actas do VI Seminário Latino Americano e II Seminário Ibero Americano de Geografia Física. Coimbra - Portugal: Universidade de Coimbra, 2010.

SUKOPP, H.; WERNER, P. **Naturaleza en las ciudades. Desarrollo de flora y fauna en áreas urbanas.** Monografias de la Secretaria de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Madrid: Ministério de Obras Públicas y Transportes. (MOPT), 1991.

TAKEDA, T. de O. **Princípio do usuário-pagador**. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=8139>. Acessado em 03/07/2014.

TEODORO, V. L. L.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental. **Revista Uniara**, Araraquara, n. 20, p. 137-157, 2007. Disponível em: <http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/20/revuniara20_11.pdf>. Acessado em 08/07/2014.

TORRES, E. C. **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem nas microbacias dos ribeirões: Santo Antônio – SP, São Francisco-PR e Três Barras-MS.** Tese de doutorado – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente-SP. Presidente Prudente-SP, 2003.

TROPPMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. Rio Claro: edição do autor, 1989.
VULCANIS, A. **Os problemas do licenciamento ambiental e a reforma do instrumento**. 2013. p. 1 a 14. Disponível em: <http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20131031141015_4012.pdf>. Acessado em 03/07/2014

WIKIPEDIA. **Impacto Ambiental.** 11/06/2014. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/impacto_ambiental>. Acessado em 11/06/2014.