PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA



PRODUTO 05: DIAGNÓSTICO DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

Revisão Final
Agosto 2019

AGUASPARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

cobrape

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS 4
APRESENTAÇÃO 5
1. INTRODUÇÃO 6
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS 7
2.1 Considerações Iniciais 7
2.2 Classes Mapeadas 10
2.3 Imagens Rapideye 14
3. MAPEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA UGRHI 17
3.1 Áreas De Vegetação Natural 23
3.2 Áreas Antrópicas Agrícolas 25
3.3 Áreas Antrópicas Não-Agrícolas 26
3.4 Declividade 28
3.5 Áreas De Proteção 30
3.6 Aspectos Relacionados Ao Abastecimento Público 33
4. LEVANTAMENTO EM CAMPO 35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 49

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 - Data de Aquisição das Cenas *RapidEye* Utilizadas no Mapeamento 16

QUADRO 3.1 - Uso e Ocupação do Solo na UGRHI Litorânea 18

QUADRO 3.2 – Uso e Ocupação do Solo na UGRHI Litorânea..... 27

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – Localização da Unidade Hidrográfica Litorânea..... 8

FIGURA 2.2 – Classes de Uso do Solo 10

FIGURA 2.3 – Articulação das Cenas *RapidEye* 15

FIGURA 3.1 – Representatividade das Classes de Uso e Ocupação do Solo na UGRHI Litorânea 19

FIGURA 3.2 – Composição Colorida Bandas RGB321 Da Cena 7426 20

FIGURA 3.3 – Composição Colorida Bandas RGB532 Da Cena 7426 21

FIGURA 3.4 – Classificação do Uso e Ocupação do Solo na UGRHI Litorânea 22

FIGURA 3.5 – Declividade 29

FIGURA 3.6 – Áreas de Proteção e Áreas Indígenas 32

FIGURA 3.7 – Pontos de Abastecimento Público e Lançamento de Efluentes na UGRHI Litorânea 34

FIGURA 4.1 - Saibreira (Mineração) Nova Prata em Pontal do Paraná 35

FIGURA 4.2 - Área em Fase de Lavra (Mineração) e Aterro no Município de Paranaguá 36

FIGURA 4.3 - Área em Fase de Lavra (Mineração) e Aterro no Município de Paranaguá 36

FIGURA 4.4 - Vegetação Classe Campestre Em Paranaguá Na Colônia Santa Cruz, Plantas de Eucalipto (Silvicultura) ao Fundo. 37

FIGURA 4.5 - Agricultura Temporária com Pousio e Plantio de Milho, ao Fundo Floresta. .. 37

FIGURA 4.6 - Agricultura Temporária em Pousio e Floresta ao Fundo..... 38

FIGURA 4.7 - Palmito (Agricultura Permanente) na Colônia Santa Cruz em Paranaguá 38

FIGURA 4.8 - Cultivo de Palmito Pupunha (Agricultura Permanente) no Município de Paranaguá 39
FIGURA 4.9 - Cultivo de Palmito em Meio a Árvores no Município de Paranaguá 40
FIGURA 4.10 - Cultivo de Banana (Agricultura Permanente) e Floresta ao Fundo no Município de Guaratuba 41
FIGURA 4.11 - Cultivo Palmito (Agricultura Permanente) – Colônia Santa Cruz – Paranaguá 42
FIGURA 4.12 - Pastagem e Vegetação Campestre (Floresta Ao Fundo) no Município de Antonina 43
FIGURA 4.13 - Pastagem em Meio a Árvores e Floresta ao Fundo no Município de Antonina43
FIGURA 4.14 - Pastagem em Meio a Árvores no Município de Antonina 44
FIGURA 4.15 - Área de Pastagem em Guaratuba 45
FIGURA 4.16 - Remanescentes Florestais, Silvicultura e Floresta em Paranaguá 46
FIGURA 4.17 - Campestre com Floresta ao Fundo em Antonina) 46
FIGURA 4.18 - Campestre com Floresta ao Fundo em Antonina 47
FIGURA 4.19 - Campestre em Antonina 47
FIGURA 4.20 - Mata Atlântica em Guaratuba 48

LISTA DE SIGLAS

AEG	Área Estratégica de Gestão
AEIT	Área Especial de Interesse Turístico
AGUASPARANÁ	Instituto das Águas do Paraná
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Áreas de Preservação Permanente
ET-ADGV	Especificações Técnicas para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITCG	Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná
MMA	Ministério de Meio Ambiente
PIB	Produto Interno Bruto
REIS	*RapidEye Earth Imaging System*
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente
UC	Unidade de Conservação
UGRHI	Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao *Produto 05: Diagnóstico do Uso e Ocupação da Terra,* que visa identificador e mapear os tipos de uso e ocupação do solo para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea, relativo ao Contrato celebrado entre o AGUASPARANÁ e a Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE).

O Termo de Referência, parte integrante do contrato, estabelece os seguintes produtos a serem desenvolvidos:

- *Produto 00: Plano de Trabalho Revisado;*
- *Produto 01: Caracterização Geral;*
- *Produto 02: Disponibilidades Hídricas e Definição das AEGs;*
- *Produto 03: Demandas;*
- *Produto 04: Balanço Hídrico Superficial e Subterrâneo;*
- *Produto 05: Diagnóstico do Uso e Ocupação da Terra;*
- *Produto 06: Eventos Críticos;*
- *Produto 07: Cenários;*
- *Produto 08: Proposta de Enquadramento*;
- *Produto 09: Programa para Efetivação do Enquadramento;*
- *Produto 10: Rede de Monitoramento;*
- *Produto 11: Prioridades para Outorga;*
- *Produto 12: Diretrizes Institucionais;*
- *Produto 13: Indicadores de Avaliação do Plano de Bacia;*
- *Produto 14: Análise da Transposição Capivari – Cachoeira;*
- *Produto 15: Cobrança pelo Direito de Uso;*
- *Produto 16: Programas de Intervenções;*
- *Relatório sobre a Consulta Pública;*
- *Relatório Final;*
- *Relatório Executivo.*

O *Diagnóstico do Uso e Ocupação da Terra* tem o objetivo de definir o quadro atual de uso e ocupação do solo na Bacia Litorânea, considerando os usos urbanos, de cobertura vegetal, as áreas de preservação permanente, as reservas legais, os usos agropecuários, dentre outros, sendo suficiente para subsidiar as análises, propostas e deliberações do Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea.

1. *INTRODUÇÃO*

Este relatório apresenta o mapeamento do uso e ocupação do solo da área de abrangência da bacia litorânea, que compõe a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI Litorânea, localizada no litoral do estado do Paraná. Esse mapeamento foi elaborado como parte do Plano da Bacia Hidrográfica, utilizando-se de técnicas de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas.

Após a realização desta breve introdução (*Capítulo 1*), no *Capítulo 2* são descritos os aspectos metodológicos utilizados para elaboração deste relatório, citando as classes usadas para o mapeando, além das imagens *RapidEye* que foram utilizadas.

Na sequência, no C*apítulo 3* foram identificados e mapeados os tipos de uso e ocupação do solo da Bacia, classificando este em dez itens. Nessa análise também foram identificadas e delimitadas as Áreas de Preservação Permanente (APP) e as reservas legais. Da mesma forma, foram levantadas informações sobre áreas de cobertura vegetal, as Unidades de Conservação Ambiental Federais, Estaduais e Municipais presentes na área de abrangência do Plano.

No *Capítulo 4* são apresentadas as fotos tiradas dos pontos visitados, a fim de averiguar as áreas de mineração, distinção das culturas temporárias e permanentes e das áreas de pastagem e vegetação campestre. Posteriormente, são apresentadas as referências bibliográficas.

2. *ASPECTOS METODOLÓGICOS*

2.1 Considerações iniciais

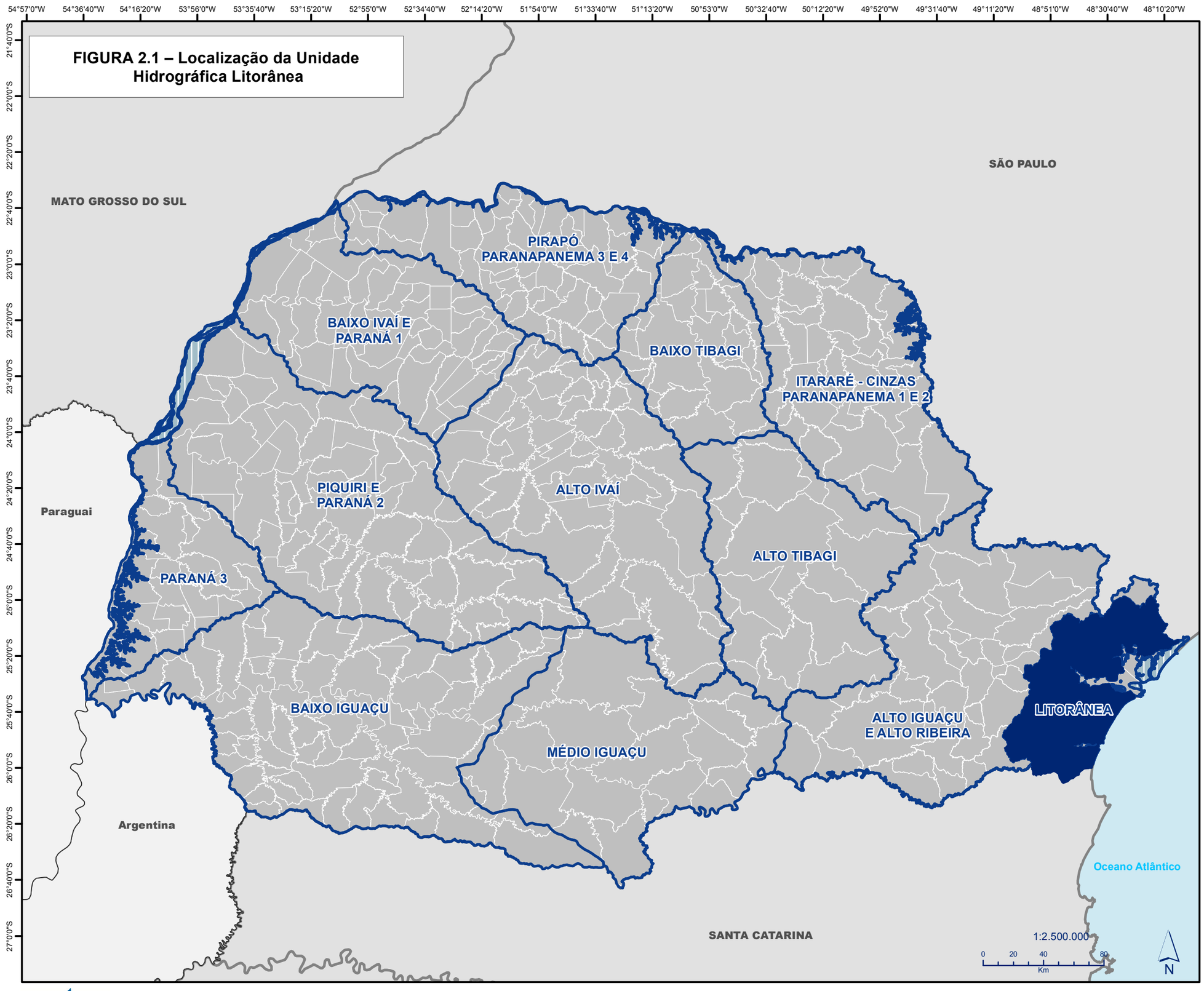
O mapeamento do uso e ocupação do solo da área de abrangência da bacia litorânea, localizada no litoral do estado do Paraná, apresentada na Figura 2.1, foi realizado com base na metodologia do Manual Técnico de Uso da Terra, 2ª ed. elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 2006 (IBGE, 2006), mesma edição utilizada no mapeamento de outras UGRHIs no Estado, doravante denominado nesse documento como Manual do IBGE.

Apesar de ser adotada para fins de apresentação neste relatório a escala 1:500.000, em que 1 centímetro no mapa equivale a 5 quilômetros no terreno, essa escala foi escolhida por uma questão de representação gráfica. O trabalho foi feito com as especificações necessárias para atender à escala 1:50.000, onde 1 centímetro no mapa equivale a 500 metros no terreno.

O levantamento do uso e ocupação do solo indica a distribuição geográfica das tipologias de uso, identificadas através de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Envolve pesquisas voltadas à interpretação, análise e registro de observações da paisagem, concernentes aos tipos de uso e cobertura da terra, visando à sua classificação e espacialização através de mapas.

Levantamentos dessa natureza fornecem informações do território em escalas regional, estadual e local, dependendo do objetivo a que se propõem. Para atender aos requisitos de um projeto devem-se observar quatro princípios básicos: a escala de mapeamento; a natureza da informação básica; a unidade de mapeamento e a definição da menor área a ser mapeada; e a nomenclatura.

FIGURA 2.1 – Localização da Unidade Hidrográfica Litorânea



Convenções Cartográficas

- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

AGUASPARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

cobrape

Segundo o Manual do IBGE (IBGE, 2006), os mapeamentos do uso e cobertura da terra podem ser exploratórios, de reconhecimento ou detalhados. Mapeamentos exploratórios (escalas entre 1:750.000 a 1:2.500.000) são úteis no preparo de programas nacionais e de desenvolvimento e abrangem extensas áreas. Mapeamentos de reconhecimento variam de acordo com a intensidade dos trabalhos (escalas entre 1:50.000 e 1:750.000), são polivalentes e atendem à uma ampla faixa de objetivos, como planejamentos regionais, de bacias hidrográficas, nacional e estadual. Já os mapeamentos em maiores escalas (igual ou acima de 1: 50.000), abrangendo diferentes intensidades de detalhamento (detalhado, semidetalhado e ultradetalhado) atendem a problemas específicos, a decisões localizadas e se restringem a pequenas áreas.

De acordo com o Manual do IBGE (IBGE, 2006), para o levantamento do uso e ocupação do solo, podem ser utilizados dados de diversos sensores e sua escolha vai depender dos objetivos do trabalho, da escala de mapeamento, do custo e dos equipamentos disponíveis. O tipo e a quantidade de informação sobre a cobertura e o uso da terra, obtidos dos sensores remotos, dependem das características técnicas desses sensores. Uma dessas características é a resolução espacial, que implica a individualização de objetos espacialmente próximos. Em função disso, o tamanho da menor área interpretável dependerá da resolução espacial do sensor imageador, que deverá ser compatível com a escala de mapeamento.

Para esse trabalho foram utilizadas as imagens do sensor REIS (*RapidEye Earth Imaging System*) embarcado na série de satélites *RapidEye*, sem ou com o mínimo de cobertura de nuvens, fornecidas pelo Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANÁ) através de convênio firmado com o Ministério de Meio Ambiente (MMA). As características do satélite utilizado estão descritas no item 2.3, adiante neste produto.

Ainda segundo o IBGE, a unidade de mapeamento é a representação da homogeneidade e diversidade de objetos que recobrem a superfície da terra. Corresponde a uma cobertura considerada homogênea (floresta, campestre, água etc.) ou a uma combinação de áreas elementares homogêneas, que, em suas variações, representam a cobertura da superfície terrestre. Caracteriza-se por ser claramente distinguível das unidades de seu entorno e por representar uma significativa porção de terra, em uma dada escala. Na definição do tamanho da menor unidade de área mapeável, é preciso observar algumas premissas como sua legibilidade na escala do mapeamento, sua capacidade para representar as características essenciais do terreno, atendendo à escala e aos propósitos do levantamento, e a relação entre os custos operacionais e o fornecimento da desejada informação da cobertura terrestre.

Para estabelecimento da menor área a ser mapeada adotou-se a definição do Manual do IBGE (IBGE, 2006) e Especificações Técnicas para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV), que define que os polígonos para a escala 1:50.000 têm área mínima de 5x5 mm, ou seja, 6,25 ha representados no terreno.

A construção de uma nomenclatura do uso e cobertura da terra precisa estar adequada para mapear a diversidade do território considerado e deve ser compatível com a escala, o tamanho da menor área a ser mapeada, a fonte básica de dados e com as necessidades do projeto. Para este mapeamento adotou-se o nível II de classificação do Manual do IBGE (IBGE, 2006), cuja nomenclatura engloba 10 itens, que traduzem a cobertura em uma escala regional, que é o objeto deste projeto.

2.2 Classes mapeadas

As classes mapeadas são as definidas pelo Manual Técnico de Uso da Terra 2ª ed. (IBGE, 2006), nível II, cuja legenda é apresentada na Figura 2.2 a seguir.

Figura 2.2 – Classes de Uso do Solo

Nivel I	Nivel II	
1. Áreas Antrópicas Não Agrícolas	1.1	Área Urbanizada
	1.2	Área de Mineração
2. Área Antrópicas Agrícolas	2.1	Cultura Temporária
	2.2	Cultura Permanente
	2.3	Pastagem
	2.4	Silvicultura
3. Áreas de Vegetação Natural	3.1	Florestal
	3.2	Campestre
4. Água	4.1	Corpos d'água continentais
	4.2	Corpos d'água costeiros

FONTE: IBGE, 2006.

Cada classe possui características intrínsecas, sendo as definições do IBGE descritas a seguir:

Áreas Urbanizadas: compreendem áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não-agrícolas. Estão incluídas nesta categoria as metrópoles, cidades, vilas, áreas de rodovias, serviços e transporte, energia, comunicações e terrenos associados, áreas ocupadas por indústrias, complexos industriais e comerciais e instituições que podem em alguns casos encontrar-se isoladas das áreas urbanas. As áreas urbanizadas podem ser contínuas, em que as áreas não-lineares de vegetação são excepcionais, ou descontínuas, em que as áreas vegetadas ocupam superfícies mais significativas.

Área de Mineração: atividade que inclui áreas de extração de substâncias minerais, como lavras, minas e lavra garimpeira ou garimpo.

Cultura temporária: cultura de plantas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a produção, deixa o terreno disponível para novo plantio. Dentre as culturas destacam-se a de cereais, tubérculos e hortaliças. Inclui ainda as plantas hortícolas, floríferas, medicinais, aromáticas e condimentares de pequeno porte, que muitas vezes são cultivadas em estruturas como estufas, ripados e telados. As lavouras semipermanentes como a cana-de-açúcar e a mandioca, bem como as culturas de algumas forrageiras destinadas ao corte, também estão incluídas nessa categoria.

Cultura permanente: cultura de ciclo longo que permite colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio a cada ano. Nessa categoria, estão as espécies frutíferas como laranjeiras, cajueiros, coqueiros, macieiras e bananeiras, e as de espécies como cafeeiros, seringueiras e cacaueiros, em sistemas que combinam ou não culturas agrícolas com florestas.

Para as classes de culturas temporárias e permanentes, cabe uma observação que as mesmas foram determinadas por meio da experiência dos interpretes em classificação de imagens, tomando-se como base o conhecimento temático da área e de sensoriamento remoto. Nesse sentido analisou-se a forma, cor, textura, sombra, padrão, localização e contexto de cada uma das imagens.

Pastagem plantada: áreas destinadas ao pastoreio do gado, formadas mediante plantio de forragens perenes. Nessas áreas o solo está coberto por vegetação de gramíneas ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros.

Silvicultura: técnica que abrange a implantação, composição, trato e cultivo de povoamentos florestais, assegurando proteção, estruturando e conservando a floresta como

fornecedora de matéria-prima para a indústria madeireira, além de ser agente protetor, benfeitor e embelezador da paisagem.

Florestal: consideram-se como florestais as formações arbóreas, incluindo se aí as áreas de Floresta Densa (estrutura florestal com cobertura superior (contínua), de Floresta Aberta (estrutura florestal com diferentes graus de descontinuidade da cobertura superior, conforme seu tipo – com cipó, bambu, palmeira ou sororoca), de Floresta Estacional (estrutura florestal com perda das folhas dos estratos superiores durante a estação desfavorável – seca e frio) além da Floresta Ombrófila Mista (estrutura florestal que compreende a área de distribuição natural da *Araucária angustifolia*, elemento marcante nos estratos superiores, que geralmente forma cobertura contínua).

Este título inclui áreas remanescentes primárias e estágios evoluídos de recomposição florestal (capoeirões/capoeiras) das diversas regiões fitogeográficas consideradas como florestais):

- Floresta Ombrófila Densa e Aberta;
- Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária);
- Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia);
- Floresta Estacional Decidual (Floresta Tropical Caducifólia);
- Campinarana Florestada;
- Savana Florestal (Cerradão);
- Savana Estépica Florestada;
- Florestas aluviais (igapós);
- Manguezal arbóreo (Formação Pioneira com influência fluviomarinha); e
- Buritizal (Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre).

Este título exclui os Reflorestamentos (inclusos nas áreas agrícolas) e as áreas campestres em geral. Os usos das áreas florestais geralmente estão associados ao extrativismo vegetal, à extração madeireira, unidades de conservação, terras indígenas, dentre outros.

Campestre: considera-se como “campestre” as formações não-arbóreas. Entendem-se como áreas campestres as diferentes categorias de vegetação fisionomicamente bem diversa da florestal, ou seja, aquelas que se caracterizam por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso. Nas áreas campestres estariam incluídas as áreas abertas ou com pouca vegetação, como dunas e campos de areias. Encontram-se disseminadas por diferentes regiões

fitogeográficas, compreendendo diferentes tipologias primárias: estepes planaltinas, campos rupestres das serras costeiras e campos hidroarenosos litorâneos (restinga), com diversos graus de antropização. Conforme o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992) estão incluídas nessa categoria as Savanas, Estepes, Savanas Estépicas, Formações Pioneiras e Refúgios Ecológicos. Mais especificamente, inclui a tipologia de remanescentes (primários e vegetação em reconstituição natural ou submetida ao manejo ou melhoramento) abaixo relacionada:

- Savana Arborizada (Campo-Cerrado) Savana Parque, Savana Gramíneo-lenhosa;
- Savana Estépica Arborizada, Savana Estépica Parque e Savana Gramíneo-Lenhosa (Caatinga do Sertão Árido, Campos de Roraima, Chaco Sul Matogrossense e Parque de Espinilho da Barra do Rio Quaraí);
- Estepe Arborizada, Estepe Parque e Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos Gerais Planálticos e Campanha Gaúcha);
- Campinarana Gramíneo-Lenhosa;
- Formações Pioneiras de influência marinha (Restingas, exemplos de arbustiva das dunas e herbácea das praias);
- Formações de influência fluviomarinha (Manguezal não-arbóreo e Campo Salino);
- Formações de influência Fluvial e/ou lacustre arbustiva e herbácea (Comunidades Aluviais).

Essas áreas, quando destinadas ao pastoreio do gado, são caracterizadas como pastagens naturais, ainda que tenham recebido algum manejo. As áreas campestres podem também estar associadas a algum tipo de extrativismo vegetal, a unidades de conservação, a terras indígenas, e também àquelas áreas de afloramento rochoso que não estão sendo utilizadas para fins de exploração mineral.

Corpo d'água: cursos de águas naturais, lagos, reservatórios ou oceanos no qual a água residuária, tratada ou não, é lançada. Ainda é considerada como corpo d'água "a parte do meio ambiente na qual é ou pode ser lançado, direta ou indiretamente, qualquer tipo de efluente, proveniente de atividades poluidoras ou potencialmente poluidoras".

- **Corpos d'água continentais**: referem-se aos corpos d'água naturais e artificiais que não são de origem marinha, tais como rios, canais, lagos e lagoas de água doce, represas, açudes etc.

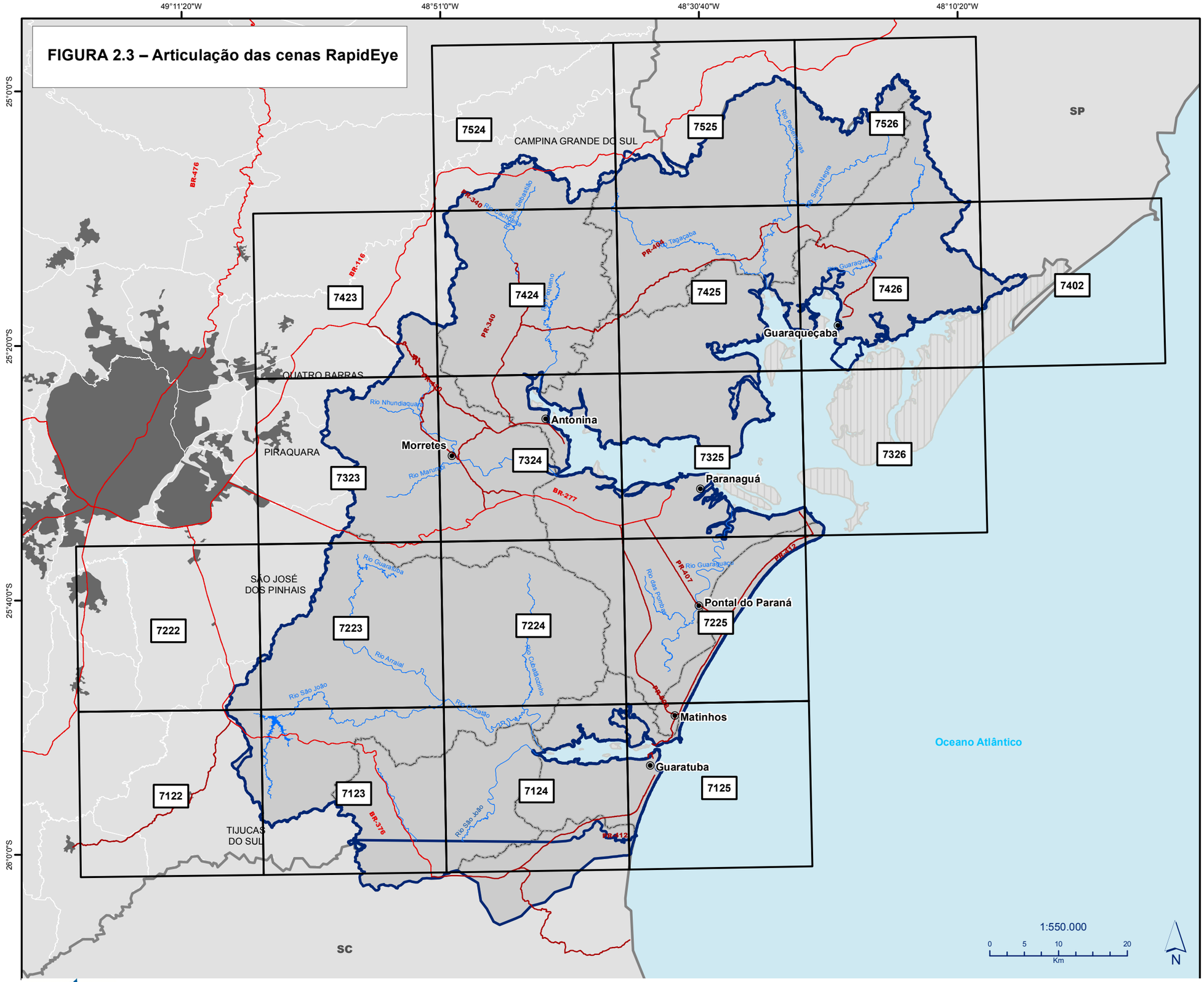
- **Corpos d'água costeiros:** os corpos d'água costeiros são corpos de água salgada e salobra que recobrem os locais junto à costa, englobando a faixa costeira de praias e as águas abrigadas, como estuários, baías, enseadas, lagunas, lagoas litorâneas e canais. A delimitação entre costeiro e continental deve ser definida caso a caso, considerando-se sempre o limite entre a água de mistura (salobra) e água continental, ou seja, deve-se considerar até onde ocorre a influência marinha.

2.3 Imagens *RapidEye*

As ortoimagens foram fornecidas com correções básicas e resolução espacial de 5 (cinco) metros. Cada imagem é composta por 5 bandas espectrais, comumente chamadas de Cenas, sendo três na região do visível (*red, green e blue*) uma na região do infravermelho próximo e uma chamada de *red-edge*, que fica entre o visível e o infravermelho próximo.

A Figura 2.3 apresenta a fragmentação do território da bacia litorânea nas 20 cenas que serviram como base para o mapeamento do uso e ocupação do solo. Cabe ressaltar que algumas cenas foram utilizadas mais de uma vez, totalizando assim 24 cenas utilizadas.

FIGURA 2.3 – Articulação das cenas RapidEye



Legenda

FONTE: RapidEye (2011).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Hidrografia Principal
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)
- Rodovias
- Reservatórios
- Áreas Urbanas
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

Para o mapeamento foram utilizadas as cenas da 3ª cobertura do satélite que são relativas ao ano de 2014. Em casos em que a cena estava com muitas nuvens ou com erros, impedindo a correta identificação das classes, as imagens foram acrescidas por dados da 2ª cobertura, do ano 2012 e 2013.

O Quadro 2.1 a seguir, apresenta a data de aquisição de cada cena da 3ª cobertura.

Quadro 2.1 - Data de Aquisição das Cenas RapidEye Utilizadas no Mapeamento

Cena	Data		Cena	Data
2227122	12/10/2014		2227325	09/10/2014
2227123	12/10/2014		2227326	28/06/2015
2227124	10/01/2014		2227423	12/10/2014
2227125	09/10/2014		2227424	12/10/2014
2227222	12/10/2014		2227425	30/06/2014
2227223	30/01/2014		2227426	30/06/2014
2227224	10/01/2014		2227427	08/12/2014
2227225	09/10/2014		2227524	12/10/2014
2227226	09/10/2014		2227525	17/03/2014
2227323	12/10/2014		2227526	30/06/2014
2227324	09/10/2014		2227625	23/07/2014
2227324	09/10/2014		2327402	30/06/2014

FONTE: Elaboração COBRAPE, 2017.

Para classificação das imagens foi utilizado o *software* ENVI 5.0, utilizando-se o método de classificação supervisionada com o algoritmo de máxima verossimilhança ou vizinho mais próximo, em que os *pixels* que não se correlacionam com a classe definida são direcionados a uma classe vizinha.

A imagem temática gerada pela classificação supervisionada foi revisada manualmente a fim de eliminar discrepâncias. Neste procedimento lançou-se mão de técnicas como chave de classificação, conhecimento de campo, levantamento das principais atividades exercidas na região, entre outras.

Na etapa de amostragem procurou-se abranger os *pixels* com padrão espectral referente à classe final a ser apresentada no mapa. No entanto, erros de classificação automática foram detectados neste método, com *pixels* identificados em classes com assinaturas espectrais semelhantes (por exemplo, floresta *vs*. silvicultura, pastagem *vs*. agropecuária). Estes erros foram corrigidos com a edição dos objetos com o uso do *software* ArcGIS 10.4. Os arquivos gerados foram submetidos a processos de suavização de contornos e correção de erros de topologia no ArcGIS.

3. *MAPEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA UGRHI*

A UGRHI Litorânea concentra significativa área de cobertura vegetal natural de remanescentes da Floresta Ombrófila Densa, de relevante importância no território brasileiro. A região apresenta altos índices de vulnerabilidade ambiental, com riscos de ocorrências de desastres naturais em função da presença de fortes gradientes topográficos na Serra do Mar, e ambientes frágeis, como a planície costeira, o complexo estuarino e os manguezais (ZEE Litoral, 2015).

O litoral do Estado do Paraná com aproximadamente 100 km de extensão, está entre os menores do Brasil, é composto por sete municípios: Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná.

O munícipio de Paranaguá abriga o principal porto do Paraná, que gera aproximadamente 80% do PIB da região e concentra a maior parte da população.

As atividades de agricultura e pecuária, desde o início da ocupação dessa região, nunca tiveram expressão espacial significativa, em razão principalmente dos condicionantes físicos, e têm, ainda, diminuído nessas últimas três décadas, devido às políticas de preservação.

Com poucas exceções as terras da UGRHI Litorânea possuem baixo potencial agrícola quando comparado com as regiões produtivas do Estado. As limitações naturais dos solos mais indicados para agricultura, como os Argissolos e Cambissolos, predominantes na região, estão relacionadas geralmente à baixa fertilidade, impedimento à mecanização e suscetibilidade à erosão, principalmente em função da acidez e do relevo acentuado. Baixa fertilidade, excesso de água no perfil e dificuldades para a motomecanização das práticas agrícolas são as principais limitações dos Espodossolos e Gleissolos, presentes nas planícies. (ZEE, 2015).

A região do Litoral do Paraná apresenta a maior parte do seu território coberto com florestas nativas e em estágio avançado de crescimento, manguezais e vegetação de restinga. Em função disso, possui um número considerável de áreas protegidas por unidades de conservação e APAs.

A Bacia Hidrográfica Litorânea abrange uma área de drenagem de 5.766 km². Os rios nascem nas encostas da Serra do Mar e dirigem-se para o oceano. Os principais são: Guaraqueçaba, Tagaçaba, Cachoeira, Nhundiaquara, Marumbi, Cubatão, Sagrado, São João, Serra Negra e Guaraguaçu.

A partir do mapa de uso e ocupação do solo (Figura 3.4), foi elaborado o Quadro 3.1 e gerado o gráfico apresentado na Figura 3.1.

Quadro 3.1 - Uso e ocupação do solo na UGRHI litorânea

Uso do Solo	UGRHI	
	Área km²	%
Área de Mineração	0.97	0.02
Área Urbanizada	135.17	2.39
Campestre	426.87	7.53
Corpos d'água continentais	12.84	0.23
Corpos d'água costeiros	57.50	1.01
Cultura Permanente	30.55	0.54
Cultura Temporária	94.25	1.66
Florestal	4,780.29	84.38
Pastagem	101.85	1.80
Silvicultura	25.24	0.45
Total	5,665.52	100.00

FONTE: Elaboração Própria, 2017.

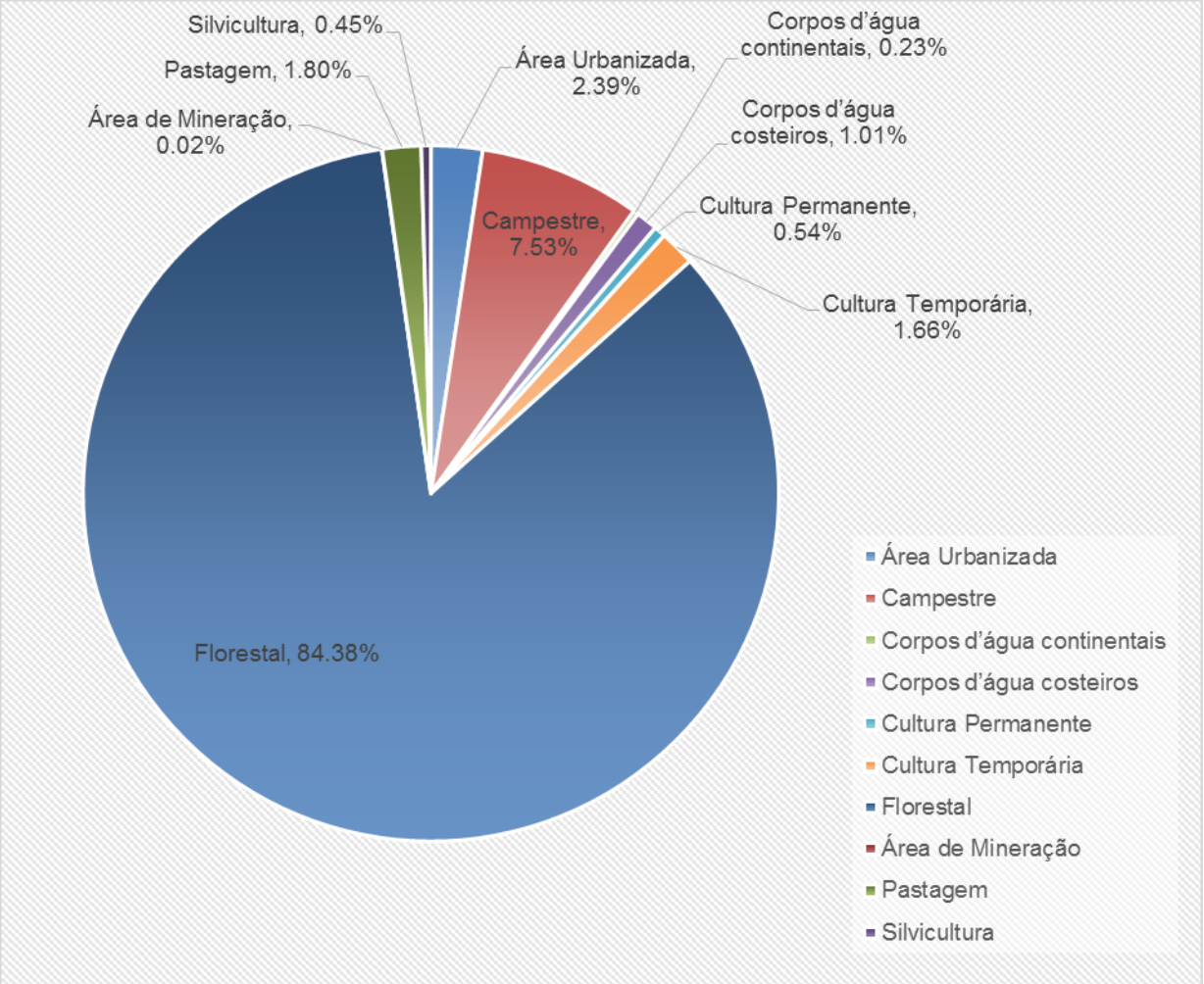
De acordo com os usos apresentados no Quadro 3.1, os quais são correspondentes às 10 classes contidas na metodologia do Manual Técnico de Uso da Terra 2ª ed. (IBGE, 2006) para a escala do mapeamento nível II, observa-se que mais de 90% da área da UGRHI são ocupados pelas categorias florestal e campestre. As altas taxas de remanescentes florestais existentes nessa região são resultado de um conjunto de fatores que envolvem as condições naturais do terreno (altitudes elevadas, declividades acentuadas e baixa aptidão agrícola dos solos, áreas com influência de marés etc.), além de um histórico de ações destinadas à proteção desses ambientes (pela criação e gestão de unidades de conservação ou pela implementação de normas e legislações com alta gama de restrição ao uso degradante da região). Cabe destacar também que a classe de Área Urbanizada figura como o terceiro uso mais significativo da bacia, com cerca de 7,5% da área total.

O turismo é uma atividade bastante explorada, principalmente nas praias de Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba, sendo que em Antonina, Morretes e Guaraqueçaba, o ecoturismo vem ganhando importância nos últimos anos.

A restrição espacial da UGRHI Litorânea está relacionada à diversidade ambiental da região, Mata Atlântica, manguezais, restinga e orla marítima, e à fragilidade do meio ambiente local ou baixa aptidão em relação às ocupações produtivas, agrícolas ou industriais.

A Figura 3.1 ilustra graficamente os dados apresentados no Quadro 3.1, confirmando o destaque para as categorias Florestal, Campestre e Área Urbanizada, com suas respectivas porcentagens em relação à área total da bacia litorânea.

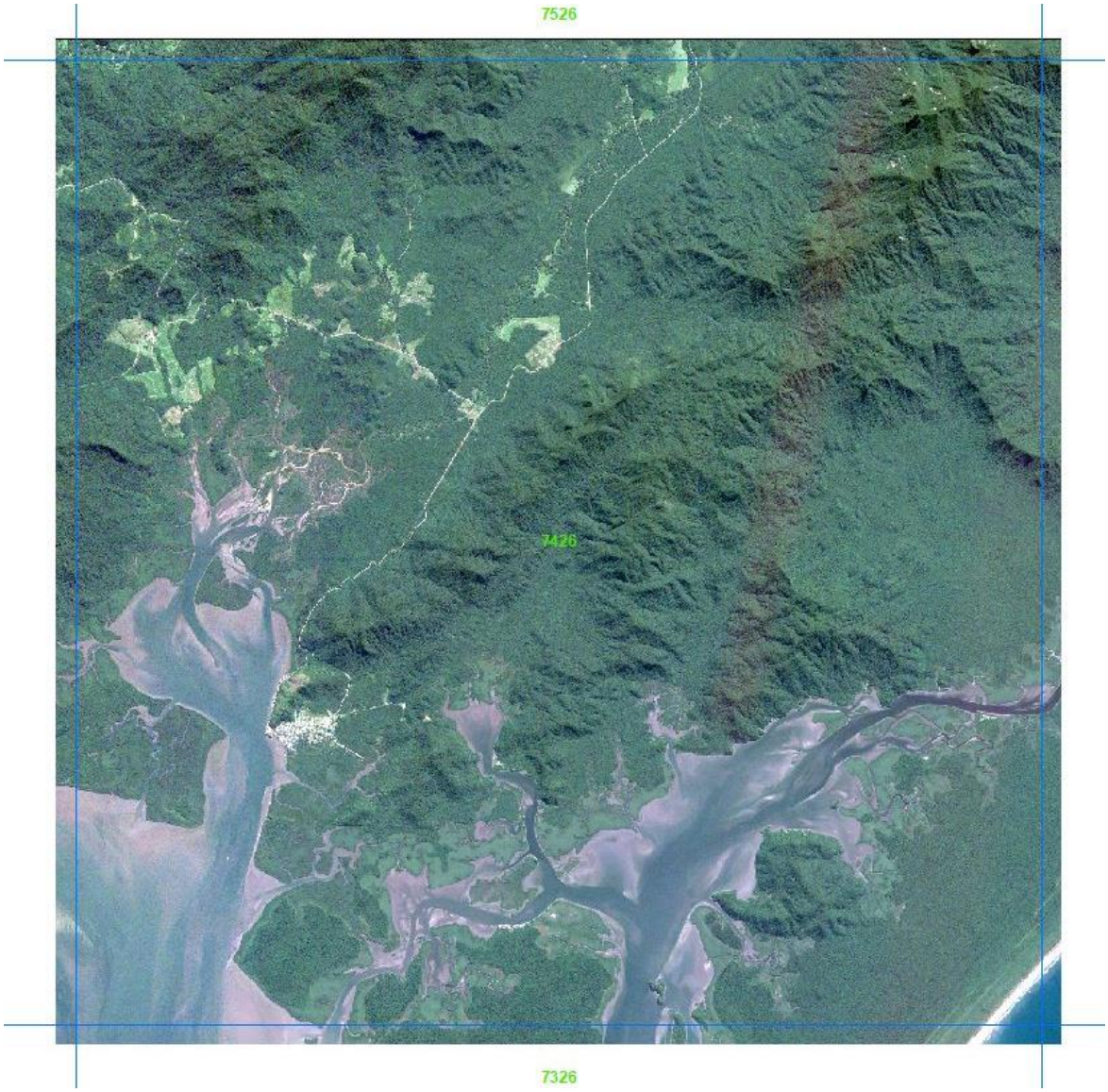
Figura 3.1 – Representatividade das classes de uso e ocupação do solo na UGRHI Litorânea



FONTE: Elaboração COBRAPE, 2017.

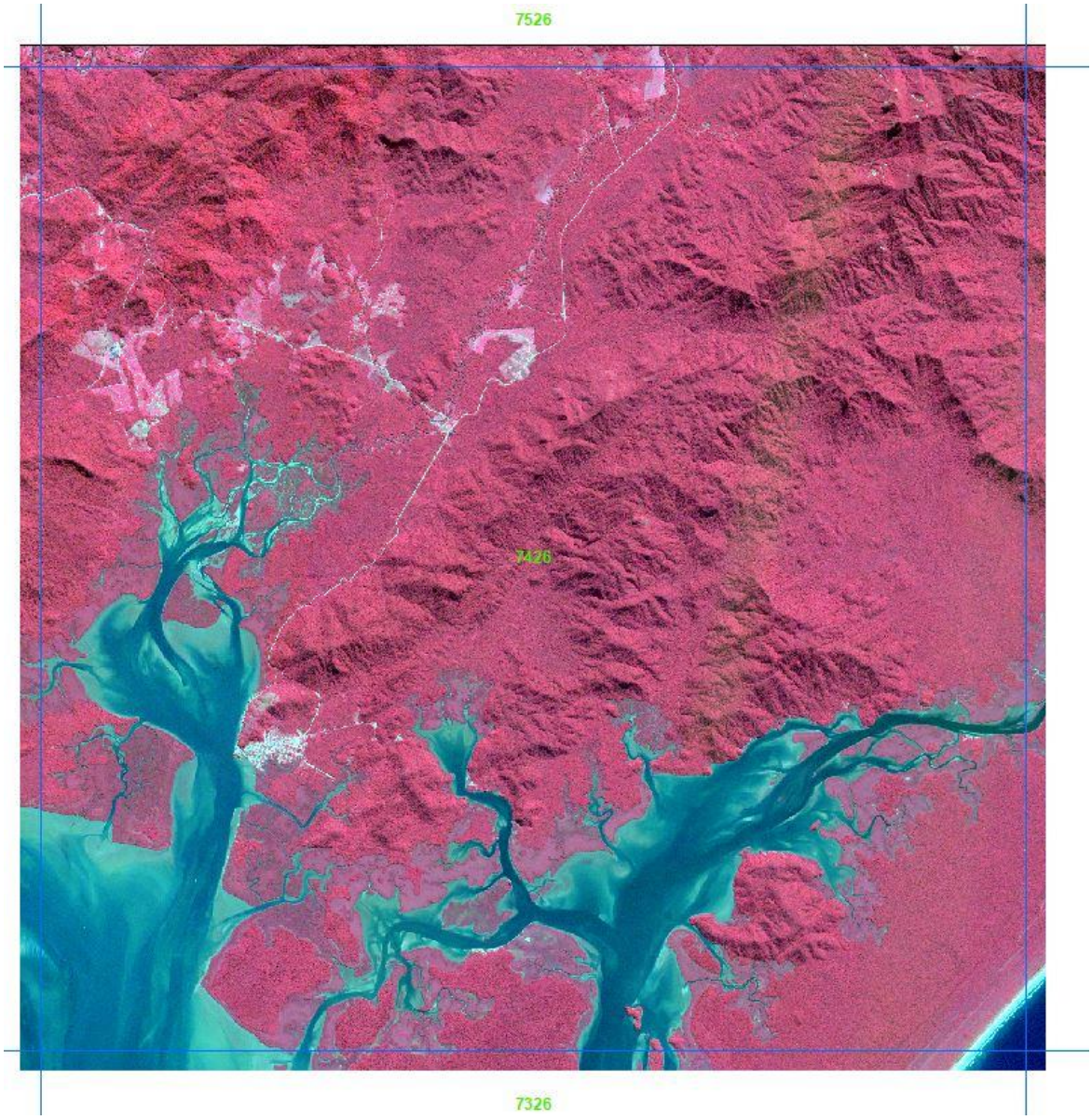
Conforme descrito no item 2.3, a consolidação do mapa de uso do solo da bacia litorânea foi realizada por meio de cenas *RapidEye*. A Figura 3.2 e Figura 3.3 apresentam, na sequência, exemplos de composição que foram utilizadas para determinar o mapa final de uso do solo da bacia litorânea.

Figura 3.2 – Composição colorida bandas RGB321 da cena 7426



FONTE: IBGE, 2006.

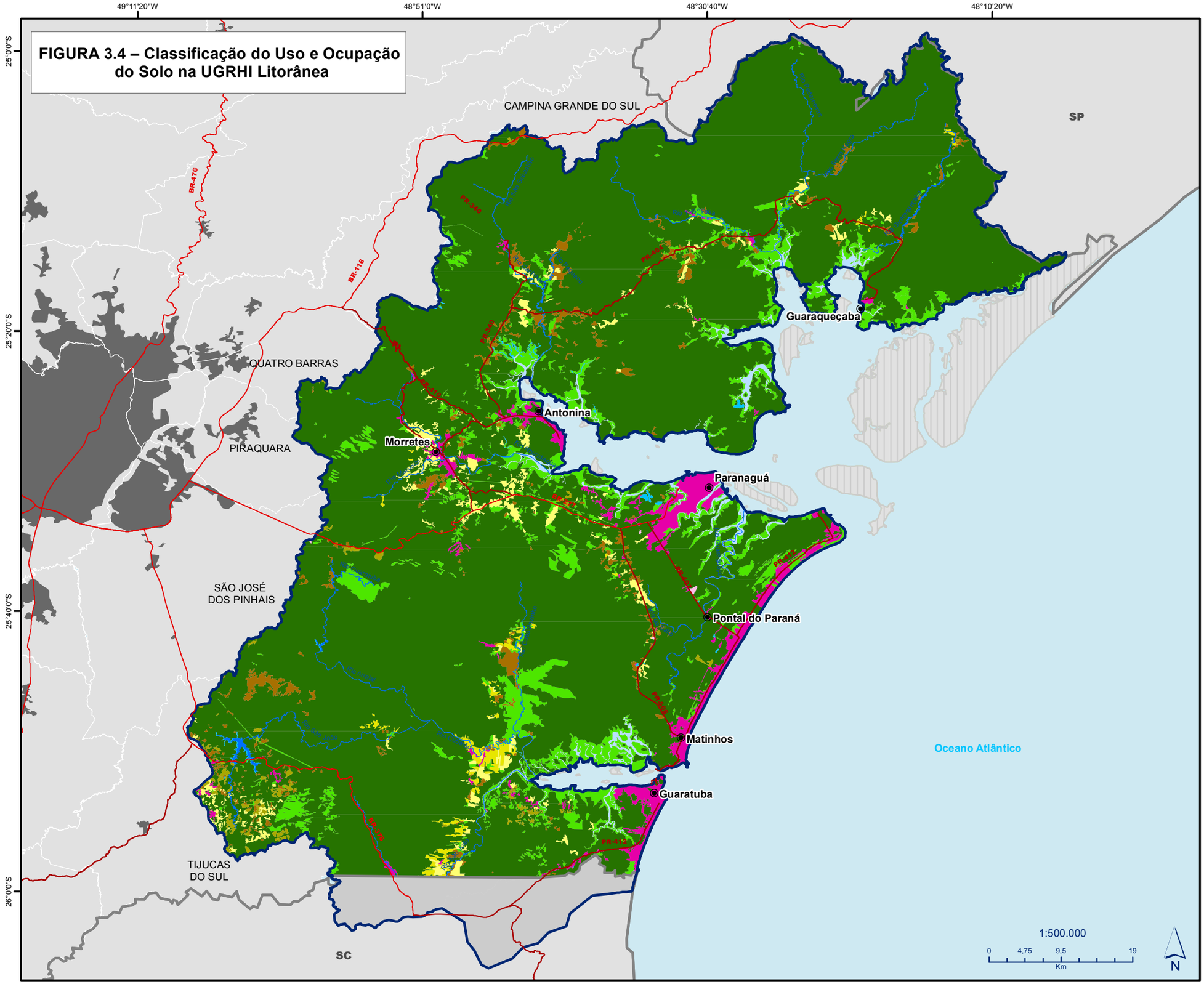
Figura 3.3 – Composição colorida bandas RGB532 da cena 7426



FONTE: IBGE, 2006.

As composições das várias cenas, incluindo aquelas apresentadas nas duas figuras anteriores, serviram de base para a formação do mapeamento final de uso e ocupação do solo da bacia litorânea. A Figura 3.4 apresenta o referido mapeamento, verificando-se a variedade de usos, com destaque às áreas florestais, estando os usos urbanos concentrados ao longo da orla marítima. Na sequência é apresentada uma breve explanação das classes mapeadas com as características da região.

FIGURA 3.4 – Classificação do Uso e Ocupação do Solo na UGRHI Litorânea



Legenda

- Área urbanizada
- Área de Mineração
- Agricultura Temporária
- Agricultura Permanente
- Pastagem
- Silvicultura
- Floresta
- Campestre
- Corpo D'água Costeiro
- Corpo D'água Continental

FONTE: Elaboração Própria.

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Hidrografia Principal
- Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Rodovias
- Reservatórios
- Áreas Urbanas
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

3.1 Áreas de vegetação natural

Proporcionalmente, essa é a região que apresenta a maior taxa de conservação dos remanescentes florestais do Estado do Paraná, distribuídos nas diversas formações de Floresta Ombrófila Densa, pequenas parcelas com Floresta Ombrófila Mista, manguezal e restinga, localizados na planície litorânea, Serra do Mar e Planalto (SOS-INPE, 2011).

No mapeamento realizado, 84,38% da área da UGRHI Litorânea correspondente a classe Florestal. Consoante às diferentes situações topográficas e às condições edáficas locais, podem-se distinguir diversos tipos de florestas de caráter e fisionomia bem distintos, estabelecidos ao longo do litoral paranaense e da encosta atlântica. Essas florestas caracterizam-se principalmente por uma densa população arbórea com copas largas e bem desenvolvidas (KLEIN, 1984).

A característica da Floresta Ombrófila Densa é a presença de macro (30 a 50 m) e mesofanerófitos (20 a 30 m), revestidos em abundância por lianas lenhosas e por uma variedade enorme de epífitas, sobretudo bromeliáceas, aráceas e orquidáceas.

Segundo revisão realizada pelo ZEE (*op.cit.*) a Floresta Ombrófila Densa (VELOSO *et al.*, 1991), termo oficial adotado pelo IBGE, para a outrora denominada de Floresta Atlântica (ou Floresta Pluvial Tropical), caracteriza-se por apresentar elevada diversidade florística, tendo sua flora arbórea sido estimada em 708 espécies (KLEIN, 1984). Destas, mais de 50% (426) são exclusivas (endêmicas) e provavelmente não estão aptas a concorrer na ocupação de outros espaços. Aproximadamente 30% (216) são espécies encontradas em outras regiões fitoecológicas e que, no entanto, marcam presença nesta. Cerca de 10% (66) das espécies existentes são características e preferenciais desta região, ocorrendo de forma pouco significativa em outras regiões do sul do Brasil (LEITE, 1994).

A Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas tem sua fisionomia marcada por uma cobertura arbórea cujos indivíduos do dossel apresentam grandes dimensões, com alturas superiores a 20 m e circunferências ultrapassando 2 m (SEMA, 2006). As fisionomias florestais ocorrem relacionadas ao grau de saturação hídrica dos solos onde se desenvolvem, podendo variar, de uma floresta mais desenvolvida, em solos menos saturados (como as restingas, por exemplo), a formações caracterizadas por ambientes de transição, nos solos mais saturados, como por exemplo, em áreas de ocorrência da caixeta. (ZEE, 2015).

A Floresta Ombrófila Mista, também chamada de Mata das Araucárias, caracteriza-se pela presença da *Araucaria angustifólia* (Pinheiro-do-Paraná).

Na classe Campestre, que representa 7,53% da área da UGRHI Litorânea, estão incluídas as áreas com formações não-arbóreas, caracterizadas nessa região por restinga e mangues.

As formações pioneiras, sob influência marinha (vegetação da praia) que correspondem à conhecida restinga, podem ser assim caracterizadas: na faixa de praia, ambiente pobre em vegetação, em face principalmente da maior instabilidade e do elevado índice salino, encontram-se poucas espécies de hábitos rasteiros, tais como espartina (*Spartina ciliata*), brejo-da praia (*Iresine portulacoides*), macela-graúda (*Senecio crassifl orus*), grama-rasteira-dapraia (*Paspalum distichum*), pinheirinho-da-praia (*Remirea maritima*), salsa-da-praia (*Ipomea pes-caprae*) e outras. (ZEE, 2015).

As dunas instáveis, irregularmente dispersas, ocupam posições estratégicas na restinga, logo atrás da linha de praia. Por serem áreas fortemente assoladas pelos ventos, com frequente mobilização de areia, apresentam vegetação muito escassa. Nessas dunas, observa-se maior compactação e transformação estrutural das camadas de areia, com retenção de umidade, para uma incipiente metamorfização e formação de solo. O processo de estruturação do solo está estreitamente vinculado à presença de uma cobertura vegetal também incipiente, porém mais rica em espécies que nas áreas anteriores. Nessas áreas, são observadas diversas espécies arbustivas e arbóreas, constituindo capões multidimensionais, desempenhando importante papel estabilizador de dunas e retentor aquífero na planície. (LEITE, 1994).

As formações pioneiras flúvio-marinhas (mangue) podem estar representadas por dois tipos estruturais distintos: os manguezais e os campos salinos/marisma.

Os manguezais ocorrem em quase toda a extensão de regiões tropicais e subtropicais. Desenvolvem-se em costas protegidas banhadas pelas marés, às margens de rios ou de lagoas de água salobra e nos estuários.

Roderjan *et al*. (1996) citam para a Baía de Paranaguá a ocorrência de campos salinos, antecedendo os manguezais geralmente compostos por *Spartina montevidensis*, sendo comum *Crinum salsum*, além de outras espécies. A importância ecológica das marismas refere-se ao fato de ser fonte de produtividade primária e fixadora de margens dos ambientes lagunares.

Esse tipo de formação desenvolve-se sobre as planícies aluviais dos rios paranaenses, bem como sobre as áreas de influência flúvio-lacustres (lagoas), tanto no planalto quanto na planície litorânea. (IBGE, 1992).

A formação pioneira de influência flúvio-marinha, localizada na Estação Ecológica do Guaraguaçu, caracteriza-se pela existência de diversas associações (SEMA, 2006), tais como as associações arbóreas (mangues), marcadas pela baixa diversidade de espécies, normalmente representadas por *Laguncularia racemosa*, seguida em importância por *Avicennia schaueriana* e *Rhizophora mangle*, que juntas, formam um único estrato cuja altura média é de 4 m (3 a 5), constituindo um tipo de vegetação fisionomicamente uniforme. Em alguns pontos, observa-se a ocorrência de agrupamentos mais desenvolvidos, onde se sobressai *Avicenia schaueriana*, cujos indivíduos mais altos ultrapassam frequentemente 6 m de altura, formando um estrato superior pouco denso. (ZEE, 2015).

As restingas encontradas na área da Estação Ecológica de Guaraguaçu (SEMA, 2006) são formações arbóreas com fisionomia e composição florística homogêneas, apesar de variações em termos de estrutura (em especial quanto ao porte das espécies dominantes), sugerindo graus distintos de desenvolvimento.

Algumas áreas apresentavam características semelhantes ao cultivo de árvores de interesse econômico, no entanto estavam nas cenas (CENA 7223 - região superior lado direito, ou no quadrante de coordenadas x-693.000; y- 7.166.000), segundo os métodos de classificação, sem plantas de grande porte. Em visita ao local constatou-se que se trata de área embargada judicialmente e que a mesma era utilizada para o plantio de pinus, caracterizando-se naquele momento como campestre.

Também foram incluídas as áreas afetadas em 2011 por um grande evento de deslizamento de terra causado por chuvas de grande intensidade na região. Estas áreas foram classificadas conforme a interpretação pelo algoritmo de máxima verossimilhança e, uma vez que os deslocamentos de solo ocorreram no interior de áreas de preservação, ficaram entre a classe de floresta ou campestre.

3.2 Áreas antrópicas agrícolas

O Litoral do Paraná apresenta uma importante diferença em relação às demais regiões do Estado: a área dos estabelecimentos rurais representa uma fração reduzida do território, seja dos municípios ou da região.

A agropecuária é pouco desenvolvida na UGRHI Litorânea, somando-se as áreas ocupadas por cultura temporária, cultura permanente, pastagem e silvicultura temos pouco mais de 4% da área mapeada. Concorrem para esta situação o baixo potencial agrícola e a diversidade e fragilidade ambiental da região, o que, de um lado, tornou a região como área necessária à preservação e, de outro, dificultou o uso agropecuário do território regional.

A produção agrícola tem participação insignificante no produto regional, mas tem importância relativa em Guaraqueçaba e Morretes, embora seja Guaratuba o município que detenha o maior valor da produção (ZEE, 2015).

Segundo dados do IBGE (Produção Agrícola Municipal, 2006) a área de lavouras temporárias foi de apenas 4.177 ha, em 2006, sendo que Morretes e Guaraqueçaba somavam 3.009 ha. Quanto às lavouras permanentes, Guaratuba, Guaraqueçaba, Antonina e Morretes respondem por praticamente 90% das áreas cultivadas, sendo basicamente com a lavoura de banana e secundariamente com a de palmito. Em consequência, a produção agrícola é pouco representativa no contexto do Estado. Apenas a produção de banana tem relevância, em torno de 57% da produção estadual.

Ainda segundo dados do IBGE (*op. cit*.) o principal produto cultivado no litoral é a banana, que ocupa os vales e encostas das serras e morros, e totalizam uma área de 5.332 ha. O arroz é a segunda cultura em área cultivada, com 1.482 ha, destacando-se como maiores produtores Guaratuba e Guaraqueçaba. Em terceiro lugar, aparece a mandioca, cuja área é de 1.225 ha. Há, ainda, outros cultivos com menor expressão espacial como a cana-de-açúcar, milho, feijão, tangerina, palmito, maracujá e tomate, produzidos para subsistência e comercialização.

Além disso, existe cultivo de hortigranjeiros na Bacia do Rio Nhundiaquara e pastagens em Antonina e Guaraqueçaba. A silvicultura é inexpressiva na região, ocupando menos de 1% do território.

Cabe destacar que não foi possível encontrar irrigação pelo método de pivô central. Tal informação decorre do fato de que este tipo de irrigação é característico de regiões planas onde cultiva-se grãos de oleaginosas e cereais, realidade bem diferente da encontrada no litoral paranaense

É importante considerar, ainda, que 55% da área total dos estabelecimentos rurais na região é ocupada por matas e florestas. Ou seja, quando se considera o uso do solo rural, a relevância da região está na preservação ambiental e não na produção agropecuária. (ZEE, 2015).

3.3 Áreas antrópicas não-agrícolas

A região litorânea engloba sete municípios apresentados no Quadro 3.2, com suas respectivas populações e grau de urbanização.

Quadro 3.2 – Uso e ocupação do solo na UGRHI litorânea

Município/Região	Área	População urbana	População total	Grau de urbanização (%)
Antonina	882,318	16,063	18,891	85
Guaraqueçaba	2,020	2,683	7,871	34,1
Guaratuba	1,325	28,805	32,095	89,8
Matinhos	117,743	29,279	29,428	99,5
Morretes	684,582	7,178	15,718	45,7
Paranaguá	826,676	135,386	140,469	96,4
Pontal do Paraná	199,873	20,743	20,920	99,2
Total	*2.714,537*	*240,137*	*265,392*	*90,5*

FONTE: IBGE (2010)

A urbanização nessa região ocorreu ao longo da orla marítima, principalmente em função dos portos e dos balneários. Historicamente, a economia do litoral paranaense, desenvolveu-se vinculada a três atividades básicas:

- Atividades portuárias;
- Turismo e lazer vinculados ao mar, e em escala menor, o turismo histórico-cultural e ecológico, principalmente nas cidades de ocupação colonial e portuárias; e
- Conservação de recursos naturais.

Em Paranaguá e Antonina, situam-se os principais portos do Estado do Paraná e as indústrias da região, sendo que dentre os segmentos industriais existentes, a produção de alimentos é o mais importante.

O turismo é bastante expressivo nos municípios da orla, Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná, que recebem a quase totalidade do fluxo anual de turistas, seguidos dos demais municípios, Antonina, Morretes, Paranaguá e Guaraqueçaba, devido ao turismo histórico-cultural e ecológico.

Em 2010, o número de habitantes da bacia litorânea era de 265.392, sendo que 90,5% concentravam-se nos centros urbanos. Paranaguá participava com 52,9% da população urbana regional. E nos municípios de Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná, principais praias visitadas por turistas, concentravam-se mais 32,8% da população urbana regional. Há, ainda, dois municípios, Guaraqueçaba e Morretes, com população rural superior à urbana. (ZEE, 2015).

O grau de urbanização da região do litoral é superior ao do Estado (90,5% contra 85%), com grande variação entre os municípios. Em Guaraqueçaba, o grau de urbanização é de 34% e em Matinhos de 99,5%.

É importante salientar que Paranaguá representa aproximadamente 80% (VAB, 2008) de toda a economia do litoral, e que as economias dos demais municípios são de pequeno porte e de baixa produtividade.

Destaca-se que essa região, por ter o turismo como atividade, favorece o aumento de população flutuante durante os meses de verão. Segundo Alvarenga, em diagnósticos elaborados para a SANEPAR, a população flutuante na alta temporada chega a cerca de 95.000 pessoas em Guaratuba, 104.000 pessoas em Pontal do Paraná e 157.000 pessoas em Matinhos, sendo a população residente dos respectivos municípios de 31.714, 20.768 e 29.358 habitantes (IBGE, 2010).

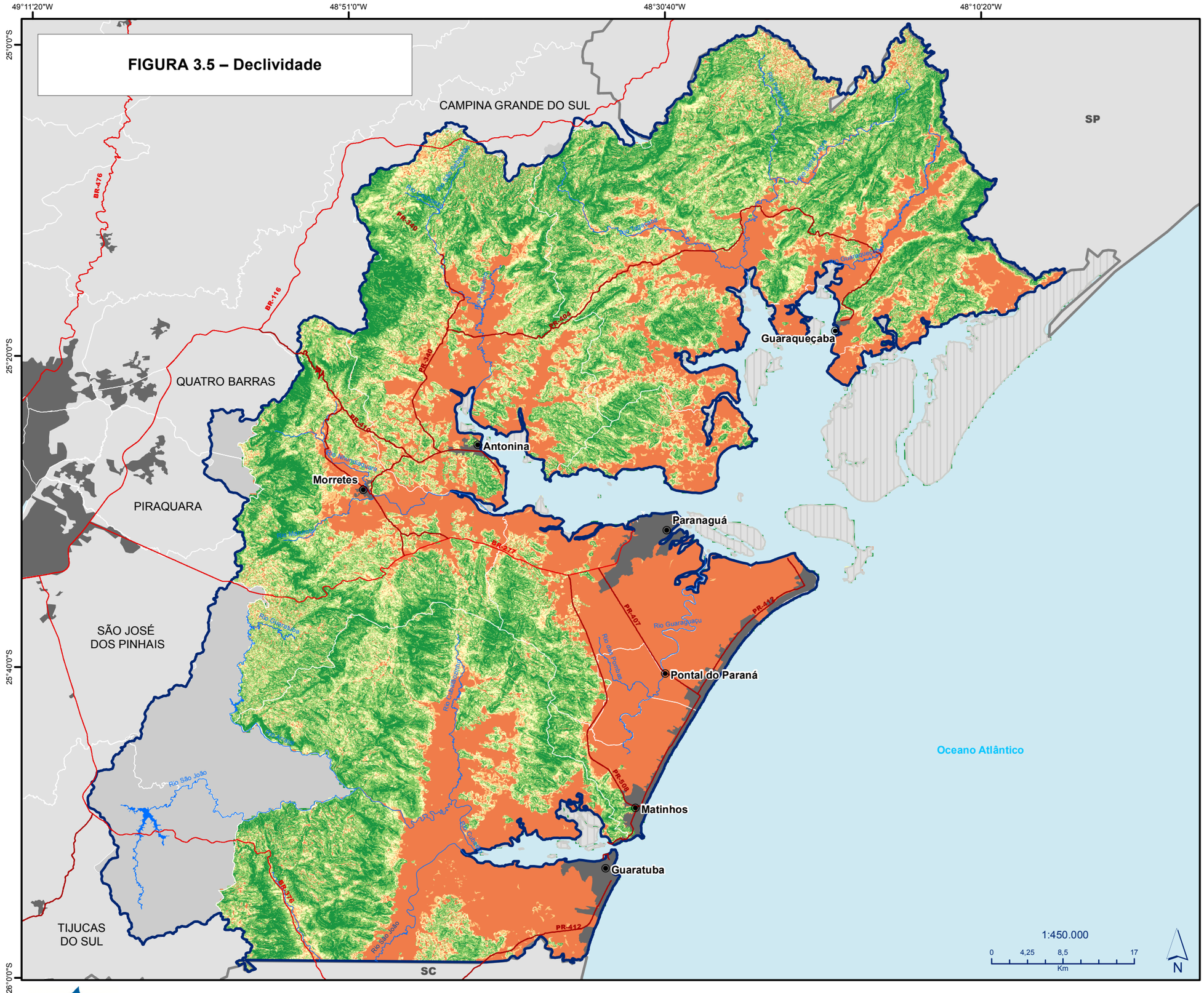
3.4 Declividade

A declividade é juntamente com outros fatores como classificação do solo e clima, uma peça chave para determinar os usos possíveis da terra numa dada região. Relevos planos são em geral os mais adequados tanto para grandes construções quanto para mecanização agrícola, porém, em regiões de baixa drenagem podem caracterizar áreas alagadas. Por outro lado, enquanto maior é a declividade, mais esforço é necessário para trabalhar naquele local, dificultando tanto a urbanização quanto a mecanização agrícola.

De maneira geral a declividade é bastante influente sobre o uso do solo na Bacia Litorânea. As regiões mais elevadas são em sua grande maioria áreas de proteção ambiental, enquanto as encostas de morros são destinadas ao cultivo de culturas permanentes como palmito e banana. As grandes urbanizações acontecem nas áreas planas e de baixa altitude enquanto que nos perímetros das urbanizações destaca-se o cultivo de culturas temporárias principalmente de hortifrúti destinadas a abastecer os municípios litorâneos e também Curitiba e região metropolitana.

A análise decorrente da declividade teve como base o mapeamento de declividades do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG), conforme ilustrado na Figura 3.5.

FIGURA 3.5 – Declividade



Legenda

Declividade (m)

100

3

FONTE: ZEE Litoral (2016), ITCG (2007).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Hidrografia Principal
- Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Rodovias
- Reservatórios
- Áreas Urbanas
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

3.5 Áreas de Proteção

O litoral paranaense situa-se na área definida pela Lei Federal nº 11.428/06 (que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica), com predomínio da Floresta Atlântica, considerando as alterações introduzidas pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Tal região é considerada patrimônio nacional, conforme o art. 225, § 4º, CF/88, estando sujeita à rigorosa proteção ambiental, sendo a utilização e proteção da vegetação nativa reguladas pelo Decreto Federal nº 6.660/08.

A UGRHI Litorânea inclui as Áreas de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba e Guaratuba, a Área de Especial Interesse Turístico do Marumbi, a Área de Tombamento da Serra do Mar, Parques e Estações Ecológicas. Abrange as áreas dos biomas Mata Atlântica, restinga e manguezal. Somadas, as áreas protegidas pelo conjunto de 56 Unidades de Conservação, entre públicas e privadas, de proteção integral e uso sustentável, representam 968.812,78 ha ou 82% de todo o litoral paranaense.

A Área de Proteção de Guaraqueçaba (criada pelo Decreto Federal nº 90.883/85e pelo Decreto Estadual nº 1.228/92) tem como objetivo principal assegurar a proteção de área representativa da Floresta Atlântica.

A região dessa APA engloba, em sua extensão continental, costeira e estuarina, uma variedade de ambientes (Serra do Mar, planície costeira, ilhas e manguezais) com enorme diversidade florística e faunística, e se sobressai por abrigar considerável número de espécies endêmicas e ameaçadas. Nas áreas de serra, destacadamente na porção do meio e alto das encostas, concentra-se a maior porção de Floresta Atlântica em seu estado primitivo, constituindo um remanescente significativo de Floresta Ombrófila Densa, considerada a maior e mais representativa de toda a costa brasileira (ZEE, 2015).

A APA de Guaratuba foi criada pelo Decreto Estadual nº 1.234/92, abrange parte dos Municípios de Guaratuba, Matinhos, Tijucas do Sul, São José dos Pinhais e Morretes, numa extensão de 199.596,5131 hectares. Tem o objetivo de compatibilizar o uso racional dos recursos ambientais da região e a ocupação ordenada do solo, proteger a rede hídrica, os remanescentes de 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 (ZEE, 2015).

Em razão das características ambientais, socioeconômicas e culturais, foi proposta a criação de três unidades de gestão para a APA de Guaratuba, conforme o Plano de Manejo da APA

de Guaratuba (SEMA, fevereiro/2006, p.165): Unidade Baía de Guaratuba, Unidade Limeira-Cubatão e Unidade BR-376.

A AEIT do Marumbi foi criada e regulamentada pela Lei Estadual nº 7.919/84 e pelo Decreto nº 5.308/85, e fundamentada na Lei Federal nº 6.513/77, que dispõe sobre a criação de áreas especiais e de locais de interesse turístico. Sua superfície abrange parte dos municípios de Campina Grande do Sul, Antonina, Morretes, São José dos Pinhais, Piraquara e Quatro Barras, totalizando 66.732,99 ha, sendo que parte do seu território está contido na APA de Guaratuba.

Nos limites territoriais da AEIT do Marumbi encontram-se as seguintes unidades de conservação:

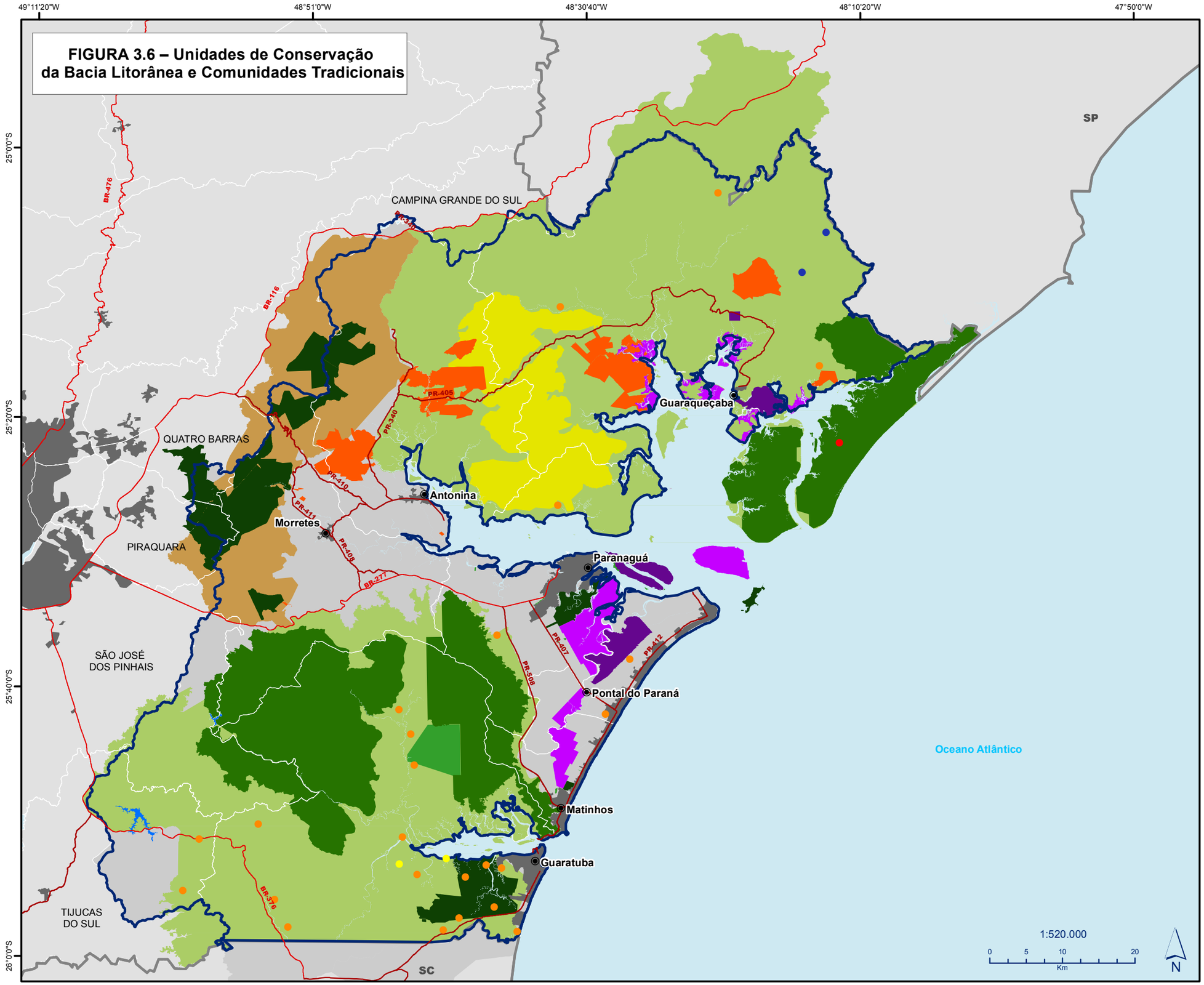
- Parque Estadual do Pico do Marumbi;
- Parque Estadual da Graciosa;
- Parque Estadual do Pau Oco;
- Parque Estadual do Pico Paraná.

Considerada Patrimônio da União, a Serra do Mar paranaense, teve seu processo de tombamento efetivado por meio da Curadoria do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural do Estado do Paraná. Sua criação ocorreu por meio do Decreto Estadual nº 2.290/86. O objetivo do tombamento reside na garantia da preservação das paisagens naturais de grande valor histórico e cultural, assegurando a manutenção das matas nativas que representam a maior reserva de floresta original do Paraná.

A Área de Tombamento da Serra do Mar abrange extensa porção da Serra do Mar e encontram-se no seu perímetro a UC Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange e as UC estaduais Parque Estadual do Marumbi, Parque Estadual da Graciosa, Parque Estadual do Pau Oco, Parque Estadual do Boguaçú, Parque Estadual Roberto Ribas Lange, Parque Estadual do Pico Paraná e o AEIT Marumbi.

Algumas das áreas de proteção citadas englobam um grandioso conjunto contínuo de Mata Atlântica sendo considerada a maior área contínua desse tipo de vegetação ainda existente, isso colabora para que no uso do solo exista um grande percentual da classe floresta 84,38%, conforme Figura 3.6. Essas áreas são de grande valor ambiental, manutenção do clima e fornecimento de recursos hídricos.

FIGURA 3.6 – Unidades de Conservação da Bacia Litorânea e Comunidades Tradicionais



Legenda

Comunidades Tradicionais

- Caiçara
- Cipozeira
- Quilombolas
- Áreas Indígenas não demarcadas oficialmente
- Áreas Indígenas demarcadas oficialmente

Unidades de Conservação

- AEIT
- APA
- EE
- PE
- PM
- PN
- REBIO
- RPPN

*No mapa foram representadas somente as RPPNs com dados geoespaciais disponíveis

FONTE: ICMBio (2018), ITCG (2009), MP/PR (2017).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Hidrografia Principal
- Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Rodovias
- Reservatórios
- Áreas Urbanas
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

3.6 Aspectos relacionados ao abastecimento público

A pressão urbanística sobre os mananciais de abastecimento público ocorre quando eles estão inseridos dentro de uma área urbana ou a jusante dela. A falta de tratamento adequado de esgoto e a presença de indústrias gera risco de contaminação nas drenagens, que pode impactar os mananciais.

Os mananciais de origem superficial são muito mais sensíveis e sua localização deve ser estratégica em relação às áreas urbanas, industriais e até mesmo rurais.

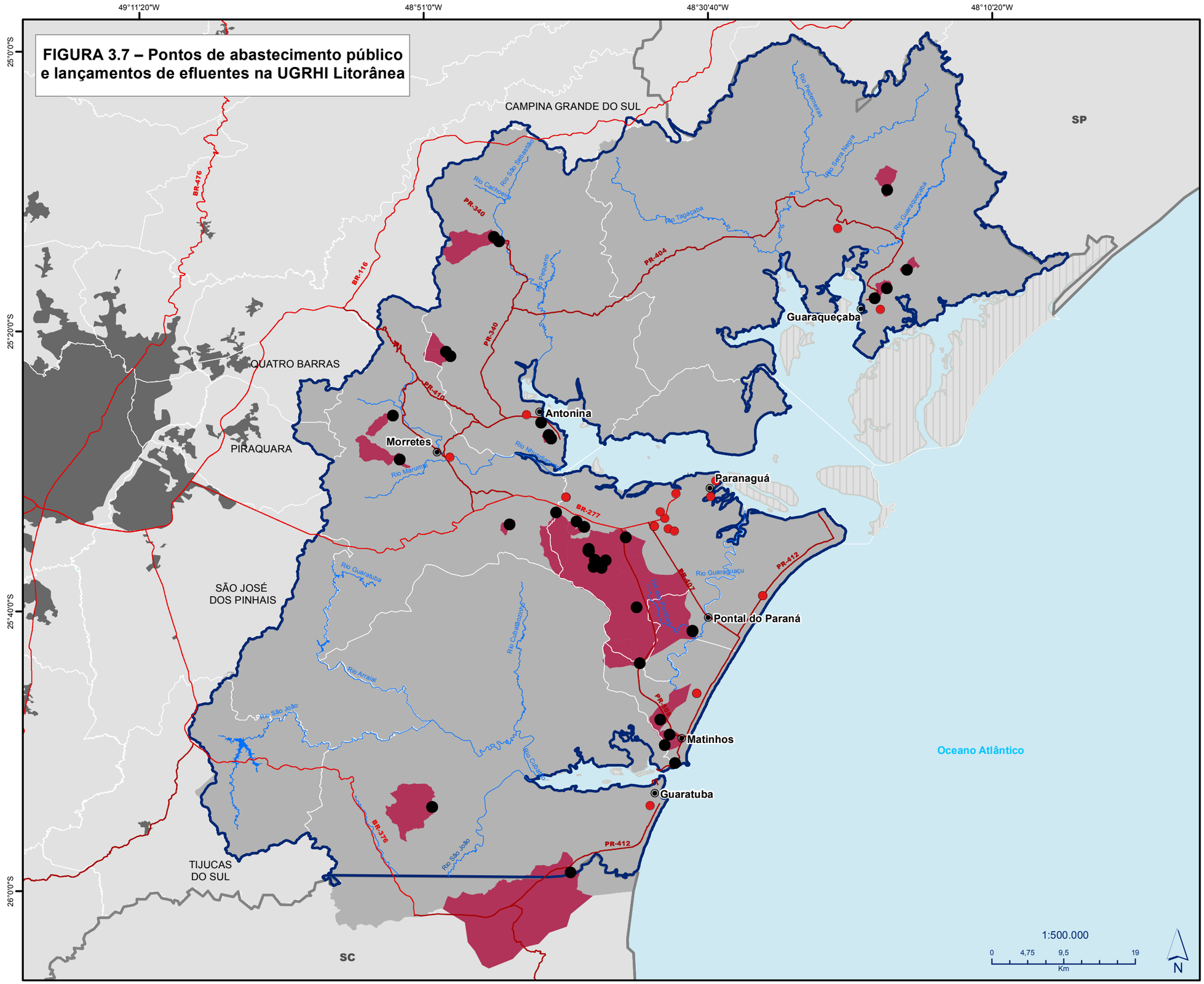
Os lançamentos de efluentes concentram-se nos grandes centros urbanos e estão fora do alcance dos mananciais de abastecimento público. Outra consideração importante com relação ao lançamento de efluentes é que os mesmos registram ocorrências próximas aos centros urbanos (classe mapeada), e uma análise da situação dos lançamentos deve ser objeto de uma análise mais profunda, o que está fora do contexto do mapeamento de uso do solo. O mapa dos mananciais de captação superficial e subterrânea para abastecimento apresentado na Figura 3.7 a seguir indica que as captações não estão inseridas dentro ou no entorno da área urbana, o que caracteriza certo conforto, ainda mais com a extensa rede de áreas de proteção ambiental na região serrana.

A Bacia Litorânea possui 42 outorgas de captação destinadas ao abastecimento público, obtidas por companhias de água e esgoto ou prefeituras. Destes, 18 pontos de captação conflitam com outros interesses de acordo com a classificação de Uso do Solo.

Seis outorgas conflitam apenas com pastagem, um conflita apenas com agricultura temporária e sete conflitam apenas com área urbanizada (sendo que um destes pontos tem sua bacia totalmente inserida na área urbanizada de Paranaguá). As demais quatro outorgas conflitam com diversos usos simultaneamente, podendo ser estes: área urbanizada, agricultura temporária, pastagem, silvicultura e área de mineração.

Destaca-se aqui o compromisso na fiscalização e manutenção dessas áreas.

FIGURA 3.7 – Pontos de abastecimento público e lançamentos de efluentes na UGRHI Litorânea



Legenda

- Outorgas de Abastecimento Público
- Outorgas de Lançamento de Efluentes
- Mananciais Superficiais

FONTE: ÁGUASPARANÁ (2019), SANEPAR (2018), Paranaguá Saneamento (2018).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Hidrografia Principal
- Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Rodovias
- Reservatórios
- Áreas Urbanas
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

4. *LEVANTAMENTO EM CAMPO*

Foram realizadas visitas de campo para levantamento e confirmação da classificação efetuada. As fotos dos pontos visitados são apresentadas na sequência, das Figura 4.1 a Figura 4.20, organizadas por classe de mapeamento.

Figura 4.1 - Saibreira (mineração) Nova Prata em Pontal do Paraná



Figura 4.2 - Área em fase de lavra (mineração) e aterro no município de Paranaguá



Figura 4.3 - Área em fase de lavra (mineração) e aterro no município de Paranaguá



Figura 4.4 - Vegetação classe campestre em Paranaguá na Colônia Santa Cruz, plantas de eucalipto (silvicultura) ao fundo.



Figura 4.5 - Agricultura temporária com pousio e plantio de milho, ao fundo floresta.



Figura 4.6 - Agricultura temporária em pousio e floresta ao fundo.



Figura 4.7 - Palmito (agricultura permanente) na Colônia Santa Cruz em Paranaguá



Figura 4.8 - Cultivo de palmito pupunha (agricultura permanente) no município de Paranaguá



Figura 4.9 - Cultivo de palmito em meio a árvores no município de Paranaguá



Figura 4.10 - Cultivo de banana (agricultura permanente) e floresta ao fundo no município de Guaratuba



Figura 4.11 - Cultivo palmito (agricultura permanente) – colônia santa cruz - Paranaguá



Figura 4.12 - Pastagem e vegetação campestre (floresta ao fundo) no município de Antonina



Figura 4.13 - Pastagem em meio a árvores e floresta ao fundo no município de Antonina



Figura 4.14 - Pastagem em meio a árvores no município de Antonina



Figura 4.15 - Área de pastagem em Guaratuba



Figura 4.16 - Remanescentes florestais, silvicultura e floresta em Paranaguá



Figura 4.17 - Campestre com floresta ao fundo em Antonina)



Figura 4.18 - Campestre com floresta ao fundo em Antonina



Figura 4.19 - Campestre em Antonina



Figura 4.20 - Mata Atlântica em Guaratuba



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUASPARANÁ/SEMA – Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PLERH, Revisão Final, 2010.

AGUASPARANÁ/SEMA –. Elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Tibagi – Diagnóstico, Outubro, 2009.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. 2014 Nota Técnica 01 do Comitê do Paranapanema, Agosto de 2014.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 13 de mar 2017.

DEFESA CIVIL DO ESTADO DO PARANÁ. Base de dados de ocorrências de eventos. Disponível em: <http:// http://www.defesacivil.pr.gov.br/>. Acesso em: 15 de mar 2017

EMBRAPA, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 2004.

IAP. Instituto Ambiental do Paraná. Unidades de conservação estaduais de proteção integral. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/QUADROs_Ucs/Protecao_integral_atualizada6052013.pdf>. Acesso em: 30 de mar 2017.

IAPAR, 2004. Comunicado Técnico 23 ISSN 1516 – 8638. Jaguariúna, SP.

IAPAR. Cartas climáticas do Paraná. Disponível em: <http:// http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. Acesso em: 14 de mar 2017.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Disponível em < http://www. ibama.gov.br. Acessos em 14 de mar 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICAS. Censo Demográfico 2000. Disponível em < http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/>. Acessos em 13 de mar 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 1992 91p. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/200>. Acesso em: 13 de mar 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICATÍSTICA. Manual Técnico de Uso da Terra 2ª ed. Rio de Janeiro, IBGE, 2009. 182 p. (Manuais Técnicos em Geociências, n.5).

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICATÍSTICA. Manual Técnico de Geomorfologia 2a ed. Rio de Janeiro, IBGE, 2006. 91 p. (Manuais Técnicos em Geociências, n.7).

ITCG - Instituto de Terras Cartografia e Geociências Paranaense. Disponível em < http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Areas_Estrategicas_IAP/Areas_Estrategicas_2010.pdf >. Acessos em 30 de mar 2017.

KAISER, Armínio. Fotografias do acervo pessoal do fotógrafo. Paraná, 1957-1963. Digitalizadas por ocasião do projeto Revelações da História. *Sites:* Acessos em: 3 de novembro de 2014. http://br.worldmapz.com/photo/171221_es.htm, http://www.gazetadopovo.com.br/>.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Caderno da Região Hidrográfica do Paraná. Brasília: MMA, 2006

ONS. OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. Disponível em < http://www.ons.org.br/home/. Acessos em 20 de outubro de 2014.

SEMA. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Uso do Solo, 2004, escala 1:250.000. Paraná, 2006.

SUDERHSA. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná. Curitiba, 1998.

THOMANN, R. V.; MUELLER, J. A. – Principles of Surface Water Quality Modeling and Control. Harper Collins Publishers, 1987.