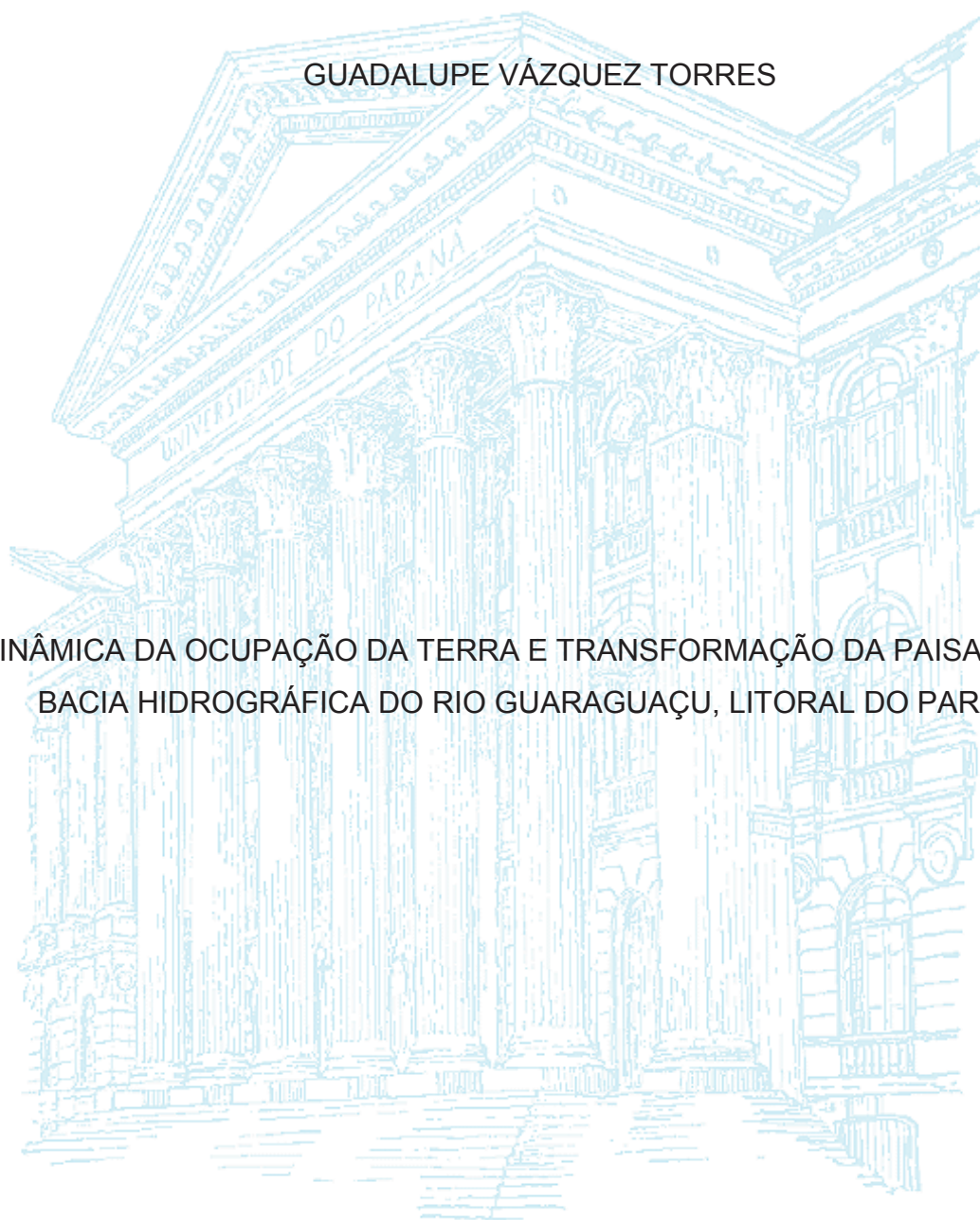


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GUADALUPE VÁZQUEZ TORRES

DINÂMICA DA OCUPAÇÃO DA TERRA E TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM DA  
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU, LITORAL DO PARANÁ



MATINHOS

2019

GUADALUPE VÁZQUEZ TORRES

DINÂMICA DA OCUPAÇÃO DA TERRA E TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM  
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU,  
LITORAL DO PARANÁ

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável (PPGDTs), Universidade Federal do Paraná – Setor Litoral, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Territorial Sustentável.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Liliani Marília Tiepolo

MATINHOS

2019

---

Torres, Guadalupe Vázquez

Dinâmica da ocupação da terra e transformação da paisagem da bacia hidrográfica do Rio Guaraguaçu, litoral do Paraná [recurso eletrônico] / Guadalupe Vázquez Torres. – Matinhos, 2019.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor Litoral, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável, 2019.

Orientador: Liliani Marília Tiepolo.

1. Uso e ocupação da terra – Bacia hidrográfica do Rio Guaraguaçu (PR). 2. Conflitos ambientais – Bacia hidrográfica do Rio Guaraguaçu (PR). 3. Geoprocessamento – Bacia hidrográfica do Rio Guaraguaçu (PR). I. Tiepolo, Liliani Marília. II. Universidade Federal do Paraná. Setor Litoral. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável. III. Título.

CDD 630



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR SETOR LITORAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DESENVOLVIMENTO  
TERRITORIAL SUSTENTÁVEL - 40001016081P3

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **GUADALUPE VAZQUEZ TORRES** intitulada: **Dinâmica da ocupação da terra e transformação da paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Guaraguaçu, Litoral do Paraná**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.


MATINHOS, 28 de Março de 2019.

  
LILIANI MARILIA TIEPOLES

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

  
PAULO HENRIQUE CARNEIRO MARQUES  
Avaliador Externo (UFPR)

  
EDUARDO VEDOR DE PAULA  
Avaliador Externo (UFPR)

  
JULIANA QUADROS  
Avaliador Interno (UFPR)

Dedicado para meus avós Lupita e Samuel (*in memoriam*) por serem umas pessoas admiráveis e amorosas, sempre levarei eles em meu coração.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus e meus guias por meu cuidar nessa caminhada, onde estiveram me auxiliando nos momentos quando me sentia perdida e desanimada, me levando luz e proteção.

Agradeço infinitamente a meus pais Virginia e Fernando, por seu amor incondicional, carinho, confiança e esforço para que eu pudesse chegar até aqui, sempre me apoiando mesmo estando longe deles.

A minhas irmãs, Alejandra e Fernanda, por serem mulheres maravilhosas, cheias de amor e alegria, já que cada vez que precisava de uma pessoa elas sempre estavam para mim, me apoiando e me dando ânimos.

A minha família no México, a minha avó Ofelia por ser uma pessoa amorosa e sempre presente mesmo estando de longe, a meus tios e primos, por seu apoio sempre e palavras de ânimo.

A meus amigos do México, Manuel, Augusto, Claudia, Eva, Erick, Lore, por serem os melhores amigos que eu poderia ter na minha vida, pessoas maravilhosas, sempre me reconfortando e dando ânimos nos momentos difíceis, mas também estando sempre nos melhores momentos.

A meus melhores amigos brasileiros Tieme, Juliana, Jéssica, Daniel, Anderson, pessoas cheias de luz e carinho, agradeço infinitamente sua companhia pois sem eles a estadia no Brasil não seria tão leve, nem fácil.

Aos amigos, colegas do mestrado, professores e as pessoas maravilhosas que conheci nestes dois anos de caminhada no Brasil, por suas conversas, sua ajuda para minha adaptação, sua gentileza, sua alegria, agradeço infinitamente a este povo brasileiro por sua magnífica recepção.

A Jurema por ser uma pessoa que irradia luz e amor onde ela vai, por ser uma mulher excepcionalmente maravilhosa, por me cuidar e guiar nos momentos mais difíceis e nos momentos mais alegres também, por tanto aprendizado que sempre levarei no meu coração.

A minha orientadora Liliani agradeço infinitamente por me orientar na realização do trabalho, por sua valiosíssima contribuição, sua paciência e compreensão, por me ajudar na minha adaptação ao chegar no Brasil, por sua inteira disposição, muito obrigada.

A Organização dos Estados Americanos (OEA) por me proporcionar a oportunidade de vir a estudar no Brasil me outorgando a bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) me auxiliando no sustento financeiro.

Agradeço ao membros titulares da banca, Dra. Juliana Quadros, Prof. Dr. Eduardo Vedor de Paula e Prof. Dr. Paulo Henrique Carneiro Marques pelas valiosas considerações.

Agradeço ao equipe de laboratório da Geoprocessamento e Análise Ambientais (LAGEAMB) pelo apoio durante a pesquisa

A Sidney Vincent de Paul por tudo o apoio e ajuda de geoprocessamento, muito obrigada.

Por fim agradeço a todos os que contribuíram na realização deste trabalho, muito obrigada.

*Agradeço todas as dificuldades que  
enfrentei; não fosse por elas, eu não teria  
saído do lugar. As facilidades nos impedem  
de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam  
muito.*

*Chico Xavier*

## RESUMO

A problemática ambiental é identificada como uma das mais importantes preocupações da humanidade. O litoral do Estado do Paraná caracteriza-se por integrar o bioma da Mata Atlântica considerado *hotspot* da biodiversidade mundial, considerada uma região de fragilidade ambiental. O objetivo geral desta pesquisa foi analisar a dinâmica do uso e ocupação da terra e a transformação da paisagem da bacia hidrográfica do rio Guaraguaçu, por meio do mapeamento espacial do histórico de ocupação dos anos 1996, 2005 e 2017 e do diagnóstico dos conflitos ambientais de uso de terra gerados pela pressão antrópica, analisando as principais transformações causadas por estes por meio do conceito de hemerobia. Envolveu pesquisa qualitativa descritiva, levantamento de campo para aferir dados *in loco*, levantamento de dados secundários, pesquisa bibliográfica e documental e uso de técnicas de geoprocessamento. Para a geração dos mapas foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, por meio dos softwares ENVI 4.5 e ArcGis Desktop 10.5. Os mapas base e imagens de satélite utilizados foram Landsat TM 5 e Landsat OLI TIRS 8. As saídas a campo foram realizadas com o objetivo de verificação *in loco* dos dados apresentados nos mapas. Como resultado para o mapeamento da dinâmica do uso e ocupação da terra foram consideradas seis classes; áreas antrópicas agrícolas, áreas antrópicas não agrícolas, vegetação de planície, vegetação de serra, manguezal arbóreo e corpo de água, identificando que a vegetação de planície e serra foram as classes de maior superfície, analisando um período de mudanças de 21 anos entre 1996, 2005 e 2017. Para o mapeamento de hemerobia foram estabelecidos cinco Unidades de Paisagem nas quais se deu um nível de hemerobia em cada uma delas: UP1 (Região de serra - nível ahemeorobiótico), UP2 (Área de manguezais - nível oligohemerobiótico), UP3 (Área de planície - nível mesohemerobiótico), UP4 (Área agrícola - nível euhemerobiótico), UP5 (Área de expansão urbana - nível polihemerobiótico). Já o diagnóstico de conflitos ambientais, os mais notáveis foram aqueles relacionados à ocupação para fins imobiliários e industriais, a expansão da produção agropecuária, as atividades de mineração e aqueles que envolvem as áreas naturais protegidas. Se ressalta a importância da conservação da bacia para que os serviços e as funções ecossistêmicas continuem operando, entre os quais a proteção territorial e o abastecimento de água para milhares de habitantes e atividades econômicas. Apesar das porcentagens de cobertura vegetal de planície e de serra indicarem a integridade da bacia por estar protegida por unidades de conservação, os resultados desta pesquisa mostram a crescente alteração da paisagem e o aumento dos impactos ambientais sobre o rio Guaraguaçu.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, hemerobia, antropização, conflitos ambientais, Mata Atlântica

## ABSTRACT

Environmental issues are identified as one of humanity's most important concerns. The coast of the State of Paraná is characterized by the integration of the Atlantic Forest biome considered a hotspot of world biodiversity, considered a region of environmental fragility. The general objective of this research was to analyze the dynamics of land use and occupation and the transformation of the landscape of the Guaraguaçu river basin through the spatial mapping of the occupation history of the years 1996, 2005 and 2017 and the diagnosis of environmental conflicts of land use generated by anthropic pressure, analyzing the main transformations caused by them through the concept of hemerobia. It involved descriptive qualitative research, field survey to measure data in situ, secondary data survey, bibliographic and documentary research and use of geoprocessing techniques. For the generation of maps, geoprocessing and remote sensing techniques were used, using Landsat TM 5 and Landsat OLI TIRS 8 satellite images and field trips to corroborate the presented data, the process was performed in software ENVI 4.5 and ArcGis Desktop 10.5. As a result, six classes were considered for mapping the dynamics of land use and occupation; anthropogenic agricultural areas, non-agricultural anthropic areas, lowland vegetation, mountainous vegetation, arboreal mangrove and body of water, identifying that the plain and mountain vegetation were the highest surface classes. For the mapping of hemerobia, five Landscape Units were established in which a level of hemerobia was established in each one: UP1 (Region of saw - ahemeorobiotio level), UP2 (Mangrove Area - oligohemerobiotic level), UP3 (Plain Area - mesohemeorobiotic level), UP4 (Agricultural area - Euhemeorobiotic level), UP5 (Urban expansion area - polyhemerobiotic level). On the other hand, in the diagnosis of environmental conflicts, the most notable were those related to occupation for real estate and industrial purposes, expansion of agricultural production, mining activities and those involving natural protected areas. The importance of basin conservation is emphasized so that ecosystem services and functions continue to operate, including territorial protection and water supply for thousands of inhabitants and economic activities. Despite the fact that the percentage of vegetation cover of the plain and the mountains indicate the integrity of the basin, because it is protected by conservation units, the results of this study shows the increasing alteration of the landscape and the increase of the environmental impacts on the Guaraguaçu river.

**Keywords:** Hydrographic basin, hemerobia, anthropization, environmental conflicts, Atlantic Forest

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA BHRG .....	37
FIGURA 2 - MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA BHRG.....	39
FIGURA 3- TRAJETO PERCORRIDO EM CAMPO.....	45
FIGURA 4- MINERADORA DE EXTRAÇÃO DE AREIA A DIREITA E ATERRO SANITÁRIO A ESQUERDA.....	46
FIGURA 5- PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DE ARROZ A ESQUERDA E CACHOEIRA ALTO DA QUINTILHA A DIREITA .....	47
FIGURA 6- USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO GUARAGUAÇU DO ANO 1996.....	49
FIGURA 7- USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO GUARAGUAÇU DO ANO 2005.....	50
FIGURA 8- USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU DO ANO 2017.....	51
FIGURA 9- USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU DO ANO 1996, 2005 E 2017.....	53
FIGURA 10- HISTÓRICO DE MUDANÇA DAS CLASES DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU DOS ANOS DE 1996, 2005 E 2017 .....	54
FIGURA 11- UNIDADES DE PAISAGEM DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO GUARAGUAÇU.....	55
FIGURA 12- ASPECTO GERAL DA UNIDADE DE PAISAGEM DA REGIÃO DA SERRA.....	56
FIGURA 13- UNIDADE DE PAISAGEM MANGUEZAIS .....	57
FIGURA 14- UNIDADE DE PAISAGEM DA REGIÃO PLANICIE.....	58
FIGURA 15- UNIDADE DE PAISAGEM AREA AGRÍCOLA.....	59
FIGURA 16- MINERAÇÃO .....	59
FIGURA 17 - UNIDADE DE PAISAGEM, AREA DE EXPANSÃO URBANA.....	60
FIGURA 18 - CONFLITOS DE USO DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU .....	62
FIGURA 19. MAPEAMENTO DA MINERAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU.....	67

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- DIFERENTES INTERPRETAÇÕES DO GRAU DE TRANSFORMAÇÃO ANTROPOGÊNICA DA PAISAGEM. ....	29
QUADRO 2- ORGANIZAÇÃO E FONTES DOS DADOS ESPACIAIS COLETADOS. ....	40
QUADRO 3- SÍNTESE DA ORGANIZAÇÃO DAS IMAGENS DE SATELITE .....	41
QUADRO 4- CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA E DO USO DA TERRA.....	42
QUADRO 5- CLASSIFICAÇÃO DOS GRAUS DE HEMEROBIA.....	43
QUADRO 6- QUADRO SÍNTESE DAS UNIDADES DE PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU.....	61
QUADRO 7- MINERADORAS INSERIDAS NA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO GUARAGUAÇU.....	66

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU.....	48
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
2.1 ECODESENVOLVIMENTO .....	15
2.2 BIOMA MATA ATLÂNTICA .....	17
2.3 A COMPREENSÃO DA PAISAGEM .....	19
2.4 IMPACTO AMBIENTAL.....	25
2.5 USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E HEMEROBIA.....	27
2.6 CONFLITOS DE USO DA TERRA E LEGISLAÇÃO .....	30
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>33</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	33
3.1.1 Bacia hidrográfica do rio Guaraguaçu .....	36
3.2 MAPEAMENTO E GEOPROCESSAMENTO .....	39
3.2.1 Mapa do histórico de ocupação da BHRG .....	41
3.2.2 Mapa de hemerobia.....	43
3.2.3 Conflitos de uso da terra .....	44
3.2.4 Saída de campo .....	44
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>47</b>
4.1 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA BHRG.....	47
4.2 HEMEROBIA.....	54
4.3 CONFLITOS DE USO DA TERRA .....	61
<b>5 DISCUSSÕES</b> .....	<b>69</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>78</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>81</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A água é essencial para a vida e para o desenvolvimento da sociedade, o planeta Terra tem uma grande proporção de água, no entanto, apenas uma pequena parte é água doce e constitui um bem comum ameaçado. Atualmente, se pensa que a água está se tornando escassa, no entanto vários autores concordam que não se trata de escassez, se não uma crise de gestão, como indica Tundisi (2008). As causas se relacionam com a intensa urbanização que aumenta a demanda, mudanças climáticas, agricultura, falta de planejamento em torno do recurso e poluição, ocasionando problemas em relação à saúde humana e a deterioração dos ecossistemas, pois o dano ambiental gera um aumento nas catástrofes naturais.

Os ecossistemas não só têm seu valor intrínseco, mas também fornecem serviços essenciais para o ser humano, como é o caso do bioma da Mata Atlântica. Devido à sua enorme riqueza biológica e seu estado de degradação acentuada, a Mata Atlântica, foi incluída na lista dos *hotspots* mundiais da biodiversidade (MITTERMEIER et al., 1999, MYERS, 2003; COLOMBO e JOLY, 2010), e embora tenha sido em grande parte destruída, ela ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (MYERS et al., 2000, MITTERMEIER et al., 2005).

O estado do Paraná está inserido no bioma da Mata Atlântica e sua região costeira ocupa uma área de cerca de 6.058 km<sup>2</sup>, caracterizada pela Serra de Mar e pela planície litorânea, que determinam as características morfológicas e de relevo regionais. Tais características fizeram com que ao longo da história geológica e social, grandes porções da paisagem se mantivessem relativamente conservadas e foram, portanto, destinadas como Unidades de Conservação (TIEPOLO, 2015).

Nos últimos anos, devido ao crescimento populacional e à expansão urbana e industrial gerada, ocorreram rápidas mudanças no uso e ocupação da terra, especialmente relacionadas com a atividade portuária, que tem criado sérios problemas para o ambiente costeiro do Paraná, configurado como uma sensível região de vulnerabilidade socioambiental (TIEPOLO, 2015; SEZERINO e TIEPOLO, 2016). Estas dinâmicas alteradas afetam os bens e serviços naturais e criam um desequilíbrio nas bacias hidrográficas, destacando que estas envolvem processos físicos, biológicos, sociais e econômicos (TUNDISI, 2008). Além de se caracterizarem como unidades que proporcionam espaço territorial propício para

implementar políticas orientadas para o manejo integral e sustentável dos ecossistemas (CHAVARRIA et al., 2002).

A região do litoral do Paraná é de grande interesse econômico nacional e internacional para o estabelecimento de serviços e estruturas que subsidiam mercados globais, especialmente serviços industriais portuários relacionados ao agronegócio e indústria do petróleo, atividades que geram especulação imobiliária, social e política (TIEPOLO, 2015; SEZERINO e TIEPOLO, 2016). No entanto, é também um reduto da Mata Atlântica e, do ponto de vista da conservação, trata-se de uma área considerada prioritária para definir estratégias de proteção e novas formas de desenvolvimento (MITEERMEIER et al., 1999; MYERS et al. 2003; RIBEIRO et al. 2009).

Com base nesta perspectiva e considerando que este trabalho está situado a partir do conceito de ecodesenvolvimento, o qual foi introduzido por Maurice Strong mas desenvolvido por Ignacy Sachs (1986), e conhecendo as diversas causas de pressão antrópica que são exercidas no Litoral do Paraná, decidiu-se trabalhar na bacia hidrográfica do rio Guaraguaçu, devido à sua importância no bioma da Mata Atlântica em nível regional, dado que esta bacia é a de maior extensão na planície litorânea e apresenta um alto grau de conservação bem como de atividades antrópicas. Assim sendo, se tomou como hipótese a seguinte dedução: embora a bacia hidrográfica do rio Guaraguaçu esteja num estado relativamente conservado, incluindo a presença de unidades de conservação de proteção integral, há uma tendência de intensa transformação da paisagem. Para confirmar ou não esta ideia, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar a dinâmica do uso e ocupação da terra e a transformação da paisagem desta bacia. Como objetivos específicos a intenção foi tomar conhecimento da dinâmica espacial do histórico de ocupação dos anos 1985, 2005 e 2017. Como a paisagem vai se modificando ao longo do tempo, nosso interesse também foi o de identificar os conflitos ambientais de uso da terra gerados pela pressão antrópica e analisar as principais transformações causadas por estes por meio do uso do conceito de hemerobia com finalidades de gerar subsídios para uma maior compreensão da bacia e assim promover ações de planejamento e proteção ambiental

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ECODESENVOLVIMENTO

A problemática ambiental concernente ao desenvolvimento vem se constituindo como uma das principais preocupações da sociedade, de acordo com Leff (2010), uma das principais causas dos problemas ambientais encontra amparo no processo histórico que estabelece à ciência moderna e a Revolução Industrial como molas propulsoras de impactos ambientais. Mas foi a partir da década de 1960 que começaram as discussões em torno da economia de mercado como responsável pela degradação ambiental, a qual suscita à noção da necessidade de integrar e aprofundar o esforço da comunidade científica sobre esta temática ambiental, a qual passa a ser objeto de grande número de eventos e documentos internacionais (VIEIRA, WEBER, 2000).

Diante deste cenário, em 1968 o Clube de Roma é criado, tendo publicado em 1972 o estudo “Limites do Crescimento”, sobre os riscos da degradação do ambiente, estudo de impacto mundial que constituiu-se em uma verdadeira crítica às filosofias do crescimento contínuo da sociedade industrial e a todas as teorias desenvolvimentistas que nela se basearam (BRUSEK, 1998). No mesmo ano foi realizada a Conferência de Estocolmo, na qual os governos discutiram os limites dos recursos naturais no planeta, que demonstrou o crescimento econômico em uma rota de colisão à preservação ambiental (CALVANCATI, 1998). Durante o evento tentou-se definir um meio termo entre dois campos opostos que continuam influentes: econômico e o ecológico. Tratava-se de reafirmar a necessidade de um crescimento equitativo que levasse explicitamente em conta o meio ambiente (VIEIRA, 2007).

Foi em Estocolmo que o termo Ecodesenvolvimento foi utilizado pela primeira vez por Maurice Strong, Secretário Geral da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente Humano, na caracterização de um modelo alternativo para a política do desenvolvimento. Mas foi Ignacy Sachs quem desenvolveu este conceito em profundidade e propôs que o ecodesenvolvimento é uma forma de desenvolvimento adaptada às realidades ecossistêmicas de cada região ou eco-região:

O ecodesenvolvimento é um estilo de desenvolvimento que, em cada ecorregião, insiste nas soluções específicas de seus problemas particulares, levando em conta os dados ecológicos da mesma forma que os culturais, as necessidades imediatas como também aquelas a longo prazo [...] Em vez de atribuir um espaço excessivo à ajuda externa, dá um voto de confiança à capacidade das sociedades humanas de identificar os seus problemas e de lhes das soluções originais, ainda que se inspirando em experiências alheias. Reagindo contra as transferências passivas e o espírito de imitação, põe em destaque a autoconfiança. Resistindo a um ecologismo exagerado, sugere, ao contrário, a constante possibilidade de um esforço criador para o aproveitamento da margem de liberdade oferecida pelo meio, por maiores que sejam as restrições climáticas e naturais. A diversidade das culturas e das realizações humanas obtidas em meios naturais comparáveis são testemunhos eloquentes desta possibilidade. Mas o sucesso pressupõe o conhecimento do meio e a vontade de atingir um equilíbrio durável entre o homem e a natureza (SACHS, 1986, p.18).

Para Sachs, não se tratava de parar o desenvolvimento, mas de reorientá-lo em uma perspectiva ecológica e ambientalmente saudável. Nesse sentido, o ecodesenvolvimento busca um processo de desenvolvimento humanista consciente da sua interdependência com a natureza e, para o qual postulou colocar o avanço técnico-científico a serviço da proteção dos ecossistemas, ou ecotecnias. Isso significava que a tecnologia e a ciência tinham que ser reorientadas em apoio ao ecodesenvolvimento, em vez de colocá-las a serviço de uma lógica crescente de acumulação capitalista, que não apenas alienava o próprio ser humano, mas também destruía a natureza e envenenava o meio ambiente (SACHS, 1986).

Entre os cientistas brasileiros que trabalham a partir deste viés, Paulo Vieira (2002) define o ecodesenvolvimento como:

A integração da problemática ambiental continua a ser pensada não só como uma coação substantiva as margens de liberdade do esforço de planejamento, mas também como um potencial mais ou menos relevante de recursos disponíveis em cada contexto ecológico e social, potencial este a ser identificado e valorizado por meio da pesquisa científica de ponta associada ao saber tradicional das populações. A percepção do meio ambiente enquanto potencial desconhecido ou pouco explorado de recursos mobilizáveis para a satisfação de necessidades básicas, condiciona, portanto, a formação de uma base social de apoio à preservação da qualidade ambiental. (VIEIRA, 2002, p.54-55)

Para ele, o conceito de ecodesenvolvimento tem uma abordagem de planejamento participativo de estratégias de intervenção plurais, adaptadas aos contextos socioculturais e ambientais, podendo tornar-se um estilo de desenvolvimento aplicável a projetos em áreas rurais e urbanas. É por este motivo que se considerou oportuno delimitar a presente pesquisa dentro desta abordagem conceitual, uma vez que ela abre espaço para considerar a bacia hidrográfica como

um elemento da paisagem importante para a aplicação de estilos apropriados de planejamento ambiental.

## 2.2 BIOMA MATA ATLÂNTICA

No Brasil, pode se destacar duas importantes florestas tropicais de grandes proporções; a floresta amazônica e a mata atlântica. A Mata Atlântica encontra-se ao longo de toda a costa brasileira, tanto na região litorânea como nos planaltos e serras do interior. A mata atlântica abrangia uma área de 1.309.736 km<sup>2</sup> e seus limites contemplavam 17 estados inteiramente brasileiros (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí (SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 2017). No entanto, estudos recentes mostram que o bioma atualmente abarca um total do 28% de cobertura nativa florestal (REZENDE et al., 2018), mais do que o dobro das estimativas atuais (RIBEIRO et al., 2009), o que demonstra que os valores se alteram de acordo com as técnicas e tipos de imagens utilizadas, porém, é indiscutível que tratam-se de paisagens com grande intensidade de fragmentação.

Mais de 75% de sua área era formada por florestas, com enclaves de campos rupestres, caatingas, matas secas e cerrados, assim como mangues e restingas (SILVA e CASTELETI, 2005). A floresta atlântica está isolada entre duas grandes florestas sul-americanas, a floresta amazônica e as florestas andinas. Esse isolamento deu origem a uma biota única, com numerosas espécies endêmicas e extremadamente diversificadas (MYERS et al., 2000).

A floresta se estende para regiões tropicais e subtropicais, com um alcance longitudinal próximo de 29°. Esta ampla faixa se destaca por suas diferentes composições florestais, resultando em uma paisagem ricamente diversa, cujos climas também são variados e onde as precipitações nas áreas costeiras chegam a ser quatro vezes maiores que nas florestas interiores (RIBEIRO et al., 2009). Somando-se que a floresta conta com um grande alcance atitudinal, combinando estas características geográficas, garantem alta diversidade e endemismo, que incluem mais de 20 mil espécies de plantas, 261 espécies de mamíferos, 688 espécies de aves, 200 espécies de répteis e 280 espécies de anfíbios (MITTERMEIER et al, 1999; SILVA e CASTELETI, 2005).

A biota da floresta é composta tanto por espécie mais antigas (Pré-Plioceno, compreendidas entre 5 milhões e 332 mil e 1 milhão e 806 mil anos atrás) quanto novas (Plioceno, compreendida entre 1 milhão e 806 mil e 11 mil e 500 anos atrás) datadas do período Neogeno, distribuídas em pelo menos cinco centros de endemismos e duas áreas de transição. Esses centros de endemismo podem ser constatados com base na distribuição das plantas e dos vertebrados terrestres (SILVA e CASTELETTI, 2003).

Devido à sua enorme riqueza biológica e seu estado de degradação acentuada, a Mata Atlântica, foi incluída na lista dos *hotspots* mundiais da biodiversidade (MYERS, 1988, 1990; MITTERMEIER et al., 1999, MYERS et al., 2000; MYERS, 2003; COLOMBO e JOLY, 2010), sendo mundialmente reconhecida pela grande quantidade de espécies e grande quantidade endemismo, alcançando 2,7% e 2,1% das espécies endêmicas de plantas e animais vertebrados, respectivamente, o mundo (MYERS et al., 2000). Embora tenha sido em grande parte destruída, ela ainda abriga mais de 8.000 espécies de plantas (40% do total de espécies), 200 de aves (16%), 71 de mamíferos (27%), 94 de répteis (31%) e 286 anfíbios (60%) (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2005).

No entanto, de acordo com MMA (2000) a ampla área por onde se distribui o bioma Mata atlântica destacando seus altos índices de biodiversidade e de endemismo, encontra-se em situação crítica de alteração de seus ambientes, já que abriga populações humanas em diferentes condições socioeconômicas, que podem variar desde grandes centros urbanos até regiões rurais. Atualmente 70% da população brasileira vive no Bioma (METZGER, 2009) e a qualidade de vida da população que vive nos municípios contemplados pela Lei da Mata Atlântica, Lei Federal Nº 11.428 (BRASIL, 2006), dependem da conservação dos remanescentes, os quais mantêm as nascentes e as fontes de água (MMA, 2008).

Ribeiro et al. (2009) mencionam que a Floresta se encontra altamente fragmentada, sob grande efeito de borda, tendo baixa conectividade entre os fragmentos e alto isolamento de áreas preservadas maiores. Pelo qual a Mata Atlântica está se tornando amplamente alterada e que ações urgentes de conservação se fazem necessárias (METZGER, 2009).

O estado de Paraná tem uma área de 19.930.768 ha, e o 99% de seu território encontra-se inserido na Lei na Mata Atlântica. O estado apareceu em terceiro lugar do *ranking* de desmatamento do período 2015/2016, com uma área

desmatada de 3.453 ha contra 1.988 ha no período de 2014/2015 (SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 2017), indicando que a Lei da Mata Atlântica não tem garantido sua plena conservação e que o desmatamento está avançando.

Assim como também apresenta a maior área de Floresta Atlântica preservada em todo o Brasil. Fatores históricos e geográficos contribuíram para a integridade deste conjunto vegetacional no Estado. As altas escarpas da Serra do Mar, o relevo acidentado e o solo de baixa fertilidade agrícola foram aspectos que dificultaram o avanço antrópico (LANGE, 1997).

A avaliação e definição de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica (MMA, 2000) constatou que a região da Serra da Prata enquadra-se como de extrema importância biológica para mamíferos, aves, répteis e anfíbios, sendo de muito alta importância para a flora e os invertebrados. Em MMA (2000) consta ainda que inventários biológicos e ações relacionadas às unidades de conservação são as recomendações mais sugeridas para a manutenção da biodiversidade nas áreas prioritárias. Os estudos temáticos dos componentes bióticos indicam enorme lacuna de conhecimento sobre a biodiversidade da Mata Atlântica.

### 2.3 A COMPREENSÃO DA PAISAGEM

O conceito de paisagem pertence à linguagem de uso habitual, de sentido impreciso e, portanto, flexivelmente confortável, os significados ou definições dadas a esta palavra variaram ao longo do tempo e de acordo com as diferentes escolas de pensamento, com definições gerais e maior precisão no seu significado. No âmbito dos geógrafos, a paisagem constitui, para alguns, o verdadeiro objeto de estudo da geografia, para outros, é apenas uma parte do objeto de estudo, ou então um dos elementos a serem estudados, dentro do esquema geográfico (TESSER, 2000).

Segundo Tesser (2000) em meados do século XVI, as definições começam a surgir. Na França, a paisagem foi considerada com o sentido de um território que é oferecido a simples visão. Esta definição é preservada até o presente no *Le Dictionnaire Encyclopedique Larousse*, onde é definida como a extensão do país que apresenta uma visão geral. No dicionário *Le Petit Robert* são apresentadas duas definições: uma como parte de um país que a natureza apresenta ao observador e

outra como uma imagem que representa a natureza e onde as figuras (do ser humano ou de animais) e as construções não são mais que acessórios.

Os conceitos abordados na paisagem variam na perspectiva de análise e abordagem, bem como as orientações teórico-metodológicas das várias disciplinas e escolas que levaram seus estudos à compreensão deles. O conceito de paisagem pode variar de acordo com a abordagem estético-descritiva, com base nas primeiras ideias físico-geográficas sobre os fenômenos naturais desenvolvidos em meados do século XIX; e uma abordagem mais científica, com influência das outras ciências, configurando-se como ciência paisagística (GUERRA e MARÇAL, 2006).

A partir do século XVIII e, essencialmente, no início do século XIX o termo paisagem começou a ser usado na geografia. Em 1805, H. Hommeyer incorpora-o no vocabulário técnico da disciplina, definindo-o como um “conjunto de formas que caracterizam um setor específico de uma superfície terrestre”, que está claramente vinculado a uma interpretação de natureza descritiva e geral (TESSER, 2000).

Para Bailly et al. (1995) geógrafos como N. Krebs (1923) e S. Passarge (1921-1930) pensaram que as paisagens poderiam ser classificadas em categorias e depois estudadas em sua gênese. Este último geógrafo, foi o primeiro a usar, a partir de 1913, a expressão "Geografia da Paisagem", e publicar, entre 1919 e 1920, seu trabalho *Die Grundlagen der Landschaftskunde* (Os Fundamentos da Ciência da Paisagem), onde ele expressa que a paisagem é um conjunto complexo formado pelo clima, água, terra, plantas e fenômenos culturais, e de cujo grupo são unidades hierarquizadas de ordem diferente (TESSER, 2000).

Já Carl Troll definiu a paisagem geográfica como “uma parte da superfície terrestre com uma unidade de espaço que, por sua imagem externa, e pela ação conjunta de seus fenômenos, bem como as relações de posições internas e externas, tem um caráter específico e que se distingue dos outros por limites geográficos e naturais” (TROLL, 2003). O autor, ao definir as bases da Ecologia da Paisagem, centrou sua atenção na análise das relações entre o sistema biótico e o espaço físico em diferentes escalas.

O estudo das paisagens daria um salto no início da década de 1970, quando os geógrafos russos desenvolveram a noção de Paisagem Integrada, onde o modelo conceitual é o "geossistema", assim como na ecologia o modelo básico é o ecossistema. O termo foi definido pelo geógrafo soviético V. Sochava, em 1953, que aplicou a Teoria Geral dos Sistemas ao estudo das paisagens. Trata-se de um

sistema aberto, dinâmico e hierárquico, com três subsistemas básicos: o abiótico, o biótico e o socioeconômico, dentre os quais se formam interfaces: o solo, a interface entre os subsistemas abióticos e bióticos e o agrossistema entre os dois anteriores e o socioeconômico. Neste quadro conceitual, a paisagem é um geossistema concreto, com suas próprias características, em um momento específico da história e ocupando um espaço geográfico específico (DE BÒLOS, 1981; RODRÍGUEZ, 2002).

No entanto mais tarde Bertrand (1972, p.1) assinala que:

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

Na década de setenta, os geógrafos estavam preocupados com a análise da estrutura das paisagens através do uso do sistema ecológico ou ecossistema, onde, apenas parcialmente, o papel do ser humano na sua formação é levado em consideração. Neste período, Bertrand cunhou o termo Geossistema, que permite estudar as interações entre o ser humano e a natureza de uma maneira melhor do que o termo ecossistema, onde a Paisagem é "um complexo dinâmico resultante da interação de um potencial ecológico e sua exploração biológica pelas comunidades vivas em que o ser humano é parte" (BEROUTCHACHVILI & BERTRAND, 1978, p.176).

Nesta visão, a abordagem geossistêmica de Bertrand atribuiu uma nova interpretação ao conceito de paisagem, sendo o mesmo produto da interação das forças naturais com as atividades humanas, que transformam um produto em perfeita interação.

A paisagem é um geossistema concreto, com características próprias, em um tempo específico da história e que ocupa um espaço geográfico determinado (DE BÒLOS, 1981; RODRIGUEZ, 2002). Dentro da concepção desenvolvida pela Geografia Física, De Bòlos (1984: 45), define a paisagem como:

Porção do espaço geográfico que constitui, a uma escala determinada, um conjunto o sistema formado por elementos interconectados tanto abióticos como bióticos, que encontram-se em constante transformação e que se organizam como um sistema que podem ser delimitados sobre a superfície terrestre de forma mais o menos precisa.

A partir dessa concepção destaca-se o enfoque sistêmico, holístico e dinâmico do conceito da paisagem, assim como a capacidade das paisagens de ser delimitadas e, portanto, cartografadas (TESSER, 2000).

A partir de então, a análise da paisagem foi se desenvolvendo e vários estudiosos 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 Troll (1950), Bertrand (1972); Sotchava (1978); entre outros, os quais desenvolveram conceitos e métodos que integram a sociedade e a natureza.

Para o estudo da dinâmica paisagem, adotou-se neste trabalho a delimitação de Unidades de Paisagem (UP), pois estas unidades 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).

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 das características responsáveis pela dinâmica da paisagem, como também permite identificar as principais fragilidades ambientais de cada Unidade de Paisagem, elemento essencial na gestão do território.

Monteiro (2000), assinala que a compreensão das relações da paisagem tem que ser representada por algo que promova um apelo visual incisivo e apresente a complexidade sistêmica destas interações. Ele define a unidade de paisagem como:

Entidade espacial delimitada segundo um nível de resolução do pesquisador, a partir dos objetivos centrais da análise, sempre resultando da integração dinâmica e instável dos elementos de suporte, forma e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos) e expressa em partes delimitáveis [...] que organizam um todo complexo (sistema), verdadeiro conjunto solidário e único, em perpétua evolução (MONTEIRO, 2000, p. 39).

Para a delimitação das UP, as mesmas podem ser definidas pela identificação, delimitação e caracterização de biótopos mediante dados secundários e mapas existentes para a região. Para a delimitação das UP baseou-se na definição de geossistema de Troppmair (1989), o qual considera o geossistema como parte de um sistema aberto, homogêneo e espacial natural, e que são

definidos a partir: i) da sua morfologia com a expressão física do arranjo dos elementos e da consequente estrutura espacial; ii) da dinâmica do fluxo de energia e matéria que passa pelo sistema e que varia no espaço e no tempo; e iii) da sua exploração biológica através da fauna, da flora e do ser humano.

## 2.4 BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE ESTUDO

Vários autores definiram o conceito de bacia. Dentro do contexto histórico e sob a perspectiva científica, o conceito de bacia foi considerado pelo geógrafo francês Philip Buache em 1752, como unidade básica e fundamental em estudos de geografia (MELVILLE,1997). Mais tarde, no século XVIII, este conceito foi ocupado pelo geógrafo alemão Gatter como base para organizar a informação geográfica disponível. Em 1889, Mechnikov aplicou esse conceito em seu estudo do processo de desenvolvimento da aldeia. Em 1890, Wilcocks, descreveu as experiências na gestão da bacia do rio Nilo para a regulação do seu fluxo entre as partes alta e baixa do canal fluvial (PEREVOCHTCHIKOVA e ARELLANO, 2008).

Entre os conceitos destaca-se o de Tucci (1997), para o qual a bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água da chuva que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída, sendo composta por um conjunto de superfícies verticais e uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório.

Outra definição vem de Black (1996), que considera a bacia hidrográfica como "uma unidade de terra natural ou perturbada, na qual toda a água que cai é coletada por gravidade e a porção que não evapora drena através de uma saída comum, a bacia do rio é a unidade básica de supressão de água". Para Jenkis et al. (1994) pode-se dizer que a bacia hidrográfica é o ecossistema e a unidade morfológica que melhor reflete os impactos da interferência antropogênica, como a ocupação de terras com atividades agrícolas, portanto reflete o ponto de vista ambiental.

Os autores Cunha e Coelho (2008) destacam que os limites territoriais das bacias hidrográficas ou de seus subsistemas (subbacias) nem sempre coincidem com as delimitações político-administrativas, de modo que uma mesma bacia pode ser compartilhada por diferentes países, estado ou municípios. Para eles, a bacia é uma realidade física mas, é também um conceito socialmente construído e passa a

ser um campo de ação política, de partilha de responsabilidade e de tomada de decisões.

O conceito metodológico aplicado ao Gerenciamento Integral de Recursos Hídricos foi consolidado em todo o mundo no início dos anos 90, através da assinatura de vários acordos internacionais. Sob esta perspectiva, a água é considerada como a ligação fundamental entre o desenvolvimento humano e a natureza, que inclui a complexa inter-relação entre fatores físicos que fazem parte do ciclo hidrológico (ar-água-solo) com a biodiversidade que ele suporta (flora e fauna); isto é, recursos hídricos (recursos naturais associados à água), incorporando também fatores antrópicos relacionados à sua transformação (PEREVOCHTCHIKOVA e ARELLANO, 2008).

De acordo com Porto e Porto (2008), no Brasil, o reconhecimento dos problemas relacionados ao uso da água, levou ao estabelecimento em 1978 do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH) e à posterior criação de comitês executivos em várias bacias hidrográficas, como no Paraíba do Sul, no São Francisco e no Ribeira de Iguape. Embora estes comitês tenham poderes consultivos, não exigiram a implementação de suas decisões (poder deliberativo), mas serviram de base para a evolução futura da gestão de bacias hidrográficas.

Foi em 1980 que surgiram experiências baseadas na gestão das bacias hidrográficas, mas foi a partir de 1988 que surgiram os Comitês das Bacias Sinos e Gravataí, afluentes de Guaíba no Estado do Rio Grande do Sul, que são consideradas iniciativas pioneiras por surgiram nas próprias comunidades da bacia hidrográfica, com o apoio do governo do Estado. A Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, concretizou a gestão por bacias hidrográficas, atualmente no Brasil, a gestão dos recursos hídricos é organizada por meio de bacias hidrográficas em todo o território nacional (PORTO E PORTO, 2008).

Atualmente é considerado um espaço territorial ideal para implementar políticas voltadas para o desenvolvimento rural e o manejo integral e sustentável dos ecossistemas (CHAVARRIA et al., 2002).

Assim mesmo Botelho (1999) chama atenção para a bacia hidrográfica como unidade natural para análise da superfície terrestre, onde é possível reconhecer e estudar as inter-relações existentes entre os diversos elementos da paisagem. Compreendida dessa forma a bacia hidrográfica passa também a representar uma

unidade ideal de planejamento de uso das terras. Justamente porque é sobre as bacias que as atividades humanas são desenvolvidas, todas as áreas urbanas, industriais, agrícolas e de preservação fazem parte de alguma bacia, no exatário são representados todos os processos que fazem parte do seu sistema, o que acontece aí é consequência da ocupação do território e do uso da água.

Segundo Tucci (1993), o planejamento da ocupação da bacia hidrográfica é uma necessidade numa sociedade com usos crescentes da água, a qual tende a ocupar espaços com riscos de inundação, além de danificar o seu meio. A tendência atual envolve desenvolvimento sustentado de bacia hidrográfica, que implica no aproveitamento racional dos recursos, com o mínimo dano ao ambiente.

Tundisi (2008), sinala que os sistemas biofísicos, socioeconômicos e político-administrativos são integrados nas bacias hidrográficas, interagindo um com o outro para formar uma unidade natural que permite a integração institucional, a articulação da pesquisa com o gerenciamento.

Os conflitos sobre uso da terra e os usos múltiplos dos recursos hídricos só poderão ser resolvidos se houver um banco de dados e um sistemas de informações que mostrem a realidade e possibilitem estudos de alternativas a serem implantados (TUNDISI, 2003). Pelo qual as considerações do autor se adaptam de melhor forma à pesquisa.

## 2.4 IMPACTO AMBIENTAL

No Artigo 1º da Resolução CONAMA Nº 01 de 1986 impactos ambientais são definidos como:

“qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais” (CONAMA, 1986).

Sánchez (2008, p. 32) define impacto ambiental como sendo “alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana”.

Sendo impacto ambiental uma alteração do meio ambiente em consequência da ação humana, podemos ter alterações positivas ou negativas, que são fatores chaves nos processos de avaliação de impactos ambientais. Sánchez (2008) diz ainda que impacto ambiental pode ser causado por ação humana definida em três modalidades básicas:

1. Supressão de certos elementos do ambiente, como por exemplo, vegetação;
2. Inserção de certos elementos ao ambiente, tais como a introdução de espécies exóticas;
3. Sobrecarga – introdução de fatores de estresse que esgotam a capacidade suporte do meio, gerando desequilíbrio. Exemplo: aumento da demanda do uso dos recursos naturais.

Moreira (1992) define impacto ambiental como qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes provocada por uma ação humana.

Segundo Moreira (1985), Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) é um instrumento da política ambiental constituída de gama de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que seja feito exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (programa, projeto, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisões, e por eles considerados. A PNMA (Lei 6.938/81) traz a mesma definição apresentada acima, acrescida de que os procedimentos devem garantir a adoção das medidas de proteção do meio ambiente no processo de AIA, no caso de decisão da implantação do projeto.

Para Sánchez (2008), o significado e objetivo da avaliação de impacto ambiental possuem várias conotações. O sentido depende da perspectiva, ponto de vista e propósito da avaliação. Traz ainda que a IAIA (Associação Internacional de Avaliação de Impactos) a define de forma sintética como processo de identificação das consequências futuras de uma ação presente ou proposta.

Coelho (2004) define impacto ambiental como sendo um processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações (uma nova ocupação e/ou construção de um objeto novo: uma usina, uma estrada ou uma indústria) no

ambiente. Diz respeito ainda, de acordo com a autora, com a evolução conjunta das condições sociais e ecológicas estimuladas pelos impulsos das relações entre forças externas e internas à unidade espacial e ecológica, histórica ou socialmente determinada. É a relação entre sociedade e natureza que se transforma diferencial e dinamicamente. Os impactos ambientais são descritos no tempo e incidem diferentemente, alterando as estruturas das classes sociais e reestruturando o espaço.

Para fins de esclarecimento, quando se trata de ações de futuro, o termo Avaliação de Impacto Ambiental é utilizado para expressar a análise prospectiva, antecipatória, prévia e preventiva de uma ação. Para tratar de consequências de ações do passado e do presente, adota-se o termo Avaliação de Dano Ambiental. A essência dos estudos, avaliações e medidas de prevenção/recuperação é a mesma para os dois casos. Avaliação de Dano Ambiental faz a comparação entre a situação atual do ambiente com aquela que se supõe ter existido em um passado. Avaliação de Impacto Ambiental compara a descrição da situação ambiental atual com a projeção futura pós implantação do projeto e projeção futura sem a implantação do projeto em análise. A descrição da situação do ambiente, para os dois casos é chamada Diagnóstico Ambiental. Passivo Ambiental é o valor monetário necessário para reparar os danos ambientais, ou ainda, o acúmulo de danos ambientais que devem ser reparados para manter a qualidade de um ambiente em um determinado local. (SANCHÉZ, 2008).

## 2.5 USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E HEMEROBIA

Os danos causados por desequilíbrio ambiental têm sido atribuídos ao crescimento desordenado das cidades, desmatamento, destruição da vegetação ciliar, deterioração dos cursos de água e ao mal uso das terras agrícolas, que provocam o assoreamento das calhas dos rios, as quais não suportam o volume crescente de águas pluviais que correm sobre a superfície, em direção aos tributários de cada microbacia e, cumulativamente, aos rios principais das sub-bacias e das bacias hidrográficas (JAQUES, 2002).

A ocupação do espaço pela sociedade, de forma desordenada, tem pressionado os bens naturais, gerando processos como erosão, modificação da cobertura vegetal entre outros. No entanto, a interferência humana supera sua capacidade de suporte, acentuando esses processos, trazendo consigo impactos

negativos para o meio e para o próprio ser humano, vitimado pelos males dessas intervenções (BATISTA et al. 2009).

Para Ross (1992), a fragilidade dos ambientes naturais, em face das intervenções humanas, é maior ou menor em função de suas características genéticas, todavia, a tecnificação e a sofisticação crescente dos padrões socioculturais juntamente com o crescimento populacional interferem cada vez mais no ambiente natural.

Dentro dessa ótica de planejamento ambiental do território torna-se necessário que as intervenções humanas sejam planejadas, tomando-se como premissas a potencialidades dos bens naturais e humanos e, entre as quais, o planejamento de uso da terra segundo suas potencialidades (ROSS, 1994).

Uma das maneiras de se investigar o uso da terra é por meio da mensuração dos níveis de artificialidades e/ou naturalidade de uma paisagem a partir do conceito de hemerobia, o qual pode ser um indicador para analisar o uso e ocupação da terra e as mudanças que ocorrem em um determinado espaço.

A hemerobia é um conceito que trabalha com as ações antrópicas sobre as potencialidades naturais da paisagem. Esse termo foi cunhado por Jalas em 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 (ESTEVEZ et al., 2011).

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).

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), OLIGHEMEOROBIO (paisagens naturais, como campos sujeitos a queimadas e pastoreio), MESOHHEMEOROBIO (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) 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* TROPPEMAIR, 1989).

O estudo hemeróbico da paisagem se aproxima dos pressupostos de Sukopp e Werner (1991), os quais 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.

Uma síntese sobre as diferentes interpretações em torno do conceito de hemerobia e dos graus de transformação antropogênica da paisagem podem ser observadas no Quadro 1, abaixo:

QUADRO 1: DIFERENTES INTERPRETAÇÕES DO GRAU DE TRANSFORMAÇÃO ANTROPOGÊNICA DA PAISAGEM.

NIVEL HEMERÓBI-CO (H. Sukopp, 1982, L. Jalas, 1953 e 1963)	GRAU DE NATURALIDADE (H. Elleberg, 1973, H. Leser, 1978)	GRAU DE SINANTROPIZAÇÃO (H. Sohiutter, 1982)	GRAU DE NATURALIDADE (H. Sohlutter, 1982)	ESTRATOS DE SINANTROPIZAÇÃO (J. B. Falinski, 1966)	GRAU DE TRANSFORMAÇÃO (J.B. Falinski, 1966)
0.A-hemeróbico (primogênito)	Totalmente natural	0	9	-	-
1.Oligohemeróbico (transformação leve)	Natural Semi-Natural	1-2	8-7	Presinantropização	I
2.Mesohemeróbico (transformação média)	Distante do natural	3 – 4 – 5	6 – 5	Preotosinantropização	II
3.Eu-hemeróbico (extensamente transformado)	Muito distante do natural	6 – 7 – 8	3 – 2 – 1	Polisinantropização	III – IV
4. Poli-hemeróbico (maior grau transformação)	Artificial	9	0	Metasinantropização / Eusinantropização	V – VI – VII
5. Meta-hemeróbico (completamente transformado)	Áreas urbanas	8	0	Pansinantropização	VIII

FONTE: PIOTZRAC, 1990 *apud* MATEO RODRIGUEZ *et al.*, 2017, p. 180

Neste estudo, a identificação do grau de hemerobia contribuiu para o conhecimento sobre os tipos e intensidades das transformações antropogênicas das

paisagens estudadas, ao avaliar os graus de alteração antrópica das Unidades de Paisagem (UP) da Bacia Hidrográfica do Rio Guaraguaçu.

## 2.6 CONFLITOS DE USO DA TERRA E LEGISLAÇÃO

O uso e a ocupação desordenada da terra pelo ser humano tem provocado mudanças drásticas na paisagem, seja pela atividade agrícola, pastagens ou pela urbanização. Percebe-se que a ação humana em relação ao ambiente tem sido cada vez mais agravante. Embora a legislação ambiental brasileira seja considerada bastante ampla, alguns fatores têm contribuído para torná-la pouco ágil e, diante desse fato, as metodologias possíveis de serem implementadas por meio do geoprocessamento tornam-se alternativas viáveis para reduzir de maneira significativa as deficiências relativas ao cumprimento das leis pertinentes (NASCIMENTO et al., 2005).

Becker (2005) destaca que na base dos conflitos de uso da terra estão os diferentes padrões geopolíticos adotados e os atores que os compõem. Para ele os conflitos de uso não devem ser considerados apenas como questões ambientalistas, mas como a garantia dos recursos para as novas gerações.

Um dos grandes desafios humanos para a conservação é concentrar esforços e recursos para a preservação e recuperação de áreas naturais consideradas estratégicas, das quais vários ecossistemas são dependentes. Dentre essas, destacam-se as Áreas de Preservação Permanente (APP), que têm papel vital dentro de uma bacia hidrográfica, por serem responsáveis pela manutenção, preservação e conservação dos ecossistemas ali existentes (MAGALHÃES e FERREIRA, 2000). Para Nardini et al. (2013) a demarcação geográfica das Áreas de Preservação Permanente destacadas pela lei 12.651/2012, e a confrontação desses locais com o seu uso atual, estabelece as medidas a serem adotadas com o objetivo de contribuir com o uso racional das terras.

A percepção antropocêntrica de proteção à vida e das atividades produtivas é destacada por Silva et al. (2011), segundo o qual a legislação ambiental brasileira procura atender as necessidades de um país que apresenta um processo de urbanização e expansão de fronteiras agrícolas desordenados. Nele, os fundamentos lógicos para a conservação do patrimônio florístico e o

estabelecimento de regras para seu uso, incorporam esta visão, desconsiderando a perpetuidade dos sistemas vivos.

No Brasil, algumas legislações se destacam no âmbito ambiental, entre as quais o primeiro Código Florestal Brasileiro, instituído pelo Decreto Nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934 e revogado posteriormente pela Lei 4.771/65. Após quarenta e sete anos houve a edição de uma nova lei, vigente no momento, com votação e aprovação em 25 de maio de 2012, a Lei 12.651/2012, Lei da Proteção da Vegetação Nativa. Esta lei introduz novas determinações no tratamento das Áreas de Preservação Permanente (APP), áreas de fundamental importância tanto em ambientes rurais e naturais quanto urbanos.

Para Manfrin (2014) são as APP que garantem a quantidade e qualidade dos recursos hídricos, a conservação do solo, quanto à proteção da fauna e da flora, podendo ser consideradas como elementos básicos na preservação e conservação de uma bacia hidrográfica.

Segundo a Lei de Proteção da Vegetação Nativa, 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.

A Lei nº 12.727, em seu Art. 4º considera Áreas de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas e estabelece para os efeitos desta Lei:

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: 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; (BRASIL, 2012a).

Também são de proteção permanente, conforme o artigo 4º do Código Florestal:

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas; V - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; VII - os manguezais, em toda a sua extensão; VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais; IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação; X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação (BRASIL, 2012a).

Frente a isso, percebe-se que nos estudos de bacias hidrográficas, torna-se cada vez mais necessária a análise das Áreas de Preservação Permanente e as Áreas de uso Restrito. A existência de conflitos entre uso e ocupação e o descumprimento da legislação nessas áreas coloca em risco a quantidade e qualidade dos recursos hídricos, devido à dinâmica fluvial e ao escoamento superficial da água (BOIN, 2005).

Pela variedade de assuntos e sua complexidade, para Luz e Mazzarino (2011), o Código Florestal Brasileiro coloca em movimento discursos que versam sobre políticas econômicas e ambientais, modelos de desenvolvimento, formas de ocupação de territórios e de apropriação dos seus recursos - sendo necessário diversos conhecimentos interdisciplinares que trazem pontos de vista diferentes e complementares sobre um problema e uma realidade que são conflituosos por natureza.

### 3 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos adotados para a realização desta pesquisa consistiram na análise do uso e ocupação da terra e da transformação da paisagem, levando em consideração a complexa problemática que existe na interação dos aspectos naturais, econômicos e sociais. Portanto, envolveu pesquisa qualitativa descritiva, levantamento de campo para aferir dados *in loco*, levantamento de dados secundários, pesquisa bibliográfica e documental e uso de técnicas de geoprocessamento.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A região litorânea do estado do Paraná desenvolve-se entre a Vila de Ararapira e a Barra do Rio Saí-Guaçu, a planície litorânea tem de 10 a 20 km de largura, atingindo o máximo de 50 km na baía de Paranaguá (BIGARELLA, 2008).

Os municípios situados na Serra do Mar e Planície Costeira de acordo com Mueher (2006) são Guaraqueçaba, Antonina, Morretes, Paranaguá, Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba e parte dos municípios de Quatro Barras, Piraquara, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul, estes no planalto. A área de estudo encontra-se inserida dentro dos municípios de Paranaguá que concentra uma população segundo o último censo de 140.469 mil habitantes, Matinhos com uma população de 29.428 mil habitantes e Pontal de Paraná com 20.920 mil habitantes (IBGE, 2010)

Em relação ao clima o mês mais frio apresenta média máxima de 24°C no verão e 17,9°C no inverno, conforme Bigarella (1999). Para o litoral paranaense, a Serra do Mar desempenha um importante papel na formação das condições climáticas, interpondo-se como uma barreira para o deslocamento das massas de ar de origem atlântica. Conforme Ângulo (1992) a Serra do Mar mostra uma modelagem diferente das de outros estados, pois apresenta além de uma serra de borda de planalto ou de escarpa, setores originados por erosão diferencial, em porções onde as serras sobressaem em altitude do nível geral do Primeiro Planalto, as rochas constituintes se apresentam mais resistentes ao intemperismo. Segundo Maack (2002), as paisagens atuais a leste da escarpa evidenciam a influência climática do oceano Atlântico com a corrente brasileira quente, colaborando na formação de estruturas superfícies cobertas por uma vegetação tropical-subtropical

peculiar à zona litorânea. Em direção a oeste a paisagem se altera revelando uma vegetação sob influência de um clima mais moderado em função das altitudes.

Na planície litorânea ocorrem elevações formadas por blocos tectônicos paralelos à linha de falhamento da Serra do Mar. Entre estes estão o Morro da Faisqueira, o Espigão do Feiticeiro e a Serrinha (apresentando elevações entre 270m a 750m), Outras cadeias elevadas desviam-se, a partir da escarpa, em direção à baía de Guaratuba, formando um arco com abertura para SO. Este arco é formado pela Serra da Igreja (1.364m), Serra das Canavieiras (1.272m), Morro Grande ou Morro da Torre (1.474m) e Serra da Prata. A sudoeste da baía de Guaratuba encontra-se um horst, isolado da escarpa por um vale da linha de falha, conhecido como Serra Araraquara (1.231m). Ao norte da baía de Paranaguá, estende-se uma planície ondulada denominada de Planalto de Paranaguá (MAACK, 2002).

Segundo as análises de Vanhoni & Mendonça (2008) no litoral do Paraná, a chuva apresenta-se de forma concentrada nos meses de verão, sendo que as menores médias destacam-se nos meses de inverno, não apresentando nenhum período seco durante o ano; as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, apresentando uma média pluviométrica anual de 2435,8 mm, sendo a máxima é registrada na estação Veu de Noiva (em Morretes) com média de 3465,4mm, e a mínima registrada na estação de Morretes, com média de 1958,7mm. O total médio anual e sazonal varia entre a planície e as áreas mais altas, sendo estas as que apresentam os maiores índices, mas os autores destacam que o total anual de chuvas é dependente da ocorrência do El Niño. A pluviosidade sofre a influência do relevo que se apresenta de forma bastante irregular nas proximidades da região, chegando a mais de 1600 m de altitude. Para estes autores o litoral do Estado do Paraná apresenta características interessantes e particulares em relação ao seu clima, com médias de temperatura por mês com relativa homogeneidade durante o ano, para todas as estações. O período mais quente é representado pelos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, sendo que este último se destaca como o mais quente entre os três. O período de menores temperaturas é representado pelos meses de junho, julho e agosto, sendo que o mês de julho é o que apresenta a menor média de temperatura. No inverno é que se identificam as menores médias, devido aos fatores climáticos dinâmicos que atuam sobre a região neste período como a Frente Polar Atlântica (FPA) e a Massa Polar Atlântica (MPa). Da mesma forma que a

pluviosidade, nota-se a grande influência do relevo na determinação das médias (anual e sazonal) das temperaturas, além de outros fatores como a diferença de pressão e a maritimidade, embora com uma maior concentração no verão (dezembro, janeiro e fevereiro com destaque para o mês de janeiro), sendo que o inverno é o menos chuvoso.

Os dados analisados por Vanhoni & Mendonça (2008) permitem afirmar que o Litoral do Estado do Paraná enquadra-se dentro do tipo climático CFa (Clima temperado chuvoso e moderadamente quente), úmido em todas as estações e com verão quente, segundo a classificação climática de Koeppen. Em algumas partes mais elevadas do litoral, naquelas onde observa-se uma importante redução das médias térmicas associadas à elevação da pluviosidade média anual, o tipo climático mais representativo é o Cfb (Subtropical Úmido Mesotérmico com verão fresco). As características climáticas da área revelam a atuação conjugada de sistemas atmosféricos tropicais (MTa e MTc, está com muito pequena participação) e extratropicais (MPa e FPA Frente Polar Atlântica), sendo que localmente desataca-se o papel da maritimidade, do relevo (planície e serras/montanhas) e da vegetação.

Segundo Maack (1968), duas zonas paisagísticas podem ser distinguidas na planície litorânea: a orla marítima e a orla da serra. Na primeira destacam-se formações psamófilas (vegetação das dunas frontais), halófilas (manguezais) e xerófilas (refúgios sobre rochas), conhecidas como formações pioneiras de influência flúvio-marinha e marinha de acordo com o manual da vegetação brasileira (IBGE, 2012). A segunda é composta pela floresta pluvial-tropical, que no mesmo manual é tratada pelas tipologias da Floresta Ombrófila Densa, quais sejam: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Sub-montana, Montana e Alto Montana além dos campos altomontanos, que são refúgios vegetacionais no alto das serras (MAACK, 1968). Para Roderjan et al.(2002) são várias as unidades fitogeográficas representadas no litoral do Paraná, desde os refúgios vegetacionais altomontanos, passando por um gradiente altitudinal de florestas ombrófilas altomontanas, montanas, submontanas e de terras baixas, além das florestas ombrófilas aluviais. Completam a fitofisionomia do litoral do Paraná as formações pioneiras de influência marinha, flúvio-marinha e lacustre, representada pelas restingas, manguezais e brejos. A Bacia Hidrográfica do Rio Guaraguaçu possui praticamente todas estas unidades, uma vez que suas nascentes estão localizadas na vertente leste da Serra

da Prata, recebendo influência da vegetação alto montana, passando por trechos sinuosos de brejos, florestas de terras baixas e restingas e em seu último trecho que desemboca na Baía de Paranaguá, os manguezais se intercalam com restingas.

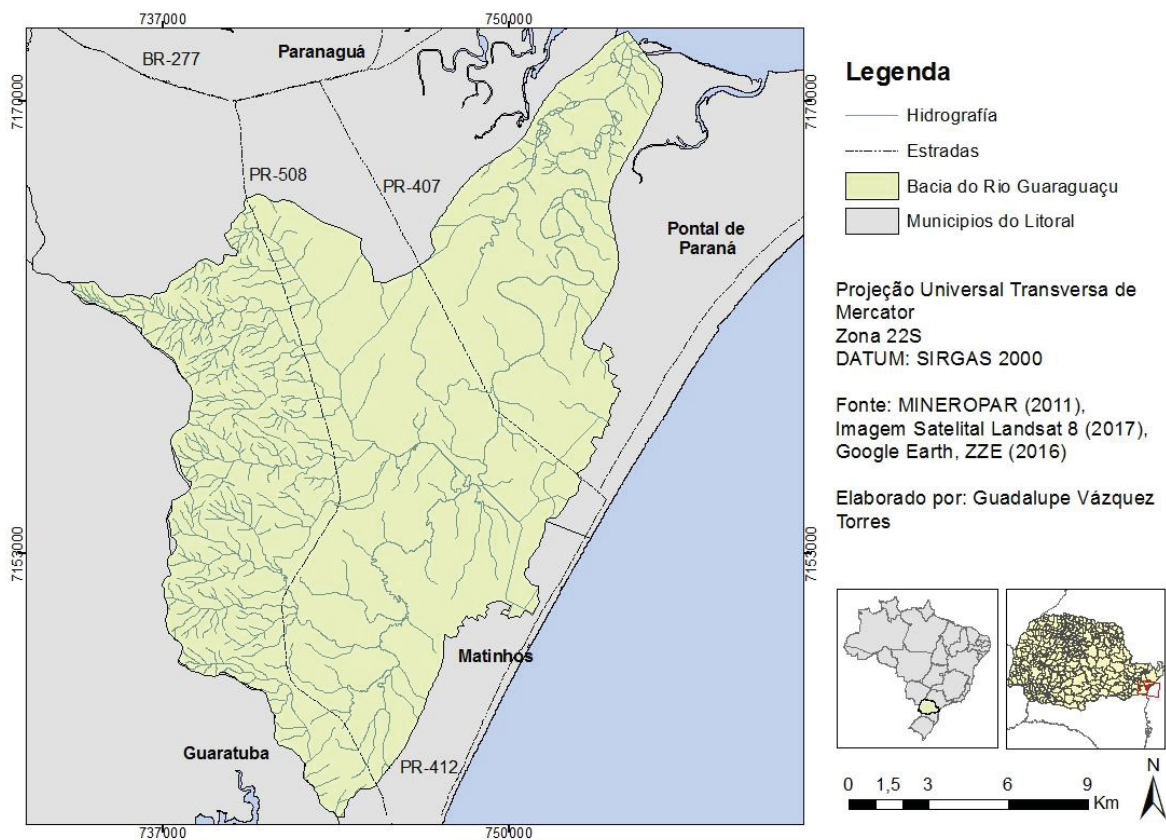
### 3.1.1 Bacia hidrográfica do rio Guaraguaçu

A bacia Atlântica encontra-se inserida entre a Serra do Mar e a planície Litorânea, drenando o leste do Paraná (BIGARELLA et al, 1978). Esta bacia pode ser subdividida em 6 sub-bacias: Ribeira, Baía da Laranjeiras, Baía de Antonina, Nhundiaquara, Baía de Paranaguá e Baía de Guaratuba (MAACK, 1968).

A Bacia Hidrográfica do Rio Guaraguaçu (BHRG) faz parte da bacia Atlântica e integra a sub-bacia hidrográfica da Baía de Paranaguá, tem uma área de aproximadamente 29.962,46 ha (cerca de 299 km<sup>2</sup>), entre as coordenadas 25°32'30''S/48°28'05''O e 25°48'58''S/48°34'16''O, o Rio Guaraguaçu é formado pela confluência dos Rios Pery, Indaial ou Sertão Grande, do Meio, Cachoeirinha, Cambará, Colônia Pereira, das Pombas, Brejatuba e Vermelho que nascem da vertente oriental da Serra da Prata e percorre a planície litorânea por um trecho de aproximadamente 60 km atingindo as menores altitudes em curvas ora abertas ora formando um padrão meandrante característico de rios com baixa energia (SVOLENSKI, 2000; IAP, 2006; GAZOLA-SILVA, 2008), abrange os municípios do Pontal de Paraná, Paranaguá e Matinhos, suas nascentes estão na Serra de Prata, Parque Nacional de Saint-Hilaire Lange, e drena diretamente na baía de Paranaguá, sendo considerado um dos principais afluentes (BIGARELLA, 2009).

A cobertura vegetal que compõe a bacia abrange principalmente a Floresta Ombrófila Densa, são elas: das Terras Baixas, Sub Montana e Montana e Formações Pioneiras de Influência Flúvio- Marinha com restingas entremeadas (Formações Pioneiras de Influência Marinha) na área de planície (Roderjan et al. 2002; IBGE, 2012).

FIGURA 1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA BHRG



FONTE: Elaborado pela autora (2018).

As unidades de conservação tem um papel fundamental na BHRG. Paula et al. (2018) aponta que existem 14 unidades federais, 20 estaduais e 10 municipais, totalizando 44 áreas naturais protegidas no litoral do Paraná. Na bacia do rio Guaraguaçu existem as seguintes Unidades de Conservação: Parque Nacional Saint Hilaire Lange (PNSHL), Estação Ecológica de Guaraguaçu e Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, Figura 2.

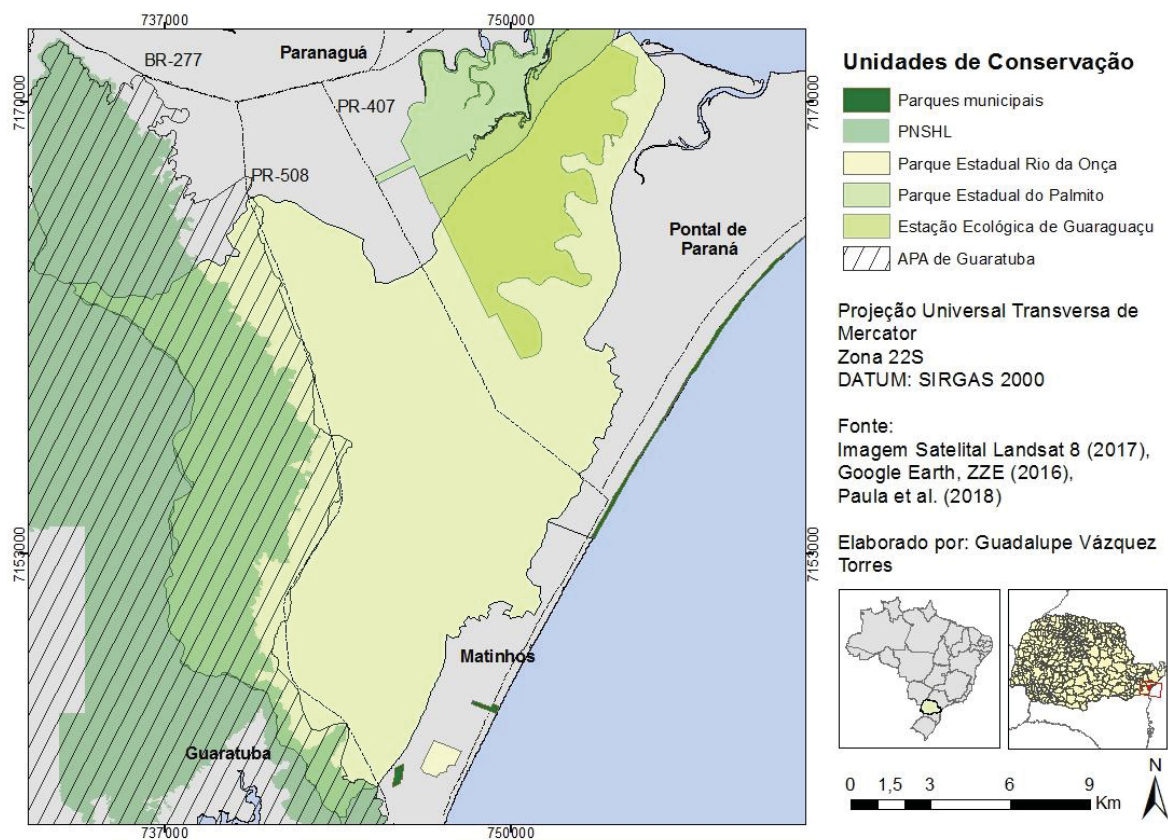
A primeira foi criada pela Lei Federal nº 10.227 de 2001, abrange uma área de aproximadamente 25.000 hectares, englobando a região meridional da Serra do Mar do Paraná, "fazendo divisa com a baía de Guaratuba, com a planície litorânea e com o vale do rio Cubatãozinho, abrangendo regiões que variam de 10 metros sobre o nível do mar até as montanhas do maciço Serra da Prata, com altitudes superiores a 1.400 metros". Protege um dos trechos mais bem conservados de Mata Atlântica no país. Constitui ainda, pela sua posição geográfica e importância ecológica, um

elo fundamental na composição do Mosaico dos Ecossistemas Costeiros e Marinheiros do Litoral Sul de São Paulo e do Litoral do Paraná (PNSHL, 2018).

A Estação Ecológica de Guaraguaçu (EEG), Unidade de Conservação Estadual de proteção integral criada pelo Decreto Estadual nº 1.230 de 1992, com área total de 1.150ha. Localiza-se na planície costeira paranaense, no município de Paranaguá, e constitui-se em um dos últimos remanescentes bem preservados da Floresta Atlântica nesta região, constituídos por Floresta Atlântica das terras baixas e por ecossistemas pioneiros de restingas arbóreas, manguezais, caxetais e brejos. Por ter sido enquadrada na categoria de manejo de "estação ecológica", a mais restritiva quanto ao uso, a Estação Ecológica de Guaraguaçu tem por objetivos primordiais a preservação máxima dos ambientes e da biodiversidade neles contida, a pesquisa científica e a educação ambiental (IAP, 2006).

Já a APA de Guaratuba foi criada pelo Decreto Estadual 1.234, de 27 de março de 1992, com o objetivo de compatibilizar o uso racional dos recursos ambientais da região, e a ocupação ordenada do solo, proteger a rede hídrica, os remanescentes da floresta atlântica e de manguezais, os sítios arqueológicos e a diversidade faunística, bem como disciplinar o uso turístico e garantir a qualidade de vida das comunidades caiçaras e da população local. Abarca uma área de cerca de 200 mil há e abrange parte dos Municípios de Guaratuba (65,61% da APA), São José dos Pinhais (11,25%), Tijucas do Sul (9,24%), Morretes (6,43%), Paranaguá (5,69%) e Matinhos (1,78%) (IAP, 2006).

FIGURA 2. MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA BHRG



FONTE: Elaborado pela autora (2018).

### 3.2 MAPEAMENTO E GEOPROCESSAMENTO

Se utilizaram técnicas de geoprocessamento como ferramentas complementares que facilitam a manipulação de dados (FERNANDES NETO e ROBAINA, 2005). Para analisar a dinâmica do uso e ocupação da terra e a transformação da paisagem na BHRG foram confeccionados os seguintes mapas: mapa da dinâmica do uso da terra do ano 1996, 2005 e 2017, mapa de hemerobia e o mapa de conflitos de uso da terra diagnosticados na bacia. Os mapas base que foram utilizados estão informados conforme o Quadro 2.

QUADRO 2: ORGANIZAÇÃO E FONTES DOS DADOS ESPACIAIS COLETADOS.

Descrição do produto cartográfico	Ano	Fonte	Escala/ Resolução espacial
Carta de vegetação do mapeamento de uso e ocupação da terra	2002	SEMA	1:50.000
Divisão Política-Administrativa do Paraná	2015	ITCG	1:50.000
Mapeamento da Vegetação do Litoral do Paraná	2005	SPVS	1:25000
Processos minerários cadastrados no Departamento Nacional de Produção Mineral	2019	SIGMINE	1:25000
Imagem de Satélite Landsat 5 órbita 220, ponto 078	1996	INPE	30m
Imagem de Satélite Landsat 5 órbita 220, ponto 078	2005	INPE	30m
Imagem de satélite Landsat OLI TIRS 8, órbita 220, ponto 078,	2017	USGS	15m

FONTE: A autora (2018)

Realizaram-se três saídas a campo no período do mês de maio a setembro do 2018, a primeira dirigiu-se a parte leste da BHRG e foi realizada no dia 23 de maio, a segunda foi realizada na parte oeste no dia 21 de junho e a terceira ocorreu no dia 5 de setembro também na porção oeste, nos quais foram realizadas observações *in loco* na área de estudo. Se anotou em um caderno de campo as informações e dados coletados, tais como o uso da terra, cobertura florestal, alterações causadas por atividades produtivas, aspectos do meio físico, além de levantar os pontos em um aparelho GPS e obter o registro fotográfico.

Para fins de processamento dos dados e criação dos mapas foram utilizados os *softwares* ENVI 4.5 e ArcGIS Desktop 10.5. No *software* ENVI 4,5 se realizou-se a classificação supervisionada com o algoritmo de Máxima Verossimilhança (MAXVER), das imagens de satélite Landsat 5-1996/2005 e Landsat OLI TIRS 8-2017.

### 3.2.1 Mapa do histórico de ocupação da BHRG

O processo do mapeamento do uso e cobertura da terra da BHRG, foi realizado no software ENVI 4.5 e ArcGIS 10.5, a partir do método de classificação supervisionada, utilizando a técnica de Máxima Verossimilhança – MAXVER, por meio de imagens de satélite as quais foram georreferenciadas obtendo um RMS DE 0,45, para seu posterior uso.

A análise das alterações do uso e cobertura da terra foram baseadas em imagens de satélite Landsat da bacia dos anos de 1996, 2005 e 2017, como se mostra no QUADRO 4. As imagens foram selecionadas a partir do critério de menor cobertura de nuvens, a fim de garantir melhor a interpretação dos alvos.

QUADRO 3- SÍNTESE DA ORGANIZAÇÃO DAS IMAGENS DE SATELITE

Satélite	Órbita	Ponto	Resolução espacial	Data	Cobertura de nuvens	Fonte
Landsat TM5	220	078	30m	18/04/1996	Q1-10% Q2- 0% Q3- 0% Q4- 0%	INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)
Landsat TM5	220	078	30m	02/09/2005	Q1- 0% Q2- 0% Q3- 0% Q4-10%	INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)
Landsat OLI TIRS 8	220	078	30m	14/05/2017	Q1- 0% Q2- 0% Q3- 10% Q4- 0%	USGS <i>Earth Explorer United States Geological Survey</i> (USGS)

FONTE: Organização autora (2018)

No Envi 4.5 após ter as imagens de satélite georreferenciadas se procedeu à realizar a classificação supervisionada, na qual se identificou as áreas de treinamento que representam determinadas classes e se aplicou o filtro *Majority / Minority Analysis* para melhorar a classificação, posteriormente as classificações foram transformados para formato vetorial no software ArcGIS 10.5 e, desta forma, poder ter os valores em hectares das transformações ocorridas no intervalo de 20 anos. A imagem temática gerada pela classificação supervisionada foi revisada

manualmente a fim de eliminar discrepâncias, e algumas classes foram digitalizadas manualmente baseando-se nas imagens de satélite.

A nomenclatura que foi utilizada para o uso e cobertura da terra se baseia no Manual Técnico de Uso da Terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), cuja distribuição das classes de uso e cobertura se dá pelas construções de níveis pré estabelecidos pelo manual, adaptando as classes de acordo à área de estudo, conforme o Quadro 5.

QUADRO 4- CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA E DO USO DA TERRA

<b>Classes de uso da terra e cobertura vegetal (original)</b>	<b>Classes de uso da terra e cobertura vegetal (adaptado)</b>
Áreas Antrópicas não Agrícolas (Áreas urbanizadas, áreas de mineração)	Áreas Antrópicas não Agrícolas
Áreas Antrópicas Agrícolas (Culturas temporais, culturas permanentes, pastagens, silvicultura, uso não identificado)	Áreas Antrópicas Agrícolas
Áreas de Vegetação Natural (Áreas florestais, áreas campestres)	Vegetação de Planície; Vegetação de Serra; Manguezal arbóreo
Água (Águas continentais, águas costeiras)	Corpo de água

FONTE: IBGE (2013) adaptado pela autora (2018)

1. **Áreas Antrópicas Não Agrícolas:** Nesta classe estão associados todos os tipos de uso da terra de natureza não agrícola, florestal ou água, tais como áreas urbanizadas, indústrias, comerciais, redes de comunicação e áreas de extração mineral (IBGE, 2013).
2. **Áreas Antrópicas Agrícolas:** Inclui todas as terras cultivadas, caracterizadas pelo delineamento de áreas cultivadas ou em descanso, podendo também compreender áreas alagadas e pastagens (IBGE, 2013).
3. **Vegetação de Planície:** Formações arbóreas com porte superior a 5 m, incluindo-se aí as fisionomias da Floresta Densa, formação que em geral ocupa as planícies costeiras (IBGE, 2013).

4. Vegetação de Serra; Se situam de 400 a 1000m, onde a estrutura é mantida até próximo ao cume dos relevos dissecados. A estrutura florestal de dossel uniforme é entorno de 20m (IBGE, 2013).
5. Manguezal arbóreo (Formação Pioneira com influência fluviomarinha); sujeito ao regime de marés, que se desenvolve em áreas abrigadas como estuários e baías (IBGE, 2013).
6. Corpo de água; Incluem todas as classes de águas interiores e costeiras, como cursos de água e canais (IBGE, 2013).

### 3.2.2 Mapa de hemerobia

Para o desenvolvimento desta metodologia se delimitaram cinco Unidades de Paisagem (UP), baseadas no análise do mapa de uso e ocupação da terra do ano 2017, identificando mediante processos de interpretação visual e análise das cartas topográficas assim como também pela observação *in loco* e de acordo com a homogeneidade da cobertura da terra. Desta forma, foi possível estabelecer os critérios que determinaram a hemerobia. Para a organização dos critérios de avaliação dos graus de hemerobia foram utilizadas as contribuições de Jalas (1953), Troppmair (1989), Sukop (1972), sintetizadas no Quadro 1.

QUADRO 5- CLASSIFICAÇÃO DOS GRAUS DE HEMEROBIA

<b>Grau de hemerobia</b>	<b>Descrição</b>
Ahemeorobiótico	Paisagem natural com pequena interferência antrópica.
Oligohemerobiótico	Paisagem quase natural, pouco antropizada (sofre influência do seres humanos)
Mesohemeorobiótico	Paisagem seminatural, mais artificial do que natural, como pastagens plantadas.
Euhemeorobiótico	Paisagem agrícola, artificial (intencionalmente criada e totalmente dependente do manejo e controle humano, predomínio de atividades destinada à agropecuária).
Polihermerobiótico	Paisagem quase cultural, Paisagem artificial (intencionalmente criada e totalmente dependente do manejo e controle humano, como as áreas urbanizadas)

FONTE: Jalas (1953). Apud TROPMAIR (1989)

Utilizando as técnicas de sensoriamento remoto e SIG se utilizou o software ArcGIS 10,5 para a delimitação das Unidades de Paisagem, realizando-se uma vetorização manual de cada uma das unidades de paisagem. Para cada UP foi atribuído uma descrição das suas características específicas assim como também uma fotografia representativa.

### 3.2.3 Conflitos de uso da terra

Para a identificação dos conflitos de uso da terra serão considerados os mapas de uso da terra, através da fotointerpretação e das observações *in loco*. Realizaram-se saídas a campo onde se levantou informação a respeito dos impactos que atingem a bacia.

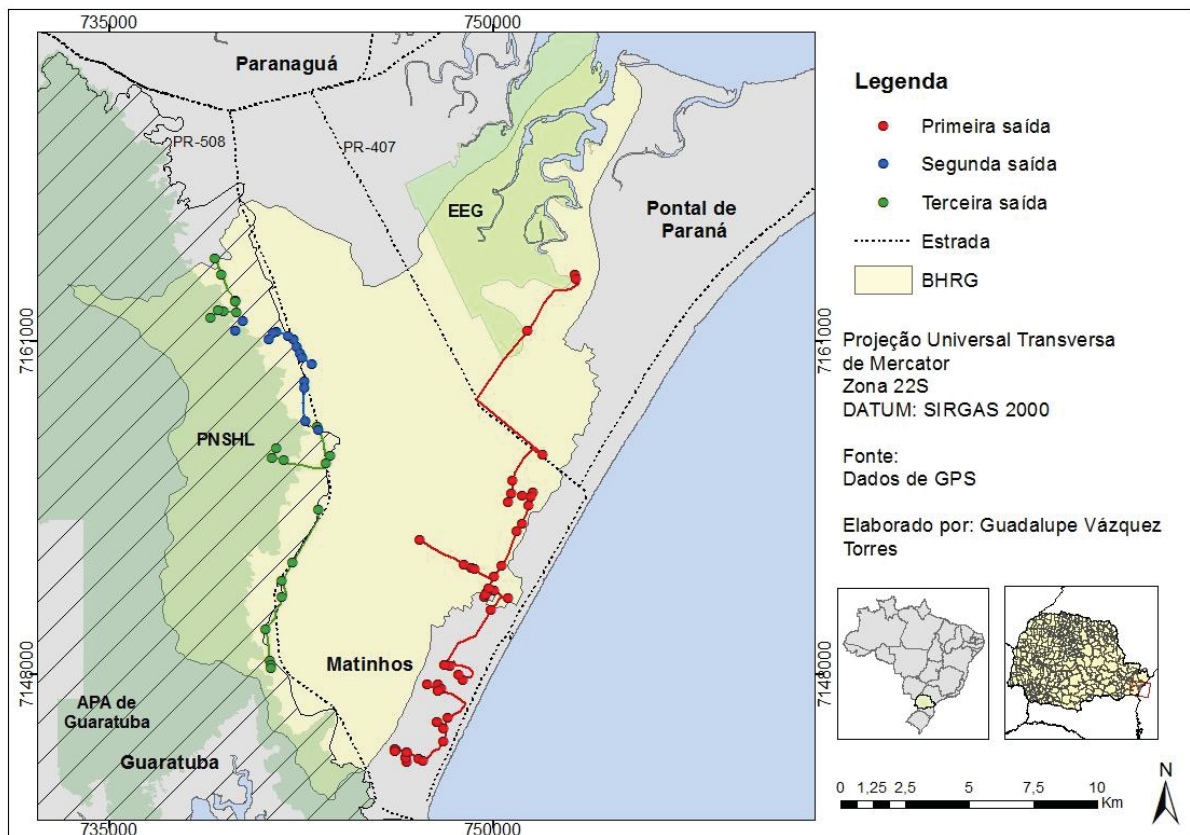
No caso das mineradoras se utilizou o site da Agência Nacional de Mineração (ANM) (2019), onde se disponibiliza a base de dados geográficos no Sistema de Informação Geográficas de Mineração, especificando as mineradoras vigentes, e outras em fase de licenciamento e autorização de pesquisa, atualizando com dados diariamente.

Se realizou um mapeamento no *software* ArcGis 10,5, identificando os conflitos de maior relevância dentro da BHRG, assim como também um mapeamento das mineradoras vigentes e as que estão em etapa de pesquisa, baseando-se nos dados apresentados do Sistema de Informação Geográficas de Mineração (SIGMINE), o qual tem como objetivo ser um sistema de referência na busca de informações atualizadas relativas às áreas dos processos minerários cadastrados no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

### 3.2.4 Saída de campo

Realizaram-se três saídas de campo durante o período da pesquisa (Figura 2), onde foram percebidos alguns dos impactos antrópicos que atingem a bacia.

FIGURA 3- TRAJETO PERCORRIDO EM CAMPO



FONTE: Elaborado pela autora (2018)

Na primeira saída se observou na face leste da bacia a ocupação urbana desordenada que vem se expandindo nas bordas da floresta, inclusive chegando ao entorno do Parque do Rio da Onça, com indicativos de invasão de áreas florestais da mata atlântica. Também se observou atividade de mineração na face leste nos limites entre os municípios de Matinhos e Pontal do Paraná, especialmente extração de areia que tem provocado impactos localizados na BHRG devido a abertura de lavras. Nesta região se encontraram antigas lagunas dos areais e próximo a uma das principais mineradoras há plantio de Pinus e Eucalipto. Também existem interferências antrópicas relacionadas ao aterro sanitário, no Município de Pontal de Paraná, onde se pode observar que o mesmo já atingiu sua capacidade de carga, podendo estar comprometendo os corpos de água do seu entorno e, por consequência, a bacia em tela devido a contaminação. As imagens da Figura 4 ilustram esta porção.

FIGURA 4- MINERADORA DE EXTRAÇÃO DE AREIA A DIREITA E ATERRO SANITÁRIO A ESQUERDA

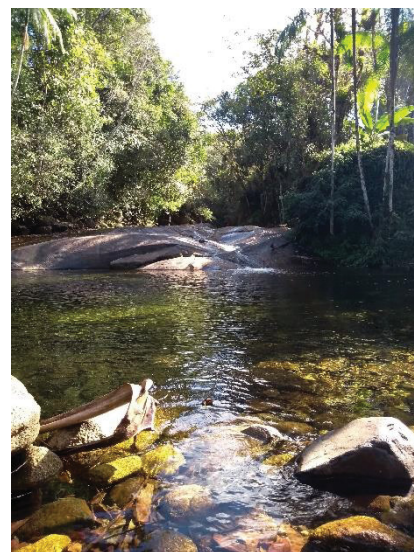


FONTE: A autora (2018)

Na segunda saída se percorreu a parte oeste da bacia, fragmentada pela Rodovia PR-508 (Alexandra-Matinhos) se encontram as principais áreas rurais da bacia. Nas Colônias Maria Luiza, Pereira e Cambará encontrou-se áreas mais severamente impactadas devido à produção agropecuária localizadas no entorno da PR-508. De maneira muito visível destaca-se o cultivo de arroz em sistema de monocultivos provocando significativas alterações na paisagem e na hidrologia. Esta atividade, associada com a presença da mineradora Nova Prata no entorno da PR-508 visivelmente causam impactos na paisagem e podem ser a causa de contaminações na bacia (CAVALLINI, 2018; CAVALLINI et al., 2018), outras fontes de alteração na dinâmica de uso e ocupação da terra que foram diagnosticadas em campo são as áreas de pastagem nas Colônias, plantações de pupunha e roças dos agricultores locais, especialmente aipim.

Já na terceira saída observou-se que nas porções mais elevadas da Floresta Ombrófila Densa Sub Montana, a medida que se aumenta a altitude, as áreas estão relativamente melhor conservadas, especialmente a partir dos limites do Parque Nacional Saint- Hilaire/Lange. É visível que os impactos das chuvas de 11 de março de 2011 ainda são muito presentes na região, especialmente nos rios das sub-bacias que drenam para o rio Guaraguaçu, onde percebeu-se a deposição de sedimentos desde o rio Cambará e Cachoeirinha até o rio das Pombas. As imagens da Figura 5 expressam exemplos de alterações na planície e o estado de conservação nas áreas serranas respectivamente.

FIGURA 5- PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE ARROZ A ESQUERDA E CACHOEIRA ALTO DA QUINTILHA A DIREITA



FONTE: A autora (2018)

## 4 RESULTADOS

### 4.1 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA BHRG

A classificação supervisionada permitiu analisar a distribuição espacial e quantificar as formas de uso e ocupação da terra dos anos 1996, 2005 e 2017, encontrando-se seis classes de uso da terra. Nos mapas apresentados nas figuras 6, 7 e 8 se apresentam os usos do terra da BHRG durante o período estudado. Na tabela 1 a seguir se mostram as classes e a superfície em hectares e porcentagem, assim como também se compara as alterações nos diferentes anos.

TABELA 1. USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU

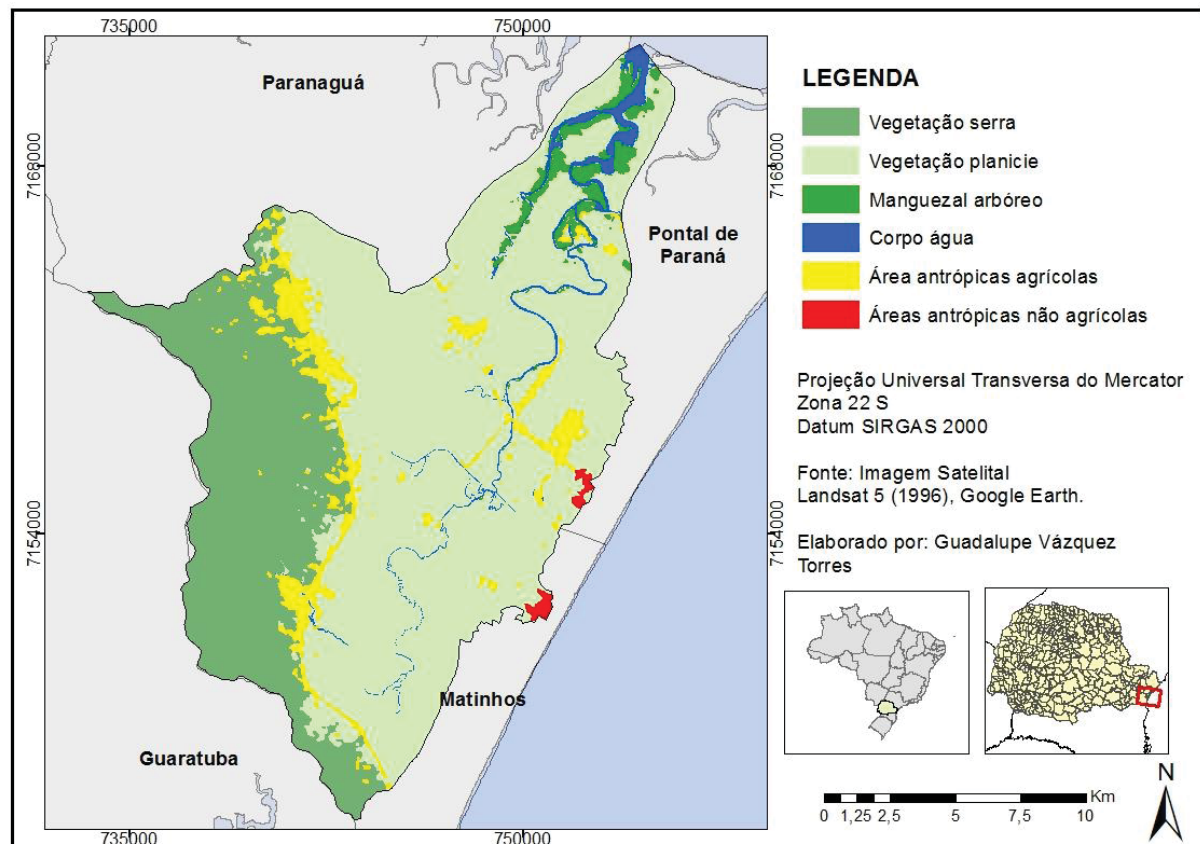
Uso da terra	1996		2005		2017	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Áreas Antrópicas não Agrícolas	129,68	0,43	228,18	0,76	374,90	1,25
Áreas Antrópicas Agrícolas	2.12	7,08	2.473,17	8,25	2.969,76	9,91
Vegetação de planície	17.920,64	59,81	17.989,40	60,04	18.018,12	60,13
Vegetação de Serra	8.044,55	26,84	7.619,96	25,43	7.103,66	23,70
Manguezal arbóreo	784,76	2,61	677,65	2,26	515,28	1,72
Corpo de água	958,83	3,20	974,10	3,25	980,74	3,27
<b>Total</b>	<b>29.962,46</b>	<b>100</b>	<b>29.962,46</b>	<b>100</b>	<b>29.962,46</b>	<b>100</b>

FONTE: A autora (2019)

De acordo com os dados obtidos em hectares (ha) e porcentagem (%) observados na Tabela 1 e na figura 6 no ano de 1996 a classe predominante de uso da terra foi a vegetação de planície com uma área de 17.920,6 ha (59,8%) da superfície total, seguida da vegetação de serra com 8.044,5 ha (26,84%) e em terceiro lugar as áreas antrópicas agrícolas com 2.124 ha (7,08%).

A vegetação de planície destaca-se abrangendo os municípios de Matinhos, Pontal de Paraná e Paranaguá, abarcando a maior superfície. A vegetação de serra apresenta-se em melhor estado de conservação já que dentro desta classe encontra-se o Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange, no entanto ainda que a agricultura encontra-se em menor superfície, aparece em pequenas áreas na base da serra indicando a sua expansão e comprometendo a integridade da unidade de conservação. É notável que as maiores alterações na cobertura florestal não ocorreram em área de planície, mas de serra. As classes corpo de água, manguezais e áreas antrópicas não agrícolas encontram-se em menor superfície com 3,20%, 2,61% e 0,42% respectivamente, sendo que as áreas de mangue sofreram maior alteração entre estas, seguidas das áreas não-agrícolas.

FIGURA 6- USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO GUARAGUAÇU DO ANO 1996



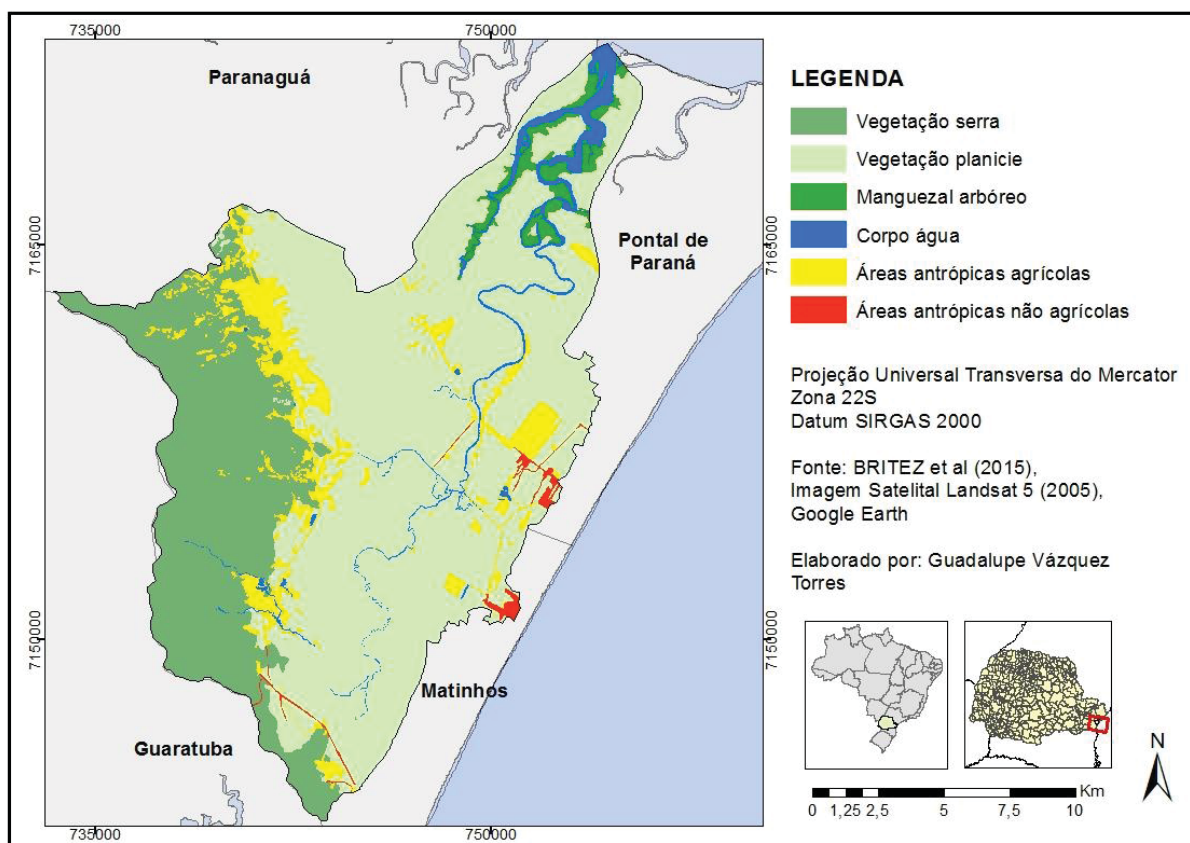
FONTE: Elaborado pela autora (2018).

Para o mapeamento do 2005 conforme a Figura 7 e a Tabela 1, observa-se as alterações de uso da terra apresentadas, mostra um cenário parecido ao ano 1996, porém houve um crescimento na superfície da classe de área antrópica agrícola e uma diminuição na classe de vegetação da serra.

Conforme os dados apresentados na Tabela 1 a vegetação de planície continua sendo a classe mais representativa, ocupando 60% da superfície total, aumentou em pouca proporção em comparação do 1996. Por outro lado a vegetação de serra diminuiu passando a ocupar de 26,84% a 25,43% da superfície, observando-se a diferença na figura 5 na parte mais baixa da serra. Outra mudança evidenciada é o aumento da classe de área antrópica agrícola, abarcando parte da vegetação da serra, neste ano aumentou de 7,08% a 8,25% em relação ao ano de 1996.

Das demais classes, o corpo de água, manguezal arbóreo e áreas antrópicas não agrícolas se mantiveram quase na mesma superfície que no 1996 abrangendo um 3,25%, 2,26% e 0,76% respectivamente.

FIGURA 7- USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO GUARAGUAÇU DO ANO 2005



FONTE: Elaborado pela autora (2018).

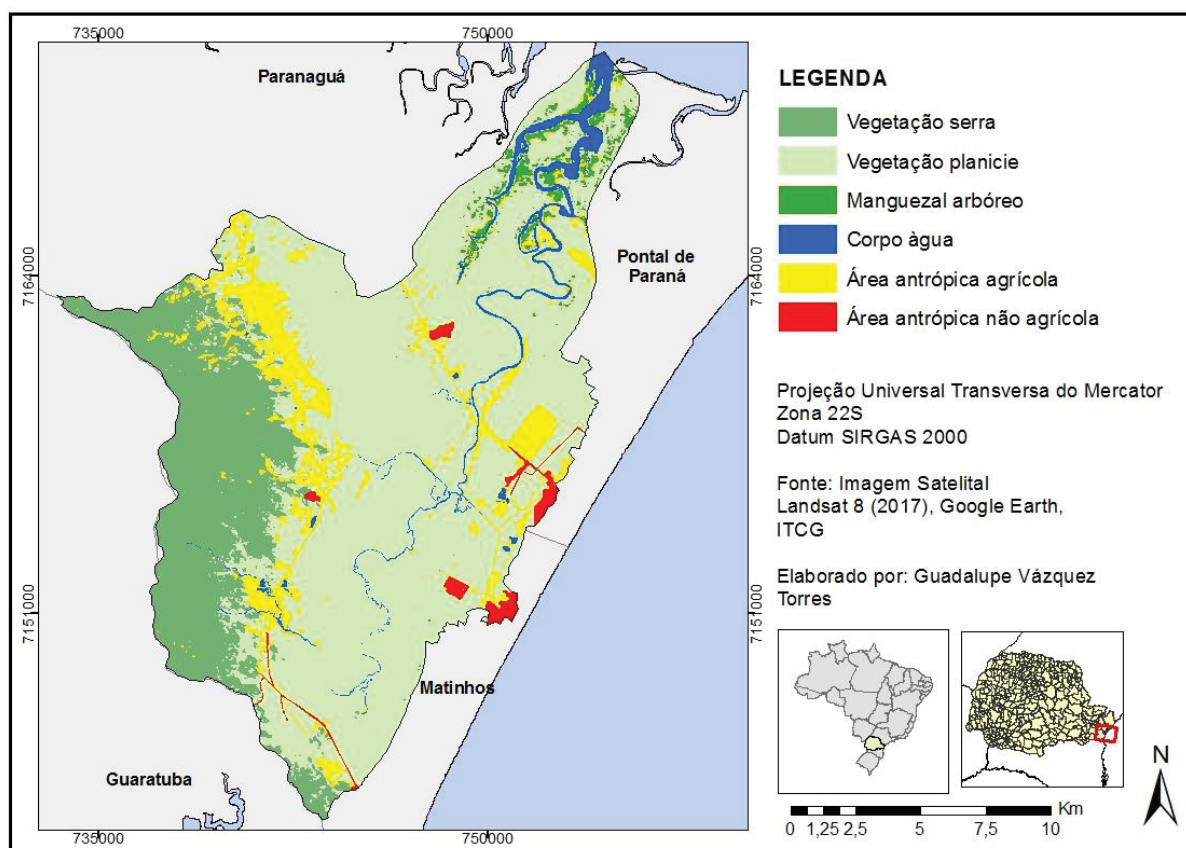
Com respeito ao mapeamento de uso da terra do ano 2017, e de acordo aos dados apresentados na Figura 8 e tabela 1, ilustra-se um cenário um pouco modificado em relação ao ano de 1996, com evidências de uma diminuição da vegetação da serra e ao mesmo tempo um incremento das áreas antrópicas agrícolas, como se observa na Figura 6.

A vegetação da serra sofreu uma diminuição ocupando agora 23,07% da superfície total da bacia em relação ao ano 2005 que ocupava um 25,43%, no entanto a classe das áreas antrópicas agrícolas teve um aumento passando de 8,25% no 2005 a 9,912% da superfície. Observa-se na figura 8 que parte das áreas

que estavam na classe de vegetação de serra agora estão na classe das áreas antrópicas agrícolas, marcando uma mudança na paisagem.

Enquanto as demais classes se mantiveram sem uma transformação significativa, as áreas antrópicas não agrícolas sofreram um incremento de 0,76% a 1,2%, o manguezal arbóreo diminuiu sua área de 2,26% a 1,72% e o corpo de água de 3,25% a 3,27%.

FIGURA 8- USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU DO ANO 2017



FONTE: Elaborado pela autora (2018).

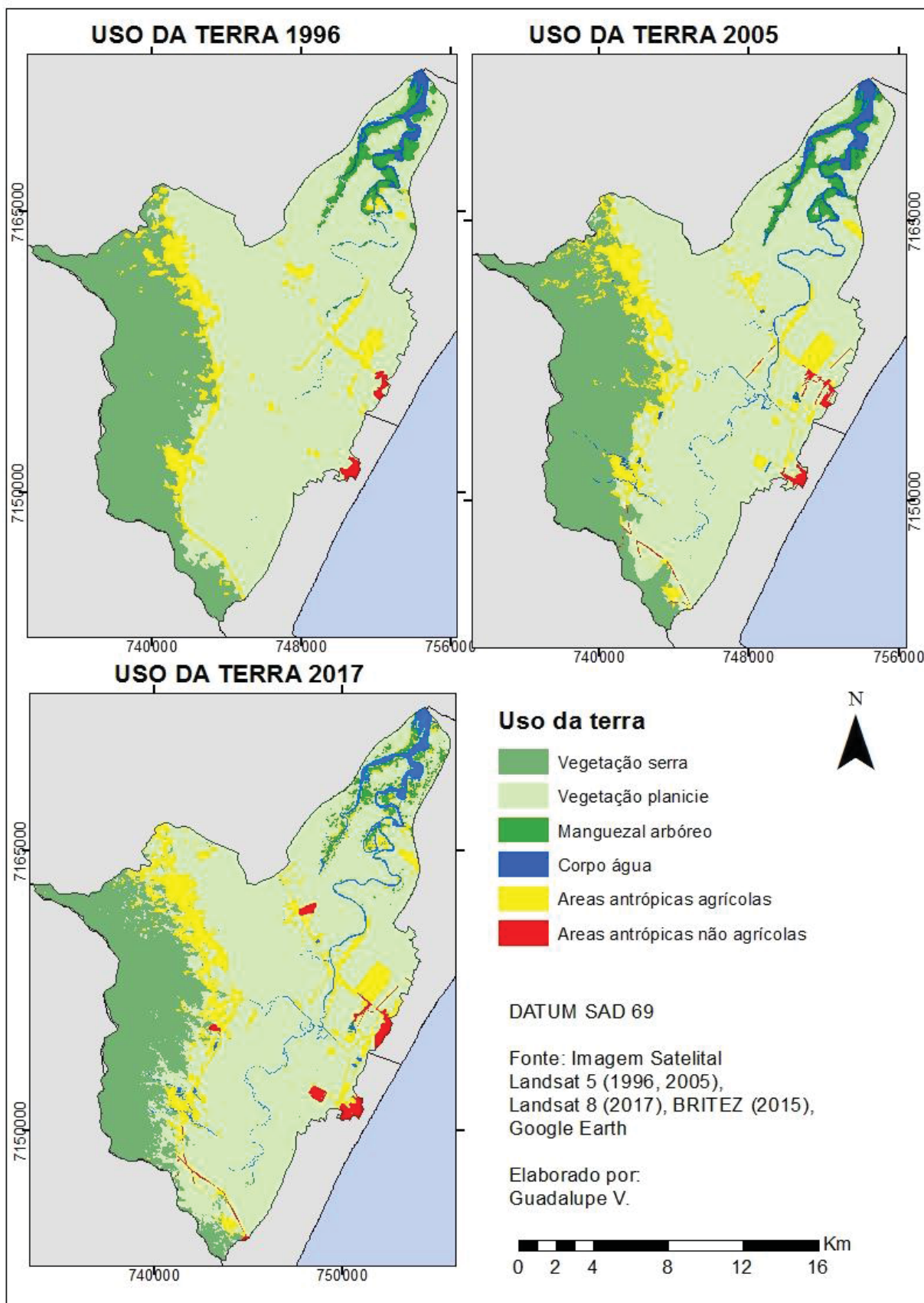
A ocupação espacial do Litoral do Paraná, historicamente tem apresentado usos da terra diferenciados como reflexo das ações de sectores governamentais e privados, destacando a expansão agrícola (plantio de arroz), provocando ações de desmatamento na paisagem.

Comparando o período que abrange os anos de 1996, 2005 e 2017, a classe vegetação de planície como se mostra na Figura 9 foi a mais representativa nos três anos analisados abrangendo uma superfície de 59,81%, 60,04% e 60,13%

respectivamente, destacando-se a importância de conservação desta formação florestal da Mata Atlântica no litoral do Paraná como prioritária nesta bacia, já que sua manutenção apresenta-se em grande risco devido ao crescente número de ocupações urbanas e à expansão agrícola dos arrozais. Como se mostra na Figura 10, onde a expansão agrícola passou de 7% em 1996 ao 9,91% em 2017, aumentando significativamente e abrangendo áreas de vegetação de planície e vegetação de serra, alterando a paisagem nessas áreas. Esta classe também é ameaçada pelas lavras de extração de areia que tem indicado expansão, de acordo com a análise realizada.

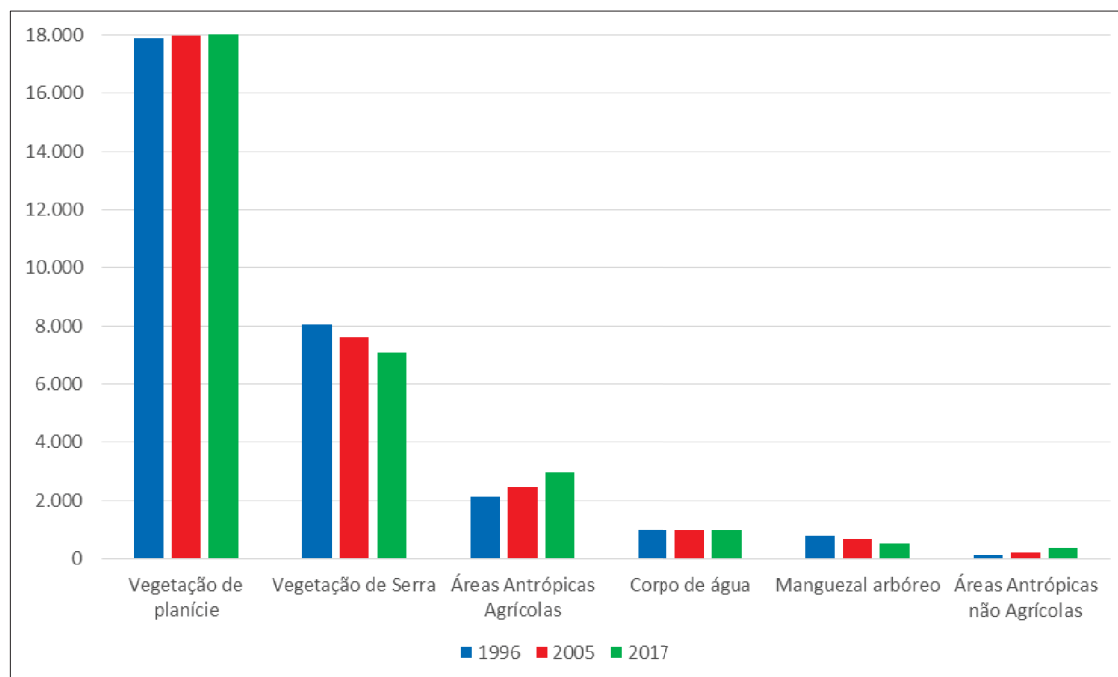
Em relação a predominância de ambientes florestais na BHRG, a classe vegetação de serra diminuiu de 26,84% em 1996 a 23,7% em 2017 provavelmente devido à expansão agrícola que vem se acentuando ao passo dos anos, assim como também a expansão urbana nas encostas dos morros. É possível que esse aumento das áreas agrícolas sobre as florestais esteja relacionada ao cultivo de pupunha, que tiveram ampliação a partir do ano 2000 já que se deu um impulso ao plantio de pupunha para palmito de acordo à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2019) e como assinala Anacleto et al. (2011). A análise temporal por meio do mapeamento da cobertura e uso da terra revelou que o uso da terra mudou significativamente na bacia do rio Guaraguaçu como se pode observar na figura 9 e 10.

FIGURA 9- USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU DO ANO 1996, 2005 e 2017



FONTE: Elaborado pela autora (2018).

FIGURA 10- HISTÓRICO DE MUDANÇA DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU DOS ANOS DE 1996, 2005 E 2017

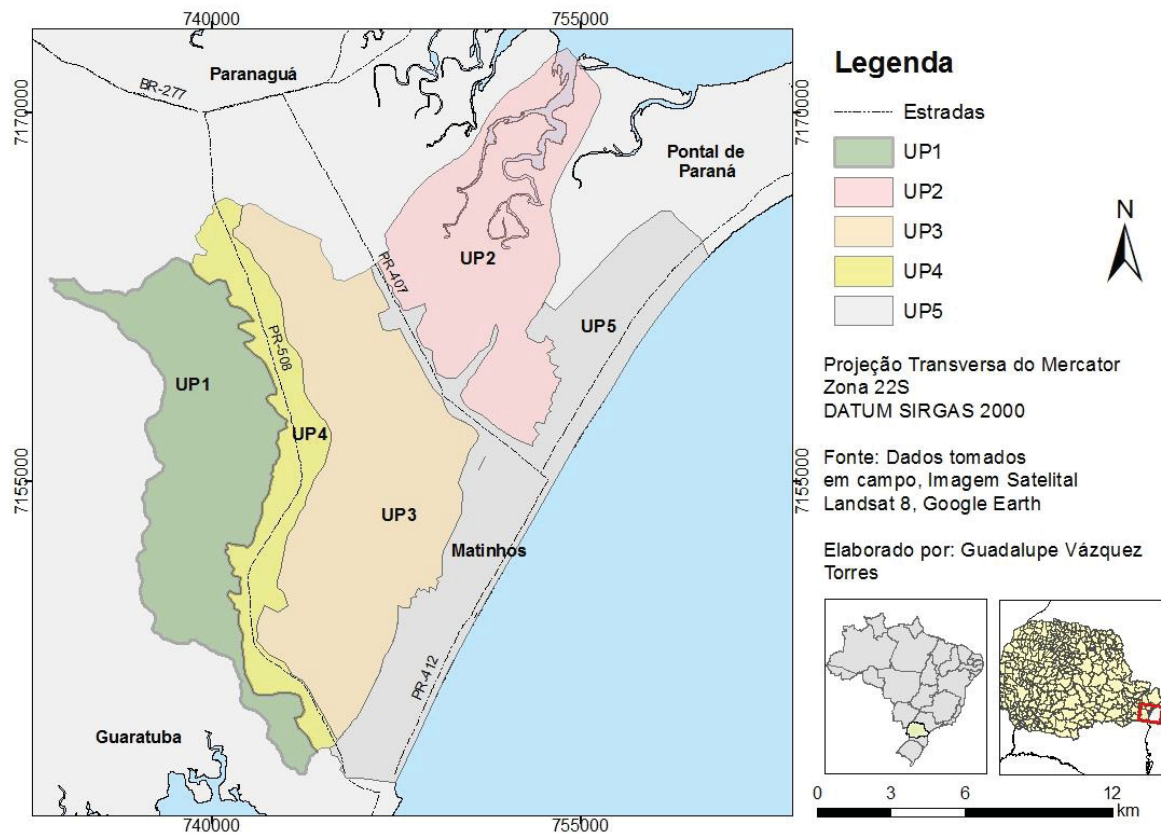


FONTE: Org. da autora (2019)

## 4.2 HEMEROBIA

Para demonstrar a ação antropogênica sobre os sistemas naturais e identificar seus diferentes graus de interferência na paisagem da bacia do rio Guaraguaçu, foi confeccionado o mapa de Hemerobia, delimitando cinco unidades de paisagem (UP) (Figura 11) e baseando-nos na classificação sugerida por Jalas (1953) e Sukopp (1982) adaptado a área de estudo. As unidades de paisagem foram UP1 (Região de serra), UP2 (Área de mosaico manguezais e restingas), UP3 (Área de planície), UP4 (Área agrícola) e UP5 (Área de expansão urbana), as áreas foram delimitadas pelas homogeneidade das características geomorfológicas, uso da terra e observações realizadas *in loco*. Se realizou um quadro síntese onde pode-se observar as características de cada UP e seu grau de hemerobia.

FIGURA 11- UNIDADES DE PAISAGEM DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO GUARAGUAÇU



FONTE: A autora (2019)

### UP1: Região de Serra

Esta região apresenta a maior taxa de conservação dos remanescentes florestais, representada pelas áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana e Sub Montana, com presença marcante em toda a extensão da unidade de paisagem, floresta caracterizada por apresentar elevada diversidade florística e faunística, compreende altitudes entre 300 a 1000 m s.n.m. A Floresta Submontana compreende comunidades florestais distribuídas sobre as porções mais baixas das encostas da Serra do Mar, esta formação situa-se entre 30 e 400 m s.n.m.

Dentro desta Unidade Paisagem encontra-se inserido o Parque Nacional Saint Hilaire Lange e de forma mais abrangente faz parte da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, criado com a finalidade de proteger e conservar ecossistemas da Mata Atlântica e assegurar a estabilidade ambiental dos balneários sob sua influência, bem como a qualidade de vida das populações litorâneas (SIEDLECKI et al., 2003; PIRES et al., 2005). Nesta unidade encontra-se as

principais nascentes do rio Guaraguaçu que abastece o município de Pontal do Paraná, Matinhos e parte de Guaratuba. A esta Unidade de Paisagem se deu o grau de hemerobia de Ahemerobiótico.

FIGURA 12- ASPECTO GERAL DA UNIDADE DE PAISAGEM DA REGIÃO DA SERRA



FONTE: Tiepolo (2018)

## **UP2: Área de mosaico manguezais e restingas**

Nesta região encontra-se a maior área de manguezais e restingas da BHRG na região nordeste, áreas de grande importância dentro do bioma Mata Atlântica. As formações pioneiras flúvio-marinhas podem estar representadas pelos manguezais, que ocorrem em quase toda a extensão de regiões tropicais e subtropicais.

Nesta unidade também encontram-se restingas na Estação Ecológica Guaraguaçu, as quais são formações arbóreas com fisionomia e composição florística homogêneas. Bigarella (2009) menciona que a estrutura das restingas está bem exposta nos barrancos ao longo da costa interna da baía de Paranaguá e Guaratuba e ao longo dos rios de maré. Esta unidade de Paisagem se deu o grau de hemerobia de Oligohemerobiótico.

FIGURA 13- UNIDADE DE PAISAGEM MANGUEZAIS

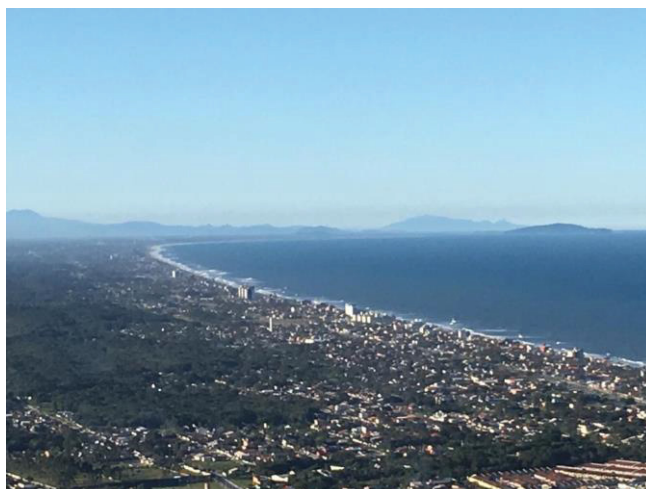


FONTE: Navarro (2017)

### **UP3: Área de planície**

Região de maior superfície dentro da bacia, representada pela Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e por Formações Pioneiras de Influência Marinha. Se distingue pela uniformidade do seu perfil topográfico, plano e suavemente ondulado, com altitudes desde o nível do mar até 11m (EMBRAPA/IAPAR, 1984). Esta formação está sujeita à frequentes inundações em razão da elevação do lençol freático durante os períodos de maior pluviosidade o que determina uma composição florística e estrutural bastante característica, impedindo a formação de estruturas vegetacionais de ambientes mais secos (DENES, 2006). Nas florestas, apresenta tipicamente um dossel denso e homogêneo, com suas árvores variando entre 15 e 20 metros de altura (IBGE 1992, LEITE 1994). Esta área encontra-se sujeita à expansão agrícola e urbana que vem se acentuando ao passar dos anos.

FIGURA 14- UNIDADE DE PAISAGEM DA REGIÃO PLANICIE



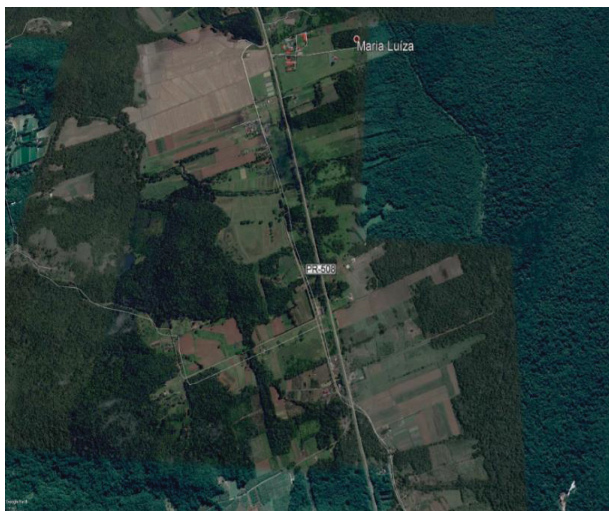
FONTE: Tiepolo (2018)

**UP4: Área agrícola e mineração**

Região caracterizada pela expansão agrícola no entorno da rodovia PR 508 e PR 407. Na região são realizadas atividades agrícolas que geram impactos ao ambiente como é o cultivo do arroz em sistemas de monocultivo, pois há ampla utilização de insumos químicos e estudos como Cavallani (2018) mostraram riscos de contaminantes nos afluentes do rio Guaraguaçu, da mesma forma outros cultivos como as plantações de banana e mandioca geram impactos ao ambiente pela utilização de insumos agrotóxicos. Além da abertura de áreas de pastagens afetando ecossistemas como a vegetação ciliar.

Dentro da área encontra-se também a mineradora Nova Prata e várias empresas de extração de areia na rodovia Alexandra Matinhos o qual geram impactos ao ambiente. Esta Unidade de Paisagem se deu o grau de Euhemerobiótico.

FIGURA 15 - UNIDADE DE PAISAGEM AREA AGRÍCOLA



FONTE: Imagem de Google Earth (2018)



FONTE: Autora (2018)

FIGURA 16- MINERAÇÃO

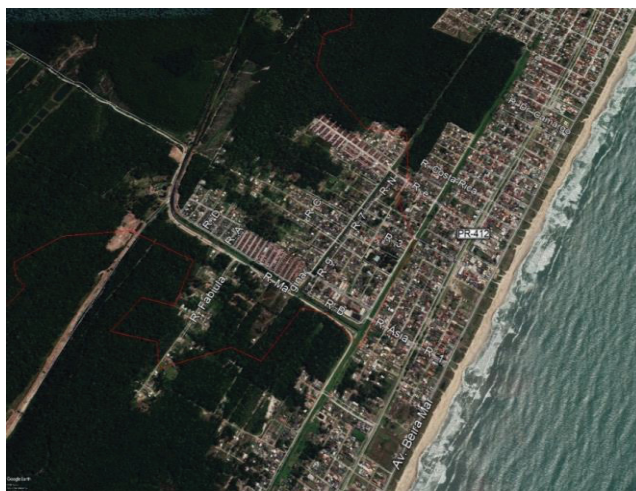


FONTE: A Autora (2018)

## UP5: Área de expansão urbana

A maior parte desta região encontra-se nos limites da bacia associadas às rodovias PR-407 e 412, mas foram inclusas dentro das unidades de paisagem devido à ampliação e intensificação da ocupação urbana avançando para o interior da Bacia, trazendo consequências ambientais, entre as mais evidentes o desmatamento. Na região notamos uma grande ocupação irregular nos balneários entre Matinhos e Pontal do Paraná. No caso de Matinhos na saída de campo observou-se como a ocupação vai chegando nas encostas da Serra da Prata, as quais provocam intensa supressão da vegetação. A presença desordenada de construções nesses locais provocam deslizamentos frequentes, já que é necessário desmatar para estabelecer as edificações. Pelo qual se deu o grau de Polihemerobiótico.

FIGURA 17 - UNIDADE DE PAISAGEM, AREA DE EXPANSAO URBANA



FONTE: Imagem de Google Earth (2018)

QUADRO 6- QUADRO SÍNTESE DAS UNIDADES DE PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU

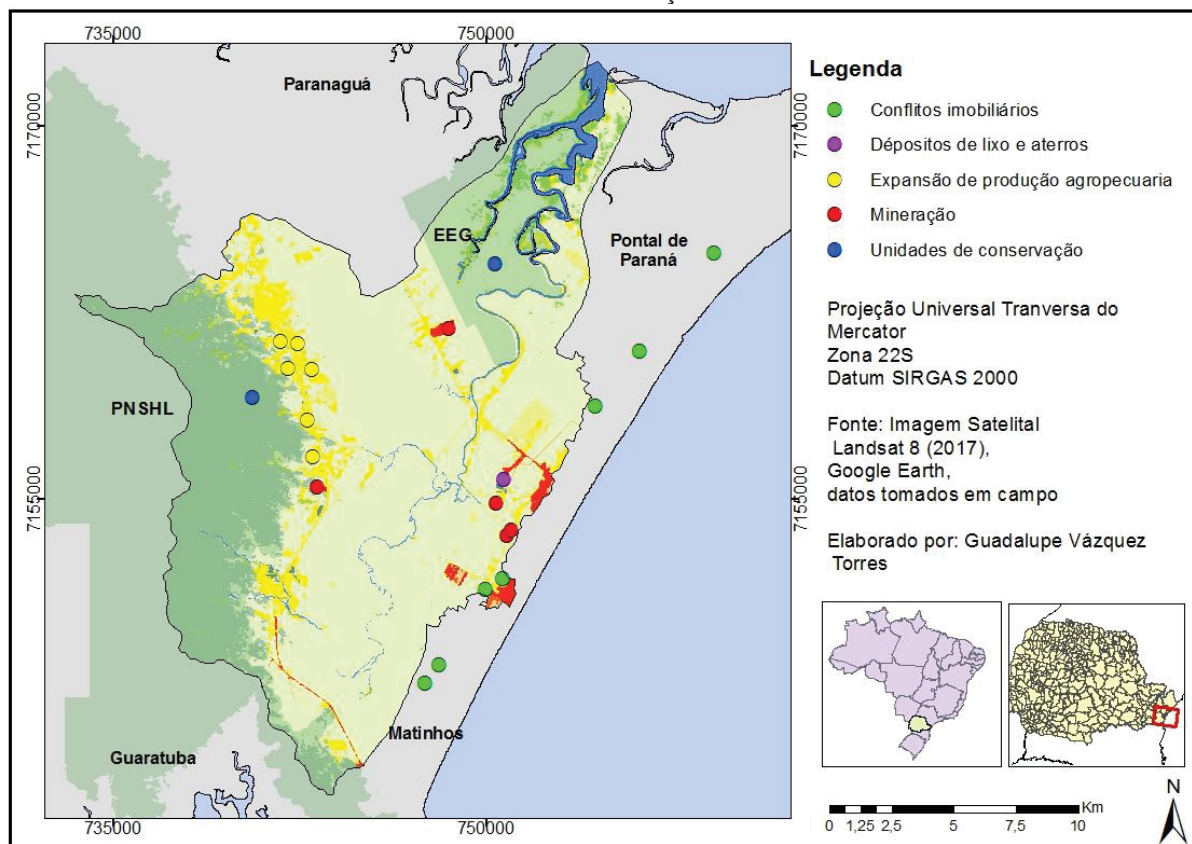
UP	Grau de Hemerobia	Vegetação Predominante	Relevo	Uso da Terra Predominante
<b>UP1 Área de Serra</b>	Ahemeorobiótico	Floresta Ombrófila Densa Montana / FOD Submontana	Altimetrias de 50- 1200m s.n.m	Vegetação de serra. UC de proteção integral PNSHL, plantações de pupunha.
<b>UP2 Área de Manguezais e Restingas</b>	Oligohemerobiótico	Formações Pioneiras de Influência Fluviomarinha e Marinha	Planície (0-50m s.n.m)	Manguezal arbóreo.
<b>UP3 Área de Planície</b>	Mesohemerobiótico	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em diferentes Estágios de sucessão ecológica e restingas	Planície (0-50m s.n.m)	Vegetação de planície, manchas menores de áreas antrópicas
<b>UP4 Área agrícola</b>	Euhemerobiótico	FOD de Terras Baixas	Planície (0-50m s.n.m)	Áreas agrícolas, predominância de pastagens, plantações de arroz e mandioca.
<b>UP5 Área de expansão urbana</b>	Polihemerobiótico	Ocorrência de vegetação cultivada típica de áreas urbanas.	Planície (0-50m s.n.m)	Área de expansão urbana; Áreas de ocupação irregular; Áreas de mineração; Infraestrutura, drenagem, saneamento; Rodovias

FONTE: Org. Autora (2018)

#### 4.3 CONFLITOS DE USO DA TERRA

Os conflitos mais notáveis foram identificados de acordo com o mapa de uso do solo, através da fotointerpretação e por meio de levantamentos realizados em campo ao longo da bacia nos dois últimos anos como se mostra na Figura 18.

FIGURA 18 - CONFLITOS DE USO DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU



FONTE: Elaborado pela autora (2018).

**Conflitos imobiliários:** são provocados por duas ações, a primeira trata-se de invasões de terra sobre a planície por parte da população de baixa renda ou por pessoas que invadem para especular, estes muitas vezes com apoio político. Este tipo de problema é mais comum em Paranaguá, Pontal do Paraná e Matinhos, estes dois últimos em seus balneários, a partir da rodovia em sentido à bacia do rio Guaraguaçu e seus afluentes e em Matinhos, seguindo a mesma lógica. Neste caso, particularmente as rodovias PR-412 e PR 407 funcionam como vetor da ocupação irregular sobre a bacia do Rio Guaraguaçu. Estes pontos de conflito encontram-se fora dos limites da bacia, porém, com tendências de atingí-la (Figura 18).

A segunda ação é provocada por pressões políticas e econômicas em torno de legislações locais, em especial as leis que definem o Plano de Desenvolvimento Integrado destes municípios, ou Plano Diretor, mas não exclusivamente. Tratam-se de flexibilizações em legislações que definem o zoneamento das cidades, para beneficiar grupos políticos e econômicos de interesse. No caso de Pontal do Paraná

trata-se de interesses do setor industrial portuário e objetivam a instalação de empresas e indústrias nacionais e internacionais de prestação de serviços para exploração de petróleo em mar profundo, o pré-sal brasileiro. Mas atinge de forma indireta o setor imobiliário local em diferentes frentes, algumas das quais podem gerar especulação imobiliária, uma vez que a propaganda em torno do crescimento econômico do município o mostra com uma região de oportunidades de emprego, o que acaba atraindo muitas pessoas de muitas regiões distintas, ampliando a ocupação territorial.

A partir do planejamento ou a falta dele em que se pesem as influências políticas muito além dos governos locais, os cenários possíveis desta expansão industrial, especialmente em Paranaguá e Pontal do Paraná se refletem diretamente sobre o uso e ocupação da terra da bacia do rio Guaraguaçu e seu comprometimento ecológico enquanto principal bacia da planície centro-sul litorânea. Inúmeros empreendimentos estão sendo licenciados ou em processo de licenciamento (GÓES, 2014; PIGOSSO, 2018), chamando-se a atenção para as polêmicas sobre os licenciamentos de projetos de obras de maior porte, tais como o Terminal de Contêineres do Porto de Pontal do Paraná, da empresa Porto Pontal Paraná Importação e Exportação Ltda; a Faixa de Infraestrutura que pretende conectar a malha viária a um acesso exclusivo a este projeto por meio de um complexo de obras que vão desde a abertura de canais de drenagem, linhas de transmissão de energia, oleodutos e ferrovias; a instalação de uma base de soldagens de tubos para exploração de petróleo em mar profundo, cuja licença foi solicitada pela empresa norueguesa SubSea7; um Terminal Multifuncional da Melport Terminais Marítimos Ltda; a readequação do cais e obra de dragagem da empresa Tenenge em Pontal do Paraná; a ampliação do cais da empresa também em Pontal do Paraná, entre outros projetos regionais conforme os estudos de Goés (2014) e Pigosso (2018) apontam.

As dinâmicas territoriais regionais sofrerão impactos diretos e indiretos sobre toda a bacia do rio Guaraguaçu em uma dimensão em que os Estudos de Impacto Ambientais não foram capazes de avaliar, como ressalva Pigosso (2018) em seu estudo sobre os termos de referência e a relação com a avaliação de impactos ambientais destes empreendimentos no que se refere à conservação da natureza, em que fica claro que este documento base não tem proporcionado uma avaliação de impacto ambiental das complexas dimensões territoriais, em especial dos

aspectos sinérgicos entre os diferentes empreendimentos, fato que faz com que as empresas realizem avaliações com inúmeras falhas, o que compromete diretamente na definição de impactos e medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias. Já em Matinhos os impactos são de natureza diferente, as flexibilizações buscam expandir as áreas para desenvolvimento urbano, especialmente para edificações verticalizadas nos balneários, em direção à bacia do rio Guaraguaçu, o que poderá trazer consequências diretas sobre a cobertura original da vegetação. Porém, com a ampliação industrial de Pontal do Paraná e Paranaguá, é real a possibilidade do município passar a prestar serviços para o setor de logística portuária, trazendo agravos sobre a planície litorânea.

**Expansão da produção agropecuária:** Este tipo de uso do solo é mais perceptível no entorno da Rodovia Alexandra Matinhos (PR-405), com três tipos de produção e duas delas em expansão. Estas atividades atingem em maior escala a parte da Bacia do rio Guaraguaçu localizadas no município de Paranaguá e em menor escala Matinhos e pontualmente em Pontal do Paraná. A primeira se dá pela abertura de áreas para pastagem de gado para a produção pecuária. Em muitas microbacias que compõem o rio Guaraguaçu, esta atividade afeta diretamente a vegetação ciliar dos rios, tornando o rio completamente desprotegido. O cultivo da pupunha é o fator que tem alterado a paisagem das áreas serranas e a cultura está em franca expansão desde o ano 2000. De maneira muito visível o cultivo de arroz em sistema de monocultivos provoca significativas alterações na paisagem da planície.

Este tipo de produção é realizada em terras de planície, uma vez que estas possuem naturalmente um solo hidrofílico. Usam-se tanto áreas de Florestas Ombrófilas de Terras Baixas quanto áreas de Formações Pioneiras de Influência lacustre e fluvial, conhecidos como brejos, pântanos, caxetais e tabuleiros. Este tipo de uso do solo têm provocado o desaparecimento destes tipos de ambientes que compõem formações fitogeográficas da Mata Atlântica e sua biota, incluindo espécies endêmicas como o pássaro recém descoberto bicudinho-do-brejo (*Formicivora acutirostris*) (LUIZA et al, 2007).

A terceira modalidade de uso relacionada a alteração da paisagem está relacionada a produção animal, a criação de peixes, ou piscicultura, que, assim como se dá com o arroz, se beneficia das terras de planície para modificar a paisagem com a construção de tanques. As principais problemáticas que envolvem

este tipo de produção relacionam-se a três aspectos: em grande medida as espécies de peixes utilizadas são exóticas, tais como tilápias e bagres africanos; estes peixes, devido ao sistema de drenagem, a manutenção dos tanques e também devido ao transbordamento dos mesmos em períodos, períodos de intensas chuvas, comuns na região, fazem com que estas espécies colonizem os rios afluentes e o rio Guaraguaçu, causando impactos na comunidade de espécies nativas. Outro problema direto destas criações refere-se ao uso de ração industrial para alimentação dos peixes criados, cujos componentes contêm inúmeros contaminantes ambientais que chegam invariavelmente nos rios que compõem a bacia, conforme apontam os estudos de Cavallini (2018) sobre a contaminação ambiental por Cádmio, Manganês e Chumbo na bacia.

**Mineração:** neste aspecto, são duas as principais fontes de modificação da paisagem em relação ao uso do solo, a primeira é limitada às atividades de uma única pedreira chamada Nova Prata, fundada em 1991, que possui atividade de lavra no quilometro 16 da Rodovia Alexandra-Matinhos, na localidade conhecida como Colônia Pereira, município de Paranaguá, cujos principais produtos são areia artificial, pedrisco, bica corrida, pedra brita, rachão, saibro britado, pedra graduada e massa de asfalto. Embora a empresa ressalte que trabalha dentro de um Sistema de Gestão Ambiental, onde todos os resíduos são monitorados e destinados para empresas especializadas e que todos os procedimentos sejam realizados de acordo com normas técnicas e ambientais, é notável que se trata de empreendimento de significativo impacto ambiental na região.

A outra atividade de exploração mineral que se observa na bacia do rio Guaraguaçu é a extração de areia realizada por empresas de aterros, tais atividades se dão ao longo da rodovia Alexandra-Matinhos. Atualmente no site da Agência Nacional de Mineração conta com uma base de dados atualizada na qual disponibiliza a informação sobre os processos minerários, sendo assim como se mostra no Quadro 7 e na Figura 19, dentro da BHRG encontra-se atualmente em fase de Licenciamento seis areais, em fase de concessão de lavra são três areais e uma pedreira, em fase de requerimento de lavra são sete, em fase de requerimento de licenciamento são três e uma em fase de requerimento de pesquisa, totalizando 21 processos. Como mostra a Figura 19 existem áreas em fase de autorização de pesquisa as quais abarcam uma enorme extensão no interior da bacia, indicando que esta atividade, embora na sequência histórica avaliada neste estudo não tenha

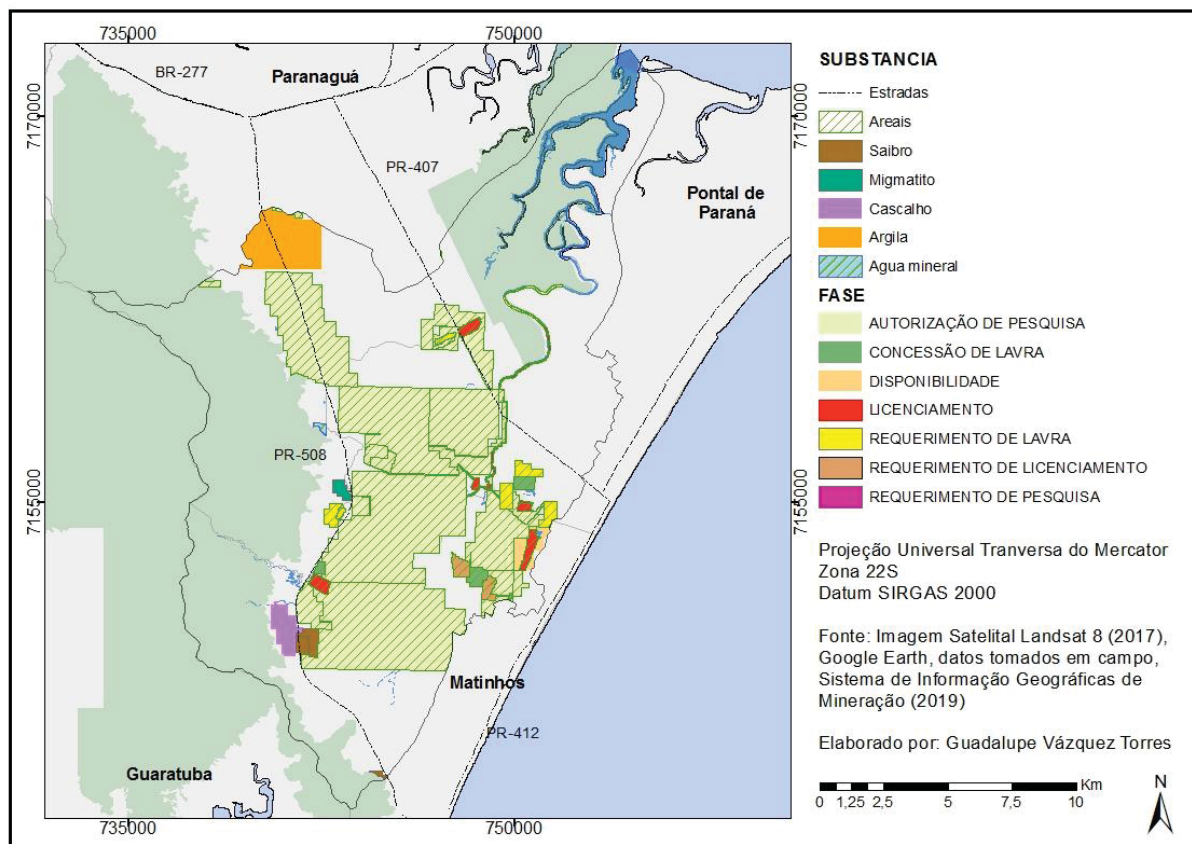
crescido de forma significativa, está em expansão na bacia, o que sugere medidas de monitoramento, haja vista a potencialidade de causar severos impactos ambientais justamente na formação florestal de maior prioridade para conservação, a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

QUADRO 7- MINERADORAS INSERIDAS NA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO GUARAGUAÇU

<b>Nome</b>	<b>Fase</b>	<b>Substância</b>
Mineração Nova Prata Ltda. Epp.	Concessão de lavra	Migmatito
José Mauri Zampieri	Concessão de lavra	Areia
Mineração Matinhos EIRELI	Concessão de lavra	Areia
Ciro Macalossi Aterros	Concessão de lavra	Areia
Ciro Macalossi Aterros	Requerimento de lavra	Areia
Extração e comércio de areia Orso Ltda Me	Requerimento de lavra	Areia
Lazarek & Lazarek Ltda	Requerimento de lavra	Areia
Ciro Macalossi Aterros	Requerimento de lavra	Areia
J. Macalossi Me	Requerimento de lavra	Saibro
LBS mineração e administradora de bens eireli me	Requerimento de lavra	Areia
Roberto Massocato Ei	Requerimento de lavra	Areia
Ciro Macalossi Aterros	Licenciamento	Areia
Bala Mineração e Terraplanagem Ltda.	Licenciamento	Areia
LBS mineração e administradora de bens eireli me	Licenciamento	Areia
LBS mineração e administradora de bens eireli me	Licenciamento	Areia
LBS mineração e administradora de bens eireli mE	Licenciamento	Areia
E Vieira Areal Me	Licenciamento	Areia
Barbara Cordeiro Ramos	Requerimento de licenciamento	Areia
Jardim Beija Flor Comercio e Paisagismo Ltda	Requerimento de licenciamento	Areia
Eliana Firigolo	Requerimento de licenciamento	Areia
Geopetrum Geologia Meio Ambiente e Agrimensura	Requerimento de pesquisa	Areia

FONTE: Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE (2019)

FIGURA 19. MAPEAMENTO DA MINERAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARAGUAÇU



FONTE: A autora (2019)

**Depósitos de lixo e aterros sanitários:** até tempos recentes o lixo produzido nas cidades do litoral do Paraná eram depositados em locais sem infraestrutura de aterro sanitário, conhecidos como “lixões”. Apenas com promulgação da Política Nacional de Resíduos é que os municípios começaram a dar correto destino aos resíduos produzidos. Portanto, há alguns depósitos de lixo abandonados em diversos pontos da bacia do rio Guaraguaçu, como na entrada da estrada que dá acesso a localidade do Parati na Rodovia Alexandra-Matinhos. Outro depósito está localizado dentro dos limites do Parque Estadual do Rio da Onça, em Matinhos. Já a partir de 2002 foi instalado em Pontal do Paraná um aterro sanitário que atende aos municípios de Pontal do Paraná e Matinhos por meio de um Consórcio Intermunicipal. A área em questão está localizada na porção oeste do município de Pontal do Paraná, distante 1,5 km da PR 407, na altura do posto da Polícia Rodoviária Estadual. Segundo Rassolin (2002) o aterro sanitário possui uma área total de 242.595,82 m<sup>2</sup> dos quais 111.507,00 m<sup>2</sup> são destinados às seis células de

deposição de lixo previstas e o restante é ocupado pela barreira verde, anel viário, sistema de tratamento de efluentes, pátio de materiais, incinerador de lixo hospitalar, galpão, balança, escritório, refeitório e banheiros. A maior preocupação relacionada a este aterro é que ele já atingiu sua capacidade, tendo em vista que começou a funcionar em fevereiro de 2000 e segundo seu memorial descritivo tem uma vida útil de no mínimo quinze anos. Também preocupa sua gestão, já atuada pelo órgão ambiental devido a irregularidades na deposição de resíduos finos e por irregularidades no tratamento de efluentes. São recomendadas análises histopatológicas adicionais na bacia do rio Guaraguaçu com o intuito de avaliar o sucesso do tratamento anaeróbico do chorume. A alta relevância destas análises também se justifica pela proximidade dos rios Peri e Guaraguaçu destas áreas (RASSOLIN, 2002).

**Unidades de conservação:** as áreas naturais protegidas: têm um papel fundamental na Bacia Hidrográfica do Rio Guaraguaçu, desde 1981 vem sendo realizadas no litoral do Paraná estratégias de conservação da natureza por meio do estabelecimento de unidades de conservação. Tiepolo (2014) aponta que existem 14 unidades estaduais, 8 federais e 11 privadas, totalizando 33 áreas naturais protegidas no litoral do Paraná, distribuídas entre proteção integral e uso sustentável conforme a legislação brasileira determina. Já Paula et al. (2018) incluem as unidades municipais, passando a 44 o número de UC no litoral do Paraná.

Na bacia do rio Guaraguaçu existem as seguintes Unidades de Conservação: Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, criado em 2001 com aproximadamente 25 mil hectares e onde nascem a maior parte dos rios que formarão a bacia do rio Guaraguaçu nos municípios de Matinhos, Paranaguá e Pontal do Paraná. O Parque protege principalmente estes mananciais de abastecimento público situados em altitudes mais elevadas, em grande medida as Florestas Ombrófilas Densas Submontanas e Montanas; o Parque Estadual Rio da Onça, criado em 1981 e que possui 118 hectares e conserva especialmente florestas de terras baixas e restingas; a Estação Ecológica de Guaraguaçu, criada em 1992, com 1150 hectares, gerenciada pelo Instituto Ambiental do Paraná e que protege ecossistemas de planícies como florestas de terras baixas, manguezais e restingas; e a Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, criada pelo governo do Estado do Paraná em 1992, com 199.587 hectares e que tem como principal objetivo o ordenamento territorial e a proteção de recursos hídricos para uso sustentável. Devido às

restrições de uso do solo, bem como de acesso a bens de uso comum, estas áreas protegidas ao mesmo tempo em que protegem a dimensão territorial, provocam inúmeros conflitos com moradores locais, mas principalmente com gestores municipais, governos estaduais e empresários, uma vez que frequentemente são elas as responsáveis por impedir empreendimentos que causam impacto ambiental.

## **5 DISCUSSÕES**

Os resultados desta pesquisa revelam que o processo de uso e ocupação da terra do litoral do Paraná, vai se amplificando ao passar dos anos, devido aos empreendimentos que vem se instalando na região os quais ameaçam à perda de vegetação nativa do bioma mata Atlântica, assim como as dinâmicas ecológicas e físicas do ecossistema. Como indica Pierri et al. (2006) a expansão industrial portuária é outro fator que pode causar impactos negativos nas áreas de florestas e manguezais posto que esta expansão pode exigir a retirada da vegetação. Portanto, a região estudada configura-se como uma área com marcantes transformações da paisagem em curso e com tendências de ampliação.

No ano de 1996, a paisagem se caracterizava por uma área significativa de vegetação de serra e planície, as áreas antrópicas agrícolas também tinham uma destacada área. Posteriormente no ano de 2005, a supressão da vegetação de serra ampliou-se para dar passo a áreas agrícolas, em maior parte destinadas a produção e cultivo de arroz. As áreas antrópicas não agrícolas mesmo com menor superfície também continuavam aumentando, posto que a expansão urbana irregular nos balneários ia crescendo com a ampliação das cidades litorâneas.

Já no ano de 2017 o mapeamento realizado mais recente se observa maior transformação e deterioração da vegetação de serra, dando passo a abertura de novas zonas agrícolas, pecuárias e de mineração.

Ressaltando a importância que estes ambientes florestais têm, já que se destacam pelos benefícios tangíveis (fluxo de recursos naturais, como madeira e alimentos) e intangíveis (amenidades como beleza cênica e regulação do clima) que podem nos proporcionar, Constanza et al. (1997) define este tipo de serviços ecossistêmicos como benefícios para as populações humanas que derivam, direta ou indiretamente das funções dos ecossistemas. O autor assinala que os serviços ecossistêmicos podem ser produto de duas ou mais funções, ou uma única função

podendo gerar mais que um serviço ecossistêmico, alguns exemplos destes serviços são a proteção dos rios, abastecimento de água, regulação do clima, retenção do solo, formação do solo, ecoturismo. No caso em tela, todos eles podem ser observados na bacia analisada.

Para Torres-Gómez et al. (2009) devem-se considerar fatores como os aspectos históricos e culturais na mudança de uso da terra que são específicos para cada região, já que somente um fator não deve ser pré-estabelecido como determinante na distribuição do uso da terra. Para Amorim et al. (2007) assinalam que a identificação dos padrões de cobertura e uso da terra em uma bacia hidrográfica é um dos primeiros passos para o conhecimento de suas condições ambientais, sendo um produto indispensável para o planejamento e a gestão das atividades a serem desenvolvidas na área. Na mesma linha Tundisi (2008), ressalta a importância de monitorar a bacia hidrográfica de forma integrada, sistemática e preditiva, com vistas à governança da água. Para ele, uma base dados pode ser transformada em instrumento de gestão a qual pode ser eficaz para enfrentar o problema de escassez de água e deterioração da qualidade.

No caso da Bacia Hidrográfica do Rio Guaraguaçu há tensões em todo o litoral do Paraná frente a diversas obras de infraestrutura voltadas para a expansão do mercado global de *commodities* e de serviços da indústria do petróleo. Por si só, o presente estudo traz as evidências das transformações provocadas pela atividade agrícola e não agrícola com tendências a ampliação, notavelmente os cultivos de arroz, pupunha e da exploração de areia.

Estudos como de Silva et al. (2018) que realizaram uma modelagem preditiva e analisaram as mudanças espaciais que podem ocorrer com a cobertura do solo no município de Pontal devido a instalação do Complexo Portuário de Pontal de Paraná, assinalam que pode existir uma expansão da ocupação urbana impactando diretamente à cobertura vegetal, apontando que a instalação do complexo portuário em Pontal de Paraná irá gerar incremento da população e como consequência expansão nos usos da terra ligados a atividade antrópica.

No caso da pupunha, esta tem sido cultivada no litoral do Paraná desde a década de 1990 e adaptou-se muito bem ao clima ausente de geadas e com elevados índices de pluviosidade tem sido amplamente cultivada na região e considerada uma alternativa à exploração ilegal do palmito Jussara (ANACLETO et al. 2011). Para este autor, a pupunha representa uma contraposição à preocupantes

situação do palmito Jussara que sofre forte pressão de extrativismo ilegal que provocou o decréscimo contínuo das populações desta espécie nativa e endêmica da mata Atlântica. O presente estudo detectou que a vegetação florestal da Serra na área de estudo vem sendo substituída por culturas agrícolas. Os trabalhos de campo confirmaram tratar-se de plantações de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). Portanto, é necessário reavaliar, em que medida a opção pela pupunha oferece um caráter sustentável à medida que tem suprimido vegetação nativa. Para o caso do arroz, a situação é mais complexa, pois a atividade está em expansão em todo o litoral do Paraná, porém a partir da visão da agricultura convencional com ampla utilização de insumos químicos que potencializam a contaminação nos cursos d'água, uma vez que as variedades cultivadas na bacia são dependentes de água.

Somada esta tendência com as possibilidades da expansão industrial, medidas de planejamento e conservação devem ser imediatamente instaladas com a finalidade de assegurar a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

Em relação à hemerobia e as unidades de paisagem, a forma de compreensão da paisagem aliada à necessidade de planejamento das ações antrópicas permitiu que se aplicasse o conceito de hemerobia. A utilização das Unidades de Paisagem para medir o grau de interferência antrópica na Bacia Hidrográfica do Rio Guaraguaçu, resultou ser eficiente para avaliar o estado hemerobiótico da área de estudo. Trabalhos como o de Kroker *et al.* (2005) e Kroker (2008) destacam que o conceito de hemerobia pode ser utilizado para avaliar e acompanhar as mudanças no uso e cobertura da terra que afetam os sistemas ecológicos, divididos em diferentes graus de modificações.

A UP1 foi a unidade com menor hemerobia por incorporar a área do PNSLH, assim como a UP2. Para Favero *et al.* (2004), dentro das Unidades de Conservação, corre-se o risco de modificar e transformar a paisagem para a obtenção de recursos financeiros para a própria manutenção da unidade. Para esses autores, a interferência antrópica da paisagem, como por exemplo, os cultivos, gado, edificações, estradas, entre outras, aumentam o grau de artificialização da paisagem, no entanto, um dos objetivos da unidade de conservação é aproximar o cidadão da natureza. Não foi o caso evidenciado visto que o PNSHL, bem como a EEG e a APA de Guaratuba não possui infraestrutura para receber visitantes. Porém o que observamos nestas áreas que caracterizaram menor alteração da paisagem é que estão mais susceptíveis a eventos climáticos intensos devido ao grande volume

de chuvas que caracteriza o clima do litoral do Paraná, como assinala Vanhoni & Mendonça (2008) no seu estudo sobre o clima do Litoral do Paraná, onde a ponta que a média pluviométrica anual no litoral do Paraná é de 2435,8 mm, além que o regime de chuvas é distribuído este se concentra sobre tudo no verão, e diminui um pouco no inverno.

Estevez et al. (2011) aplicou o conceito de hemerobia na bacia hidrográfica do rio Marumbi em Morretes, e da mesma forma delimitou as unidades de paisagem de acordo as informações sobre a cobertura e uso da terra, geologia, hipsometria, disponíveis em material cartográfico, tendo como critério a homogeneidade em relação a distribuição dos elementos na paisagem, dividiu em cinco unidades de paisagem nas quais foram instituídas as cinco classes de hemerobia, o que demonstrou a heterogeneidade dentro da bacia. Isso permitiu identificar as áreas com maior modificação antrópica. Em nosso estudo observamos o mesmo nas unidades de paisagem com maior interferência antrópica como foi a UP 4 e 5, onde a expansão agrícola, expansão urbana, áreas de mineração, industrialização entre outros impactos vão alcançando uma superfície maior através do tempo, alterando as paisagens com potência para comprometer em grande medida as funções da natureza destas UP. No estudo de Kroker (2008) destaca que quanto maior for a hemerobia, distintas situações acontecem nos sistemas ambientais como a pouca conexão com a dinâmica dos valores naturais com significativa diminuição da vegetação original, o que tem relação com nosso estudo.

Em relação aos conflitos ambientais encontrados que ocorrem na Bacia do Rio Guaraguaçu e refletem diretamente sobre a qualidade e integridade dos serviços ecossistêmicos providos pela bacia e, conseqüentemente, sobre a qualidade de vida da população humana que nela vive. Os maiores problemas estão relacionados com:

(1) o desmatamento da Mata Atlântica em uma porção que ainda possui grande cobertura florestal, incluindo a vegetação de planície, ciliar e de encosta, como mostra o trabalho de Rezende et al. (2018) que realizaram o mapeamento da cobertura florestal mostrando que apenas 30% da cobertura florestal encontra-se inserida dentro das Unidades de Conservação, deixando 70% da cobertura em outras áreas onde pode se permitir a intervenção para desflorestamento, colocando em grande risco a perda deste bioma;

(2) a contaminação ambiental por fontes poluentes diversas, desde aquelas provenientes da agricultura e produção animal até aquelas de origem industrial e que trazem consequências diretas sobre a saúde ambiental regional. Agrava-se ainda mais a situação, tendo em vista que estes muitos cultivos, como os de arroz, utilizam-se de sistemas de drenagem que modificam os pequenos córregos da região e utilizam-se de grande quantidade de insumos químicos, conhecidos como agrotóxicos, contaminando os cursos d'água e a biota aquática a jusante das plantações. Além disso há outras fontes de contaminação, como indica os estudos de Cavallini (2018) relacionados aos metais pesados Cádmio, Chumbo e Magnésio que podem estar relacionados a atividades de mineração, agrícola ou portuária. Um estudo recente na Bacia do Rio Guaraguaçu realizado por Reis et al. (2015), mostrou que devido as altas concentrações do íon nitrito e nitrato, é nítido perceber que está acontecendo a degradação do rio Guaraguaçu pela ação humana. Segundo os autores, esta ação ainda não provocou danos intensos e irreversíveis; porém, todo início de contaminação ambiental é preocupante, visto que tanto a população como os administradores locais se baseiam nos valores estabelecidos (por normas e resoluções) para indicar que esses valores estão abaixo dessa norma continuam o processo de contaminação. Somente quando os valores estão muito acima dos valores permitidos é que se procura resolver o problema.

(3) o comprometimento do abastecimento público pelas atividades estarem sendo realizadas em áreas de zona de proteção de mananciais, segundo o Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral do Paraná (ZEE, 2016; UFPR, 2018) como assinala Miretzki (2017) no seu trabalho realizado na Bacia do Rio Ribeirão, onde os resultados apontaram que a bacia de abastecimento de água encontra-se severamente afetada pelas diferentes formas de uso de terra o que indica tendências de comprometimento de sua hemerobia e resiliência, caso o uso da terra seja alterado para atender interesses industriais do município de Paranaguá ;

(4) o mapeamento das unidades de conservação nos permite concluir que as mesmas não são suficientes para garantir a integridade dos ecossistemas que representam e protegem, bem como continuar provendo esta porção do litoral do Paraná por meio de serviços ecossistêmicos, como indica Daily et al. (2009) onde assinala que a valoração de bens e serviços ambientais tornou-se uma ferramenta para garantir análises mais consistentes dos *trade-offs* esperados com as mudanças no uso e cobertura do solo. Caso não forem criadas novas áreas, a resiliência

ecossistêmica promovida pela Mata Atlântica comprometerá significativamente a qualidade de vida de seus habitantes na região.

Pode-se perceber que os conflitos ambientais são intensificados em países especializados na produção e exportação de *commodities*, como o Brasil. Esses países apresentam contextos vulneráveis, marcado pelas desigualdades, injustiças e insustentabilidade (PORTO, 2012)

Apesar da região costeira do Paraná possuir remanescentes relativamente bem conservados do bioma em nível nacional, especialmente devido aos esforços na criação de unidades de conservação de proteção integral desde a década de 1980, o estado de fragmentação da paisagem é preocupante e, no caso em tela, as bacias hidrográficas expressam em vários graus o nível de degradação e uso do bioma, daí a intenção de se investigar a bacia do rio Guaraguaçu, uma vez que esta é uma das principais bacias do litoral do estado. Como assinala Metzger (2009) a Mata Atlântica está se tornando amplamente alterada e que ações urgentes de conservação se fazem necessárias, posto que a Floresta se encontra altamente fragmentada sob grande efeito de borda, tendo baixa conectividade entre os fragmentos e alto isolamento de áreas preservadas maiores (RIBEIRO et al. 2009).

## O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL E OS RECURSOS HÍDRICOS

A humanidade durante a sua trajetória histórica estabeleceu a ocupação e o uso espacial da terra, utilizando os bens comuns de forma intensa e insustentável. Ao longo dos tempos passou a adotar um comportamento predatório em relação à natureza, trazendo como consequência uma série crescente de problemas ambientais, gerados por um modelo hegemônico de desenvolvimento. Tal como assinala Leff (1996, p. 41):

A forma como as sociedades predominantes promoveram o desenvolvimento, fizeram ciência e desenvolveram tecnologias, gerou o mau desenvolvimento que, na prática, tem se mostrado predatório, penoso e injusto. O progresso, entendido apenas como avanço técnico, material e crescimento econômico, está sendo obtido dentro de um padrão de produção, de consumo, de acumulação e de vida insustentável.

O domínio sobre a natureza estampa relações insustentáveis traduzidas nas externalidades do avanço tecnológico e crescimento econômico. O processo

civilizatório, pautado por modelos de sociedade incompatíveis com a sustentabilidade biológica, social, cultural e econômica, desencadeou a chamada crise ambiental, manifestada através da degradação ambiental.

Os diversos autores que se alinham a estas temáticas tem sido unânimes em considerar os avanços das degradações como resultado direto dos modelos econômicos. Para Sachs (1986) o crescimento acelerado e a modernização, mudam completamente as estruturas de consumo e os modos de vida das elites e das classes médias nas cidades, sem criar as estruturas de produção capazes de assegurar, ao mesmo tempo, uma existência digna ao conjunto de toda população.

Segundo Vieira (2001) o crescimento econômico e a preservação, bem como o uso sustentado dos recursos naturais, representavam dimensões necessariamente passíveis de integração. Porém, o que se observa nos planos políticos é uma completa dissociação, que mostram-se muito resignadas em assumir planejamentos estratégicos ou propostas alternativas ao desenvolvimento.

Mesmo com o desenvolvimento do conceito de ecodesenvolvimento, o qual incorporou o argumento ecológico em sua concepção de desenvolvimento, ao considerar que a natureza entra na composição do capital e não apenas nos meios de produção e de trabalho, o que percebemos em escalas menores de análise, é que estas perspectivas não fazem parte dos sistemas de gestão e quando são incorporadas, encontram grandes resistências.

Almeida (1999) assinala que para alcançar o objetivo do ecodesenvolvimento é necessário fundamentar o planejamento nas dimensões social, econômica, ecológica, espacial e cultural, é preciso introduzir processos que levem à elaboração de alternativas ao modelo de desenvolvimento vigente, organização de comunidades, dos grupos sociais e a reflexão a respeito das ações. Porém, diante dos cenários de globalização que atingem países em processos de desenvolvimento como o Brasil, os sistemas hegemônicos mostram-se mais atraentes para a população em geral, mesmo aquelas que vivem em zonas rurais, constantemente assediadas por empresas de grande poder econômico e que possuem estratégias políticas para alterar leis importantes em escalas municipais, como demonstrou o estudo de Miretzki (2017) na bacia do rio Ribeirão.

O ecodesenvolvimento pode se ver como uma estratégia para superar as barreiras impostas pela economia de mercado dominante como assinala Sachs (1986), e defende que para o seu sucesso, torna-se fundamental o desenvolvimento de tecnologias apropriadas a absorverem o melhor da especificidade e da variabilidade tanto humana como naturais de cada ecossistema de forma particular. No caso em tela, seria apropriado que o poder público municipal e estadual apoiassem por meio de políticas voltadas para as zonas rurais e de mananciais, medidas e estratégias para a conservação dos modos de vida da população local, bem como apoiasse a recuperação de áreas que foram degradadas por práticas equivocadas, incluindo as sub-bacias do rio Guaraguaçu. Isso inclui planejar para a bacia, práticas apropriadas em consonância com seus potenciais de desenvolvimento e ativos naturais, como as práticas agroecológicas, o turismo rural e ecológico e o turismo de base comunitária.

Sempre houve grande dependência dos recursos hídricos para o desenvolvimento econômico. A água funciona como fator de desenvolvimento, pois ela é utilizada para inúmeros usos diretamente relacionados com a economia (regional, nacional e internacional) (TUNDISI, 2003). A conservação da bacia do rio Guaraguaçu é a mantenedora do sistema de abastecimento de água de três cidades importantes que integram o litoral do Paraná, sem tais recursos não há qualquer possibilidade de desenvolvimento econômico em nível regional em Pontal do Paraná, Matinhos e parte de Guaratuba.

Tundisi (2003), assinala que o aumento e a diversificação dos usos múltiplos, o extenso grau de urbanização e o aumento populacional, como também assinala Santos (2002) onde ressalta que a urbanização é um fenômeno não apenas recente como também crescente em escala planetária, pelo qual resultaram em uma multiplicidade de impactos que exigem evidentemente diferentes tipos de avaliação, novas tecnologias de monitoramento e avanços tecnológicos no tratamento e gestão das águas. O presente estudo evidenciou o crescimento da malha urbana dos balneários já nos limites da bacia do rio Guaraguaçu, que não apenas comprometem o delicado e frágil sistema de drenagem da bacia, por meio de desmatamentos para o uso da terra, amplificando a degradação dos remanescentes da Mata Atlântica brasileira.

No mesmo sentido Tucci et al. (2003) assinala que o país apresenta hoje de 80% a 90% da população ocupando áreas urbanas, e esta ocupação tem ocasionado mudanças expressivas nas fontes de abastecimento e mananciais devido à contaminação química, física e biológica dos cursos de água, decorrente da expansão desordenada da cidade. Como já assinalamos acima, alguns estudos realizados na bacia têm indicado que ela já encontra-se com níveis de contaminação química preocupantes tanto por metais pesados (CAVALLINI, 2018) quanto por fosfatos e nitratos (REIS et al., 2015). Sendo uma bacia de abastecimento importante, deveriam ser conduzidos estudos e diagnósticos detalhados para o monitoramento não apenas de qualidade físico-químico de suas águas quanto de indicadores de funcionalidade ecossistêmica.

A bacia hidrográfica é o território no qual habitam as populações urbanas e rurais e onde se produzem importantes atividades que demandam de água para seu desenvolvimento. Tundisi & Matsumura-Tundisi (2008) ressaltam a importância de uma abordagem sistêmica, integrada e preditiva na gestão das águas como uma descentralização para a bacia hidrográfica, posto que uma bacia hidrográfica tem todos os elementos para integração de processos biogeofísicos, econômicos e sociais, é a unidade natural que permite integração institucional, integração e articulação da pesquisa com o gerenciamento, e possibilita ainda implantar um banco de dados que funcionará como uma plataforma para o desenvolvimento de projetos com alternativas, levando-se em conta os custos destas (TUNDISI, 2008).

A degradação da bacia hidrográfica pode gerar a perda do valor no tempo, produzir uma degradação ecológica rápida e incrementar os problemas sociais. Boin (2005) aponta que assim como também a existência de conflitos entre uso e ocupação pode colocar em risco a qualidade e quantidade dos recursos hídricos, devido a dinâmica fluvial e ao escoamento da água, ocasionando diversos problemas ambientais nas bacias hidrográficas. Foi o que observamos ao longo destes dois anos de investigações sobre o uso e ocupação da terra da bacia do rio Guaraguaçu.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O litoral do Paraná caracteriza-se por ser uma região inserida no bioma Mata Atlântica que ao longo do tempo tem acumulado uma série de problemas ambientais de origem antrópica gerando conflitos ambientais e causando uma gama de impactos de ordem ambiental, social e econômico. As diversas ações antrópicas realizadas constituem um fator que está ligado à origem dos impactos, implicando alterações significativas e transformação do ambiente e, conseqüentemente na mudança das unidades da paisagem.

O estudo analisou a dinâmica temporal do uso e cobertura da terra durante o período de 1996 a 2017, compreendendo a situação da área de estudo no período de abrangência, apoiado em uma análise hemeróbica para compreender o estado de antropização das unidades de paisagem propostas, além de ressaltar os conflitos ambientais de maior abrangência da zona de estudo.

Se verificou que através dos anos, houve mudanças significativas evidenciadas pelo mapeamento do uso da terra. As classes de vegetação de planície e de vegetação de serra foram as classes mais representativas da bacia durante os três períodos estudados, no entanto durante o período analisado no último ano avaliado de 2017 a sua superfície diminuiu em comparação com o ano de 1996 notadamente nas áreas de floresta ombrófila densa submontana da Serra da Prata o que nos indicou um aumento de superfície nas outras classes analisadas, como a de áreas antrópicas agrícolas que foi se expandindo através dos anos, abrangendo áreas de planície e serra, assim como também as áreas antrópicas não agrícolas, com a implementação de atividades de mineradoras, indústrias, infraestrutura, entre outras.

A delimitação das unidades de paisagem permitiu analisar o grau de hemerobia da bacia hidrográfica do rio Guaraguaçu, possibilitou verificar que a UP1 e UP2 com predominância do uso da terra de vegetação de planície e vegetação de serra foram as de menor hemerobia devido a presença do Parque Nacional Saint Hilaire Lange e da Estação Ecológica do Guaraguaçu, o que permite um grau maior de conservação. No entanto as UP3, UP4 e UP5 que tiveram um alto grau de hemerobia devido à expansão agrícola, urbana e industrial que vem se acentuando através dos anos, com a implementação de áreas para cultivos, infraestrutura,

expansão irregular dos balneários ao longo do litoral o que tem provocado diversos conflitos ambientais, ameaçando a integridade ambiental, social e econômica da região.

Para a bacia continuar tendo suas funcionalidades ecossistêmicas é necessário que o impacto antrópico não tenha crescimento exponencial e que ele seja condizente com o entorno de unidades de conservação de proteção integral. Esta região deveria ser salvaguardada para atividades econômicas de baixo impacto como cultivos agroecológicos, turismos de base comunitária, rural e ecológico além de implementação de políticas para incentivo aos moradores para proteger suas áreas, seus rios, florestas e nascentes a exemplo de políticas que já existem em outros locais do Brasil, como por exemplo pagamento por serviços ambientais bolsas verdes, incentivos às boas práticas, etc.

Se ressalta a importância da conservação da bacia para que os serviços e as funções ecossistemas desta bacia continuem operando, já que a mesma mostrou-se com padrão de alterações no padrão de uso da terra crescentes relacionados as práticas agrícolas e não agrícolas como mostrado no mapeamento da hemerobia e dos conflitos ambientais, apesar dela parecer integra e das porcentagens de cobertura vegetal de planície e serra serem altos, o que tem garantido a manutenção de suas funcionalidades nos dias atuais.

Para esta bacia continuar prestando serviços ecossistêmicos ela não pode ter crescimento exponencial da atividade agrícola e da atividade não agrícola principalmente relacionada a mineração e ao desenvolvimento urbano, a mancha urbana não pode entrar nos limites da bacia pois estaria afetando gravemente o sistema de drenagem da planície que é extremadamente frágil. Pelo qual se sugere a criação de uma unidade de conservação de proteção integral que incorpore as sub-bacias na planície, como por exemplo rio das Pombas, da Colônia Pereira, Cambará e do rio Pery, e de uma área de proteção ambiental de uso sustentável como zona de amortecimento destas áreas, para proteger os recursos hídricos e o sistema de drenagem da bacia. Da mesma forma, com a finalidade de proteger a porção norte da bacia, se recomendam a criação de uma unidade de conservação no município de Pontal do Paraná na área da planície que faça conexão com a Estação Ecológica de Guaraguaçu, assim como a demarcação da Terra Indígena do Guaraguaçu. Também se recomenda que os Planos de Desenvolvimento Integrado

dos Municípios de Pontal do Paraná e Matinhos possuam zoneamentos restritivos com a finalidade de proteger a bacia da ampliação urbano e industrial.

As atividades agrícolas devem ser compatíveis com a fragilidade ambiental que tem a bacia, considerando a produção de orgânicos, os cultivos de produtos da região, realização de atividades de turismo ecológico, turismo rural, turismo de base comunitária, atividades ao ar livre, recreação e lazer. Recomenda-se ainda que os municípios de Pontal do Paraná, Paranaguá e Matinhos estabeleçam planos de desenvolvimento ecológico econômicos para as Colônias rurais da porção oeste da bacia, que além de valor histórico pouco conhecido, possuem potencialidades para o desenvolvimento das atividades propostas. Desta forma se poderia manter os serviços ecossistêmicos sem comprometer as possibilidades de desenvolvimento econômico, com atividades condizentes com as singularidades da região.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.R., MORAES F.E., SOUZA, J.M., MALHEIROS, T.M., **Planejamento ambiental: caminho para a participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. Uma necessidade, um desafio.** Rio de Janeiro, Biblioteca Estácio de Sá, 173 p., 1999.
- ANACLETO A., ROTHBART, M., FIORENTIN, N.M., SOUZA, P.A., PRESTES, R.K., Avaliação do consumo de palmito de pupunha no litoral de Paraná Evaluation of consumption of heart-of-palm of the pejibaye in the coast of Paraná. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 12, n. 1, p.025-029, jan/fev 2011.
- ÂNGULO, R.J. **Geologia da Planície Costeira do Estado de Paraná.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, USP, São Paulo, 334 p., 1992.
- Agencia Nacional da Mineração (ANM). **Sistema de Informações Geográficas da Mineração.** Disponível em: <http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>. Acesso em: 11/02/2019
- AMORIM, R.F., ALMEIDA, S.A.S., CUELLAR, M.Z, COSTA, A.M.B., GOMES, C. Mapeamento de Uso e Ocupação do solo na Bacia Hidrográfica Piranhas/ Açú, utilizando imagens CBERS e técnicas de classificação supervisionada. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoramento Remoto**, Florianópolis, Brasil, INPE, p. 3709-3716, abril 2007.
- 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.
- ARELLANO M. J. L. L. **Apropiación territorial, deterioro ambiental y gestión de recursos hídricos en la cuenca superior del Río Costepec, Chiapas.** Dissertação (Mestrado em Ciências em Desenvolvimento Rural Regional), Universidad Autónoma Chapingo, México, 2005.
- 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.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**. v.13. pp. 1-27. São Paulo, 1972.
- BEROUTCHACHVILI, N., BERTRAND G. Le géosystème ou "Système territorial naturel" **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud- Ouest**. v.49. pp167-180. 1978. Disponível em: Acesso: 03/01/2018
- BIGARELLA J.J. KLEIN R., LOYOLA E SILVA J. A., PASSOS E. **A serra do Mar e ao Planície Costeira do Paraná: Um problema de segurança ambiental e nacional.** GCN/CFH/UFSC. 391 p. Florianópolis, 2008.

BIGARELLA, J. J. **Matinhos: homem e terra reminiscências...** 2. Ed. Matinhos: Prefeitura Municipal de Matinhos /Fundação Joao José Bigarella para Estudos e Conservação da Natureza, 1999.

BIGARELLA, J.J. **Matinhos: homem e terra reminiscências...** 3ºed. Curitiba: Fundação Cultural de Curitiba, 404p, 2009.

BLACK, P.E **Watershed hidrology**. New York, 1996.

BOIN, M. N. **Áreas de Preservação Permanente: Uma visão prática**. Manual Prático da promotoria de Justiça do Meio Ambiente. 1 ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, v.2. 2005.

BOLÓS, M.I.C. Problemática actual de los estudios de paisaje integrado. **Revista de Geografia**. Barcelona, v. 15, n. 1-2. pp. 45-68. 1981.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; e BOTELHO, R. G. M. (org). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro, Ed. Bertrand Brasil, 1999.

BRASIL. Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação native e dá outras providências. Brasília: Palácio do Planalto. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 12 Jan. 2017.

CAVALLINI, N. G. **Contaminação ambiental na Bacia do Rio Guaraguaçu: determinação quantitativa de contaminantes inorgânicos e diagnóstico a partir de bioindicador**. Universidade Federal do Paraná, Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Territorial Sustentável, 2018, 156 páginas.

CAVALLINI, N. G.; REIS, R. A. ; QUADROS, J. ; OLIVEIRA, A. ; NAZARIO, M. G. ; TIEPOLO, L. M. . Determination of Lead (Pb) in stools of Lontra longicaudis (Olfers, 1818) by flame atomic absorption spectrometry (FAAS). **Eclética Química Journal**, v. 43, p. 70-78, 2018.

COELHO, M. C. N. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. da. (Orgs.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, 416p., p.19-45

COLOMBO A. F., JOLY C.A. **Brazilian Atlantic Forest lato sensu: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change**. Brazilian Journal of Biology, v.70, n. 3, pp. 697-708. 2010

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução CONAMA Nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: Acessado em: 02 dez. 2017.

CONSTANZA, R., D'ARGE, R., GROOT, R., FARBERK, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P. & VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature** 387. P. 253-260. 1997

CUNHA, L. H.; COELHO, M. C. N. Política e Gestão Ambiental. In: CUNHA, S. B. da.; GUERRA, A. J. T. (org.). **A questão Ambiental**: Diferentes Abordagens. 4ª ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

DAILY, G.D., POLASKY, S., GOLDSTEIN, J., KAREIVA, P.M., MOONEY H.A., PEJCHAR, L., RICKETTS, T.H., SALZMAN, J., SHALLENBERGER, R. Ecosystem services in decision making: time to deliver. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 7, n. 1, p. 21-28, 2009.

EMBRAPA / IAPAR. 1984. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná**. Empresa Brasileira de Pesquisa / Fundação Instituto Agronômico do Paraná. Agropecuária. Escala 1:600.000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Cultivo de pupunha redesenha a agricultura do litoral do Paraná**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/20828921/cultivo-de-pupunha-redesenha-a-agricultura-do-litoral-do-parana>. Acesso em: 13/03/2019

ESTEVEZ L.F., CUNICO C., MEZZOMO, M. M., BIESEK A.S., MAGANHOTTO R., Análise da paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Marumbi, Morretes-PR: unidades de paisagem, fragilidade potencial e hemerobia. **RAEGA**, Departamento de Geografia-UFPR, Vol. 23, p. 428-447, 2011.

FERNANDES NETO, S.; ROBAINA, L.E. Conflitos de Uso da Terra – Oeste do RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: US, p. 2728-2741, 2005

FINOTTI, A.R.; FINKLER, R.; SILVA, M.D.; CEMIN, G. **Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas**. Caxias do Sul: EDUCS, 2009. 270 pp.

GAZOLA-SILVA, F. F. **Composição e distribuição da ictiofauna do Rio Guaraguaçu (Paranaguá, Paraná-BR) e biologia alimentar de três espécies**. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

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

HABER, W. Using Landscape Ecology in Planning and Management. In: ZONNEVELD, I.S.; FORMAN, R.T.T. (Eds.). **Changing Landscapes: an ecological perspective**. New York: Springer-Verlag, 1990.

IAPAR. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Instituto Agronômico do Estado do Paraná. 41 p. Londrina, 1978.

IAP. **Plano de Manejo - Estação Ecológica do Guaraguaçu**, Curitiba, 2006

IAP. **Plano de Manejo- Área de Proteção Ambiental de Guaratuba**, Curitiba, 2006

International Geographical Union (UGI) **E- Newsletter**, 2005. Disponível em: <>  
Acesso em: 03/01/2018

JAKES D. P. R. **Assoreamento do reservatório do Vacacaí- Mirim e sua relação com a deterioração da Bacia Hidrográfica Contribuinte**. Dissertação, 125 p. UFSM. Santa Maria, 2002.

JENKIS, A.; PETERS, N.E.; RODHE, A. Hidrology. In: MOLDAN, B.; CERNY, J. **Biochemistry of small catchments: a tool for environmental research**. Chichester: John Wiley, 1994. Cap2. p. 31-54 MANTOVANI, W. 2003.

KROKER, R; NUCCI, J. C.; MOLETTA, I. M. **O conceito de hemerobia aplicado ao planejamento das paisagens urbanizadas**. In: International Congress on Environmental Planning and Management - Environmental Challenges of Urbanization. Brasília, 2005.

LANGE, M. B. R. Programa Guaraqueçaba – Seis anos de atuação da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem (SPVS) na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1. 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: IAP/UNILIVRE/Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 1997, v. 2. 911 p.

LEFF E. Por um ecodesenvolvimento integral. **Ciencias Humanas**, Florianópolis. UFSC, v.14, n. 19 , 48p, 1996

LEFF E., ARGUETA A., BOEGE E., PORTO C., **Más allá del desarrollo sostenible: La construcción de una racionalidad ambiental para la sustentabilidad, una visión desde América Latina**. In: La transición hacia el desarrollo sustentable: perspectivas de América Latina y el Caribe. (Org.) LEFF E., EZCURRA E., PISANTY I., ROMERO P. pp 477-576. Instituto Nacional de Ecología, México, 2002.

LEFF, E. Epistemologia Ambiental; tradução de Sandra Valenzuela; revisão técnica de Paulo Freire Vieira. – São Paulo: Cortez, 2001.

LUISA B. R., RICARDO B. M., FIRKOWSKI C. Distribuição, tamanho populacional, habitat e conservação do bicudinho-do-brejo *Stymphalornis acutirostris* Bornschein, Reinert e Teixeira, 1995 (Thamnophilidae). **Revista Brasileira de Ornitologia** 15(04): 493-519, 2007

LUZ, J. P. da.; MAZZARINO, J. M. Buscas para uma pesquisa interdisciplinar na área do direito ambiental. **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 8, n. 2, p. 29-42, 2011

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2 ed. Rio de Janeiro: J. Olympio. 452p. 1981.

MAACK R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Imprensa Oficial. 3 ed. 440 p. Curitiba, 2002.

MANFRIN, G.Y. **Conflitos de uso do solo em APPs na Bacia Hidrográfica do Córrego Barra Seca (Pederneiras/SP) em função da legislação ambiental**. Dissertação, 141 p. UNESP, Botucatu, 2014

MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V. e CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Ed. UFC, 2017. 224p.

MMA. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Conservation International do Brasil; Fundação SOS Mata Atlântica; Fundação Biodiversitas; Instituto de Pesquisas Ecológicas; Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/ Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40 p

MELVILLE, R. El concepto de cuencas hidrográficas y la planificación del desarrollo regional. In: HOFFMAN O. SALMERÓN C.F. **Nueve estudios sobre el espacio representación y formas de apropiación**. México: CIESAS, 1997. p. 77-90.

METZGER, J., **O Código Florestal tem base científica?** Conservação e Natureza. v. 8. n.1. pp 92-99. Curitiba, 2010.

MIRETZKI M. **As águas do Parque Nacional de Saint- Hilaire/lange: o uso de metodologias para o monitoramento da microbacia do Rio Riberão**, Litoral do Paraná. Universidade Federal do Paraná, Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Territorial Sustentável, 2017, 111 p

MITTEMEIER R.A., MYERS N., MITTEMEIER C.G., Gil P. R., da FONSECA G. A. B., KONSTANT W. R, MAST R.B., THONSEN J.B., BOWLES I. A., OLIVIERI S., AIRES J. M. C., HANNAH L. Hotspots and Global Biodiversity Conservation. In R. A. MITTEMEIER, N. MYERS, P. ROBLES Gil & CG Mittemeier (Ed.). **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. CEMEX, Mexico City, 1999.

MOLETTA, I. M.; NUCCI, J. C.; KROKER, 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

MOREIRA, I. V. D. **Avaliação de Impacto Ambiental**. Rio de Janeiro: FEEMA, 1985. 34 p

MOREIRA, I. V. D. **Vocabulário básico de meio ambiente**. Rio de Janeiro: Feema/Petrobrás, 1992.

MUEHE, D (Org.) Paraná. In: ANGULO, R.J., SOARES, C. R., MARONE, E., SOUZA, M. C. de., ODRESKI, L. L. R., NOERBERG, M. A. **Erosão e progradação no litoral brasileiro**. Brasília: MMA, 2006, p. 347-400.

MYERS, N. **Threatened biotas: “Hotspots” in tropical forests.** The Environmentalist 8. pp. 1-20. Oxford, 1988.

MYERS, N. **The biodiversity challenge: Expanded hot spots analysis.** The Environmentalist 10. pp 243-256. Oxford, 1990.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., da FONSECA, G. A. B., KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** Nature 403. pp. 853-858. Oxford, 2000.

MYERS N. **Biodiversity Hotspots Revisited.** BioScience vol. 53 n. 10. 2003

NARDINI, R. C.; CAMPOS, S.; GOMES, L. N.; POLLO, R. A.; RIBEIRO, F. L. Avaliação das áreas de conflito de uso em APPs de uma microbacia hidrográfica. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE. **Anais...** 2013

NASCIMENTO, M. C.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SILVA, E. Delimitação automática de Áreas de Preservação Permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Alegre. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, INPE. **Anais...** 2289-2296. 2005.

PAULA, E.V., PIGOSSO, A.M.B., WROBLEWSKI, A.C., Unidades de conservação no litoral do paraná: evolução territorial e grau de implementação. In: SULZBACH, M., ARCHANJO, D., QUADROS, J. **Litoral do Paraná: território e perspectivas. Volumen III: Dimensões de desenvolvimento.** 1 ed. Rio de Janeiro: Autografia, 2018. 41-92.

PEREVOCHTCHIKOVA M.; ARELLANO M. J.L. Gestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos en México y Rusia. **Revista Latinoamericana de Recursos Naturales**, Sonora, n. 4, p. 313-325, 2008

PNSHL/L. **Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange.** Disponível < <https://parnasainthilairelange.wordpress.com/>> Acesso fev./2019

PIERRI, N. et al. **A ocupação e o uso do solo no litoral paranaense: condicionantes, conflitos e tendências,** Curitiba: UFPR, 2006.

PIGOSSO, A. M. B. **A Abordagem da Conservação da Natureza na Avaliação de Impactos Ambientais no Litoral do Paraná - PR.** 144f. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

PINTO, C. E. T.; ROSSETE, A. N. Mapeamento dos conflitos no uso da terra em áreas de preservação permanente na microbracia hidrográfica do córrego Capitão Décio, Nova Xavantina – MT. **Revista Ciência e Natura**, Vol. 34, n.2, 2012.

PIRES, P. T. L.; ZILLI, A. L.; BLUM, C. T. (Coord.). **Atlas da Floresta Atlântica no Paraná – Área de abrangência do Programa Proteção da Floresta Atlântica.** Curitiba: SEMA/Programa Proteção da Floresta Atlântica – Pró-Atlântica, 2005. 104 p.

PORTO, M. F. A., PORTO, R. L. L. Gestão de Bacias Hidrográficas. **Estudos Avançados**, 22 (63) USP, 2008.

PORTO, M. F. S. **Uma ecologia política dos riscos: princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 270 p., 2012

RASSOLIN, P. **Proposta de um modelo de manejo de resíduos sólidos no litoral paranaense: estudo de caso consórcio intermunicipal aterro sanitário**. Monografia de Conclusão de Curso em Ciências biológicas, Universidade Federal do Paraná, 67 p. 2002.

REIS, C.S., FRANCA, H.T.S., MOTYL, T., CORDEIRO, T.S., ROCHA, J.R.C. Avaliação da Atividade Antrópica no Rio Guaraguaçu (Pontal do Paraná, Paraná). **Eng Sanit Ambient**, v.20 n.3, p. 389-394, jul/set 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/esa/v20n3/1413-4152-esa-20-03-00389.pdf> Acesso: 10/03/2019

REZENDE, C.L., SCARANO, F.R., ASSAD, E.D., JOLY, C.A., METZGER, J.P., STRASSBURG, B.B.N., TABARELLI, M., FONSECA, G.A., MITTERMEIER, R.A. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in ecology and conservation**, v.16, n.4, p. 208-214, October-December 2018

RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSES, A.C., PONZONI, F.J., HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n.6, p. 1141- 1153, June 2009.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S. & HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil, **Ciência & Ambiente**, 13:75-92, 2002

RODRIGUEZ M. J. **Geografía de los paisajes**. 188p. Habana Cuba, 2002

ROSS, J.L.S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxionomia do relevo, **Revista do Departamento de Geografia**, v.6. p.17-29 1992. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47108/50829>> Acesso: 13/01/2018

ROSS, J.L.S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados, **Revista do Departamento de Geografia**, n. 8, p. 63-74 1994. Disponível em: < <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47327/51063> > Acesso: 17/06/2018

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI**. In: Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente. Curitiba, UFPR, n. 24, 128p., 1999.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: do conceito à ação, de Estocolmo a Joanesburgo**. In: Rumo a socioeconomia teoria e pratica de desenvolvimento. (Org.) VIEIRA. Pp 09-31. São Paulo: Cortez, 2007

SANCHEZ, L.A. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina do Textos, 2008

SANTOS, M. **Manual da Geografia Urbana**. 3ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 232 p., 2012.

SANTOS, R.F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMA). **Bacias Hidrográficas do Paraná, Série Histórica**. Curitiba, 2013. Disponível em: <>. Acesso em: 20 julho 2017

SEZERINO, F.S. **Entre a floresta e a periferia: vulnerabilização humana e projeção de cenários para o entorno de Unidades de Conservação da Mata Atlântica de Paranaguá**. Dissertação, 231 p. UFPR. Matinhos, 2016.

SIEDLECKI, K. N.; PORTES, M. C. De O.; CIELO FILHO, R. Proposta de adequação dos limites do Parque Nacional Saint Hilaire/Lange (Serra da Prata) – Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO DE ÁREAS PROTEGIDAS – Conservação no Âmbito do Cone Sul, 2., 2003, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Universidade Católica de Pelotas, 2003.

SILVA, J. J. I., CANEPARO, S.C., Transformações espaciais em Pontal do Paraná-Paraná- Brasil, diante da instalação do complexo portuário. In: SULZBACH, M., ARCHANJO, D., QUADROS, J. **Litoral do Paraná: território e perspectivas. Volumen III: Dimensões de desenvolvimento**. 1 ed. Rio de Janeiro: Autografia, 2018. 208-245

SILVA, J. M. C da; CASTELETTI, C. H. M. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica Brasileira. In: **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Editado por Carlos Galindo-Leal e Ibsen de Gusmão Câmara; traduzido por Edma Reis Lamas. pp 43-59. Conservação Internacional. Belo Horizonte, 2005.

SILVA, J. M. C. & CASTELETTI, C. H. M. Status da biodiversidade da Mata Atlântica do Brasil. In C. Galindo-Leal & I. G. Câmara (eds.). **A Mata Atlântica da América do Sul: estado da biodiversidade, ameaças e perspectivas**. CABS & Island Press, Washington, pp. 43-59, 2003

SILVA, I. F. **Preservação e Conservação da Reserva Legal: Novos Debates**. Monografia (Bacharel - Direito) - Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC. Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais de Barbacena. Barbacena, 2011.

SOS MATA ATLÂNTICA, INPE. **Atlas dos Municípios da Mata Atlântica 2015**. Disponível em: <http://aquitemmata.org.br/#/busca/pr/Paran%C3%A1/Paranagu%C3%A1>. Acesso em: 15/01/2018.

SUKOPP, H. **Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. Berichte über Landwirtschaft, Bd. 50/H.1**, pp. 112-139, 1972.

SUKOPP, H.; WERNER, P. **Naturaleza en las ciudades. Desarrollo de flora y fauna en áreas urbanas**. Monografías de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transportes 1991

SVOLENSKI, A. C. **Aspectos fitossociológicos e pedológicos de três superfícies de agradação do rio Guaraguaçu, litoral do Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

TESSER C.O., Algunas reflexiones sobre los significados del paisaje para la Geografía, **Revista de Geografía Norte Grande**, Chile, n. 27, p. 19-26, 2000,

TIEPOLO L. M. A inquietude da mata atlântica; reflexões sobre a política do abandono em uma terra cobiçada. **Guaju**, vol 1. n.2 . pp. 96-109. 2015

TORRES-GÓMEZ, M, DELGADO, L.E., MARIN V.H., BUSTAMANTE R.O. Estructura del paisaje a lo largo de gradientes urbano-rurales en La cuenca del río Aisén (Región de Aisén, Chile). **Revista Chilena de Historia Natural**, v82:73-82, 2009.

TROLL, C. Ecología del paisaje. **Gaceta Ecológica** n.68, p. 71-84, 2003

TROPMAIR H. **Biogeografía e Meio Ambiente**. 258 pp. Rio Claro, 1989.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Paulo: RiMa, IIE, 2003.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados**, 22 (63). 2008.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. 631p. São Paulo, 2008.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2.ed. Porto Alegre: ABRH/ Editora da UFRGS, 1997

UFPR. Parecer técnico sobre o licenciamento ambiental da faixa de infraestrutura no município de Pontal do Paraná. Conselho do Litoral, Pontal do Paraná, 2018.

VANHONI, F.; MENDONÇA, F. O clima do litoral do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 3/4, p. 49 - 63, 2008.

VIEIRA, P. F. **Meio Ambiente, desenvolvimento e planejamento**. In: Meio ambiente, Desenvolvimento e Cidadania: desafios para as Ciências Sociais. Florianópolis, 2002.

VIEIRA, P.F. & WEBER, J. (Orgs.) **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento**. Novos desafios para a pesquisa ambiental. 2a ed. São Paulo: Cortez, 2000.

ZEE. **Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral do Paraná**. Decreto Estadual Nº 4.996 de 05 set. 2016.