PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA



PRODUTO 01:
CARACTERIZAÇÃO GERAL

Revisão Final
Dezembro 2017

AGUASPARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

cobrape

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS 2
LISTA DE QUADROS 3
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS 4
APRESENTAÇÃO 7
1 INTRODUÇÃO 8
2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA 10
2.1 Localização 10
2.2 Geologia 12
2.3 Geomorfologia 15
2.4 Hidrogeologia 20
2.5 Pedologia 27
2.6 Clima 33
2.7 Interação da Macrodrenagem e Sua Foz nos Estuários 47
3 CARACTERIZAÇÃO BIÓTICA 50
3.1 Vegetação 50
3.2 Áreas Protegidas por Lei 53
3.3 Espécies Invasoras 62
4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA 64
4.1 Dinâmica Sociodemográfica 64
4.2 Grau de Urbanização 67
4.3 Atividades e Vocação Econômicas 68
4.4 Infraestrutura Regional 73
4.5 Comunidades Tradicionais 78
4.6 Turismo 83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 85

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Localização da Bacia Hidrográfica Litorânea 11
Figura 2.2 – Geologia na Bacia Litorânea 13
Figura 2.3 – Geomorfologia na Bacia Litorânea 17
Figura 2.4 – Hipsometria na Bacia Litorânea 18
Figura 2.5 –Domínios Hidrolitológicos na Bacia Litorânea 21
Figura 2.6 – Localização das Unidades Aquíferas na Bacia Litorânea 26
Figura 2.7 – Pedologia na Bacia Litorânea 30
Figura 2.8 – Aptidões de Solo na Bacia Litorânea 32
Figura 2.9 – Classificação Climática de Köppen na Bacia Litorânea 34
Figura 2.10 – Temperatura Média Mensal 37
Figura 2.11 – Temperatura Mínima Mensal, Média e Máxima Média Mensal 38
Figura 2.12 – Estações Pluviométricas Existentes 40
Figura 2.13 – Diagrama de Barras dos Dados Pluviométricos 41
Figura 2.14 – Estações Pluviométricas Selecionadas 43
Figura 2.15 – Exemplo das Curvas Duplo-Acumulativas (02548000) 44
Figura 2.16 – Precipitação Total Anual Média 46
Figura 3.1 – Vegetação na Bacia Litorânea 52
Figura 3.2 – Unidades de Conservação na Bacia Litorânea 54
Figura 3.3 – APCBs Inseridas na Bacia Litorânea 61
Figura 3.4 – Número de Espécies Exóticas Invasoras por Município 63
Figura 4.1 – Distribuição do VAB Segundo os Ramos de Atividade nos Municípios da BHL 70
Figura 4.2 – IPDM dos Municípios da Bacia Litorânea (emprego, renda e produção agropecuária) 72
Figura 4.3 – Comunidades Tradicionais Existentes na Bacia Hidrográfica Litorânea 82

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Divisão Geomorfológica que Compõe a Bacia Hidrográfica Litorânea..... 16

Quadro 2.2 – Tipos de Solo na Bacia Hidrográfica Litorânea..... 28

Quadro 2.3 – Aptidão dos Solos na Bacia Hidrográfica Litorânea Segundo SAFn 31

Quadro 2.4 – Dados Meteorológicos Utilizados 36

Quadro 2.4 - Estações Pluviométricas Selecionadas..... 42

Quadro 2.5 – Precipitação Total Anual por Estação..... 44

Quadro 2.6 – Pontos de Acompanhamento das Marés..... 49

Quadro 3.1 – Distribuição da Vegetação por Município 51

Quadro 4.1 - População Urbana, População Rural e População Total por Município - 2010 64

Quadro 4.2 - População Total, Área Total e Densidade Demográfica por Município..... 65

Quadro 4.3 - População Urbana, Área Urbana e Densidade Demográfica Urbana por Município 66

Quadro 4.4 - População Urbana, População Total e Grau de Urbanização por Município ... 67

Quadro 4.5 – Produto Interno Bruto, *Per Capita* (R$) dos Municípios da BHL, Tendo Como Referência o PIB 2010..... 68

Quadro 4.6 – Valor Adicionado Bruto a preços Básicos Segundo os Ramos de Atividades dos Municípios da BHL Para o Ano de 2014..... 69

Quadro 4.7 - Prestadores, Cobertura e Demanda Urbana do Serviço de Abastecimento de Água Por Município 74

Quadro 4.8 - Prestadores de Serviço de Esgotamento Sanitário Por Município..... 75

Quadro 4.9 - Panorama Geral do Serviço de Esgotamento Sanitário Por Município..... 76

Quadro 4.10 – Panorama Detalhado Por Município..... 76

Quadro 4.11 - Existência de Manejo de Resíduos Sólidos Por Tipo de Serviço..... 77

Quadro 4.12 - Forma de Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos Por Munícipio.... 78

Quadro 4.13 – Comunidades Indígenas Presentes na Bacia hidrográfica Litorânea..... 80

Quadro 4.14 – Potencial Turístico da Bacia Litorânea. 84

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APCBs	Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha
APPA	Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina
BHL	Bacia Hidrográfica Litorânea
$CaCO^3$	Carbonato de Cálcio
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CEM	Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná
CEP	Complexo Estuarino de Paranaguá
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Paraná
CNPCT	Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
DHL	Diretoria de Hidrografia e Navegação Marinha do Brasil
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DNOS	Departamento Nacional de Obras e Saneamento
EE	Estação Ecológica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EN	El Niño
ENOS	El Niño-Oscilação Sul
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GTCM	Grupo de Trabalho Clovis Moura
HIDRO	Sistema de Informações Hidrológicas
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPDM	Índice Ipardes de Desenvolvimento Municipal
ITCG	Instituto de Terras, Cartografia e Geociências
LN	La Niña
MINEROPAR	Serviço Geológico do Paraná
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONG	Organização Não Governamental
PBHL	Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea
PCTS	Programa de Certificação em Turismo Sustentável do Instituto de Hospitalidade
PDITS	Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável
pH	Potencial Hidrogeniônico
PIB	Produto Interno Bruto
PLERH/PR	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNPCT	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PRH	Plano de Recursos Hídricos
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
RN	Reservas Naturais
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAF	Sistema Agroflorestal
SAFn	Sistema Agroflorestal de Manejo de Solo e Plantas
SAMAE	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Antonina

SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná
SIMEPAR	Sistema Meteorológico do Paraná
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPVS	Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental
STD	Sólidos Totais Dissolvidos
TNC	The Nature Conservancy
UC	Unidades de Conservação
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)
VAB	Valor Adicionado Bruto
ZEE/PR	Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao *Produto 01: Caracterização Geral,* que visa consolidar as informações básicas 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 UEGs;*
- *Produto 03: Demandas;*
- *Produto 04: Balanço Hídrico Superficial e Subterrâneo;*
- *Produto 05: Diagnóstico do Uso e Ocupação do Solo;*
- *Produto 06: Eventos Críticos;*
- *Produto 07: Cenários;*
- *Produto 08: Proposta de Enquadramento*;
- *Produto 09: Programa de Intervenções na Bacia;*
- *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: Programa de Intervenções;*
- *Relatório sobre a Consulta Pública;*
- *Relatório Final;*
- *Relatório Executivo.*

A *Caracterização Geral* tem o objetivo de apresentar um diagnóstico sucinto e suficientemente detalhado dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da bacia, sendo suficiente para subsidiar as análises, propostas e deliberações do Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea.

1 INTRODUÇÃO

Os Planos de Recursos Hídricos tem como objetivo primordial promover a harmonização entre os usos múltiplos da água na bacia, fornecendo subsídios à implementação dos instrumentos de gestão estabelecidos nas Políticas de Recursos Hídricos. Para cumprir seus objetivos, os Planos devem ser focados na identificação dos desafios e oportunidades da bacia em questão, envolvendo os atores estratégicos durante todo o processo para que os acordos feitos no âmbito da elaboração sejam cumpridos e as ações implementadas. Um bom Plano é aquele que é efetivamente implementado, ou seja, aquele que apresenta metas e ações compatíveis com a realidade, pactuadas entre os atores e integradas aos demais instrumentos de planejamento setoriais para a região. O documento recentemente lançado pela OCDE sobre governança de recursos hídricos no Brasil caracterizou os planos de recursos hídricos desenvolvidos no Brasil como sendo de baixa efetividade prática e que apresentam “promessas” que não são cumpridas, demonstrando a necessidade de uma mudança de paradigma na elaboração dos Planos.

A COBRAPE está alinhada com essa mudança de estratégia na elaboração de um Plano de Recursos Hídricos (PRH), visando aumentar sua efetividade e eficácia prática e contribuindo para o avanço da gestão de recursos hídricos no Brasil. O Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea (PBHL) apresenta inúmeros desafios relacionados à gestão de recursos hídricos. A região é conhecida e apreciada por suas belezas naturais tanto marinhas quanto terrestres, tendo notável importância para a conservação da biodiversidade. Sendo assim, consideramos que o PBHL deve ser realizado através de uma visão integrada da região, com estreita integração entre as agendas de recursos hídricos e a ambiental.

Para que os objetivos do Plano sejam atingidos compreende-se que o PBHL terá três pilares básicos que nortearão todas as etapas de trabalho, sendo eles: a articulação e integração com os instrumentos de planejamento já desenvolvidos na região; a mobilização e participação social; e a integração com a gestão costeira.

A integração da gestão de recursos hídricos com a dos sistemas estuarinos e costeiros está prevista na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal n° 9433/97) assim como na legislação do Estado do Paraná (Lei Estadual nº 12.726/99), mas ainda representa um importante desafio e possui poucos precedentes de ações práticas realizadas no Brasil. Entendemos, no entanto, que pelas características do litoral paranaense não é possível dissociar o planejamento dos recursos hídricos do costeiro, entretanto, o foco deste plano é o gerenciamento dos recursos hídricos continentais. Sendo assim, será de grande importância durante a elaboração do PBHL a total integração com as definições do Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral do Paraná.

A COBRAPE entende ainda que um Plano de bacia, especialmente um com desafios inovadores, deve contar desde o início com a participação dos setores usuários e atores estratégicos da região. Somente assim é possível assegurar a adequada identificação e caracterização dos problemas da bacia e o desenvolvimento de um Plano de Ações robusto que de fato seja implementado após sua aprovação.

Considera-se também que um dos principais papéis de um Plano de Bacias é estabelecer diretrizes para a implementação dos demais instrumentos da gestão de recursos hídricos na região. O PBHL conterá, portanto, orientações para os critérios de outorga, podendo estabelecer critérios diferenciais em áreas estratégicas para conservação, por exemplo, visando assegurar a disponibilidade hídrica para os usos múltiplos atuais e projetados. Também conterá subsídios para o estabelecimento de metas de qualidade de água em função dos usos e elementos para o estabelecimento da cobrança.

Considerando estes eixos principais, este documento apresenta a caracterização geral da bacia, o que dará suporte à definição de estratégias e metodologias para o atingimento dos objetivos do PBHL, considerando as particularidades e desafios específicos da região.

2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

2.1 Localização

A Bacia Hidrográfica Litorânea (BHL) é uma das dezesseis bacias hidrográficas do estado do Paraná, definidas pela Resolução n° 024/2006/SEMA, e, também, uma das doze unidades hidrográficas de gerenciamento dos recursos hídricos, instituídas pela Resolução n° 049/2006/CERH. Ademais, a BHL está completamente inserida na Região Hidrográfica Atlântico Sul, uma das divisões hidrográficas nacionais instituídas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) por meio da Resolução n° 32/2003.

Com uma área de 5.630,8 km² (PLERH, 2010), a BHL é formada pelos municípios de: Paranaguá, Matinhos, Pontal do Paraná, Guaratuba, Morretes, Antonina e Guaraqueçaba, abrangendo, também, as áreas rurais dos municípios de: Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul.

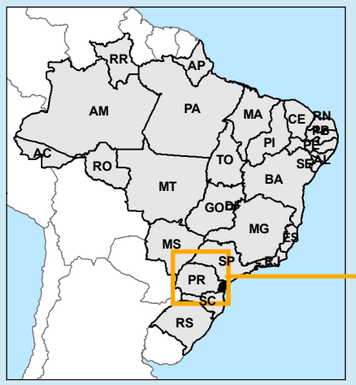
A bacia está situada entre os paralelos 24°30’ e 26°00’ sul e entre os meridianos 48°00’ e 49°30’ oeste, limitando-se ao sul com o Estado de Santa Catarina; à leste com o Oceano Atlântico; ao norte com a bacia do rio Ribeira e à oeste com a bacia do rio Iguaçu. Os rios que integram a BHL nascem nas encostas da Serra do Mar e dirigem-se para o oceano, sendo os principais rios da bacia: Guaraqueçaba, Tagaçaba, Cachoeira, Nhundiaquara, Marumbi, Cubatão e Guaraguaçu. A *Figura 2.1* apresenta a Bacia hidrográfica Litorânea.

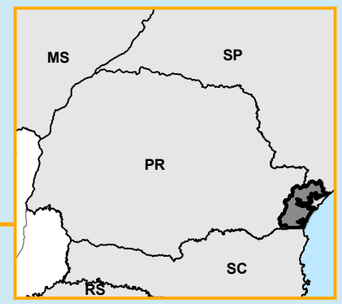
FIGURA 2.1 – Localização da Bacia Hidrográfica Litorânea

49°11'20"O 48°51'0"O 48°30'40"O 48°10'20"O

25°0'0"S 25°20'0"S 25°40'0"S 26°0'0"S

CAMPINA GRANDE DO SUL
QUATRO BARRAS
PIRAQUARA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
TIJUCAS DO SUL
SC
SP
Antonina
Morretes
Guaraqueçaba
Paranaguá
Pontal do Paraná
Matinhos
Guaratuba
Oceano Atlântico
BR-476
BR-116
BR-376
PR-340
PR-410
PR-404
PR-407
PR-412
PR-508
Rio Pequeno
Rio Cachoeira
Rio São Sebastião
Rio Taquaçaba
Rio Serra Negra
Rio Guaraqueçaba
Rio Marumbi
Rio Nhundiaquara
Rio Guaratuba
Rio Cubatãozinho
Rio Arraial
Rio São João
Rio Cubatão
Rio Guaraguaçu
Rio Saivá





1:500.000
0 4,75 9,5 19
Km
N

Legenda

- Municípios da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Área da Bacia Hidrográfica Litorânea

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.

AGUASPARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

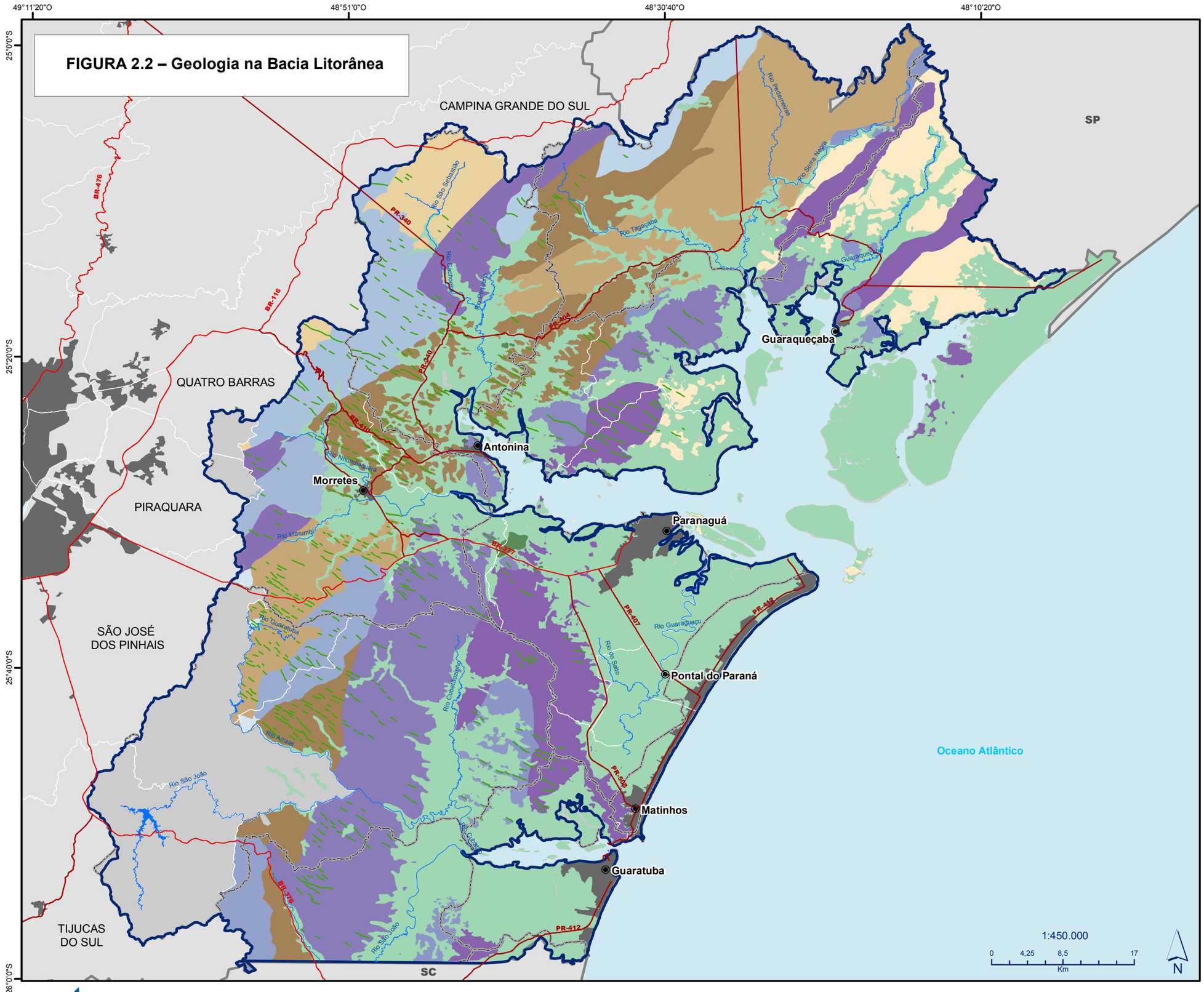
cobrape

2.2 Geologia

Para a caracterização geológica da bacia, foram consideradas muitas das informações apresentadas no Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná: Litoral (2016), que apresenta os dados geológicos da região como uma compilação de relatórios e mapas resultantes de mapeamentos realizados por diversas instituições, desde o ano 1960. Entre estas instituições, destacam-se a Comissão da Carta Geológica do Paraná, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, a extinta MINEROPAR, que atualmente integra o Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG), além do próprio instituto.

Portanto, pode ser definido que a bacia litorânea do Paraná tem sua formação geológica estabelecida em momentos distintos, variando desde a era geológica do Arqueano (entre 2,5 e 4 bilhões de anos atrás) até a composição atual por sedimentos. Entre as características geológicas da região, merecem destaque a Serra do Mar, como testemunho da ruptura continental que levou à separação entre América do Sul e África, e a variação do nível do mar (mais de 100m de amplitude ao longo do tempo), configurando um elemento regional fundamental na evolução geológica. A *Figura 2.2* apresenta o mapa geológico da bacia litorânea.

FIGURA 2.2 – Geologia na Bacia Litorânea



Legenda

Unidades Geológicas

Terciário e Quartenário

- Sedimentos Recentes continentais e marinhos.
- Formação Alexandra: Conglomerados, arcósios, arenitos e argilitos.

Neoproterozóico

Formação Guaratubinha

- Arcósios, siltitos, argilitos e conglomerados.

Suíte Granítica Alcalina da Serra do Mar

- Granito Rio Guaraú
- Granito Alto Turvo
- Granito Rio do Salto
- Granito Graciosa
- Granito Marumbi
- Granito Serra da Igreja
- Granito Morro Redondo
- Domínio Paranaguá: Formação Rio das Cobras. Xistos
- Domínio Paranaguá: Suíte Granítica Alcalina Rio do Poço
- Domínio Paranaguá: Suíte Granítica Cálcio Alcalina Canavieiras-Estrela
- Cinturão Granítico Cálcio-Alcalino Piên-Mandirituba: Quartzo monzodioritos, granodioritos e monzogranitos deformados.
- Domínio Paranaguá: Suíte Granítica Cálcio-Alcalina Morro Inglês

Arqueano - Paleoproterozóico

- Domínio Paranaguá: Complexo São Francisco do Sul: Gnaisses e migmatitos tonalíticos e granodioríticos.
- Complexo Atuba: Gnaisses e migmatitos tonalíticos e granodioríticos.
- Complexo Luis Alves: Granulitos e gnaisses granulíticos máficos e félsicos.
- Complexo Luis Alves: Gnaisses e migmatitos tonalíticos e granodioríticos.
- Diques de Diabásio

Fonte: ZEE Litoral (2016).

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.

Formada por nove unidades geológicas, a BHL conta com os Complexos Luis Alves, Atuba e São Francisco (Domínio Paranaguá) como terrenos mais antigos da região, datando dos períodos arqueano e paleoproterozóico. A seguir, estão listadas todas as unidades geológicas que compõe a bacia:

- Complexo Atuba
- Complexo Luis Alves
- Cinturão Granítico Piên-Mandirituba
- Domínio Paranaguá
- Suíte Granítica Alcalina Serra do Mar
- Bacia Vulcano-Sedimentar Guaratubinha
- Intrusivas Básicas – Formação Serra Geral
- Formação Alexandra
- Sedimentos Recentes

Ao tratarmos da área que cada uma das unidades geológicas ocupa na bacia, a unidade de *Sedimentos Recentes* tem maior destaque por ocupar extensos depósitos de sedimentos inconsolidados, gerados tanto em ambiente continental quanto marinho. Esses sedimentos são chamados recentes por sua formação ser atribuída da Era Cenozóica ao Pleistoceno e Holoceno (menos de 1,8 milhões de anos). Os principais tipos de sedimentos da região são:

- Areias em fundos rasos atuais: são depósitos localizados no interior de estuários, em lâminas de água com profundidades inferiores a dois metros e que podem ficar emersos nas marés baixas;
- Areias de praias atuais: são formadas por areias finas e médias cuja mineralogia compreende, principalmente, quartzo e teores variáveis de fragmentos carbonáticos biodetríticos e minerais pesados, estendendo-se por mais de 126 km de praias na costa do Paraná;
- Depósitos aluvionares: são sedimentos gerados pela dinâmica fluvial, predominando termos arenosos e leitos de cascalho, com expressivas coberturas argilosas, que cobrem extensas regiões da baixada litorânea, especialmente nas proximidades dos estuários, além das proximidades das encostas da Serra do Mar;
- Sedimentos em áreas de manguezais: são, na maior parte, silte e areia fina e aparecem em extensos baixos, próximos aos talvegues. Geralmente esses sedimentos são ricos em matéria orgânica e podem conter grânulos e seixos;
- Sedimentos paleosturianos: são constituídos predominantemente por areias e subordinadamente areias argilosas, areias siltosas e silte argilo-arenoso. Está

amplamente distribuído no litoral do Paraná e contém materiais que podem relacionar esses sedimentos aos ciclos transgressivo-regressivo do mar;

- Sedimentos arenosos da planície costeira: formados por sedimentos de origem marinha, são constituídos por areias finas a muito finas, de moderadas a muito bem selecionadas;
- Depósitos de cascalheiras e de tálus: são encontradas ao longo das escarpas principais da Serra do Mar, constituídos por blocos angulares e subarredondados de tamanhos variados sem estruturas sedimentares.

2.3 Geomorfologia

A MINEROPAR foi responsável pelo levantamento morfoestrutural-morfoescultural no Estado do Paraná. A pesquisa foi realizada em parceria com a Universidade Federal do Paraná, através do Setor de Ciências da Terra, e o resultado foi a publicação do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná, no ano de 2006.

Com base nos dados espaciais disponíveis no sítio eletrônico do ITCG e na Carta Geomorfológica – Folha Curitiba, que compõe o Atlas Geomorfológico, é possível afirmar que a Bacia Hidrográfica Litorânea é constituída por duas Unidades Morfoestruturais: a) Cinturão Orogênico do Atlântico; e b) Bacias Sedimentares Cenozóicas. Em relação ao relevo, essa região apresenta gradiente de 1.320 m, com altitudes variando entre 20 e 1.340 m.

Cada uma das unidades morfoestruturais que compõe a bacia possui classificações em unidades morfoesculturais, sendo cada uma destas unidades divididas em subunidades morfoesculturais. O Quadro 2.1 mostra essas subdivisões de forma mais clara e didática.

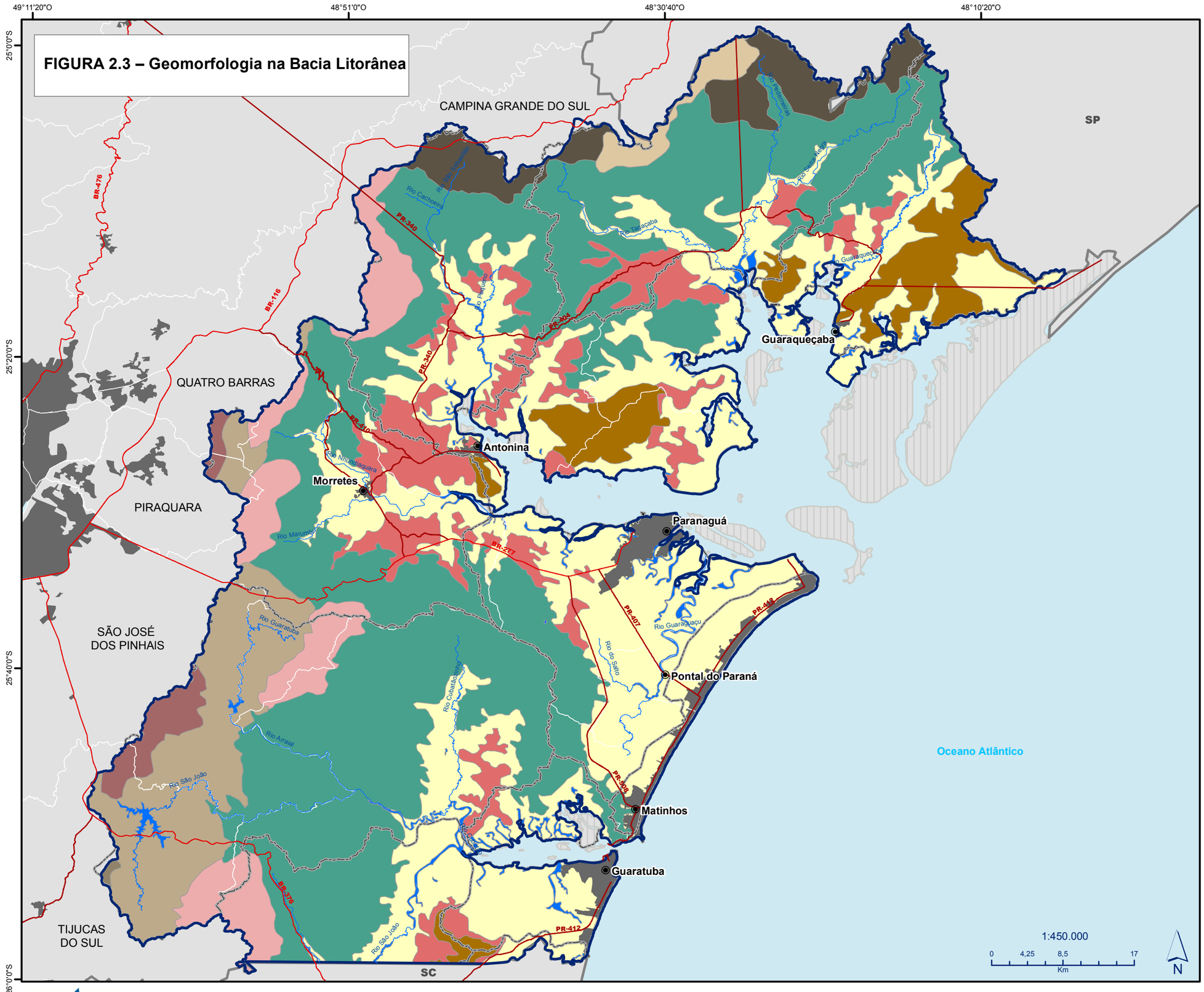
Quadro 2.1 – Divisão Geomorfológica que Compõe a Bacia Hidrográfica Litorânea

Unidade Morfoestrutural	Unidade Morfoescultural	Subunidade Morfoescultural
Cinturão Orogênico do Atlântico	Serra do Mar	Morros Isolados Costeiros
		Rampas de Pré-Serra e Serras Isoladas
		Serra do Mar Paranaense
		Blocos Soerguidos da Serra do Mar
	Primeiro Planalto Paranaense	Blocos Soerguidos do Primeiro Planalto Paranaense
		Planalto do Complexo Gnáissico-Migmatítico
		Planalto Dissecado de Adrianópolis
		Planalto de Curitiba
		Planalto do Alto Iguaçu
Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas	Planícies	Planície Litorânea e Planícies Fluvio-Marinhas

FONTE: MINEROPAR, 2006.

.A *Figura 2.3* apresenta as formações geomorfológicas que compõe a Bacia Hidrográfica Litorânea e na Figura 2.4 é apresentada a hipsometria da região. Na sequência são sintetizadas as principais características de cada uma das subunidades morfoesculturais registradas na bacia.

FIGURA 2.3 – Geomorfologia na Bacia Litorânea



Legenda

Subunidades Geomorfológicas

- Blocos Soerguidos da Serra do Mar
- Blocos Soerguidos do Primeiro Planalto Paranaense
- Morros Isolados Costeiros
- Planalto Dissecado de Adrianópolis
- Planalto de Curitiba
- Planalto do Alto Iguaçu
- Planalto do Complexo Gnáissico-Migmatítico
- Planície Litorânea e Planícies Fluvio-Marinhas
- Rampas de Pré-Serra e Serras Isoladas
- Serra do Mar Paranaense
- Corpos d'água

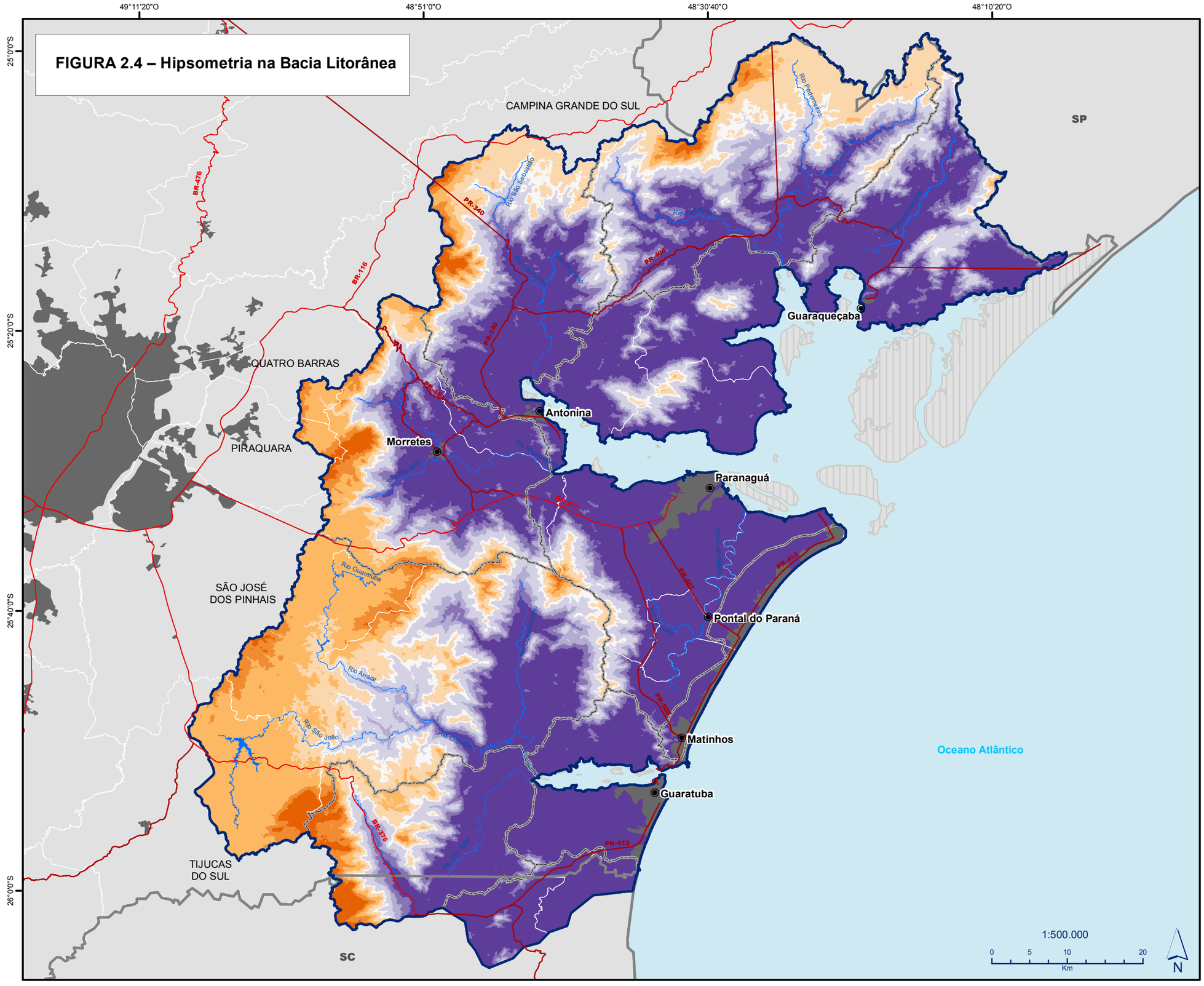
Fonte: MINEROPAR (2006),

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.

FIGURA 2.4 – Hipsometria na Bacia Litorânea



Legenda

Altimetria (m)

- 1 - 100
- 100 - 200
- 200 - 300
- 300 - 500
- 500 - 600
- 600 - 800
- 800 - 1.000
- 1.000 - 1.200
- > 1.200

Fonte: EMPRABA (2005),

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.

2.3.1 Morros Isolados Costeiros

Com uma direção geral morfológica NW-SE, moldada em rochas do Complexo Gnáissico Migmatítico, esta subunidade morfoescultural conta com declividades predominantes entre 30-47% e um gradiente de altitude de 900 metros em relação ao relevo, variando de 20 m.s.n.m. (metros sobre o nível do mar) a 920 m.s.n.m.

2.3.2 Rampas Pré-Serra e Serrados Isolados

Modeladas em rochas da Suíte Álcali-Granitos e do Complexo Gnáissico Migmatítico, as Rampas Pré-Serra e Serrados Isolados articulam-se entre a Serra do Mar e a Planície Litorânea. A classe de declividade predominante é de 6-30% e, em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 400 metros com variações de 200 a 600 m.s.n.m.

2.3.3 Serra do Mar Paranaense

Apresenta uma direção geral geomorfológica que varia entre NE-SW, N-S e NW-SE, moldada em litologias da Suíte Álcali-Granitos e do Complexo Gnáissico Migmatítico. Em relação ao relevo apresenta um gradiente de 1320 metros com altitudes variando de 20 a 1340 m.s.n.m., sendo a classe de declividade predominante entre 12-30%.

2.3.4 Blocos Soerguidos da Serra do Mar

A direção geral geomorfológica varia entre NNE-SSW, N-S e NW-SE, moldada em litologias da Suíte Álcali-Granítos. Quanto ao relevo, possui um gradiente de 1040 metros com altitude variando entre a mínima de 320 e a máxima de 1360 m.s.n.m., sendo que a classe de declividade predominante está entre 30-47%.

2.3.5 Blocos Soerguidos do Primeiro Planalto Paranaense

A classe de declividade predominante está entre 12-30% e apresenta um gradiente de 500 metros com altitudes que variam de 820 (mínima) até 1320 (máxima) m.s.n.m. Possui a direção geral da morfologia variando entre NNE-SSW, N-S e NW-SE, modelada em litologia da Suíte Álcali-Granitos.

2.3.6 Planalto do Complexo Gnáissico-Migmatítico

Esta subunidade não possui uma orientação morfológica preferencial e foi moldada em rochas do Complexo Gnáissico Migmatítico. Com declividades inferiores a 6% em mais da metade da subunidade e com variações de 12-30% em outro terço, apresenta um gradiente de 740 metros com altitudes variando entre 300 e 1040 m.s.n.m.

2.3.7 Planalto Dissecado de Adrianópolis

Com classes de declividade inferiores a 6% em metade da subunidade e variando de 12-30% em outra metade, possui um gradiente de 1060 metros com altitudes que variam de 340 a 1400 m.s.n.m. A direção geral da morfologia varia entre NW-SE e NE-SW, modelada em rochas da Formação Votuverava do Grupo Açungui, esta subunidade ocupa uma porção mínima da BHL na região Noroeste da Bacia.

2.3.8 Planalto de Curitiba

Com uma direção geral morfológica que varia entre N-S e NW-SE, modelada em rochas do Complexo Gináissico Migmatítico, apresenta classes de declividades inferiores a 6% em mais de 60% da região que ocupa e 6-30% no restante do território. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 680 metros com altitudes variando 560 e 1240 m.s.n.m.

2.3.9 Planalto do Alto Iguaçu

Predominando uma classe de declividade inferior a 6% e com um gradiente de 120 metros com atitudes variando entre 880 e 1000 m.s.n.m., o Planalto do Alto Iguaçu foi modelado em sedimentos da Formação Guabirotuba e litologias do Complexo Gnáissico Migmatítico.

2.3.10 Planície Litorânea e Planícies Fluvio-Marinhas

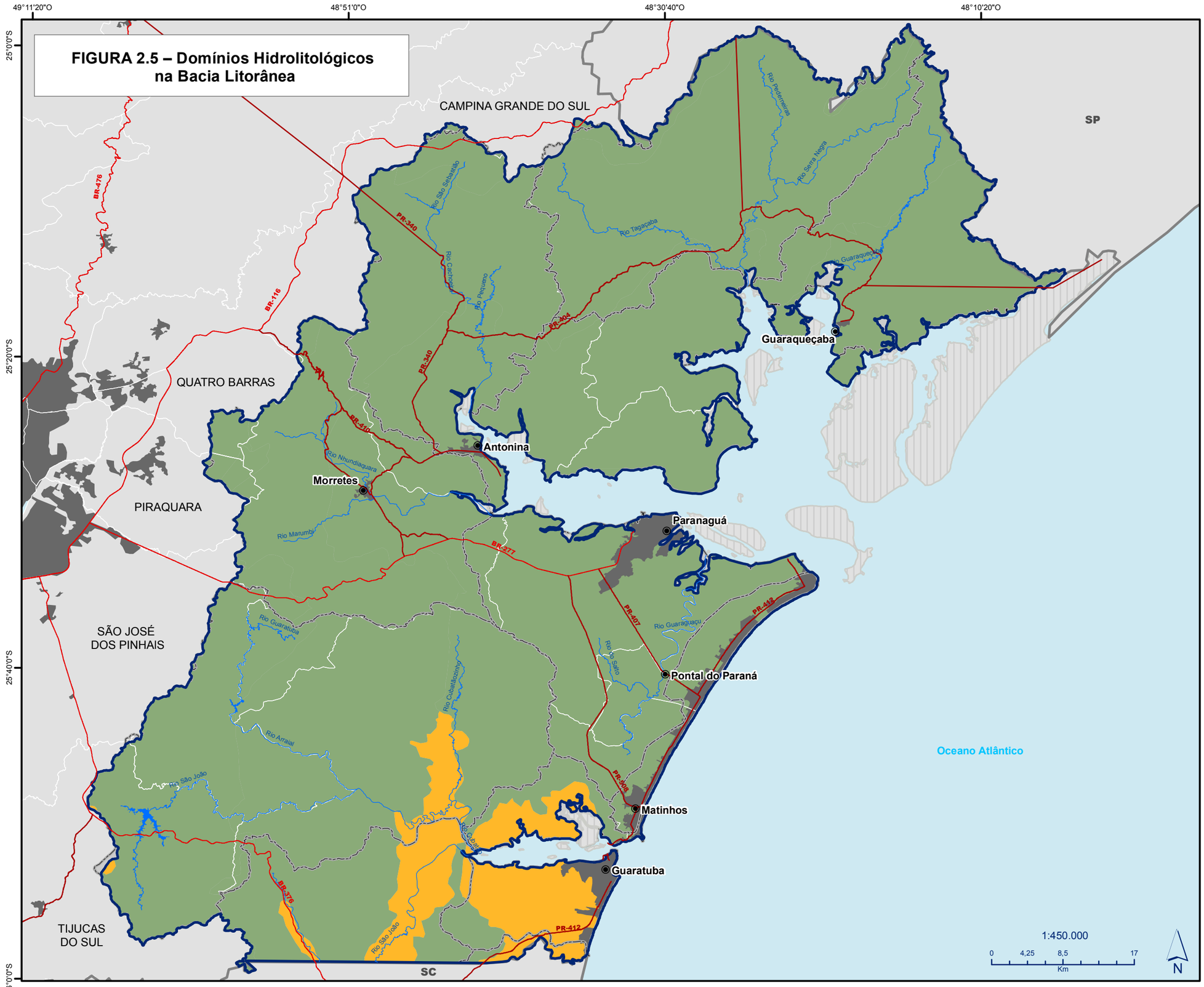
Com classes de declividade predominante inferiores a 6% e gradiente de 200 metros com altitudes variando de 0 (mínima) a 200 (máxima) m.s.n.m., a Planície Litorânea e Planícies Fluvio-Marinhas possuem como formas predominantes as planícies de restinga e fluvio-marinhas, terrações arenosos, dunas e praias, modeladas em sedimentos marinhos e fluvio-marinhos.

2.4 Hidrogeologia

No Brasil, conforme cita o Ministério do Meio Ambiente, existem dez províncias hidrogeológicas que representam o agrupamento de regiões homogêneas em termos da distribuição das águas subterrâneas, divididas desta maneira visando facilitar os estudos hidrogeológicos.

A Bacia Hidrográfica Litorânea está completamente inserida na Província Hidrológica do Escudo Oriental e possui dois domínios hidrolitológicos distintos, sendo que o domínio hidrolitológico Fraturado ocupa quase 94% da área da bacia e o domínio Granular os 6% restantes. A *Figura 2.5* mostra os domínios que integram a BHL.

FIGURA 2.5 – Domínios Hidrolitológicos na Bacia Litorânea



Legenda

Domínios Hidrolitológicos

- Fraturada (Fr)
- Granular (Gr)

Fonte: MMA.

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.

Os contínuos avanços nas pesquisas geológicas e geocronológicas já nos possibilitam o conhecimento de boa parte da história geológica da crosta terrestre, reservando ao Paraná, uma série de acontecimentos tectônicos de relevância.

A área de estudo, neste quesito, agrega as rochas mais antigas do estado, denominadas de Embasamento Cristalino Paranaense, o qual é formado por rochas ígneas intrusivas e plutônicas, bem como extrusivas, também chamadas de vulcânicas, além de metamórficas de graus variados, formadas desde o Pré-Cambriano.

Na Bacia Litorânea, destaca-se o chamado “Terreno Paranaguá”, definido por Cury (2009), e que antes era denominado de Batólito Paranaguá (Siga Jr., 1995). A sua formação é complexa, incluindo terrenos cristalinos de distintas origens, sendo a base (assoalho) que sustenta os sedimentos recentes inconsolidados da Era Cenozóica, e que ocupam as calhas fluviais e a planície litorânea em si.

No que diz respeito propriamente dito à hidrogeologia local, na área de estudo podem ser individualizados um aquiclude, representado pelos terrenos pertencentes aos divisores de água da bacia litorânea e escarpas de grande declividade da Serra do Mar, onde a recarga subterrânea, apesar de incipiente, ainda existe, mas a disponibilidade é precária, bem como por três Sistemas Aquíferos de maior representatividade, sendo eles: a) Sistema Aquífero Embasamento Cristalino; b) Sistema Aquífero Continental e c) Sistema Aquífero Costeiro, como melhor detalhado a seguir.

2.4.1 Sistema Aquífero Embasamento Cristalino

As rochas granitóides presentes em praticamente toda a área de estudo, representam a unidade mais representativa na Bacia Litorânea, haja vista que também ocorrem no aquiclude e também sotopostas aos materiais cenozoicos recentes e pertencentes aos sistemas aquíferos continental e costeiro.

A infiltração e a percolação das águas de chuva e de escoamento superficial nesta unidade se fazem, em geral, através de geoestruturas, tais como fraturas, falhas e diáclases, que se caracterizam hidraulicamente como geradoras da porosidade secundária verificada neste sistema.

A recarga natural deste sistema aquífero se dá em decorrência principalmente das frequentes e intensas chuvas que ocorrem na bacia litorânea, e que escoam através das camadas de rocha alterada e zonas fraturadas, sendo dessa forma armazenadas num primeiro momento na reserva ativa, e num maior intervalo temporal, na reserva secular ou permanente.

Em geral, este sistema demonstra uma camada superior intemperizada, com espessura que varia de 5 a 20 metros, o que favorece uma recarga contínua através de drenança vertical descendente, das camadas mais íntegras e por vezes confinadas, localizadas estratigraficamente mais abaixo, sendo o sistema que conta com a grande maioria dos poços tubulares instalados e cadastrados no Banco de Dados Hidrogeológicos do SIAGAS, chegando numa centena aproximadamente.

Em geral, a baixa transmissividade desse sistema aquífero e a ausência de fluxos regionais subterrâneos pode condicionar a formação de unidades independentes de menor dimensão, com regimes de escoamento próprio - sem relacionar-se a áreas mais distantes dentro da própria bacia - sustentando por vezes o escoamento básico de rios e riachos que drenam esses terrenos.

Perfaz uma área aflorante de 1.479 km² na bacia e seu potencial hídrico é limitado à ocorrência dessas zonas favoráveis à recarga e acumulação, o que resulta em grande variação das condições de produção, com valores extremos de 2 a 30 m³/h, e média de 7 m^3/h. Cabe destacar, entretanto, que a maior porção do sistema aquífero embasamento cristalino está na verdade sotoposta aos sedimentos cenozoicos que compõem os sistemas costeiro e continental, onde se expande adicionalmente por cerca de mais de 2.447 km².

As águas dos granitos são classificadas geralmente como bicarbonatadas cálcio-magnesianas, com teores de STD (sólidos totais dissolvidos) entre 100 e 150 mg/L, pH variando entre 6,5 a 7,2 e dureza inferior a 100 mg/L de C_aCO^3. Entre os cátions mais presentes, predominam o cálcio (2 a 20 mg/L) e o magnésio (0,5 a 12 mg/L), em relação ao sódio (1 a 3 mg/L) e ao potássio (1 a 2 mg/L).

2.4.2 Sistema Aquífero Continental

Este sistema é componente do grande Aquífero Litorâneo listado na Carta Hidrogeológica do Paraná (2017), e que unifica tanto os sistemas continental, quanto o costeiro, ambos representativos da cobertura sedimentar cenozóica, incluindo os ambientes de sedimentação atuais.

Os sedimentos continentais que compõe este sistema aquífero em particular englobam por sua vez aqueles representados pela Formação Alexandra (areias arcoseanas e lamas, além de cascalhos e argilas) (ANGULO, 1992), bem como vários ambientes deposicionais descritos em seção-tipo por Angulo (1995), como leques e cones aluviais, tálus, colúvios e sedimentos fluviais.

Concomitantemente, no presente trabalho adicionaram-se a eles os aluviões e terraços aluvionais de serra e pé de serra, compostos por areias, cascalhos e siltes e que formam

aquíferos livres nas proximidades das várzeas dos rios, excetuando-se destes as feições aluvionares que se localizam em meio aos sedimentos costeiros, de maneira a facilitar a separação dos sistemas aquíferos em blocos maiores e mais homogêneos em termos hidráulicos e de qualidade de água.

Os aluviões recentes são sedimentos clásticos e caracterizam-se por apresentarem constituição variada, predominando os depósitos homogêneos areno-argilosos, com intercalações de bancos arenosos. Subordinadamente ocorrem também depósitos constituídos no geral por cascalhos, areias, argilas e siltes, depositados em barras, canais e planícies aluviais.

Já os terraços aluvionares, caracterizam-se por depósitos clásticos, constituídos por cascalhos, areias e argilas, depositados em planícies de inundação abandonadas, acima do curso de água atual dos rios. Possuem idade quaternária-terciária, e são modeladas por erosão fluvial que formam pequenos patamares nas margens dos vales.

Os colúvios presentes na área da bacia, também de idade quaternária, constituem depósitos sedimentares continentais inconsolidados. Encontram-se dispostos sobre espigões ou rampas à meia encosta. Já os depósitos de tálus formam-se em ambiente similar ao dos colúvios, mas também nas bases de encostas, diferenciando-se destes por apresentarem blocos de rocha em meio aos sedimentos saturados.

São classificados como aquíferos freáticos, e embora sejam muito susceptíveis à contaminação antrópica, podem ser uma fonte de abastecimento a ser considerada para propriedades rurais e pequenas comunidades mais isoladas e distantes dos grandes sistemas de fornecimento de água à população. Devido à grande variação de ambiente deposicional e áreas de recarga, suas vazões de explotação também podem variar consideravelmente.

Recobrem uma área de 1.373 km² na área da bacia, e não existem dados pormenorizados que detalhem as vazões extraídas dos poços – em geral de pequena profundidade - mas é de se esperar que apresentem qualidade de água ao menos superior àquela presente no sistema aquífero costeiro, a seguir descrito.

2.4.3 Sistema Aquífero Costeiro

Este sistema também compõe o grande Aquífero Litorâneo, que unifica tanto os sistemas continental, quanto o costeiro, como já descrito.

Os sedimentos costeiros que compõe este sistema aquífero englobam os cordões litorâneos, sedimentos paleoestuarinos, planícies de maré atuais, fundos rasos atuais, deltas de maré atuais, dunas (Holoceno), depressões intercordões atuais e praias atuais.

Os cordões litorâneos são uma das feições mais destacadas do litoral paranaense, sendo constituídas por areias finas e muito finas, bem selecionadas, estendem-se ao longo de toda a costa, sendo formadas em decorrência das oscilações do nível do mar no Quaternário.

Cabe destaque também às dunas costeiras, resultantes de sedimentos eólicos muito selecionados. São tecnicamente chamadas de cordões dunares costeiros, atualmente imobilizados pela cobertura de vegetação.

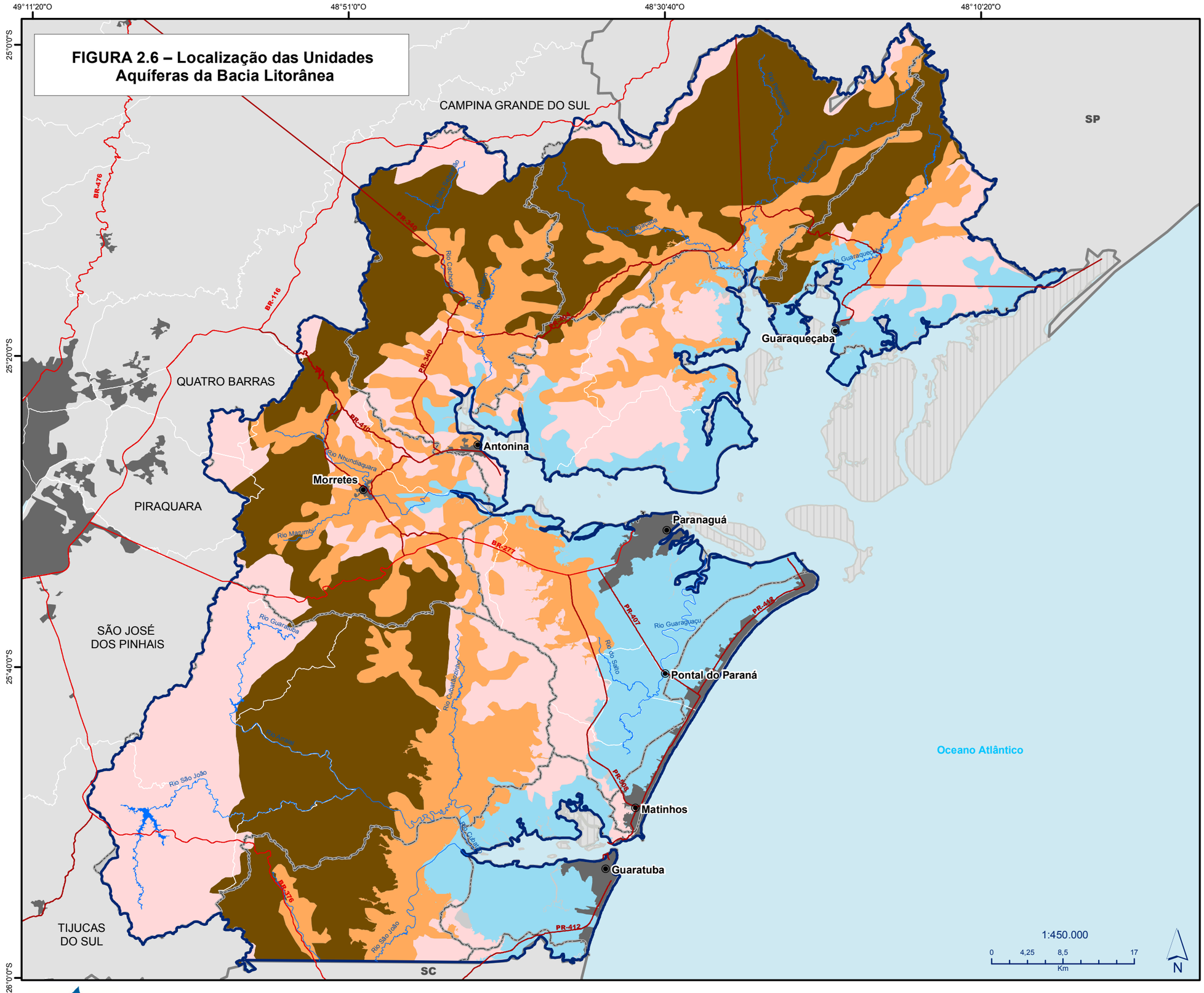
Nestes ambientes não são raros os problemas com a utilização da água dos aquíferos costeiros, em especial em situações de altas taxas de bombeamento dos poços – normalmente do tipo ponteira - devido à sua proximidade do mar e alto índice de salinização dos sedimentos.

Também são mais susceptíveis aos sprays de água do mar (maresia), e à cunha salina, que se correlaciona à massa de água salgada, de maior densidade, e com grande extensão longitudinal, paralela à costa e com seção em forma de cunha, que se apoia na base do aquífero, migrando continente a dentro, por sob o fluxo exutório das águas doces continentais que migram para o mar, caracteristicamente de menor densidade.

Hidrodinamicamente, este sistema também se comporta como aquífero freático, com zonas saturadas variando entre 10 e 30 metros e condutividades hidráulicas da ordem de 10-3 m/s. As vazões possíveis são muito variáveis, a depender do ambiente de explotação, podendo atingir até 12 m³/h segundo a literatura, mas há de se convir que devam ser utilizados somente em sistemas de emergência ou de suporte de área isoladas, não se prestando à conexão ao sistema convencional de fornecimento de água.

O mapa que apresenta todas as unidades aquíferas está apresentado na Figura 2.6.

FIGURA 2.6 – Localização das Unidades Aquíferas da Bacia Litorânea



Legenda

Sistemas Aquíferos

- Aquiclude
- Embasamento Cristalino
- Continental
- Costeiro

Fonte: Carta Hidrogeológica do Paraná (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.

2.5 Pedologia

A descrição dos solos que integram a Bacia Hidrográfica Litorânea foi feita com base nas informações disponibilizadas pelo ITCG na escala 1:50.000 e que utiliza o sistema brasileiro de classificação de solos, conforme apresentado na *Figura 2.7*.

A classificação do tipo de solo e seu mapeamento são importantes para a avaliação do potencial da bacia com base na aptidão agrícola, na ocorrência de erosão e na qualidade das áreas. Conforme os dados disponíveis, a Bacia Hidrográfica Litorânea é formada pelo Afloramento de Rocha, Argissolo, Cambissolo, Espodossolo, Gleissolo, Latossolo, Neossolo e Organossolo, além das áreas urbanas e corpos d'água continentais.

Descreve-se a seguir as classes de solo, suas características e áreas que ocupam na bacia, conforme os dados do ITCG, e na sequência é apresentada a espacialização dos tipos de solo da bacia de acordo com o 3º nível taxonômico do sistema brasileiro de classificação de solos, conforme pode ser observado no Quadro 2.2.

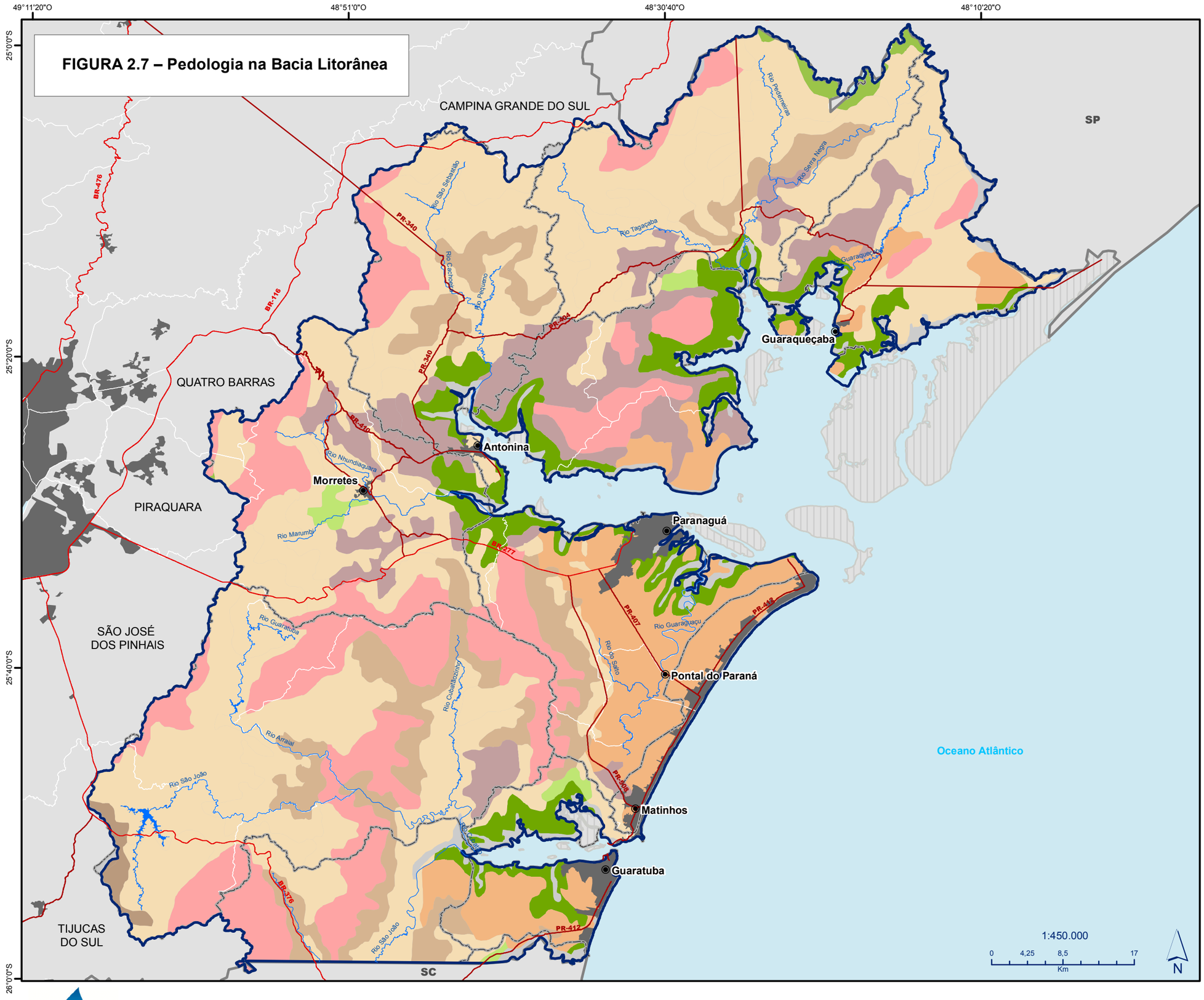
Quadro 2.2 – Tipos de Solo na Bacia Hidrográfica Litorânea

Tipo de Solo	Características	Área (km²)	% da Bacia
Afloramento de Rocha	Especificamente não classificável como solo, os afloramentos rochosos apresentam-se como exposição de rochas duras, brandas ou semi-brandas, geralmente nuas ou com pouca cobertura. Na BHL os afloramentos rochosos estão presentes, principalmente, na região da Serra do Mar Paranaense	882,63	15,68
Argissolo	Normalmente apresenta acúmulo de argila em profundidade e baixa atividade de argila. Na bacia litorânea, ocorre a presença de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO que em várias ocasiões está associado à CAMBISSOLO e GLEISSOLO. O argissolo encontrado na bacia é caracterizado como distrófico latossólico, o que indica possuir uma baixa fertilidade e a presença de um horizonte latossólico.	516,70	9,18
Cambissolo	É o tipo de solo identificado normalmente em relevos fortemente ondulados ou montanhosos, característico da Serra do Mar Paranaense. O CAMBISSOLO HÁPLICO ALUMÍNICO Tb DISTRÓFICO é o tipo de cambissolo ocorre na BHL e é caracterizado pelos teores elevados de alumínio, sendo encontrado, também, associado à ARGISSOLO, GLEISSOLO, LATOSSOLO e NEOSSOLO	2.517,25	44,70
Espodossolo	É um tipo de solo caracterizado pelo acúmulo de matéria orgânica e que ocorre, normalmente, em baixadas litorâneas ao longo da costa marítima brasileira. Na BHL é encontrado o ESPODOSSOLO CÁRBICO HIDROMÓRFICO, geralmente associado ao ESPODOSSOLO CÁRBICO ÓRTICO.	613,40	10,89
Gleissolo	Tipo de solo que, geralmente, ocorre em relevos planos de várzea. Este solo normalmente fica descoberto em locais onde a concentração de sais é elevada e, praticamente, não apresenta potencialidades agrícola. Na BHL é possível encontrar os GLEISSOLOS HÁPLICOS, MELÂNICOS e SÁLICOS, estando os MELANICOS associados à CAMBISSOLOS e os SÁLICOS, geralmente, associados à GLEISSOLOS HÁPLICOS.	439,42	7,80

Tipo de Solo	Características	Área (km²)	% da Bacia
Latossolo	São os solos de maior ocorrência no Brasil, sendo mais frequentes em regiões equatoriais e tropicais. Normalmente estão associados a relevos planos e suave ondulados. Na bacia é possível encontrar os LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS DISTRÓFICOS, caracterizado pela baixa fertilidade, e LATOSSOLOS VERMELHOS DISTRÓFICOS.	494,81	8,79
Organossolo	Tipo de solo caracterizado pela presença te alto teor de Carbono Orgânico, na BHL apenas 70 hectares são cobertos por esse tipo de solo, mais especificamente por ORGANOSSOLOS MÉSICOS associados à CAMBISSOLOS HÁPLICOS DISTRÓFICO.	0,07	0,00
Área Urbana e Corpo D'Água	Na bacia, as áreas cobertas por áreas urbanas ou submersas em corpos d'água continentais não tiveram o tipo de solo classificado.	166,59	2,96

FONTE: EMBRAPA, 1999.

FIGURA 2.7 – Pedologia na Bacia Litorânea



Legenda

Classificação Pedológica

- AR - Afloramentos de Rocha
- PVAd - Argissolos Vermelho-Amarelo Distróficos
- CXbd - Cambissolos Háplicos Tb Distróficos
- Ekg - Espodossolo Cárbico Hidromófico
- GX - Gleissolos Háplicos
- GM - Gleissolos Melânicos
- GZ - Gleissolos Sálicos
- LVA - Latossolos Vermelho-Amarelo
- LBd - Latossolos Vermelhos Distróficos
- OY - Organossolos Mésicos

Fonte: ITCG.

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.

Quanto à aptidão do solo, o ITCG publicou no ano de 2008 o Mapa de Aptidão do Solo do Estado do Paraná, tendo como referência informações levantadas pelo IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). Segundo esta publicação, a bacia litorânea conta com aproximadamente um terço da sua área com aptidão regular para o cultivo agrícola, segundo o sistema agroflorestal de manejo de solo e plantas (SAFn), sendo o restante considerado inapto.

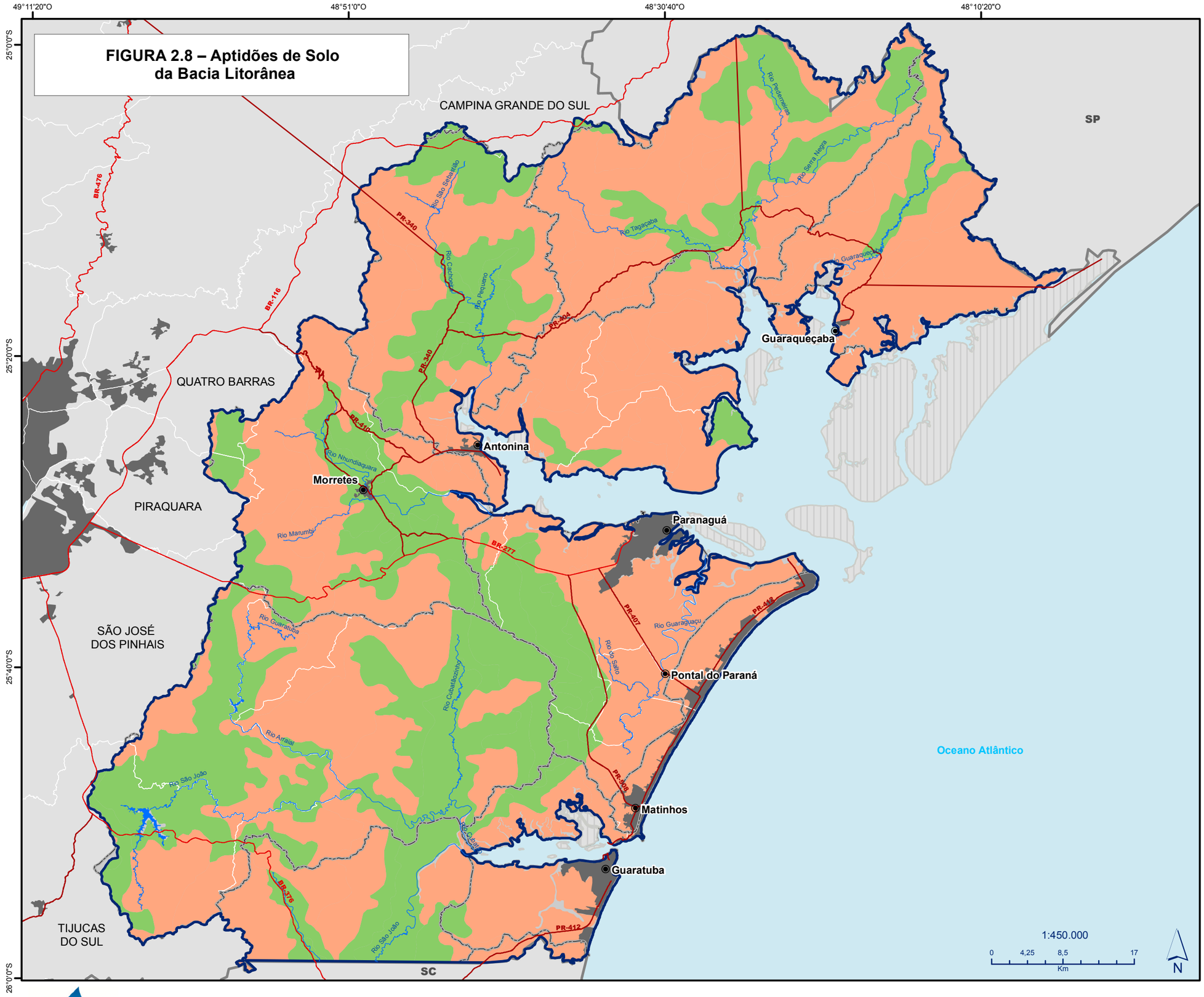
O Quadro 2.3 a seguir apresenta a classificação quanto à aptidão agrícola dos solos no SAFn, bem como a área ocupada e sua representatividade na bacia. Em seguida, na *Figura 2.8*, é apresentada a espacialização das aptidões dentro da BHL.

Quadro 2.3 – Aptidão dos Solos na Bacia Hidrográfica Litorânea Segundo SAFn

Tipo	Área (km²)	Representatividade
Regular - erosão e fertilidade	1.123,77	19,96%
Regular - Fertilidade	80,34	1,43%
Regular - excesso hídrico	656,49	11,66%
Inapto - excesso hídrico	66,40	1,18%
Inapto - erosão	2.943,24	52,27%
Afloramento Rochoso	644,56	11,45%
Corpo d'água	4,55	0,08%
Áreas Urbanas	65,79	1,17%
Sem Classificação	45,63	0,81%
Total	**5.630,77**	**100,00%**

FONTE: IPARDES, 2008.

FIGURA 2.8 – Aptidões de Solo da Bacia Litorânea



Legenda

Aptidão do Solo segundo a Classificação SAFn

- Apto
- Inapto

FONTE: ITCG (2008).

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.

2.6 Clima

A avaliação do Clima na bacia é realizada em função da importância que esse fator exerce no desenvolvimento socioeconômico e ecológico da região. A delimitação de áreas climaticamente homogêneas permite estabelecer indicadores do potencial físico e biótico, bem como contribuir para o desenvolvimento sustentável da região.

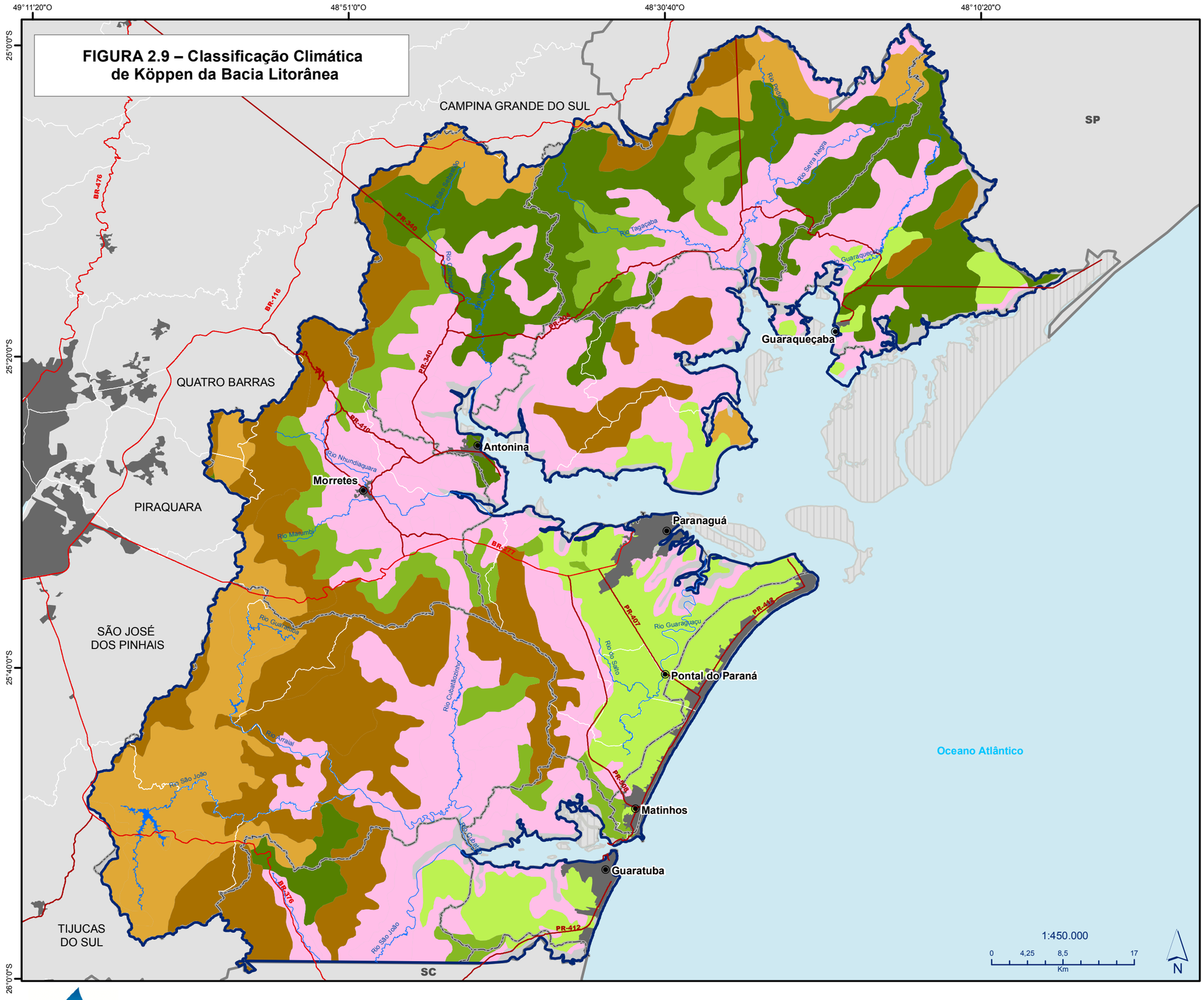
De acordo com VANHONI e MENDONÇA (2008), o tipo climático predominante no litoral do Estado (planície litorânea) é o *"Cfa"*, conforme a classificação climática de Köppen, controlado por sistemas tropicais e polares. Este é um clima subtropical com verão quente em que as temperaturas são superiores à 22ºC no verão e com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco do ano. Este tipo climático ocorre na Serra do Mar até a altitude de 700 metros, a partir da qual passa para o clima "*Cfb"*, clima subtropical de altitude, com inverno mais seco, verão ameno e temperatura média do mês mais quente inferior à 22ºC.

Também é presente no litoral do Paraná o clima "*Af"*, caracterizado como sendo clima tropical úmido, sem estação seca, com temperaturas médias mensais superiores a 18ºC e com pluviosidade superior a 60 mm no mês mais seco. Nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) as temperaturas variam de 24 a 25ºC (GOLFARI *et al.* 1978).

As outras classificações presentes na Bacia Litorânea são consideradas classificações climáticas transitórias, como por exemplo: "*Cfa/Cfb*", *"Cfa/Af*" e "*Cfb/Cfa"* (ITCG, 2008).

A *Figura 2.9* mostra a classificação climática de Köppen na bacia segundo o ITCG, 2008.

FIGURA 2.9 – Classificação Climática de Köppen da Bacia Litorânea



Legenda

Classificação Köppen

- Af
- Cfa
- Cfa/Af
- Cfa/Cfb
- Cfb
- Cfb/Cfa
- Sem classificação

FONTE: SIMEPAR (2008).

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.

De grande importância para o clima da região, cabe a descrição dos fenômenos climáticos *El Niño* (EN) e *La Niña* (LN). O fenômeno *El Niño* é composto por duas fases: uma quente composta pelo próprio *El Niño*; e uma fria, composta pelo fenômeno *La Niña.* Estas fases são responsáveis por alterar a temperatura da superfície das águas do Oceano Pacífico e este fato associado à modificação dos campos de pressão atmosférica, modifica o padrão de circulação de massas de ar e água no planeta. Isto afeta diretamente no clima em diferentes regiões do globo e promove desvios significativos no padrão normal de clima (CUNHA *et al*, 2011).

Sabe-se também que esses episódios afetam significativamente a frequência de eventos extremos em várias regiões do Brasil, incluindo a Bacia Litorânea. Segundo Grimm & Tedeschi (2006), nesta região embora as variações de chuva mensal sejam associadas com episódios EN, a ocorrência de eventos extremos está associada a episódios EN com certas condições particulares, que podem ser produzidas pela modulação destes episódios por oscilações interdecadais.

As anomalias de temperatura da superfície do mar associadas com episódios El Niño (EN) e La Niña (LN) produzem fluxos anômalos de calor e vapor de água do Oceano Pacífico para a atmosfera. As anomalias de convecção associadas causam anomalias de divergência em altos níveis que perturbam a circulação atmosférica global. Há significativos impactos sobre diversas regiões da América do Sul durante as diferentes fases do El Niño-Oscilação Sul (ENOS) (e. g., Ropelewski e Halpert, 1987; Aceituno, 1988; Grimm, 2003, 2004).

Desta forma, estes dois fenômenos são responsáveis por influenciar diretamente nos regimes de chuvas e térmico. Geralmente ao *El Niño* associam-se períodos de chuvas intensas e ao *La Niña,* períodos de seca intensa e ambos podem atingir as mesmas regiões nos mesmos períodos do ano, porém, de forma oposta (CUNHA *et al*, 2011).

2.6.1 Temperatura do Ar

Em relação à temperatura do ar, primeiramente foram analisadas as quatro estações meteorológicas que estão inseridas na bacia e que têm suas séries históricas disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas (ANA). Estas estações possuem inúmeras falhas na coleta dos dados e os dados mais recentes datam de 2003.

Por conta das séries climáticas, e pelo fato da dinamicidade do clima, o qual não possui como fronteiras nenhum tipo de limite político administrativo, optou-se por apresentar os dados das temperaturas médias mínimas, médias e médias máximas conforme constam no ZEE-PR: Litoral. Nesse estudo, para o diagnóstico climático, foram utilizadas sete estações meteorológicas, sendo quatro dentro da BHL e três na Região Metropolitana de Curitiba,

caracterizando, assim, o clima nos sete municípios litorâneos, conforme apresentado no Quadro 2.4.

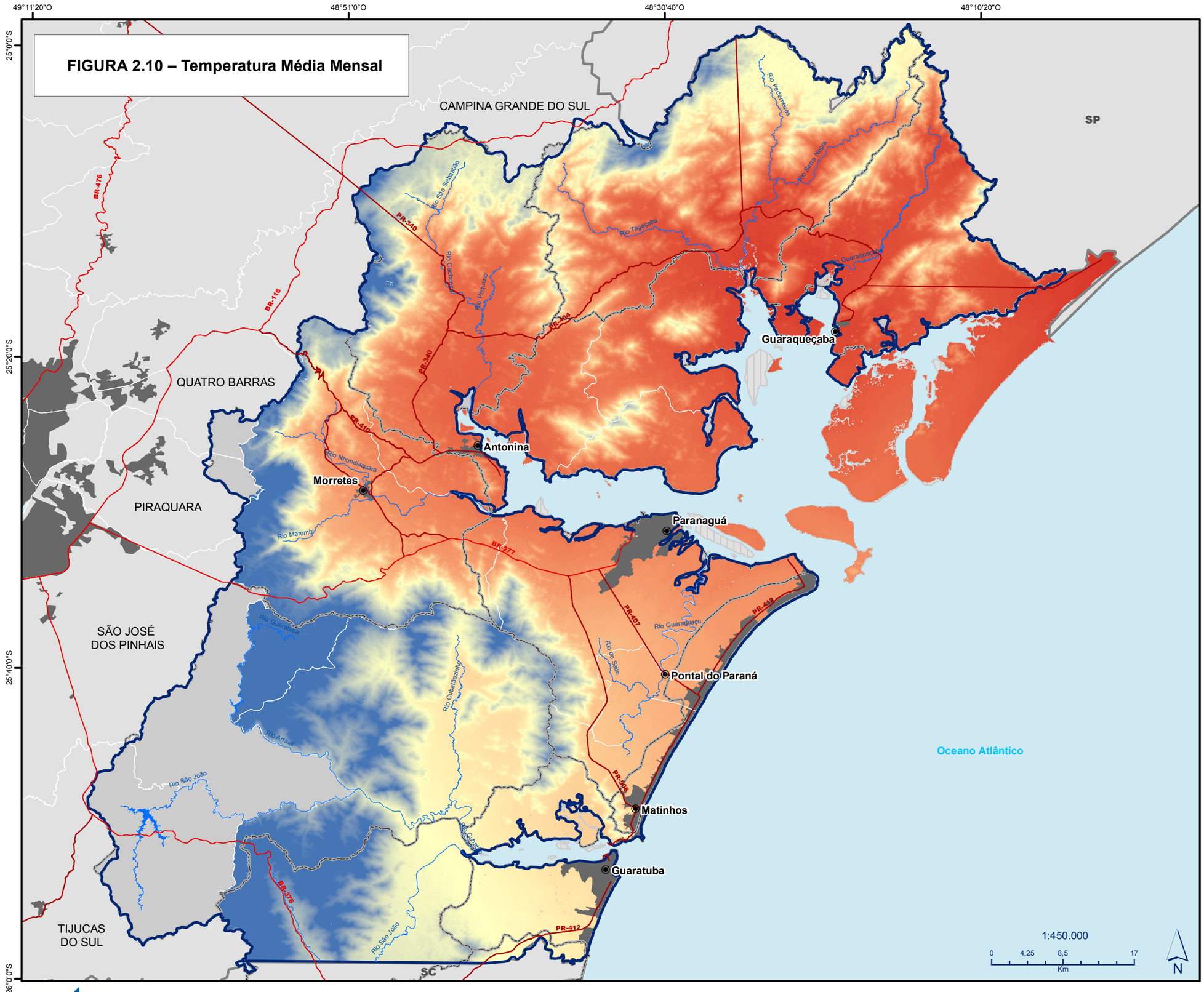
Quadro 2.4 – Dados Meteorológicos Utilizados

Estação	Latitude	Longitude	Órgão	Altitude (m)	Período de Dados
Antonina	-25,22	-48,8	IAPAR/SIMEPAR	780	1977-2011
Morretes	-25,5	-48,82	IAPAR/SIMEPAR	59	1966-2011
Cerro Azul	-24,82	-49,25	SIMEPAR	402	1997-2011
Guaratuba	-25,87	-48,57	SIMEPAR	73	1997-2011
Guaraqueçaba	-25,3	-48,33	IAPAR/SIMEPAR	2	1977-2011
Pinhais	-25,42	-49,13	IAPAR/SIMEPAR	919	1970-2011
Curitiba	-25,45	-49,23	SIMEPAR	923	1997-2011

FONTE: ZEE-PR: Litoral, 2016.

Segundo os dados apresentados em ZEE-PR: Litoral (2016), em relação às temperaturas médias mínimas anuais e sazonais, os valores na bacia ficam entre 4º e 7ºC na Planície Litorânea e decaem em direção a Serra do Mar, onde as altitudes são maiores. Como mostra a Figura 2.10, as temperaturas médias anuais na bacia apresentam valores em torno de 20ºC e obedecem à dinâmica já identificada para as temperaturas mínimas, diminuindo os valores em direção a Serra do Mar. Ao tratarmos das temperaturas médias máximas anuais, nota-se que estas variam entre 35º e 38ºC, atingindo valores em torno de 30ºC nas porções mais elevadas da Serra do Mar.

FIGURA 2.10 – Temperatura Média Mensal



Legenda

Anual

22 ºC

15 ºC

FONTE: ZEE-PR: Litoral (2006).

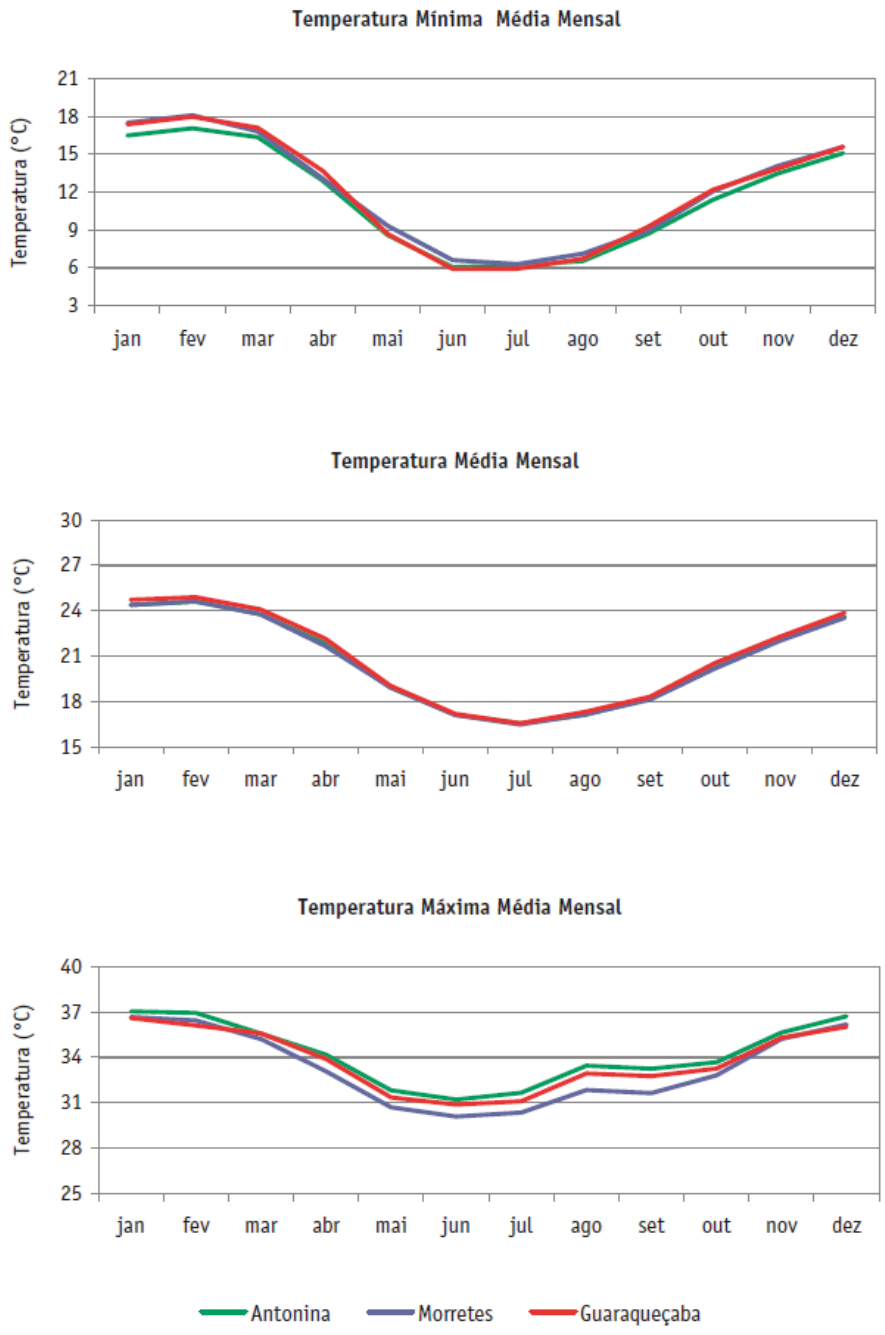
Convenções Cartográficas

- 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.

Os gráficos apresentados na Figura 2.11 a seguir apresentam os valores de temperatura mínima média mensal, média e máxima mensal das estações Antonina, Morretes, Guaratuba e Guaraqueçaba. Pode-se observar que os gráficos apresentam o mesmo padrão, com temperaturas mais baixas nos meses de junho, julho e agosto, coincidentes com a estação de inverno; e as temperaturas mais altas nos meses dezembro, janeiro e fevereiro, coincidentes com a estação de verão.

Figura 2.11 – Temperatura Mínima Mensal, Média e Máxima Média Mensal



FONTE: ZEE-PR: Litoral (2016).

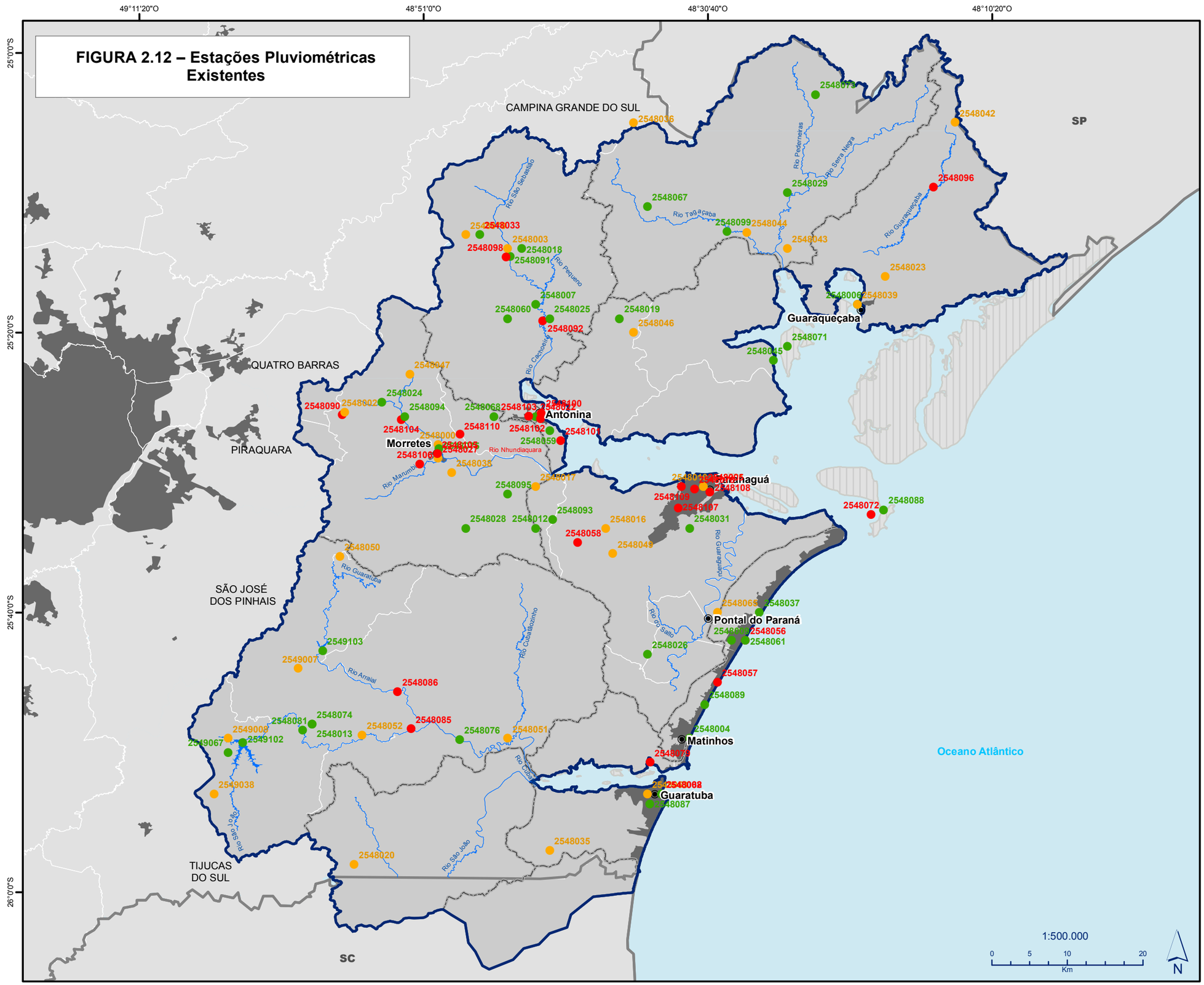
2.6.2 Precipitação

Atendendo ao disposto no Termo de Referência, a caracterização climática da bacia é feita com ênfase na variabilidade anual de longo termo da precipitação, considerando que o regime pluviométrico pode ser considerado umas das variáveis mais importantes para o estudo climático regional, como afirma VANHONI e MENDONÇA (2008), além de influenciar significativamente o balanço hídrico da bacia hidrográfica por afetar o regime de escoamento superficial e as recargas das unidades aquíferas.

Para a realização do cálculo de precipitação foram coletadas informações do banco de dados *Hidroweb* operado pela Agência Nacional de Águas (ANA), além das informações disponibilizadas pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL). Segundo essas informações, a rede pluviométrica da Bacia Hidrográfica Litorânea é composta de 95 postos fluviométricos cadastrados, sendo que 72 possuem dados disponíveis, como mostra a Figura 2.12.

A partir das informações existentes nas 72 estações pluviométricas com dados, foi elaborado um diagrama de barras (Figura 2.13), cujo tem como objetivo apresentar o período contemplado por cada série de chuvas disponível.

FIGURA 2.12 – Estações Pluviométricas Existentes



Legenda

Estações Pluviométricas

- Hidroweb
- Hidroweb e Copel
- Sem dados

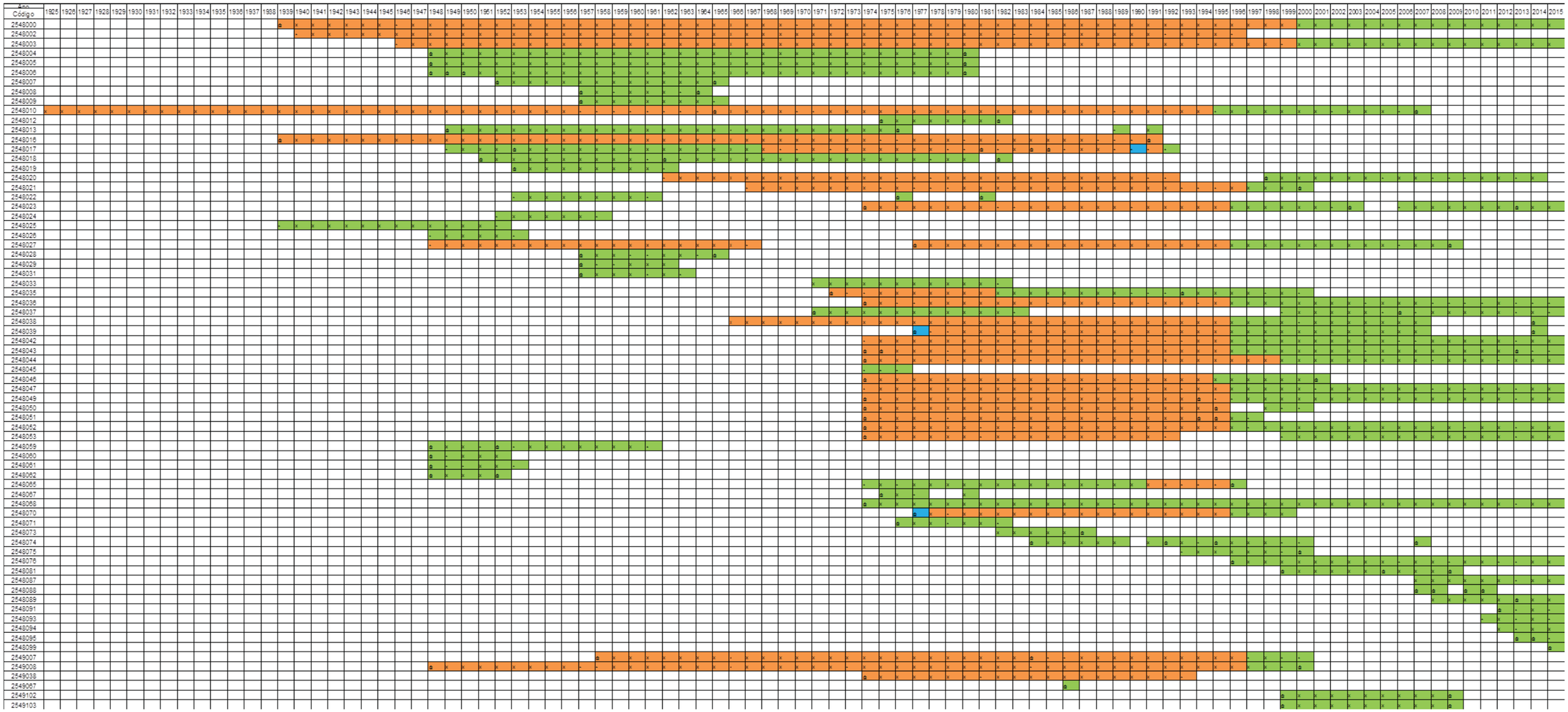
FONTE: Hidroweb (2017), Copel (2017).

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.

Figura 2.13 – Diagrama de Barras dos Dados Pluviométricos



Legenda	
	Dados Hidroweb
	Dados Copel
	Dados hidroweb + Copel

De 0 a 6 leituras	@
de 6 a 11 leituras	+
12 leituras	X

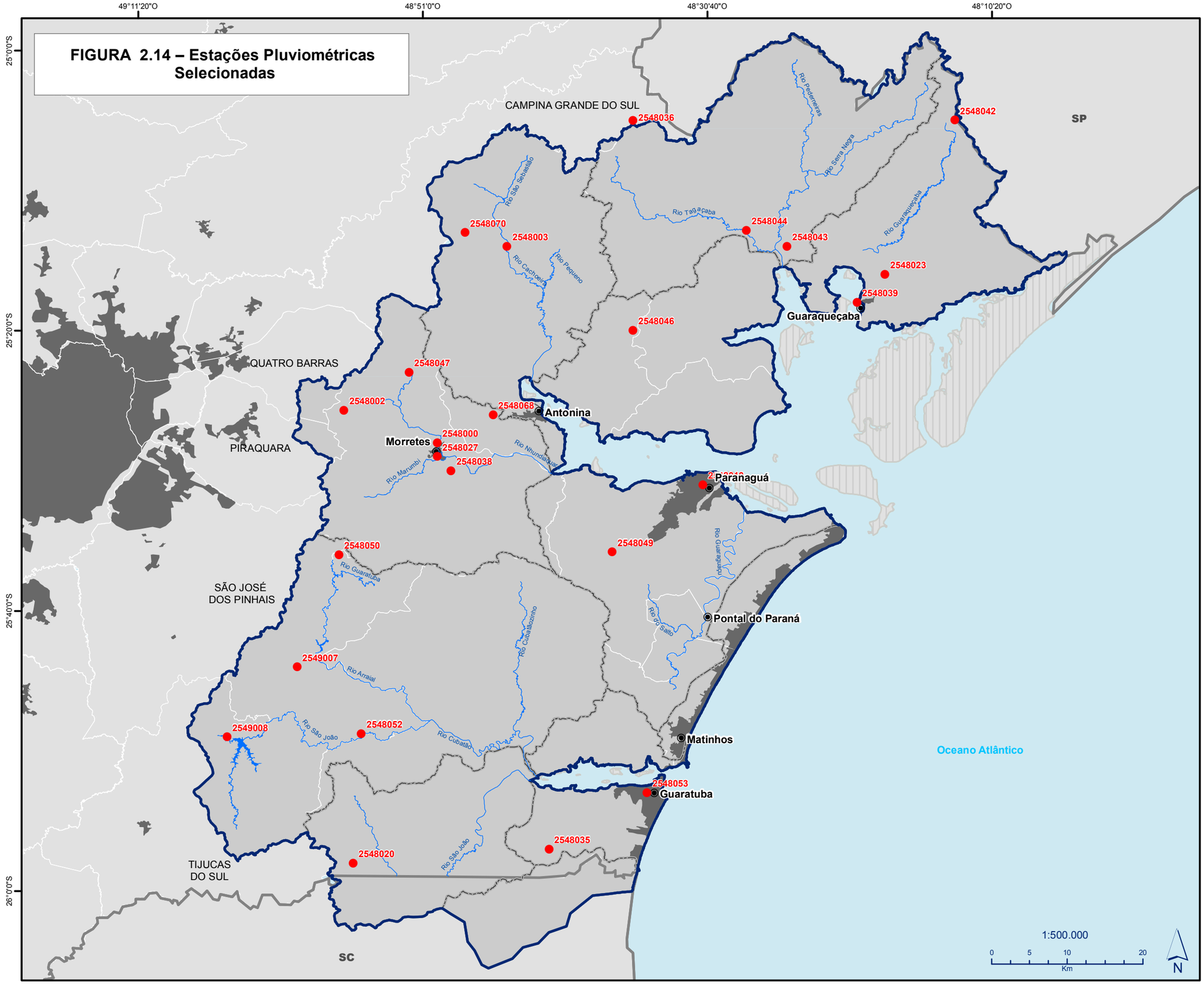
Desta forma, a partir das 72 estações pluviométricas existentes com dados disponíveis entre o período de 1975 a 2015, selecionaram-se aquelas com períodos com menos falhas e com pelo menos 20 anos de dados observados, formando um conjunto final de 24 estações, as quais estão apresentadas no Quadro 2.4.

Quadro 2.4 - Estações Pluviométricas Selecionadas

Código	Nome	Precipitação Total Anual Média (mm)
02548000	MORRETES	2.217,4
02548002	VEU DE NOIVA	3.522,8
02548003	COLÔNIA DO CACHOEIRA	2.625,0
02548010	PARANAGUÁ	2.212,7
02548020	PEDRA BRANCA DO ARARAQUARA	2.536,1
02548023	GUARAQUEÇABA	2.623,8
02548027	MARUMBI	1.989,2
02548035	MORRO GRANDE	2.259,3
02548036	POSTO FISCAL - KM 309	2.002,8
02548038	MORRETES (EST.EXP.FRUTAS TROP)	1.965,9
02548039	GUARAQUEÇABA	2.395,3
02548042	RIO GUARAQUEÇABA	2.848,0
02548043	BANANAL	2.590,7
02548044	PASSO DO VAU	2.359,0
02548046	FAZENDA BOM JESUS	2.563,6
02548047	SÃO JOÃO DA GRACIOSA	2.667,2
02548049	COLÔNIA SANTA CRUZ	2.050,4
02548050	PILÃO DE PEDRA	2.256,2
02548052	ILHA DO RIO CLARO	2.075,2
02548053	GUARATUBA	2.347,1
02548068	ANTONINA	2.104,9
02548070	ANTONINA	2.596,8
02549007	UHE GUARICANA	2.446,1
02549008	VOSSOROCA	1.723,2

A Figura 2.14 apresenta a distribuição espacial das estações pluviométricas selecionadas para o estudo.

FIGURA 2.14 – Estações Pluviométricas Selecionadas



Legenda

- Estações Pluviométricas

FONTE: Hidroweb (2017), Copel (2017).

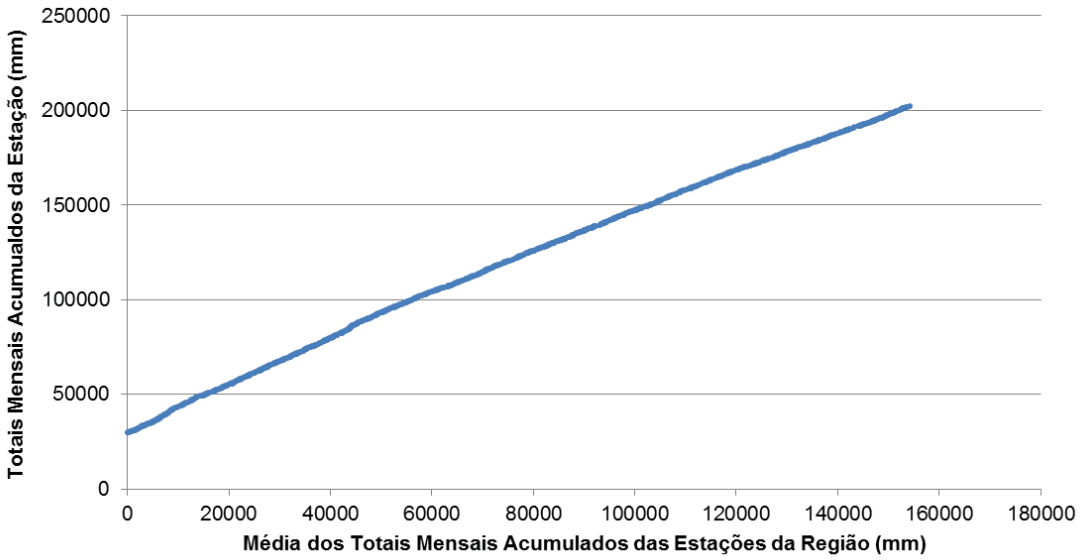
Convenções Cartográficas

- 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.

Após a seleção das estações, com os dados de precipitação total mensal de cada uma das 24 estações pluviométricas selecionadas foram realizados os gráficos de Curva Duplo-Acumulativa (Apêndice I), conforme o exemplo apresentado na *Figura 2.15* abaixo, a fim de verificar a continuidade e aplicabilidade dos devidos dados.

Figura 2.15 – Exemplo das Curvas Duplo-Acumulativas (02548000)



Todas as 24 estações apresentaram distribuições coerentes das curvas duplo-acumulativas, sendo então definida a utilização desse conjunto para o cálculo da precipitação total anual.

Com a consistência dos dados confirmada, foi calculada a precipitação total anual, utilizando a média aritmética da precipitação total de cada ano para cada estação e desconsiderando os anos que apresentassem falta de dados. Com isso, foi elaborado o Quadro 2.5 contendo o nome, código e o valor da precipitação total anual de cada estação. Os dados de precipitação total anual para as 24 estações estão apresentados no Apêndice II.

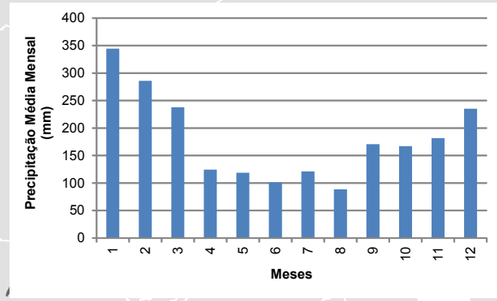
Quadro 2.5 – Precipitação Total Anual por Estação

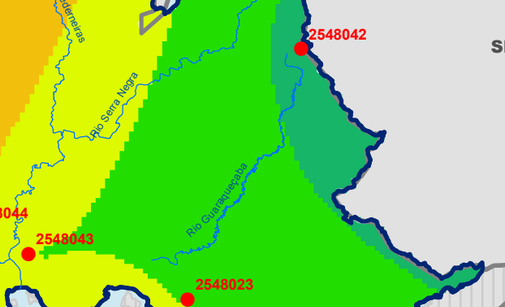
Código	Nome	Precipitação Total Anual Média (mm)
02548000	MORRETES	2.217,4
02548002	VEU DE NOIVA	3.522,8
02548003	COLÔNIA DO CACHOEIRA	2.625,0
02548010	PARANAGUÁ	2.212,7
02548020	PEDRA BRANCA DO ARARAQUARA	2.536,1
02548023	GUARAQUEÇABA	2.623,8
02548027	MARUMBI	1.989,2
02548035	MORRO GRANDE	2.259,3
02548036	POSTO FISCAL - KM 309	2.002,8

Código	Nome	Precipitação Total Anual Média (mm)
02548038	MORRETES (EST.EXP.FRUTAS TROP)	1.965,9
02548039	GUARAQUEÇABA	2.395,3
02548042	RIO GUARAQUEÇABA	2.848,0
02548043	BANANAL	2.590,7
02548044	PASSO DO VAU	2.359,0
02548046	FAZENDA BOM JESUS	2.563,6
02548047	SÃO JOÃO DA GRACIOSA	2.667,2
02548049	COLÔNIA SANTA CRUZ	2.050,4
02548050	PILÃO DE PEDRA	2.256,2
02548052	ILHA DO RIO CLARO	2.075,2
02548053	GUARATUBA	2.347,1
02548068	ANTONINA	2.104,9
02548070	ANTONINA	2.596,8
02549007	UHE GUARICANA	2.446,1
02549008	VOSSOROCA	1.723,2

A partir dos valores pontuais apresentados no Quadro 2.5, foi realizada a interpolação através do software ArcGis 9.3, extensão *Spatial Analyst*, módulo *Topo to Raster*. O módulo *Topo to Raster* foi escolhido por utilizar uma técnica de interpolação por diferenças finitas, que combina a eficiência de uma interpolação local (por exemplo, o método do Inverso do Quadrado da Distância), com métodos de interpolação global que utilizam uma superfície de continuidade, como o interpolador Kriging (Mccoy e Johnston, 2002). Os arquivos de saída são no formato de imagens raster, como apresenta a Figura 2.16 a seguir.

FIGURA 2.16 – Mapa da Precipitação Total Anual Média





49°11'20"O
48°51'0"O
48°30'40"O
48°10'20"O
25°0'0"S
25°20'0"S
25°40'0"S
26°0'0"S

CAMPINA GRANDE DO SUL
QUATRO BARRAS
PIRAQUARA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
TIJUCAS DO SUL
SP
SC

2548036
2548042
2548070
2548003
2548044
2548043
2548023
2548039
2548046
2548047
2548002
2548068
2548000
2548027
2548038
2548050
2548049
2549007
2549008
2548052
2548053
2548035
2548020

Antonina
Morretes
Paranaguá
Guaraqueçaba
Pontal do Paraná
Matinhos
Guaratuba

Rio Pederneiras
Rio Serra Negra
Rio São Sebastião
Rio Taquaçaba
Rio Guaraqueçaba
Rio Cachoeira
Rio Pequeno
Rio Nhundiaquara
Rio Marumbi
Rio Guaratuba
Rio Cubatãozinho
Rio do Salto
Rio Arraial
Rio São João
Rio Cubatão

1:500.000
0 4,75 9,5 19
Km
N

Legenda

- Estações Pluviométricas

Precipitação Total Anual Média (mm)

- 1.650 - 2.000
- 2.000 - 2.200
- 2.200 - 2.400
- 2.400 - 2.600
- 2.600 - 2.800
- 2.800 - 3.000
- 3.000 - 3.200
- 3.200 - 3.600

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.

Observa-se que os valores de precipitação média anual crescem na direção mais alta da bacia, especificamente na estação pluviométrica Véu de Noiva (2548002), variando conforme o relevo. O intervalo vai de aproximadamente 1.650 mm nos municípios de Tijucas do Sul, a aproximadamente 3.600 mm no município de Morretes.

Conforme já observado nos histogramas apresentados na Figura 2.11, a bacia possui estações secas e chuvosas bem definidas, sendo a estação seca ocorrendo entre abril e setembro e a chuvosa entre outubro e março.

2.7 Interação da Macrodrenagem e Sua Foz nos Estuários

A zona costeira é influenciada diretamente por diversas forçantes hidrodinâmicas devido às inúmeras interações existentes entre os sistemas marinhos e terrestres. Estas áreas de interação compreendem uma vasta diversidade de ambientes, dentre eles citam-se estuários, lagoas costeiras delta de rios, dentre outros. Estes ambientes são controlados majoritariamente pelo clima e pelas oscilações no regime de marés (em regiões marítimas) (LOPES, 2009). A drenagem das águas continentais é um dos principais fatores responsáveis pelo transporte de sedimentos, nutrientes e matérias orgânicas por toda a extensão dos rios até sua foz, que, na Bacia Hidrográfica Litorânea, geralmente é nos estuários.

De acordo com a definição clássica de Pritchard (DYER, 1997, *apud* GALLO, 2004) um estuário é um corpo de água semiconfinado que tem ligação direta com o mar e onde ocorre a mistura das águas marinhas e fluviais, sendo as últimas provenientes da drenagem das terras no interior da bacia hidrográfica.

Os estuários do litoral paranaense fornecem alimento e habitat a uma gama muito grande de organismos, exercendo um papel decisivo na cadeia alimentar marinha. Os nutrientes e matérias orgânicas transportadas pela rede de drenagem da bacia até os estuários criam condições para o desenvolvimento de produtores primários e, consequentemente, uma cadeia alimentar muito ativa, além de fornecer proteção contra alguns predadores e servir de área de reprodução.

A planície costeira da BHL tem sua morfologia recortada pelo Complexo Estuarino de Paranaguá e pelo Estuário de Guaratuba, estando o primeiro localizado na parte centro-norte da bacia e o outro na porção sul. A principal vegetação que cobre as planícies de maré dos estuários é a vegetação de mangue, um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestres e marinhos que atua como fixador dos sedimentos, tanto costeiros como marítimos.

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) possui uma superfície líquida de 601 km², segundo o Centro de Estudos do Mar (CEM, 2015) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Este complexo é formado pelo desague de inúmeros rios que formam estuários menores, por este motivo considerado um complexo, além de ser dividido em: Baía de Antonina, Baía de Paranaguá, Baía das Laranjeiras, Baía de Guaraqueçaba e Baía de Pinheiros. O CEP faz parte do Complexo Estuarino Lagunar Paranaguá-Cananéia-Iguape, que é considerado o 3º maior estuário do mundo em termos de produção primária.

No entanto, a despeito dessa enorme importância, os manguezais e estuários que integram a bacia litorânea estão ameaçados pela captura e caça descontrolada da fauna que compõe esse ecossistema, além de queimadas e pesca predatória com redes de malha fina, segundo a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná (SEMA, s.d.).

Por estarem ligados às bacias de drenagem, os estuários do litoral paranaense sofrem com outro problema, acabam sendo receptores de diversos tipos de efluentes, agrotóxicos e sedimentos que decorrem de processos influenciados pela intervenção humana, diretamente relacionada ao uso e ocupação do solo na bacia e pela infraestrutura de saneamento disponível. Os sedimentos depositados nos estuários podem ocasionar o soterramento dos mesmos, já os efluentes e agrotóxicos lançados podem levar ao comprometimento da qualidade das águas e, consequentemente, prejudicar os ecossistemas dos estuários da bacia.

Com o objetivo de promover o controle de inundações, a navegação e, também, de melhorar as condições de saneamento da região, na década de 1950, o Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) construiu um canal. Para isto, houve a drenagem de rios e abertura de canais artificiais, objetivando facilitar o escoamento das áreas de banhado (mangues) para o oceano. Atualmente, a administração do canal do DNOS é de responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA). O canal do DNOS inicia no balneário de Grajaú, localizado no município de Pontal do Paraná, e desemboca na entrada do Complexo Estuarino de Paranaguá, localizado no balneário de Pontal do Sul. O canal é paralelo á costa e possui aproximadamente 35 km de extensão (LOPES, 2009; PONTAL DO PARANÁ, 2004).

Após a construção do canal, algumas das áreas de costa com influência de desembocadura, apresentaram recuo de mais de 150 metros da linha da costa, decorrente de um intenso processo de assoreamento à montante e de erosão à jusante. Este fato somado a alta densidade de marinas e intenso fluxo de embarcações promoveu a alteração da configuração natural do local. Outro problema identificado na região é a ocupação irregular

de marinas particulares, o que dificulta o acesso aos cursos d'água, bem como prejudica a vegetação natural, acelerando o processo de erosão (PONTAL DO PARANÁ, 2004).

O regime de marés da Baía de Paranaguá (predominantemente semidiurno) influencia o canal do DNOS. As correntes são mais intensas em momentos de vazante, atingindo 58 cm/s. Já em períodos de enchente, não ultrapassam 22 cm/s. As marés de sigízia são um grande problema para o canal do DNOS, pois são críticas e de difícil previsão além de influenciarem diretamente o padrão de descarga do canal. Estas marés promovem, durante a temporada de veraneio, redução da qualidade da água e também o represamento das águas do canal (LOPES, 2009).

Na área da BHL encontram-se quatro pontos de previsão e acompanhamento da maré, conforme o Quadro 2.6, sendo que um deles é acompanhado pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHL) e três pela Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA).

Quadro 2.6 – Pontos de Acompanhamento das Marés

Ponto	Latitude	Longitude	Instituição	Período de Dados
Barra de Paranaguá - Canal Sueste	25º32,4'S	48º17,7'W	DHN	2005 - 2017
Barra de Paranaguá - Canal da Galheta	25º34,0'S	48º19,0'W	APPA	2005 - 2017
Porto de Paranaguá - Cais Oeste	25º30,1'S	48º31,5'W	APPA	2005 - 2017
Terminal Portuário da Ponta do Félix	25º27,3'S	48º40,7'W	APPA	2005 - 2017

FONTE: DHN (2017).

Esses pontos estão associados à variação de marés na Baia de Paranaguá, mas podem ser utilizados para estimar uma variação nas demais localidades influenciadas pelo fenômeno.

3 CARACTERIZAÇÃO BIÓTICA

3.1 Vegetação

A vegetação é um dos componentes mais importantes da biota, pois seu estado de conservação e continuidade define a existência ou não de hábitats e suas espécies, a manutenção de serviços ambientais e até mesmo o fornecimento de bens essenciais à sobrevivência humana. A Bacia Litorânea está localizada no bioma Mata Atlântica, conforme definição da Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006. De acordo com a mesma, fazem parte desse bioma as formações florestais denominadas de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restinga, campos de altitude e brejos interioranos. No caso da Bacia Hidrográfica Litorânea do Paraná, esse bioma é constituído basicamente de Floresta Ombrófila Densa com pequenas áreas de Floresta Ombrófila Mista, manguezais e restingas (CUNICO *et al.*, 2016).

A Floresta Ombrófila Densa é influenciada diretamente pelas massas de ar quentes e úmidas do oceano Atlântico e pelas chuvas relativamente intensas e bem distribuídas ao longo do ano (RODERJAN *et al.*, 2002). Esse tipo de vegetação é caracterizado pela presença de árvores de grande e médio porte, além de lianas (cipós) e epífitas em abundância (CAMPANILI e SCHAFFER, 2010). Ainda de acordo com os autores, a Floresta Ombrófila Mista é definida por uma mistura florística que comporta gêneros Australásicos (Drymis, Araucária) e Afro-Asiáticos (Podocarpus), com fisionomia fortemente marcada pela predominância da Araucária angustifolia (pinheiro) no estrato superior.

De acordo com a definição utilizada pelo Ministério do Meio Ambiente, Manguezal é uma zona úmida, definida como “ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés”.

As restingas são complexos vegetacionais edáficos de primeira ocupação (pioneiras), que colonizam terrenos pedologicamente instáveis, relacionados aos processos de acumulação fluvial, lacustre, marinha, fluviomarinha e eólica (CAMPANILI e SCHAFFER, 2010).

A distribuição de cada um desses tipos de vegetação nos municípios da BHL se dá conforme o Quadro 3.1. Nota-se que na maioria, a vegetação predominante é a de Floresta Ombrófila Densa, com exceção de Piraquara e Quatro Barras, municípios localizados na divisa da bacia.

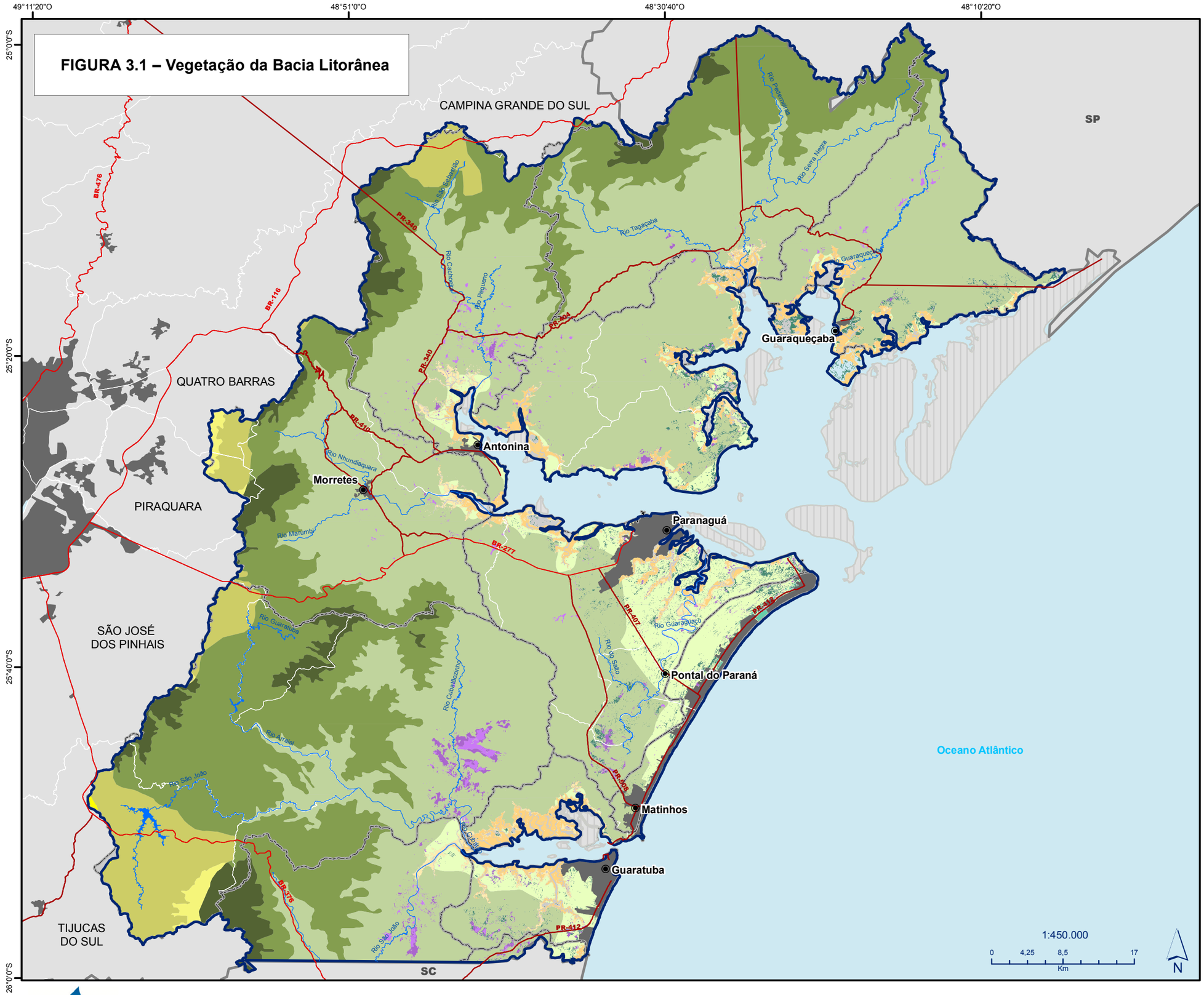
Quadro 3.1 – Distribuição da Vegetação por Município

Município	Manguezal	Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Mista	Restinga
Antonina	4%	90%	5%	1%
Guaraqueçaba	5%	93%	0%	2%
Guaratuba	4%	92%	0%	3%
Matinhos	0%	95%	0%	5%
Morretes	1%	97%	1%	0%
Paranaguá	9%	87%	0%	5%
Piraquara	0%	18%	82%	0%
Pontal do Paraná	4%	81%	0%	15%
Quatro Barras	0%	8%	92%	0%
São José dos Pinhais	0%	89%	11%	0%
Tijucas do Sul	0%	25%	75%	0%

FONTE: ITCG (2009).

A *Figura 3.1* apresenta essa distribuição.

FIGURA 3.1 – Vegetação da Bacia Litorânea



Legenda

- Campos Naturais
- Floresta Ombrófila Densa Alto-montana
- Floresta Ombrófila Densa Montana
- Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana
- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e Aluvial
- Floresta Ombrófila Mista Alto-montana
- Floresta Ombrófila Mista Montana
- Formações pioneiras Com influência fluvial - arbórea
- Formações pioneiras Com influência fluvial - herbácea / arbustiva
- Formações pioneiras Com influência fluviomarinha - arbórea
- Formações pioneiras Com influência fluviomarinha - herbácea / arbustiva
- Formações pioneiras Com influência marinha - arbórea
- Formações pioneiras Com influência marinha - herbácea / arbustiva

FONTE: ITCG (2009).

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.

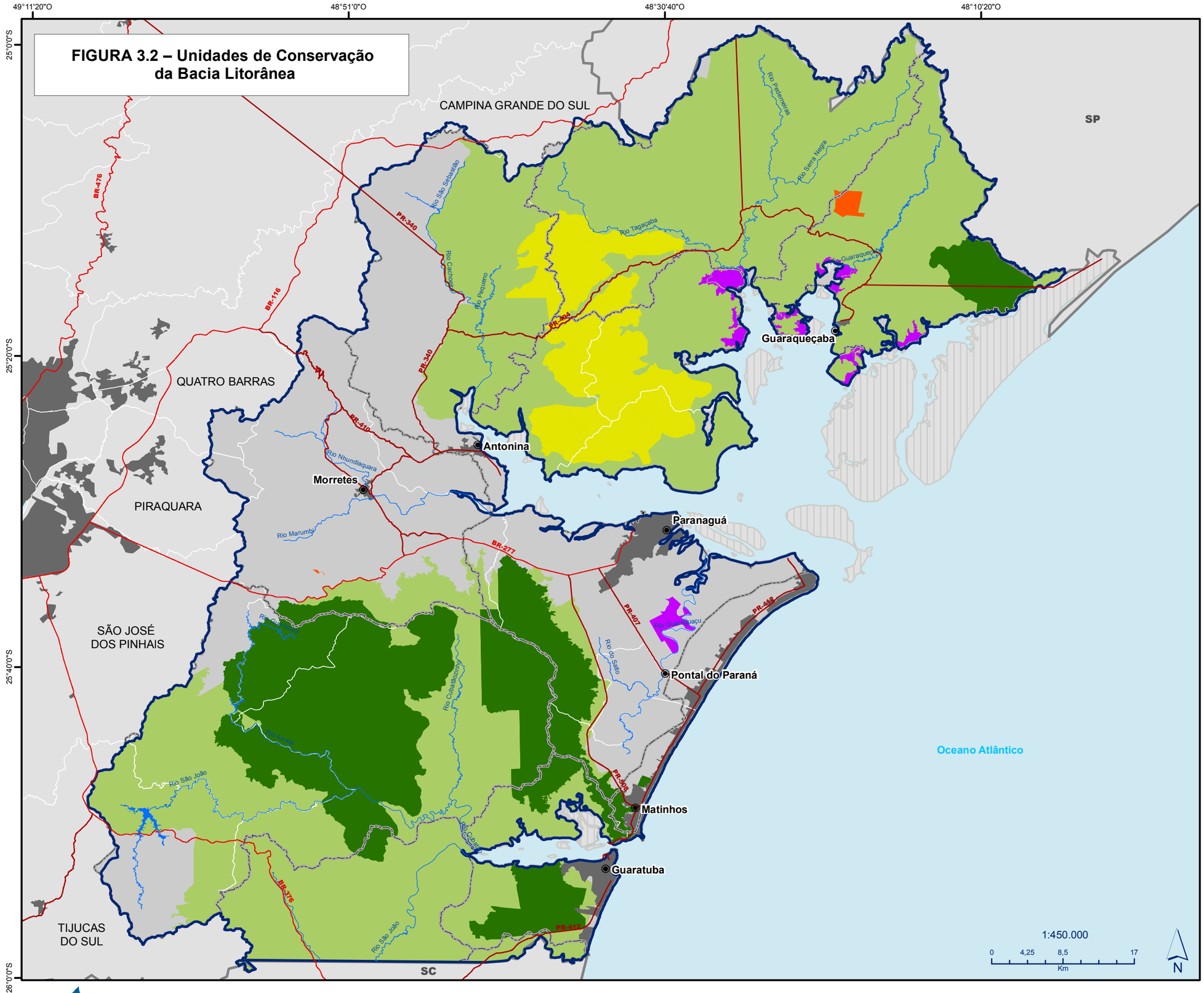
Na BHL está localizada a maioria das áreas de remanescentes da Mata Atlântica do estado do Paraná, de acordo com o ZEE-PR: Litoral (CUNICO *et al.*, 2016). Isso se deve a dois fatores principais: características naturais da região (altitude, declividade, aptidão agrícola, áreas com influência de marés, etc.) e ações de conservação desse ambiente, como a criação e gestão de unidades de conservação ou pela implementação de legislações específicas de restrição de uso. Dessa forma, a região apresenta extensas áreas de floresta ombrófila densa e manguezais, com uma fauna bastante rica e com elementos endêmicos e outros raros e ameaçados de extinção.

3.2 Áreas Protegidas por Lei

Na Bacia Litorânea existem áreas protegidas por Lei para conservar e proteger a biota local; elas são constituídas basicamente por Unidades de Conservação integrantes do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, instituído pela Lei nº 9.985/2000. Das 12 categorias de UC existentes, na área de abrangência da BHL há seis delas: Área de Proteção Ambiental (APA), Parque Nacional e Parque Estadual, Estação Ecológica (EE), Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Floresta Estadual e Reserva Biológica.

A *Figura 3.2* apresenta a distribuição das unidades de conservação por tipologia.

FIGURA 3.2 – Unidades de Conservação da Bacia Litorânea



Legenda

Unidades de Conservação

- Área de Proteção Ambiental
- Estação Ecológica
- Parque
- Reserva Biológica
- RPPN
- Demais Áreas da Bacia

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

FONTE: MMA (2017a).

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.

Vale lembrar que as UCs são classificadas em dois grupos principais: de proteção integral ou de uso sustentável. As de proteção integral têm como objetivo preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais enquanto que as de uso sustentável buscam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de seus recursos naturais.

3.2.1 Áreas de Proteção Ambiental

Esse tipo de UC é considerado como de uso sustentável, na BHL existem duas APAs. De acordo com o SNUC, essas áreas são em geral extensas, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

- Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba

Foi estabelecida por meio de Decreto Federal nº 90.883 de 31 de Janeiro de 1985 é de responsabilidade do Governo Federal e o órgão gestor desta APA é o Instituto Chico Mendes. A APA abrange importante área do vale da Ribeira incluindo os municípios de Antonina, Campina Grande do Sul, Guaraqueçaba e Paranaguá. Apresenta grande diversidade biológica, possui plano de manejo desde 1995 e zoneamento desde 2001 (ICMBIO, 2017).

- Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba

A APA de Guaratuba foi criada por Decreto Estadual nº 1.234 de 27 de março de 1992, compreende os municípios de Guaratuba, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul, Morretes, Paranaguá e Matinhos e também abrange três áreas de Proteção Integral: Parque Municipal Natural Lagoa do Prado, Parque Estadual do Boguaçu e o Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange. Possui plano de manejo desde 2006 e é gerida pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) (IAP, 2017a).

3.2.2 Parques Nacional e Estadual

Os parques são considerados unidades de conservação de proteção integral e tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Na BHL existem dois Parques Nacionais e oito Parques estaduais.

- Parque Nacional Guaricana

O Parque Nacional Guaricana está inserido na área da Reserva Biológica Bom Jesus, ambas são de administração federal e geridas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Foi criado por Decreto Federal em 13 de outubro de 2014 e abrange os municípios de Guaratuba, Morretes e São José dos Pinhais, ficando situado na Serra do Mar, Paraná. Atualmente não possui plano de manejo, porém o plano será elaborado pelo ICMBio (ICMBIO, 2017b; BRASIL, 2014).

- Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange

O Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange foi a primeira Unidade de Conservação do país a ser criada por Lei. O nome do parque é uma homenagem ao naturalista francês Auguste de Saint-Hilaire, que percorreu parte do Brasil na década de 1820, e ao biólogo e ambientalista paranaense Roberto Ribas Lange, falecido em 1993. O parque foi criado em 23 de maio de 2001 por meio da Lei Federal nº 10.227. É administrado pelo ICMBio e abrange os municípios de Matinhos, Guaratuba, Morretes e Paranaguá. Ainda não possui plano de manejo (PARQUE NACIONAL DE SAINT-HILAIRE/LANGE, 2017, WIKIPARQUES, 2017a).

- Parque Estadual do Rio da Onça

O Parque Estadual do Rio da Onça foi criado pelo Decreto Estadual n.º 3.825 de 04 de junho de 1981. É gerenciado pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e possui plano de manejo desde 2015. Conta com uma área total de 1.660 hectares, sendo dotado de portal, trilhas interpretativas, pontes suspensas, centro de visitantes e mirante. O Parque abrange um dos últimos remanescentes da Mata Atlântica do país e localiza-se a 600 m da praia de Matinhos com acesso pela PR 412 (PREFEITURA DE MATINHOS, 2017).

- Parque Estadual do Boguaçu

O Parque Estadual do Boguaçu, criado através do Decreto Estadual nº 4.056 de 26 de fevereiro de 1998, faz parte da APA de Guaratuba, junto com outras duas Unidades de Conservação de proteção integral, o Parque Municipal Natural Lagoa do Parado e o Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange. O parque ainda não possui plano de manejo, é gerido pela APA de Guaratuba, e busca proteger a biodiversidade regional, preservando as espécies de fauna e flora, bem como a Mata Atlântica, os mananciais de águas, os ecossistemas típicos dos manguezais e restingas e os patrimônios arqueológico e pré-histórico, em especial o Sambaquis (ICMBIO, 2017c, WIKIPARQUES, 2017b).

- Parque Estadual do Pau-Oco

Criado em 21 de novembro de 1994, através do Decreto Nº 4.266 do Governo do Estado, o Parque Estadual do Pau-Oco possui uma área de 905,58 ha e localiza-se no município de Morretes. É de competência do IAP, a administração do parque, bem como a preservação

da fauna, flora e dos recursos hídricos. Ainda não possui plano de manejo (ICMBIO, 2017d, WIKIPARQUES, 2017c).

- Parque Estadual Pico do Marumbi

Criado em 24 de setembro de 1990, através do Decreto Estadual nº 7.300, o Parque Estadual do Pico do Marumbi teve a sua inauguração, na Semana do Meio Ambiente, no dia 08 de junho de 1995. Possui plano de manejo desde 1996 e é gerido pelo IAP. Localiza-se nos municípios de Morretes, Quatro Barras e Piraquara. O mesmo é famoso pelas suas belas montanhas, sendo a maior delas a Boa Vista com 1.491 m de altura (IAP, 2017a).

- Parque Estadual da Graciosa

Situado no município de Morretes, o Parque Estadual da Graciosa foi criado através do Decreto Estadual nº 7.302 de 24 de setembro de 1990 e tem como objetivo básico a preservação dos ecossistemas naturais, porém ainda não possui plano de manejo. É gerido pelo IAP (IAP, 2017b, ICMBIO, 2017d).

- Parque Estadual Pico Paraná

O Parque Estadual Pico do Paraná foi criado através do Decreto Estadual nº 5.769 de 6 de junho de 2002, localiza-se entre os municípios de Campina Grande do Sul e Antonina e abriga algumas das maiores formações rochosas do estado do Paraná, entre as quais, o Pico do Paraná (1.877,39 m – mais alto do sul do Brasil), o Ibitirati (1.877m), o Ciririca, o Agudo da Cotia. É gerido pelo IAP e ainda não possui plano de manejo (ICMBIO, 2017e).

- Parque Estadual Roberto Ribas Lange

Através do Decreto Estadual nº 4.267 de 21 de novembro de 1994 foi criado o Parque Estadual Roberto Ribas Lange, administrado pelo IAP. Localiza-se entre os municípios de Antonina e Morretes. Tem por objetivo principal a proteção e manutenção de remanescentes da floresta atlântica e sua biodiversidade, a área atualmente não está aberta à visitação e não possui plano de manejo (ICMBIO, 2017f, WIKIPARQUES, 2017d).

3.2.3 Reserva Particular do Patrimônio Natural

As RPPNs como o próprio nome diz são áreas privadas registradas com o objetivo de conservar a diversidade biológica, sendo dessa forma classificadas como de uso sustentável. Na BHL existem onze RPPNs:

- RPPN Fazenda Figueira (Salto Morato)

É uma RPPN federal, inserida na APA de Guaraqueçaba, criada por meio da Portaria IBAMA nº 132 de 7 de dezembro de 1994 e mantida pela Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza em 1994. É a primeira RPPN do município de Guaraqueçaba e em

1999 foi reconhecida pela UNESCO como Sítio do Patrimônio Natural da Humanidade. Desde 1996 a reserva é destaque em turismo ecológico na região. Possui plano de manejo desde 2011 e é administrada pela Fundação Grupo Boticário (FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO, 2017; WIKIPARQUES, 2017e).

- RPPN Perna do Pirata

A RPPN Federal Perna do Pirata foi criada através da Portaria nº 53 de 12 de julho de 2010, a partir da propriedade rural Sírio Perna do Pirata, com o apoio da ONG (Organização Não Governamental) SOS Mata Atlântica e demais parceiros. Possui Plano de Manejo desde 2016 e localiza-se integralmente no município de Morretes. Apesar de possuir grande potencial de exploração turística ainda não há visitação na região. Esta RPPN é gerida pelos próprios donos das terras, mas contam com o apoio do ICMBio (ICMBIO, 2017g).

- RPPN Federal Reserva Ecológica de Sebuí

Localizada no município de Guaraqueçaba a RPPN Federal do Sebuí foi criada, através da portaria do IBAMA nº 99.24/99. Apresenta uma área de 500 ha e faz parte do programa de certificação em turismo sustentável – PCTS, do Instituto de Hospitalidade. A gestão desta RPPN é feita pelo IBAMA, não possui plano de manejo, mas possui infraestrutura para visitação (ICMBIO, 2017h).

- RPPN Sítio do Bananal

Aprovado pelo Decreto Federal nº 3.833 de 5 de junho de 2001, o Sítio do Bananal, localizado no município de Morretes, foi considerado Reserva Particular do Patrimônio Natural. Não possui plano de manejo e a gestão é feita pelo proprietário da RPPN (ICMBIO, 2017i).

- RPPNs da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS)

As RPPNs Morro da Mina, Santa Maria, Rio Cachoeira, Águas Belas, Serra do Itaqui, Serra do Itaqui I e Serra do Itaqui II foram criados a partir de um projeto desenvolvido pela SPVS em parceria com a *The Nature Conservancy* (TNC) e financiado pela *General Motors, American Electric Power* e *Chevron Texaco.* Essas RPPNs são agrupadas em três Reservas Naturais (RN): RN Morro da Mina, que contém as RPPNs Morro da Mina e Santa Maria, RN Rio Cachoeira, que contém as RPPNs Águas Belas e Rio Cachoeira, e a RN Serra do Itaqui com as RPPNs Serra do Itaqui, Serra do Itaqui I e Serra do Itaqui II (SPVS, 2017).

A RN Estadual Morro da Mina foi reconhecida através da Portaria IAP nº 46 de 7 de abril de 2003 como unidade de conservação, sua área total é de 1.336,16 ha localizada em Antonina e Morretes, é composta pincipalmente de Floresta Ombrófila Densa e as suas principais

ameaças são: pesca, caça e extração de recursos florestais. Possui plano de manejo desde 2012 e é administrada pela SPVS.

A RN Estadual Rio Cachoeira, reconhecida através da Portaria IAP nº 159 de 30 de agosto de 2007, com área total de 4.292,88 ha, localiza-se integralmente no município de Antonina. É gerida pela SPVS e possui plano de manejo desde 2013. Apresenta áreas de formações pioneiras de influência flúvio-marinha; formação pioneira de influência fluvial e a floresta ombrófila densa. Sofre ameaças de extração florestal (palmito).

A RN Estadual Serra do Itaqui formalizada como área de proteção através das Portarias IAP nº 157 e nº 160 de 30 de agosto de 2007, possui uma área total de 4.903,67 ha é integralmente localizada no município de Guaraqueçaba, apresenta formações pioneiras de influência flúvio-marinha; formação pioneira de influência fluvial e floresta ombrófila densa. Possui plano de manejo desde 2009 e é administrada pela SPVS.

3.2.4 Estação Ecológica

Na BHL estão localizadas duas estações ecológicas, áreas de proteção integral cujo objetivo é a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. Sendo que essas dependem da autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

- Estação Ecológica do Guaraguaçu

Localizada na planície costeira do município de Paranaguá entre os rios Guaraguaçu e Pequeno, a Estação Ecológica do Guaraguaçu foi criada pelo Decreto Estadual nº 1.230 de 27 de março de 1992, com uma extensão de 1.150 hectares, constituído de Florestas de Terras Baixas, Florestas de Restingas, Manguezais e Caxetais. Possui plano de manejo realizado em 2006 e é gerida pelo IAP (IAP, 2017c).

- Estação Ecológica de Guaraqueçaba

É uma unidade de proteção integral Federal localizada no município de Guaraqueçaba, criada pelo Decreto Federal nº 87.222 de 31 de maio de 1982, e administrada pelo ICMBio, ainda não possui plano de manejo. O principal ecossistema presente nessa região é o manguezal (ICMBIO, 2017).

3.2.5 Floresta Estadual

De acordo com o SNUC, a Floresta Nacional ou Estadual é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e sua criação tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em

métodos para exploração sustentável de florestas nativas. Na BHL está localizada a Floresta Estadual do Palmito, criada pelo Decreto nº 4.493 de 17 de junho de 1998 com o objetivo de proteger uma área remanescente de Mata Atlântica através da exploração sustentável da atividade silvicultura do palmito-juçara e pupunha, com o intuito de reduzir a exploração ilegal e predatória do palmito nativo que existe na região. Os visitantes podem fazer diversas trilhas pela unidade. Localiza-se no município de Paranaguá e possui uma área de 530 ha. Ainda não possui plano de manejo, porém o IAP está viabilizando o processo de elaboração. A gestão é realizada pelo IAP.

3.2.6 Reserva Biológica

As reservas biológicas têm como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. Dessa forma, são unidades de proteção integral.

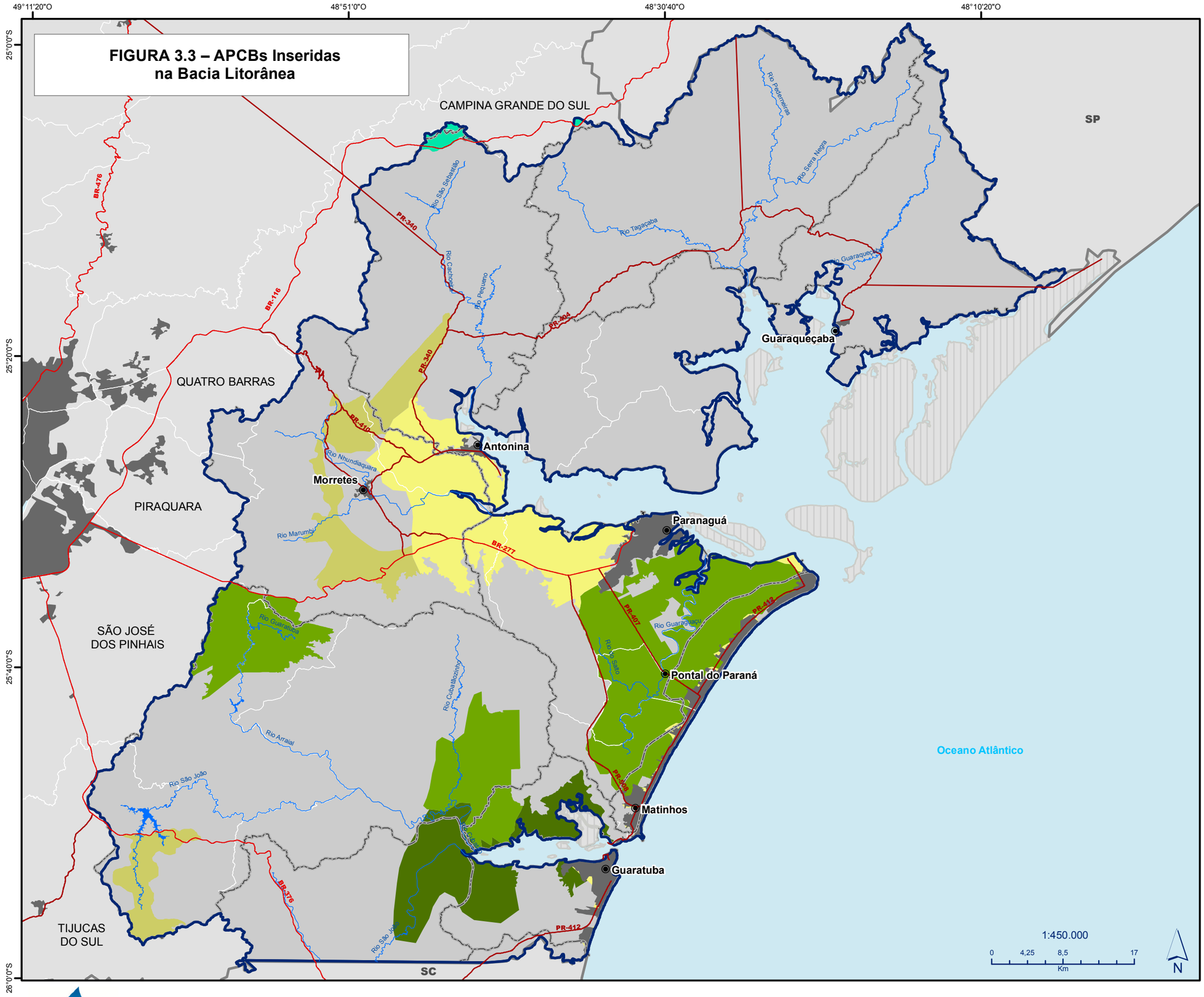
A Reserva Biológica Bom Jesus é de administração federal e gerida pelo ICMBio, juntamente com o Parque Nacional Guaricana. Foi criada pelo Decreto de 5 de junho de 2012 e abrange os municípios de Antonina, Guaraqueçaba e Paranaguá. Ainda não possui plano de manejo.

3.2.7 Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade da Zona Costeira e marinha (APCBs)

As APCBs são áreas estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente com o objetivo de subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades voltadas à: conservação *in sito* da biodiversidade; utilização sustentável de componentes da biodiversidade; recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção, dentre outros (Mattos *et. al*, 2014). Dessa forma, apesar de não serem áreas protegidas por lei, há uma tendência para que isso ocorra no decorrer do tempo, por isso foram incluídas na presente caracterização.

A *Figura 3.3* mostra a distribuição das APCBs na BHL; nota-se que boa parte da área já é constituída de unidades de conservação, fator bastante importante e que certamente contribui para que a região seja considerada uma das maiores áreas de remanescentes de Mata Atlântica.

FIGURA 3.3 – APCBs Inseridas na Bacia Litorânea



Legenda

APCBs

- Criação de UC - Uso Sustentável
- Criação de UC - Proteção Integral
- Mosaico/Corredor
- Recuperação
- Inventário
- Demais Áreas da Bacia

FONTE: MMA (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.

3.3 Espécies Invasoras

De acordo com definição da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), adotada pelo Ministério do Meio Ambiente, espécie exótica é toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural e espécie exótica invasora, é definida como sendo aquela que ameaça ecossistemas, hábitats ou espécies. A característica principal destas espécies está ligada às suas vantagens competitivas e favorecidas pela ausência de inimigos naturais, possibilitando-as se proliferar e invadir ecossistemas.

Espécies exóticas invasoras são consideradas a segunda maior causa de perda de biodiversidade, após as perda e degradação de habitats (MMA, 2017). No estado do Paraná existe o Programa para Espécies Exóticas Invasoras do Paraná cujo objetivo é prevenir a introdução de novas espécies exóticas invasoras e empreender ações para controlar e erradicar aquelas que já se encontram no Estado. Em 2015 foi atualizada a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado (IAP, 2015), onde dentro dos tipos de vegetações apresentadas na BHL têm-se as espécies listadas no Apêndice III. No que se referem aos vertebrados, os mesmos estão listados no Apêndice IV.

Para as espécies de invasoras de peixes, o IAP dividiu-as por bacias litorâneas, para a BHL têm-se as espécies listadas no Apêndice V.

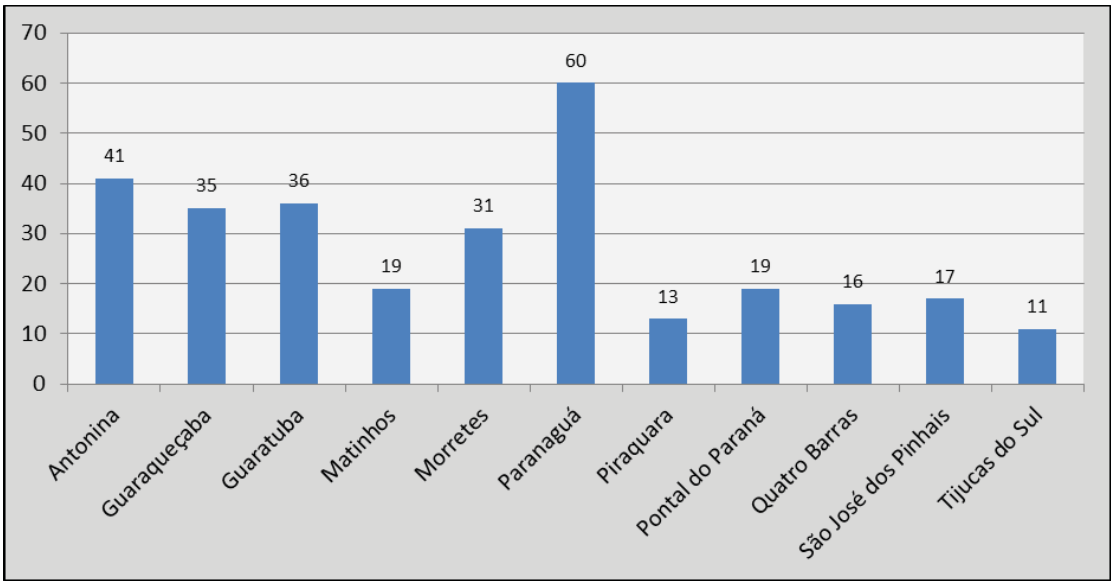
Segundo o Instituto Hórus, existem registros referentes a 126 espécies diferentes presentes nos municípios que compõem a Bacia Litorânea paranaense. Dentre elas, a principal espécie exótica introduzida na bacia é a *Apis melífera* (abelha-africana), sendo que está presente em todos os municípios. As abelhas africanas (Apis mellifera scutellata) foram trazidas para o Brasil na década de 1950, na região de Rio Claro-SP, para pesquisas científicas, mas acabaram escapando do cativeiro, e assim por acidente, cruzaram-se com outras subespécies de abelhas melíferas europeias introduzidas no século XIX. Isso proporcionou o surgimento de híbridos com características predominantes das abelhas africanas, tais como rusticidade e maior capacidade de enxamear, o que lhes permitiu uma rápida adaptação e expansão por quase todo continente americano. Até hoje existem controvérsias se essas abelhas, denominadas africanizadas, causam algum impacto sobre a fauna de abelhas nativas.

A segunda principal espécie exótica observada é a *Melinis minutiflora*, sendo uma gramínea nativa da África, popularmente conhecida no Brasil como Capim-gordura. Foi introduzida no Brasil com a finalidade de atuar como forrageira e formar pastagens por ser uma planta rústica e de rápido crescimento. No entanto naturalizou-se e transformou-se em invasora de diversos ecossistemas, como o cerrado. Na bacia litorânea, não são apresentados registros apenas para o município de Piraquara.

1Outras espécies como o *Hedychium coronarium* (Lírio do Brejo), nativa da Ásia Tropical, a *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-doméstica-tropical), nativa da África, e *Impatiens walleriana* (maria sem vergonha), nativa do leste da África, na região da Quênia e de Moçambique, foram registradas em pelo menos 7 municípios da bacia litorânea.

Os municípios litorâneos apresentaram maior diversificação de espécies invasoras, principalmente Paranaguá (60), cuja causa deve estar relacionada ao porto presente em seus domínios. A introdução e disseminação de espécies pelo litoral podem ser observadas no gráfico a seguir, onde se observa um número elevado de espécies exóticas nos municípios da costa, enquanto que aqueles à montante da bacia, localizados acima da Serra do Mar, o padrão é menor, exceto pelo baixo número de ocorrências registradas em Pontal do Paraná. O Apêndice IV e *Figura 3.4* ilustram a distribuição de espécies exóticas invasoras por município, sendo que 58 delas são da fauna, principalmente crustáceos e moluscos, 68 da flora e uma bactéria.

Figura 3.4 – Número de Espécies Exóticas Invasoras por Município



FONTE: Instituto Hórus (2017).

4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

4.1 Dinâmica Sociodemográfica

O estudo demográfico é significativo para uma análise preliminar dos principais usos que influenciam nas demandas de água de determinada bacia hidrográfica. Para o desenvolvimento desse estudo, levou-se em conta as áreas continentais dos municípios que integram a BHL, ressaltando que os municípios de Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul têm apenas parte de suas áreas rurais integrando a bacia. Tendo em vista que o foco deste plano é o gerenciamento dos recursos costeiros, as ilhas que integram os municípios litorâneos do Estado não foram consideradas inseridas na BHL.

Portanto. foi considerado para os municípios apenas a população residente dentro dos limites da BHL. Esse número foi determinado a partir do cruzamento de dados entre o limite geográfico da BHL e a população dos Setores Censitários (IBGE – 2010). O Quadro 4.1 apresenta os dados de população por município.

Quadro 4.1 - População Urbana, População Rural e População Total por Município - 2010

Município/Região	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)
Antonina	15.919	2.676	18.595
Guaraqueçaba	2.491	3.090	5.581
Guaratuba	28.562	3.152	31.714
Matinhos	29.209	149	29.358
Morretes	7.178	8.540	15.718
Paranaguá	135.289	3.706	138.995
Piraquara	-	94	94
Pontal do Paraná	20.591	177	20.768
Quatro Barras	-	116	116
São José dos Pinhais	-	1.359	1.359
Tijucas do Sul	-	2.656	2.656
Bacia Litorânea	**239.239**	**25.715**	**264.954**
Paraná	**8.912.692**	**1.531.834**	**10.444.526**

FONTE: Dados obtidos por meio do cruzamento dos dados de população dos setores censitários (Censo 2010 – IBGE) com o limite territorial estabelecido para os estudos na bacia Litorânea Paranaense.

Em termos populacionais, é possível notar que o município mais representativo na bacia é Paranaguá, que detêm mais da metade da população total da bacia (52%). Em contrapartida, o município de Piraquara apresenta apenas 94 habitantes na região da bacia, o que corresponde a menos de 1% do total.

Dos municípios que possuem suas áreas urbanas inseridas na bacia Litorânea, observa-se que Guaraqueçaba e Morretes tem a parcela de população rural maior que a parcela urbana. A população total residente da bacia litorânea representa menos de 3% da população total do estado do Paraná.

O Quadro 4.2 ilustra os dados de densidade demográfica da bacia litorânea, calculados por meio do cruzamento de dados, como já citado.

Quadro 4.2 - População Total, Área Total e Densidade Demográfica por Município

Município/Região	População Total (hab)	Área Total (km²)	Densidade Demográfica (hab/km²)
Antonina	18.595	835,97	22,24
Guaraqueçaba	5.581	1.470,26	3,80
Guaratuba	31.714	1.281,36	24,75
Matinhos	29.358	116,98	250,97
Morretes	15.718	680,93	23,08
Paranaguá	138.995	503,65	275,98
Piraquara	94	18,76	5,01
Pontal do Paraná	20.768	197,57	105,12
Quatro Barras	116	21,93	5,29
São José dos Pinhais	1.359	268,43	5,06
Tijucas do Sul	2.656	234,97	11,30
Bacia Litorânea	**264.954**	**5.630,80**	**47,05**
Paraná	**10.444.526**	**199.307,99**	**52,40**

FONTE: Dados obtidos por meio do cruzamento dos dados de população dos setores censitários (Censo 2010 – IBGE) com o limite territorial estabelecido para os estudos na bacia Litorânea Paranaense.

O município com maior destaque em relação ao adensamento populacional é Paranaguá, seguido por Matinhos; em oposição, o município de Guaraqueçaba apresenta a menor densidade populacional, um índice de 3,80 habitantes por quilômetro quadrado.

Os dados dos municípios de Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul não são representativos visto que esses municípios apresentam apenas áreas rurais dentro do domínio da bacia, áreas que geralmente não apresentam grandes populações.

A densidade populacional das áreas urbanas também foi analisada, visto que grande parte da população se encontra nestes centros e representam grande importância para o estudo de demandas hídricas da bacia. Os resultados são apresentados no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 - População Urbana, Área Urbana e Densidade Demográfica Urbana por Município

Município/Região	População Urbana (hab)	Área Urbana (km²)	Densidade Demográfica (hab/km²)
Antonina	15.919	12,98	1.226,15
Guaraqueçaba	2.491	11,39	218,75
Guaratuba	28.562	42,80	667,30
Matinhos	29.209	42,01	695,33
Morretes	7.178	12,77	561,89
Paranaguá	135.289	102,67	1.317,73
Pontal do Paraná	20.591	144,12	142,88
Bacia Litorânea	**239.239**	**368,74**	**648,81**
Paraná	**8.912.692**	**5.629,81**	**1.583,12**

FONTE: Dados obtidos por meio do cruzamento dos dados de população dos setores censitários (Censo 2010 – IBGE) com o limite territorial estabelecido para os estudos na bacia Litorânea Paranaense.

Observa-se que os valores são relativamente superiores aos valores totais dos municípios, refletindo uma aglomeração populacional nas áreas urbanas dos municípios litorâneos. Paranaguá e Antonina são colocados em evidencia por apresentarem um índice próximo ao índice geral do estado, diferentemente dos municípios de Pontal do Paraná e Guaraqueçaba, que apresentam os menores valores.

Além da população residente, na região litorânea existe também uma população flutuante, composta por turistas e veranistas, que é bastante representativa. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (PLERH/PR, 2010), a atividade turística no litoral do estado é bastante expressiva, podendo apresentar uma população flutuante de até um milhão de habitantes entre os meses de janeiro e fevereiro, fato esse que impacta diretamente nos serviços de saneamento, como abastecimento de água, disposição do lixo e tratamento de esgoto, que acabam tornando-se deficitários em função da sobrecarga.

Segundo informações do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Guaratuba (GUARATUBA, 2002), o contingente populacional flutuante é de cerca de 1,58 milhão de pessoas, gerando demanda adicional de recursos hídricos, em especial nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, considerados de alta temporada. Cabe destacara que o Plano Diretor de Água da Região Litorânea do Paraná (SANEPAR, 2015), dispõe de dados atualizados de população flutuante apenas para os municípios de Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes e Pontal do Paraná, totalizando cerca de 377 mil pessoas.

A partir das informações coletadas, pode-se observar que os dados sobre população flutuante são escassos e com grandes variações de estimativas. Portanto, no *Produto 07 – Cenários* esse tema será tratado com detalhe.

4.2 Grau de Urbanização

O Quadro 4.4 traz os resultados obtidos no cálculo do grau de urbanização, realizados com base na população estimada para a bacia e apresentada no item anterior.

Quadro 4.4 - População Urbana, População Total e Grau de Urbanização por Município

Município/Região	População Total (hab)	População Urbana (hab)	Grau de Urbanização (%)
Antonina	18.595	15.919	85,61%
Guaraqueçaba	5.581	2.491	44,63%
Guaratuba	31.714	28.562	90,06%
Matinhos	29.358	29.209	99,49%
Morretes	15.718	7.178	45,67%
Paranaguá	138.995	135.289	97,33%
Pontal do Paraná	20.768	20.591	99,15%
Bacia Litorânea	**264.954**	**239.239**	**90,29%**
Paraná	**8.912.692**	**10.444.526**	**85,33%**

FONTE: Dados obtidos por meio do cruzamento dos dados de população dos setores censitários (Censo 2010 – IBGE) com o limite territorial estabelecido para os estudos na bacia Litorânea Paranaense.

O crescimento populacional tende a elevar o grau de urbanização dos municípios. De maneira geral a bacia apresenta um elevado grau de urbanização, apresentando um índice maior do que a média estadual, com destaque para o município de Matinhos e Pontal do Paraná que se encontram quase em sua totalidade em área urbana. Porém, os municípios de Guaraqueçaba e Morretes não acompanham essa trajetória e possuem os menores

índices de urbanização da bacia, demonstrando que a maioria da população ainda habita a zona rural.

Vale lembrar que não são apresentados os valores do grau de urbanização dos municípios de Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul pelo fato de apenas a parte rural destes municípios estarem inseridas na BHL.

4.3 Atividades e Vocação Econômicas

A área litorânea do Estado do Paraná é constituída majoritariamente por áreas de preservação, mais de 80% do seu território segundo o ZEE-PR: Litoral (2016). Os municípios com maior área de preservação são Guaratuba, com 98,34%, e Guaraqueçaba, com 100%. Do outro lado, os municípios com menor área de preservação são Pontal do Paraná (0,04%), Matinhos (31,56%) e Paranaguá (51,26%). Essas áreas preservadas limitam as atividades econômicas dos municípios que integram a bacia.

Paranaguá, entre os municípios litorâneos inseridos na bacia, é o de maior representatividade econômica, concentrando aproximadamente 75% de toda a economia do Litoral (VAB[1], 2014), segundo o Caderno Estatístico dos Municípios, publicado pelo IPARDES em 2017. Esta representatividade econômica deve-se ao fato do principal porto do estado estar inserido no município e pelas atividades portuárias e industriais que se desenvolveram no entorno.

Ainda em relação aos municípios litorâneos da bacia, Paranaguá também é o de maior PIB. Se observarmos o Quadro 4.5, a seguir, pode-se notar o elevado PIB de São José dos Pinhais e Quatro Barras, no entanto, apenas uma pequena parte rural destes municípios encontra-se na bacia.

Quadro 4.5 – Produto Interno Bruto, *Per Capita* (R$) dos Municípios da BHL, Tendo Como Referência o PIB 2010.

Municípios	2010	2011	2012	2013	2014
Antonina	14.858	14.965	16.307	18.710	17.557
Guaraqueçaba	7.439	6.816	7.944	8.634	8.723
Guaratuba	10.633	11.390	13.132	14.909	15.004
Matinhos	11.491	12.277	14.288	16.547	17.238

[1] Definição do Valor Adicionado Bruto, segundo o IBGE: "Valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao produto interno bruto pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades".

Municípios	2010	2011	2012	2013	2014
Morretes	9.152	10.177	12.134	13.999	13.638
Paranaguá	28.965	34.230	37.480	41.722	42.193
Piraquara	6.771	8.169	9.724	10.725	10.679
Pontal do Paraná	9.387	10.392	18.369	14.186	15.040
Quatro Barras	37.044	45.575	43.279	72.166	56.853
São José dos Pinhais	65.422	77.042	81.505	87.589	79.268
Tijucas do Sul	14.862	15.432	19.034	23.321	23.608

FONTE: IBGE/IPARDES, 2017.

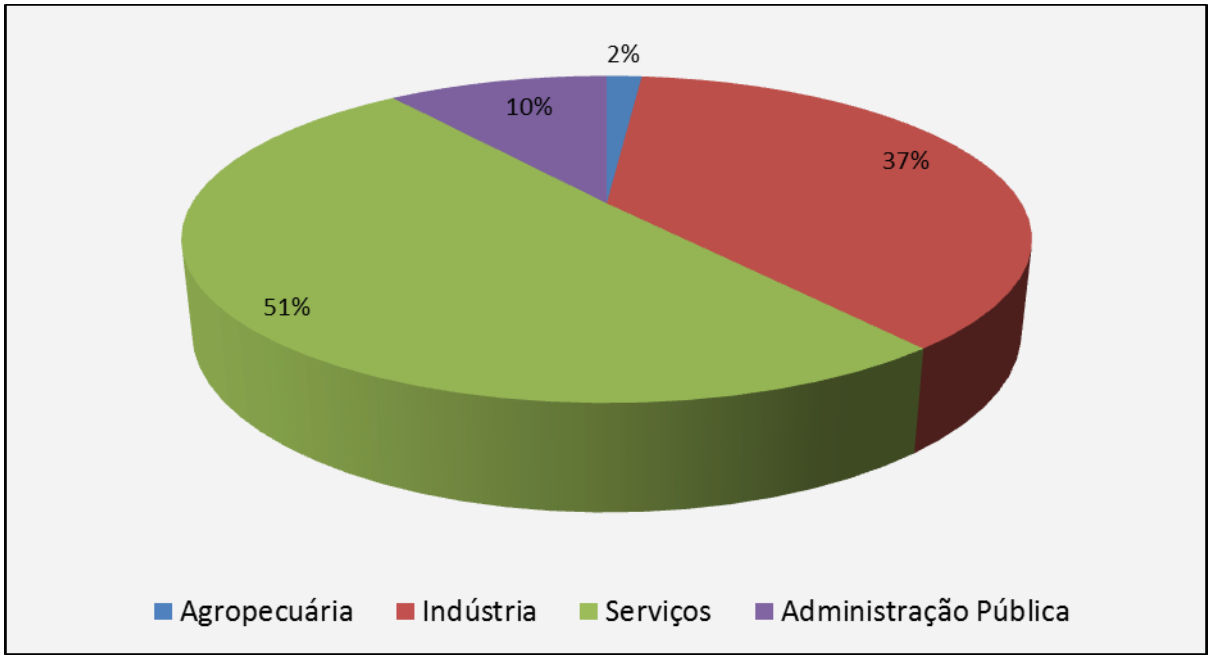
Na sequencia, o Quadro 4.6 apresenta o VAB dos municípios que integram a bacia segundo os ramos de atividade para o ano de 2014 e a *Figura 4.1* a distribuição deste valor entre os ramos de atividade.

Quadro 4.6 – Valor Adicionado Bruto a preços Básicos Segundo os Ramos de Atividades dos Municípios da BHL Para o Ano de 2014

Município	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração Pública	Total
Antonina	7.867	98.932	131.749	72.657	311.205
Morretes	30.328	19.953	95.245	62.623	208.149
Pontal do Paraná	1.478	72.812	173.576	89.394	337.260
Matinhos	739	54.614	341.433	122.669	519.455
Guaratuba	25.968	52.690	266.035	138.176	482.869
Guaraqueçaba	17.627	5.193	13.751	30.991	67.562
Paranaguá	6.085	1.797.099	3.000.672	545.986	5.349.842
Piraquara*	23.056	154.700	440.762	336.109	954.627
Quatro Barras*	5.108	423.532	390.482	91.522	910.644
São José dos Pinhais*	271.507	7.256.312	8.365.070	1.211.031	17.103.920
Tijucas do Sul*	49.254	23.408	222.745	54.588	349.995

FONTE: IPARDES, 2017.
Nota: Os municípios de Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul integram a bacia apenas com parte do seu território rural, porém o VAB é determinado para todo o município.

Figura 4.1 – Distribuição do VAB Segundo os Ramos de Atividade nos Municípios da BHL



FONTE: IPARDES, 2017.
Nota: Os municípios de Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul integram a bacia apenas com parte do seu território rural, porém o VAB é determinado para todo o município.

O Litoral se desenvolveu baseado em três atividades econômicas, sendo a principal e mais rentável a atividade portuária. Em segundo maior peso econômico está o turismo de lazer, que fomenta comércio e serviços, porém com períodos sazonais. A conservação de recursos naturais também se insere como atividade econômica, tendo como benefício o ICMS ecológico[2], e uma possível exploração do turismo ecológico.

O IPARDES criou um índice regional, o Índice Ipardes de Desenvolvimento Municipal (IPDM), com classificação nas áreas de: a) emprego, renda e produção agropecuária; b) educação; e c) saúde, com base na metodologia Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal. Os resultados são apresentados em valores entre 0 e 1, sendo que os valores mais próximos de 1 representam um maior desempenho e quanto mais próximo de 0, menor o desempenho. Para análise dos resultados em Emprego, Renda e Produção Agropecuária usou-se a classificação:

- 0 a 0,4 – Baixo Desempenho;

- 0,4 a 0,6 – Médio Baixo Desempenho;

[2] Segundo IAP, ICMS ecológico é um "Instrumento de política pública que trata do repasse de recursos financeiros aos municípios que abrigam em seus territórios Unidades de Conservação ou áreas protegidas, ou ainda mananciais para abastecimento de municípios vizinhos".

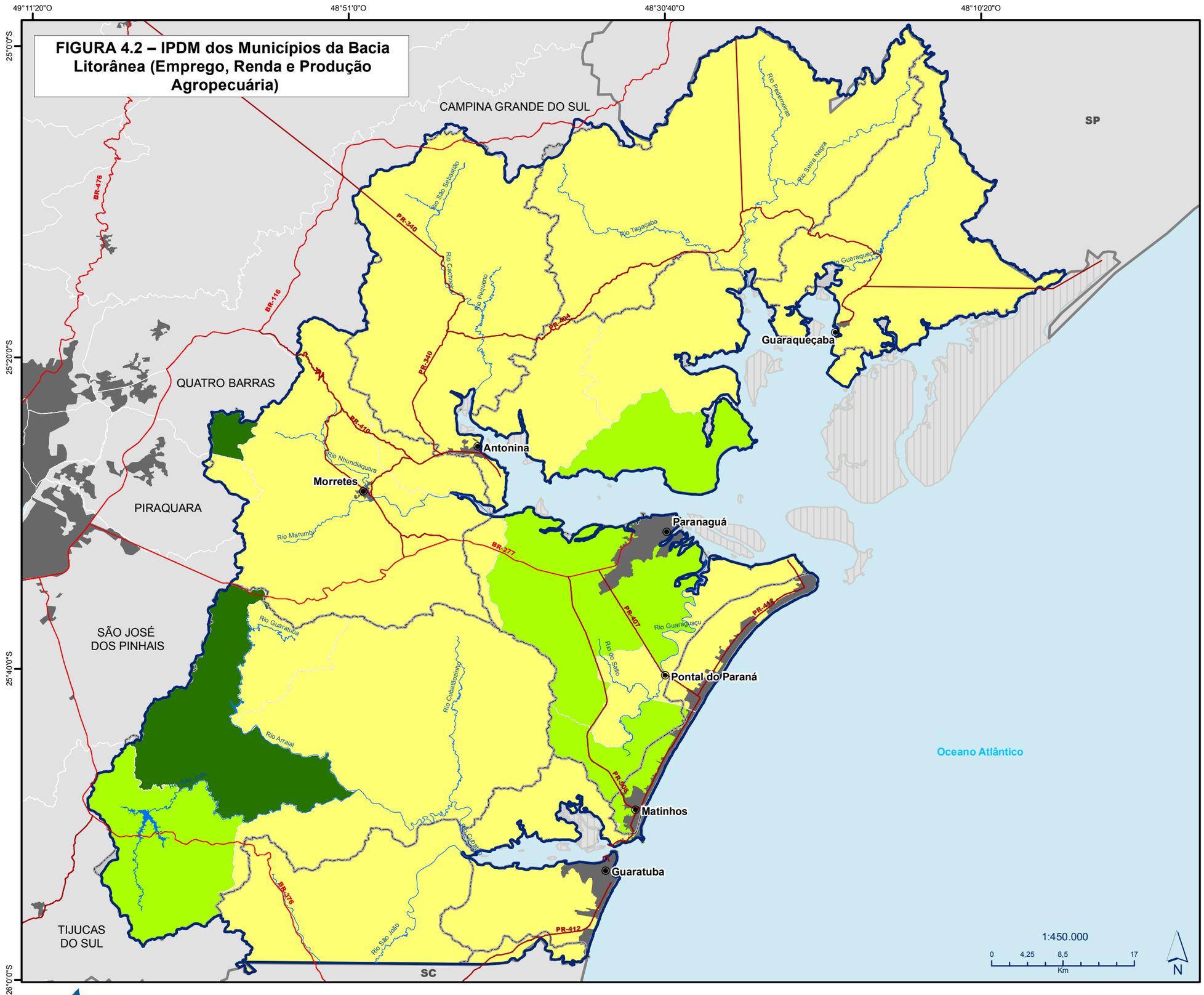
- 0,6 a 0,8 – Médio Desempenho;

- 0,8 a 1,0 – Alto Desempenho.

Nota-se na *Figura 4.2* que apenas os municípios de Quatro Barras e São José dos Pinhais apresentam Alto Desempenho, lembrando que estes têm suas áreas urbanas fora da bacia. Os municípios de Tijucas do Sul (área urbana fora da bacia) e Paranaguá apresentam Médio Desempenho, todos os outros apresentam Médio Baixo Desempenho.

Por todos estes indicadores é possível afirmar que a maior polo econômico na região da bacia litorânea é o município de Paranaguá.

FIGURA 4.2 – IPDM dos Municípios da Bacia Litorânea (Emprego, Renda e Produção Agropecuária)



Legenda

Índice IPDM - Renda

- Baixo desempenho
- Médio baixo desempenho
- Médio desempenho
- Alto desempenho

FONTE: Adaptado de IPARDES.

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.

Sabendo do potencial econômico pesqueiro que, normalmente, são explorados pelos municípios costeiros, o ZEE-PR: Litoral (2016) esclarece:

> "No Litoral do Paraná a pesca não é tão expressiva economicamente se comparada aos estados vizinhos, como Santa Catarina e São Paulo, mas local e regionalmente tem grande importância social e econômica. De modo geral, a pesca no litoral do Estado é considerada de pequena escala ou artesanal, apresentando condições precárias para a manutenção do modo de vida. Sofre, ainda, com as pressões crescentes do processo de urbanização da faixa litorânea e à constante diminuição na disponibilidade dos recursos pesqueiros. Trata-se de um segmento que historicamente tem recebido pouca atenção de políticas públicas que envolvam as comunidades de pescadores artesanais no manejo da pesca, uma vez que estes apresentam regras sociais e estratégias de pesca que podem favorecer a conservação dos recursos pesqueiros, assim como a territorialidade e o manejo comunitário dos recursos."

A vocação econômica da região está ligada ao desenvolvimento do turismo ecológico, podendo servir como ferramenta para a geração de renda e inclusão social de pequenas comunidades locais. O atual nível de conservação dos recursos naturais da bacia (floresta atlântica, mangue, restinga, etc.) favorece o desenvolvimento desse tipo de atividade, no entanto, essa fonte econômica é subutilizada até o momento, se comparada ao turismo de lazer e atividades portuárias.

4.4 Infraestrutura Regional

Nesse capítulo são apresentadas condições da infraestrutura referente á área de saneamento ambiental dos municípios presentes na Bacia Hidrográfica Litorânea do Paraná, com intuito de auxiliar na caracterização da bacia. A infraestrutura será abordada em três partes: abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos urbanos.

4.4.1 Abastecimento de Água

O serviço de abastecimento de água na bacia é universal, ou seja, todos os habitantes da bacia possuem a disposição água tratada e encanada. A Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) é responsável pela prestação de serviço de abastecimento de água em nove dos onze municípios da bacia Litorânea, sendo as exceções: Antonina, que é atendida pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Antonina (SAMAE); e Paranaguá, que é atendida pela Paranaguá Saneamento (Quadro 4.7).

Quadro 4.7 - Prestadores, Cobertura e Demanda Urbana do Serviço de Abastecimento de Água Por Município

Município	Prestador	Atendimento	Demanda Urbana (L/s)
Antonina	SAMAE	100,00%	35,0
Guaraqueçaba	SANEPAR	100,00%	6,0
Guaratuba	SANEPAR	100,00%	79,0
Matinhos	SANEPAR	100,00%	57,0
Morretes	SANEPAR	100,00%	20,0
Paranaguá	Paranaguá Saneamento	100,00%	376,0
Piraquara	SANEPAR	100,00%	130,0
Pontal do Paraná	SANEPAR	100,00%	46,0
Quatro Barras	SANEPAR	100,00%	49,0
São José dos Pinhais	SANEPAR	100,00%	919,0
Tijucas do Sul	SANEPAR	100,00%	4,0

FONTE: Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água, ANA, 2010.
Nota: Os municípios de Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul integram a Bacia Litorânea do Paraná apenas em territórios rurais.

Observa-se que a demanda urbana de maior expressividade na bacia é do município de Paranaguá, que teve estimado para o ano de 2015 um total de 376 L/s; já Guaraqueçaba é o município que necessita de menos água para o abastecimento de sua população (6,0 L/s).

Quanto aos sistemas de captação de água, segundo dados do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água desenvolvido pela Agência Nacional das Águas (ANA, 2010), os sistemas são, em sua maioria, de captação superficial. É válido destacar que os sistemas de captação, bem como as vazões utilizadas, serão detalhadas quando do estudo de demandas, não cabendo aqui um aprofundamento no assunto.

Na bacia, existem quatro sistemas de abastecimento integrados, sendo eles: a) Sistema Integrado Iraí, integrado pelos municípios Piraquara e Quatro Barras, além de Curitiba, Colombo, Campina Grande do Sul e Pinhais; Sistema Integrado de Miringuava, integrado por São José dos Pinhais, Curitiba e outros municípios da RMC; c) Sistema Integrado Iguaçu, integrado, também, por São José dos Pinhais, Curitiba e outros municípios da RMC; e d) Sistema Integrado Matinhos/Pontal do Paraná, único sistema integrado completamente compreendido na área de estudo.

4.4.2 Esgotamento Sanitário

O serviço de esgotamento sanitário na Bacia Litorânea do Paraná é prestado pela SANEPAR em mais da metade dos municípios (73%). Antonina e Paranaguá, assim como no serviço de abastecimento de água, são atendidos pela SAMAE e Paranaguá Saneamento, respectivamente. O município de Tijucas do Sul tem os serviços relacionados ao esgotamento sanitário como responsabilidade da Prefeitura Municipal (Quadro 4.8).

Quadro 4.8 - Prestadores de Serviço de Esgotamento Sanitário Por Município

Município	Prestador
Antonina	SAMAE
Guaraqueçaba	SANEPAR
Guaratuba	SANEPAR
Matinhos	SANEPAR
Morretes	SANEPAR
Paranaguá	Paranaguá Saneamento
Piraquara	SANEPAR
Pontal do Paraná	SANEPAR
Quatro Barras	SANEPAR
São José dos Pinhais	SANEPAR
Tijucas do Sul	Prefeitura Municipal

FONTE: Atlas Brasil de Despoluição - Tratamento de Esgoto, ANA (2017), com base em dados coletados em 2015.

O Quadro 4.9 apresenta uma visão geral quanto ao serviço de esgoto na Bacia, onde é possível observar que a média geral dos munícipios em relação à coleta de esgoto é pouco superior a 50%.

O município de Guaraqueçaba lidera a lista com 91,5% de esgoto coletado e tratado, diferentemente do município de Tijucas do Sul, que está parcialmente dentro do território da Bacia, e não possui coleta de esgoto.

Dentre os processos de tratamento utilizados pelas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), os mais comuns na área de estudo são o Reator Anaeróbio associado a um processo Físico-Químico, ou associado a Filtro Aerado Submerso seguido de Decantador.

Quadro 4.9 - Panorama Geral do Serviço de Esgotamento Sanitário Por Município

Município	Esgoto Coletado	Índice de tratamento	Quantidade de ETEs	Tipo de Tratamento Predominante
Antonina	46,6%	0%	0	-
Guaraqueçaba	91,8%	100%	1	Reator anaeróbio + Filtro aerado submerso + Decantador + Desinfecção
Guaratuba	80,4%	100%	1	Reator anaeróbio + Lagoa de polimento +Desinfecção
Matinhos	54,7%	100%	1	Reator anaeróbio + Físico-Químico + Desinfecção
Morretes	59,6%	100%	1	Reator anaeróbio + Filtro aerado submerso + Decantador + Desinfecção
Paranaguá	70,0%	63%	4	Lodo ativado de aeração prolongada
Piraquara	71,3%	100%	1 - Sistema Integrado	Reator anaeróbio + Físico-Químico
Pontal do Paraná	32,1%	100%	1	Reator anaeróbio + Físico-Químico + Desinfecção
Quatro Barras	70,7%	100%	1 - Sistema Integrado	Reator anaeróbio + Físico-Químico
São José dos Pinhais	60,2%	100%	3	Reator anaeróbio
Tijucas do Sul	0%	0%	0	-

FONTE: SANEPAR (2016) e Atlas Brasil de Despoluição - Tratamento de Esgoto, ANA (2017), com base em dados coletados em 2015.

O tratamento do esgoto sanitário por meio de soluções individuais (fossas sépticas) ainda é muito utilizado na bacia, sendo aproximadamente 28% da população que a utiliza. Este tipo de tratamento é muito utilizado em residências isoladas, áreas rurais ou locais que não contam, ainda, com o serviço de coleta e tratamento dos efluentes. O Quadro 4.10 apresenta um maior detalhamento em relação à destinação do esgoto de cada município.

Quadro 4.10 – Panorama Detalhado Por Município

Município	Esgoto Tratado	Fossa séptica	Esgoto Coletado e Não Tratado	Esgoto Não Coletado
Antonina	0,0%	29,4%	46,6%	24,0%
Guaraqueçaba	91,5%	4,4%	0,0%	4,1%
Guaratuba	68,8%	31,2%	0,0%	0,0%
Matinhos	52,1%	47,9%	0,0%	0,0%
Morretes	56,9%	24,2%	0,0%	19,0%
Paranaguá	44,0%	8,3%	26,0%	21,7%

Município	Esgoto Tratado	Fossa séptica	Esgoto Coletado e Não Tratado	Esgoto Não Coletado
Piraquara	71,3%	11,2%	0,0%	17,5%
Pontal do Paraná	26,0%	55,0%	0,0%	19,0%
Quatro Barras	70,7%	17,0%	0,0%	12,3%
São José dos Pinhais	60,2%	16,9%	0,0%	22,9%
Tijucas do Sul	0,0%	61,9%	7,1%	31,0%

FONTE: Atlas Brasil de Despoluição - Tratamento de Esgoto, ANA (2017), com base em dados coletados em 2015.

Os déficits em relação á coleta de esgoto são relativamente altos na maioria dos municípios da Bacia, indicando que há a necessidade de investimentos na área.

De acordo com informações disponíveis no sítio eletrônico da SANEPAR, estão em andamento obras de ampliação do sistema de esgotamento sanitário dos municípios de Matinhos e Pontal do Paraná. Estas obras têm como objetivo beneficiar mais de 57 mil moradores, além de veranistas. A previsão de conclusão da obra é 2019 e espera-se que os índices de coleta e tratamento de esgoto passem dos atuais 26%, em Pontal do Paraná, para 75%. Já no município de Matinhos é esperado que o índice passe dos atuais 52,1% para 90%.

4.4.3 Resíduos Sólidos Urbanos

Todos os municípios da Bacia Litorânea do Paraná apresentam pelo menos algum tipo de manejo de resíduos sólidos urbanos, o Quadro 4.11 traz os tipos de serviços existentes em cada município.

Quadro 4.11 - Existência de Manejo de Resíduos Sólidos Por Tipo de Serviço

Município	Coleta Domiciliar Regular De Lixo	Coleta Seletiva	Limpeza Pública	Triagem De Recicláveis	Coleta de Resíduos Especiais	Tratamento de Resíduos Sólidos	Disposição de Resíduos Sólidos No Solo
Antonina	x	-	x	-	x	-	x
Guaraqueçaba	x	-	x	-	x	-	x
Guaratuba	x	-	x	-	x	-	x
Matinhos	x	-	x	-	x	-	x
Morretes	x	x	x	-	x	-	x
Paranaguá	x	x	x	x	x	-	x

Município	Coleta Domiciliar Regular De Lixo	Coleta Seletiva	Limpeza Pública	Triagem De Recicláveis	Coleta de Resíduos Especiais	Tratamento de Resíduos Sólidos	Disposição de Resíduos Sólidos No
Piraquara	x	x	x	-	x	-	-
Pontal do Paraná	x	-	x	-	x	x	x
Quatro Barras	x	x	x	-	x	x	-
São José dos Pinhais	x	x	x	-	x	x	-
Tijucas do Sul	x	-	x	-	x	x	x

FONTE: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

O serviço de coleta domiciliar é universal em toda a bacia, assim como a limpeza pública e a coleta e resíduos especiais; já o serviço mais deficitário é a Triagem de Recicláveis, presente apenas no município de Paranaguá.

Quanto à destinação final desses resíduos, o Quadro 4.12 mostra que grande parte dos municípios já opera com Aterros Sanitários, porém o município de Morretes ainda opera com Aterro Controlado.

Quadro 4.12 - Forma de Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos Por Munícipio

Município	Disposição final dos resíduos sólidos		
	Lixão	Aterro Controlado	Aterro Sanitário
Antonina			x
Guaraqueçaba			x
Guaratuba			x
Matinhos			x
Morretes		x	
Paranaguá			x
Piraquara			x
Pontal do Paraná			x
Quatro Barras			x
São José dos Pinhais			x
Tijucas do Sul			x

FONTE: IAP (2012), PMSB de Matinhos, PMSB Piraquara, PMSB Pontal do Paraná, PMSB Quatro Barras, PMSB São José dos Pinhais, Prefeitura Municipal de Paranaguá (informações no site oficial).

4.5 Comunidades Tradicionais

De acordo com o Decreto Federal nº 6.040/2007, que instituí a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais – PNPCT, os povos e

comunidades tradicionais são: “Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”.

Visando subsidiar e qualificar a construção do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Litorânea, foram utilizados dados secundários oficiais, bem como consulta a relatórios publicados por instituições como o Grupo de Trabalho Clovis Moura, entre outros, para identificar a existência de povos e comunidades tradicionais na área de estudo. Portanto, considerando a importância que estes povos representam no desenvolvimento cultural e histórico da bacia, foi possível identificar os povos de comunidades quilombolas, indígenas, caiçaras e cipozeiros presentes na bacia, conforme apresenta a *Figura 4.3*.

4.5.1 Comunidades Quilombolas

De acordo com as informações levantadas pelo Grupo de Trabalho Clovis Moura – GTCM (2010), na bacia existem duas comunidades quilombolas, denominadas Batuva e Rio Verde, ambas inseridas nos limites geográficos do município de Guaraqueçaba.

Estas comunidades são formadas por descendentes de negros escravizados no município de Cananéia, no Estado de São Paulo, e Xiririca, no Vale do Ribeira, que na busca por sua liberdade migraram para o município de Guaraqueçaba. O cultivo de mandioca, arroz e feijão para a subsistência em roças familiares é a principal atividade desenvolvida pelas comunidades, mas, como em todas as comunidades quilombolas, a vegetação é preservada na região (GTCM, 2010).

Segundo os dados do GTCM, vivem nas comunidades Batuva e Rio Verde: 46 famílias, sendo 24 na primeira e 22 na segunda comunidade.

4.5.2 Comunidades Indígenas

Conforme os dados disponíveis na FUNAI – Fundação Nacional do Índio – existem três comunidades indígenas tradicionalmente ocupadas na bacia litorânea, todas de etnia Guarani. Estas comunidades já possuem o seu território delimitado e ocupam áreas nos municípios de Pontal do Paraná, Paranaguá e Guaraqueçaba. O quadro a seguir apresenta algumas das características dessas comunidades indígenas, bem como suas populações, segundo dados do IBGE (2010).

Quadro 4.13 – Comunidades Indígenas Presentes na Bacia hidrográfica Litorânea

Terra Indígena	Etnia	Município	Área Indígena (ha)	População (2010)
Cerco Grande	Guarani	Guaraqueçaba	1.390,00	40
Ilha da Cotinga	Guarani	Paranaguá	1.701,20	215
Sambaqui	Guarani	Pontal do Paraná	2.795,00	81
Total	**-**	**-**	**5.886,20**	**336**

FONTE: FUNAI e IBGE, 2010.

Além das comunidades indígenas registradas pela FUNAI, no ano de 2013 foi realizado um levantamento pelo ITCG que apresenta outras duas áreas indígenas na região da bacia hidrográfica, sendo elas: M'Byá Guarani Kuaray Oguatá e Morro das Pacas. Estas duas comunidades estão localizadas no município de Guaraqueçaba, sendo a última uma área indígena ainda não demarcada.

4.5.3 Comunidades Caiçaras

De acordo com as informações oficiais disponibilizadas pelo ITCG (2013), existem três comunidades caiçaras registradas na bacia, todas no município de Guaratuba. Sabe-se da existência de outras comunidades na área de estudo, porém, não há registros oficiais que possibilitem a apresentação desses dados.

O termo caiçara deriva do vocábulo Tupi-Guarani *caá-içara* (SAMPAIO, 1987, apud ADAMS, 2000), que com o passar dos tempos passou a ser o termo utilizado para designar todos os indivíduos e comunidades do litoral dos Estados do Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro (DIEGUES, 1988, apud ADAMS, 2000). Os caiçaras têm como principal fonte de sustento a atividade pesqueira, devendo ser caracterizados como pescadores artesanais que possuem um universo voltado para o mar, além de um domínio eficiente de técnicas de pesca e de manejo do ecossistema marítimo desenvolvido ao longo de gerações.

Nas últimas décadas, as comunidades de pescadores artesanais do Estado do Paraná vêm sofrendo uma desterritorialização, em defesa do meio ambiente, com a implantação de Unidades de Conservação de Proteção Integral. Estas Unidades de Conservação não possuem previsão para moradias e o uso dos recursos naturais é bastante restrito, dificultando a manutenção das práticas tradicionais e não considerando a cultura e a diversidade desses povos, fatores muito importantes na construção da história da população do Estado.

Além das ameaças de restrição ambiental, as comunidades caiçaras da bacia ainda sofrem com o turismo exacerbado, com a especulação imobiliária nos seus territórios, devido à

integridade ambiental ainda existente, e a sobrepesca, resultando, novamente, na desarticulação do seu modo de vida tradicional.

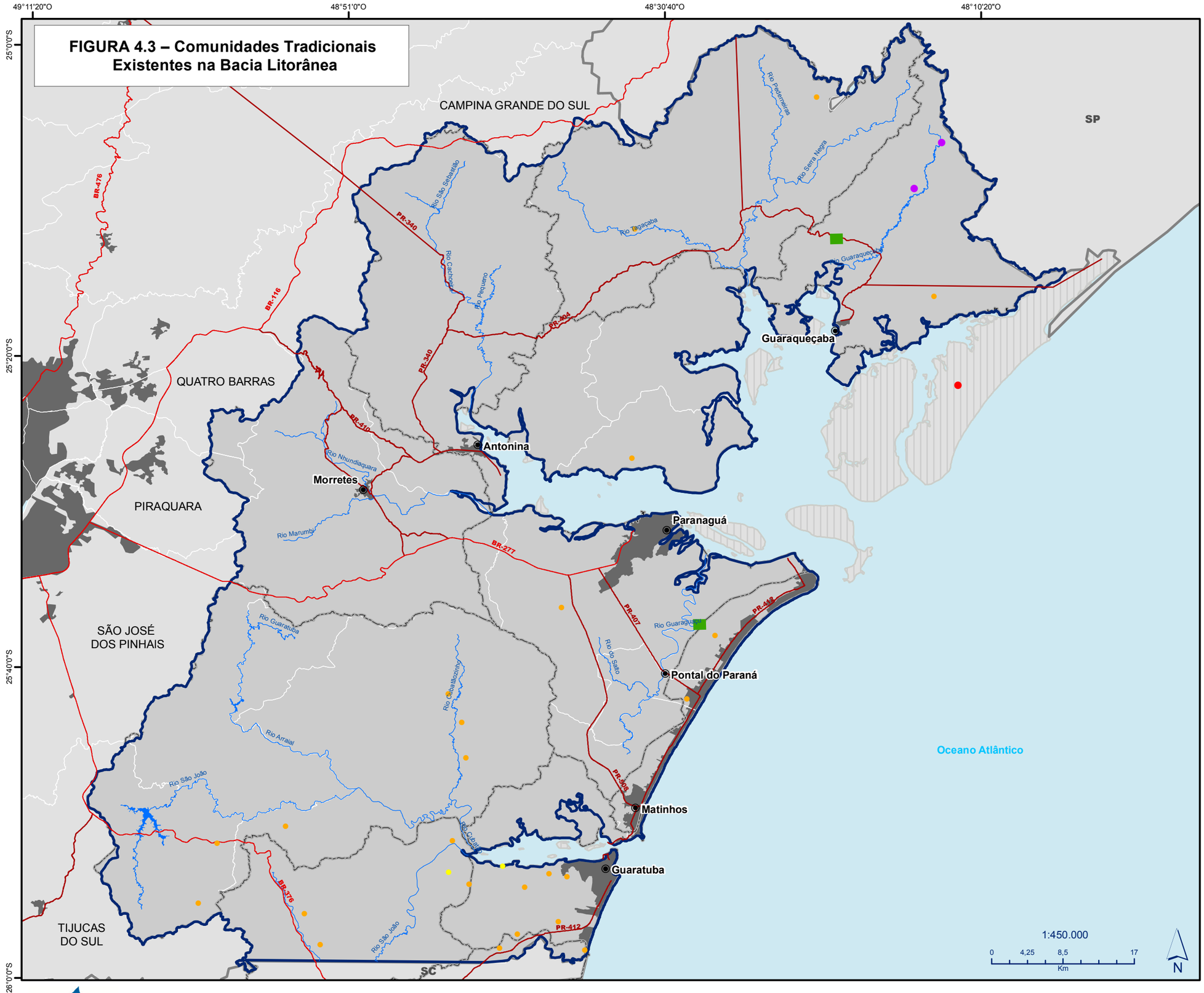
4.5.4 Comunidades Cipozeiras

Segundo a Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (CNPCT, 2017), os cipozeiros são aqueles que vivem da extração do cipó e o utilizam para a fabricação de artesanatos como cestos, balaios, chapéus e utensílios domésticos.

Devido o baixo valor agregado na produção dos artesanatos de cipó, as famílias cipozeiras precisam encontrar outras atividades econômicas para a complementação de renda, como a pesca, a coleta de caranguejos e o plantio de mandioca.

É possível identificar 24 comunidades cipozeiras inseridas na área de estudo, além de outras duas na Ilha de Cotinga, duas no Parque Nacional do Superagui, uma na Ilha Rasa e uma na Ilha do Mel, segundo dados do ITCG.

FIGURA 4.3 – Comunidades Tradicionais Existentes na Bacia Litorânea



Legenda

- Áreas Indígenas Não Demarcadas
- Áreas Indígenas Demarcadas

Comunidades

- Caiçara
- Cipozeira
- Quilombolas

FONTE: ITCG.

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.

4.6 Turismo

Segundo o Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável (PDITS) do Polo Turístico do Litoral Paranaense, os bens socioambientais da região estão vinculados, em grande parte, ao sol e praia, com concentração intensiva no uso da orla durante o verão e férias escolares, períodos em que a região costuma receber mais de um milhão de turistas.

Os balneários, principais locais de exploração do turismo de sol e praia, ficam concentrados na porção sul da bacia, nos municípios de Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná. É durante a alta temporada que são oferecidas atividades de lazer, alternativas gastronômicas e entretenimentos noturnos de qualidade, a fim de garantir a permanência dos visitantes.

Nos municípios de Morretes e Antonina o grande destaque turístico é a Serra do Mar, atraindo turistas que procuram o segmento do ecoturismo e turismo de aventura, com destaque para Pico do Paraná (ponto mais alto do estado) e do Parque estadual do Marumbi como atrativos de maior relevância.

Em Paranaguá, o atrativo natural de maior relevância é a Ilha do Mel, atraindo turistas de diversas procedências. Mesmo estando fora da área de estudo, a Ilha do Mel colabora na movimentação de turistas na sede do município de Paranaguá, que aproveitam para explorar o turismo cultural existente tendo em vista a importância histórica do município na história do Estado, além de impulsionar o segmento turístico dos municípios vizinhos.

Guaraqueçaba destaca-se, principalmente, pela presença do Parque Nacional do Superagui, onde longas áreas de praia deserta, mangues e restingas ainda são preservados. Em Guaraqueçaba, o turista é atraído pela possibilidade de observar animais como o Boto Cinza e algumas espécies ameaçadas de extinção, como o Papagaio da Cara Roxa.

Conforme consta no Plano de Turismo do Estado do Paraná, as áreas rurais dos municípios de Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul, que integram a bacia, possuem potencial para desenvolvimento do turismo cultural, ecoturismo, cicloturismo, turismo de aventura e rural, porém, atualmente não muito explorados na região. O Quadro 4.14 demonstra o potencial turístico observado na Bacia Litorânea:

Quadro 4.14 – Potencial Turístico da Bacia Litorânea.

Munícipio	Tipo	Nome
Guaratuba	Ecoturismo	Parque Municipal Lagoa do Parado, Baía de Guaratuba, Praias, Ilhas, Salto Parati, Salto do Rio Cubatão.
Pontal do Paraná	Ecoturismo	Praias, Ilha dos Currais e Ilha da Galheta.
Paranaguá	Patrimônio Histórico e Cultural	Rio Itiberê, Rua da Praia, Ilha do Mel, Ilha da Cotinga, Ilha dos Valadares, Baía de Paranaguá, Floresta Estadual do Palmito e Cascata da Quintilha.
Morretes	Ecoturismo	Área Especial de interesse Turístico do Marumbi, Pico Marumbi, Salto dos Macacos/Salto Redondo, Rio Nhundiaquara e Rio Mãe Catira.
Antonina	Patrimônio Histórico e Cultural	Porto de Antonina – Terminal Barão de Teffé, Terminal Portuário da Ponta do Felix, Pico do Paraná, Parque Estadual Roberto Ribas Lange, Ponta da Pita e Prainha, Baía de Antonina e Rio Cachoeira.
Guaraqueçaba	Ecoturismo	Ilhas, Reserva Ecológica do Sebuí e Reserva Natural Salto Mortao – (RPPN).

FONTE: ANA e SEMA, 2010.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IPARDES, 2008.

(Sistema Meteorológico do Paraná, 2008).

ADAMS, Cristina. **As populações caiçaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem interdisciplinar**, 2000. Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77012000000100005#n6>. Acesso em: 09/03/2017.

AGEITEC – Agencia Embrapa de Informação Tecnológica. **Solos Tropicais**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/Abertura.html>. Acesso em: 03/03/2017.

ÁGUASPARANÁ. Instituto das águas do Paraná. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná - Disponibilidades Hídricas Superficiais**, 2010. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=105>. Acesso em: 22/02/2017.

ÁGUASPARANÁ. Instituto das águas do Paraná. Disponível em: < http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=61>. Acesso em: 18/10/2017.

ANA. Agência Nacional das Águas. **Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água**, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>. Acesso em 08/03/2017.

ANA. Agência Nacional das Águas. **Atlas Brasil de Despoluição das Bacias Hidrográficas: Tratamento de Esgotos Urbanos**, em andamento.

ANGULO. R.J. Geologia da planície costeira do Estado do Paraná. 334p. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

ANGULO. R. J. Ambientes de sedimentação da planície costeira com cordões litorâneos no Estado do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, nº 40, p.69-114, 1992.

ANGULO. R.J. Caracterização e reavaliação da Formação Alexandra (Terciário) e de sedimentos continentais associados a vertentes do litoral do Estado do Paraná, Brasil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, nº 67, v.4, p.443-463, 1995.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Águas Subterrâneas no Brasil.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas>. Acesso em 01/03/2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Dados Georreferenciados**. Disponível em < http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-georreferenciados>. Acesso em: 13/03/2017.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 13 de outubro de 2014. Cria o Parque Nacional Guaricana, localizado nos Municípios de Guaratuba, Morretes e São José dos Pinhais, Estado do Paraná.

CAMPANILI, M.; SCHAFFER, W. B. **Mata Atlântica: manual de adequação ambiental**. Brasília: MMA/SBF, 2010. 96 p.

CNPCT – Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Portal Ypadê**. Disponível em: <http://portalypade.mma.gov.br/>. Acesso em: 09/03/2017.

CUNHA, R. C. C; PIRES, J. L. F.; DALMAGO, G. A.; SANTI, A.; PASINATO, A.; SILVA, A. A. G.; ASSAD, E. D.; ROSA, C. M. El Niño/La Niña - Oscilação Sul e seus impactos na agricultura brasileira: fatos, especulações e aplicações. **Rev. Plantio Direto**, ed. 121, janeiro/fevereiro de 2011. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo, RS.

CUNICO, C. (organizadora). **Zoneamento Ecológico-Econômico do estado do Paraná – Litoral**. Curitiba: ITCG, 2016. 352 p.

CURY, L.F. Geologia do terreno Paranaguá. Tese (Doutorado em Geociências – Geoquímica e Geotectônica) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2009.

DHN - Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil. **Previsões de Maré.** Disponível em <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-previsao-mare/tabuas/>. Último acesso em outubro de 2017.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999.412p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mapa de Solos do Estado do Paraná**, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/339505/mapa-de-solos-do-estado-do-parana>. Acesso em: 02/03/2017.

FUNAI – Fundação Nacional do Índio. Índios no Brasil. **Terras Indígenas**. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>. Acesso em: 09/03/2017.

FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO. **Reserva Natural Salto Morato**. Disponível em <http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/o-que-fazemos/reservas-naturais/pages/reserva-natural-salto-morato.aspx>. Acesso em: 09/03/2017.

GALLO, Marcos Nicolás. **A Influência da Vazão Fluvial sobre a Propagação da Maré no Estuário do rio Amazonas**, 2004. Tese (Mestrado em Engenharia Oceânica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil (2ª aproximação)**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1978. 66 p. (PRODEPEF. Série Técnica, 11).

GRUPO DE TRABALHO CLOVIS MOURA. **Comunidades Tradicionais Negras – Remanescentes de Quilombos**, 2010. Disponível em: <http://www.gtclovismoura.pr.gov.br/>. Acesso em: 08/03/2017.

IAP - INSTITUTO AMBENTAL DO PARANÁ**. Lista de Espécies Exóticas Invasoras**. Disponível em < http://www.iap.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=705>. Último acesso em 13 de Mar 2017.

IAP - INSTITUTO AMBENTAL DO PARANÁ. **Parque Estadual Pico do Marumbi tem aventura e verde preservado**. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=845>. Último acesso em 09 de Mar 2017a.

IAP - INSTITUTO AMBENTAL DO PARANÁ. **Parque Estadual da Graciosa**. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/Parque_Estadual_Pico_do_Marumbi/PM_PE_Marumbi.pdf>. Acesso em 09/03/2017b.

IAP – INSTITUTO AMBENTAL DO PARANÁ. **Estação Ecológica de Guaragaçu**. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/pagina-1206.html>. Acesso em: 09/03/2017c.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **ICMS Ecológico por Biodiversidade**. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/pagina-418.html>. Acesso em: 07/03/2017.

IAP. Instituto Ambiental do Paraná. Diretoria de Controle dos Recursos Ambientais Departamento de Licenciamento de Atividades Poluidoras. **Relatório da Situação da Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Paraná - 2012**. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Monitoramento/Diagnostico_RSU_2012-_VERSAO_FINAL_com_MAPAS-2.pdf> Acesso em: 09/03/2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geociências**. http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em: 02/03/2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área Territorial Oficial**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/area.shtm> Acesso em: 24/02/2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/200> Acesso em: 24/02/2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnsb/tabelas> Acesso em: 09/03/2017.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **APA Guaraqueçaba**. Disponível em: < http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/apa_guaraquecaba.pdf>. Acesso em: 09/03/2017.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **APA de Guaratuba**. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/APA_Guaratuba/Plano_de_Manejo_APA_de_Guaratuba.pdf>. Acesso em 09/03/2017a.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Parque Nacional da Guaricana**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/relatorio_fundiario_guaricana_e_bom_jesus_outubrol_2009.pdf>. Acesso em: 09/03/2017b.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Parque Estadual do Boguaçu**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1998/dec_4056_1998_parqueestadualboguacu_pr.pdf>. Acesso em: 09/03/2017c..

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Parque Estadual do Pau-Oco**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1994/dec_4266_1994_parqueestadualpauoco_pr.pdf>. Acesso em: 09/03/2017d.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Parque Estadual Pico Paraná**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/2002/dec_pr_5769_2002_uc_parqueestadualpicoparana_pr.pdf>. Acesso em 09/03/2017e.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Parque Estadual Roberto Ribas Lange**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1994/dec_4267_1994_parqueestadualrobertoribaslange_pr.pdf>. Acesso em: 09/03/2017f.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **RPPN Perna do Pirata**. Disponível em <http://sistemas.icmbio.gov.br/site_media/portarias/2010/07/19/PR_RPPN_Perna_do_Pirata.pdf>. Acesso em: 09/03/2017g.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Parque Estadual da Graciosa**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1990/dec_7302_1990_parqueestadualgraciosa_pr.pdf>. Acesso em: 09/03/2017h.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **RPPN Sítio do Bananal**. Disponível em < http://sistemas.icmbio.gov.br/site_media/portarias/2010/03/29/PortRPPNS%C3%ADtiodoBananal.pdf>. Acesso em: 09/03/2017i.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Estação Ecológica de Guaraqueçaba**. Disponível em < http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2252-esec-de-guaraquecaba>. Acesso em 09/03/2017j.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **APA de Guaraqueçaba**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2244-apa-de-guaraquecaba>. Acesso em: 09/03/2017k.

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Base de Dados de Espécies Exóticas Invasoras**. Disponível em < http://i3n.institutohorus.org.br/www/?p=NzsycXI6ZzYzPGEgIUZdF0FTAlcFVUdITBpYPzk8Kmtsag%3D%3D>. Último acesso em 13 de Mar 2017.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Dimensão Ambiental.** 2008. Disponível em: < http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/Capitulo_1_Dimensao_Ambiental.pdf>. Acesso em: 09/03/2017.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico dos Municípios**, 2017. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&cod_conteudo=30>. Acessado em: 13/03/2017.

IPARDES. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Econômico. **Produto Interno Bruto Municipal (PIB) – Paraná**, 2010. Disponível em < http://www.ipardes.gov.br/pdf/indices/pib_municipal.pdf> . Acesso em: 08/03/2017.

IPARDES. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Econômico**. Índice IPARDES de Desempenho Municipal: Emprego, Renda e Produção Agropecuária**, 2013. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/pdf/indices/ipdm/IPDM_renda_2013.jpg> . Acesso em: 08/03/2015.

IPARDES. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Econômico. **Nota Metodológica**. Curitiba, 2012.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências. **Clima – Estado do Paraná (2008)**. Mapa. Disponível em: < http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Climas_A3.pdf>. Acesso em 26/09/2017.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências. **Dados e Informações Geoespaciais Temáticos**. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9#>. Acesso em: 24/02/2017.

ITCG. Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná – Litoral**. 2016. Disponível em: < http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=152> Acesso em: 22/02/2017.

LOPES, M. R.; (2009). Caracterização Físico-química de uma pluma de pequena escala na Baía de Paranaguá, PR – Brasil. 94f. Monografia (Bacharelado em Oceanografia). Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná – PR.

MATTOS, B. C (organizadora**). Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Zona Costeira e Marinha**. Disponível em < http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80089/Relatorio%20de%20Avaliacao%20Areas%20Prioritarias%202007.pdf>. Acesso em 13/03/2017.

MCCOY, J.; JOHNSTON, K. Using ArcGis Spatial Analyst. New York – NY:ESRI, 2002. 232 p.

MINEROPAR: Serviço Geológico do Paraná. **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná**, 2006. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=154>. Acesso em: 24/02/2016.

MINEROPAR: Serviço Geológico do Paraná. **Mapa Geológico do Estado do Paraná**, 2006. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=154>. Acesso em: 24/02/2016.

PARANÁ. Decreto nº 4.056 de 26 de fevereiro de 1998. Cria o Parque Estadual do Boguaçu no município de Guaratuba.

PARANÁ. Lei nº 12.726 de 1999. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: < http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/LeiEstadual12726.pdf>. Acesso em: 09/03/2017.

PARANÁ. Resolução nº 024/2006 – SEMA. Institui as diretrizes para a gestão de Bacias Hidrográficas. Disponível em: < http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=1355>. Acesso em 09/03/2017.

PARANÁ. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná – Litoral. Camila Cunico (Org). Curitiba: ITCG, 2016.

PARQUE NACIONAL DE SAINT-HILAIRE/LANGE. **Informações Gerais**. Disponível em <https://parnasainthilairelange.wordpress.com/informacoes-gerais/>. Acesso em: 09/03/2017.

PLERH. Plano Estadual de Recursos Hídricos – PR. **Produto 1: Diagnóstico das Demandas e Disponibilidades Hídricas Superficiais (Definição do Balanço entre Disponibilidades e Demandas)**. 187 p. COBRAPE, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARATUBA - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Guaratuba, 2002. Disponível em: <http://www.colit.pr.gov.br/arquivos/File/2014_Plano_Diretor_de_Guaratuba/PDDIGuaratubaDiagnostico.PDF>. Acesso em: 03/03/2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MATINHOS. **Parques Estaduais**. Disponível em <http://www.matinhos.pr.gov.br/prefeitura/parqueestadual.php>. Acesso em 09/03/2017.

_____. Prefeitura Municipal de Matinhos. **Plano Municipal de Saneamento Básico Programas, Projetos e Ações (PPA).** Disponível em: <

http://www.matinhos.pr.gov.br/prefeitura/pdf/planejamento/ProgramasProjetoseAcoes.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Prefeitura Municipal de Morretes. Lei nº 274 de 2014, Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Morretes. Disponível em: <http://www.morretes.pr.leg.br/camara/proposicao/Lei-ordinaria/2014/4/0/195>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Prefeitura Municipal de Paranaguá. **Plano Municipal de Saneamento básico, abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto Município de São José dos Pinhais / PR.** Disponível em: <http://www.sjp.pr.gov.br/wp-content/uploads/2013/06/PMSB.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Prefeitura Municipal de Piraquara. Lei nº 1.616 de 2016, Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Piraquara. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/piraquara/lei-ordinaria/2016/162/1616/lei-ordinaria-n-1616-2016-institui-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-pmsb-de-piraquara-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Pontal do Paraná/PR**. 2013. Disponível em: < http://site.pontaldoparana.pr.gov.br/pdf/pmsb.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTAL DO PARANÁ. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado**. Disponível em: < http://www.colit.pr.gov.br/arquivos/File/pontal_diagnostico.pdf>. Acesso em: 06/10/2017.

RODERJAN, C. V. et. al. **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil**. Ciência e Meio Ambiente, v.24, n.1, p. 75-42. 2002.

_____. Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais. **Plano Municipal de Saneamento básico, abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto Município de São José dos Pinhais / PR.** Disponível em: <http://www.sjp.pr.gov.br/wp-content/uploads/2013/06/PMSB.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Estado do Paraná. Dados SISWEB enviados pela própria Companhia. 2017 com dados referentes a 2016.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. **Governador entrega obras que beneficiam 6 mil famílias do Litoral**. Disponível em: <http://site.sanepar.com.br/noticias/governador-entrega-obras-que-beneficiam-6-mil-familias-do-litoral> Acesso em: 09/03/2017.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. **Notícias**. Disponível em: <http://site.sanepar.com.br/noticias/richa-e-kassab-anunciam-r-252-milhoes-para-sistema-de-esgoto> Acesso em: 09/03/2017.

SEMA – Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Pró-Atlântica**. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=129>. Acesso em: 08/03/2017.

SEMA - Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Bacias Hidrográficas do Paraná – Série Histórica**. 2010. Disponível em: < http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/corh/Revista_Bacias_Hidrograficas_do_Parana.pdf>. Acesso em: 29/09/2017.

SIGA JUNIOR, O. Domínios tectônicos do sudeste do Paraná e nordeste de Santa Catarina: geocronologia e evolução crustal. 212p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 1995.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Séries Históricas**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/aplicacao-web-serie-historica>. Acessado em: 09/03/2017.

SPVS – SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Plano de Manejo das Reservas Naturais da SPVS**. Disponível em < http://www.spvs.org.br/wp-content/uploads/downloads/2016/01/PLANO_MANEJO_RESERVAS_NATURAIS_SPVS-1.pdf>. Acesso em: 10/03/2017.

TERASSI, P. M. B.; TOMMASELLI, J. T. G. **Avaliação de sistemas de classificação climática para a vertente paranaense da bacia hidrográfica do rio Itararé**. Caderno de Geografia, v.26, n.47. 2016.

UFPR – Universidade Federal do Paraná. Centro de Estudos do Mar. Disponível em: <http://www.cem.ufpr.br/>. Acesso em: 08/03/2017.

VANHONI, F.; MENDONÇA, F. Revista Brasileira de Climatologia: **O clima do Litoral do Estado do Paraná**, 2008. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/viewFile/25423/17042>. Acesso em: 07/03/2017.

WIKIPARQUES. **Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange**. Disponível em < http://www.wikiparques.org/wiki/Parque_Nacional_de_Saint-Hilaire_Lange>. Acesso em 09/03/2017a.

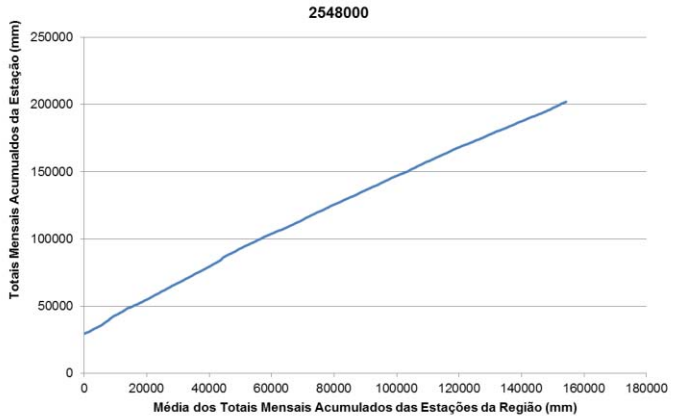
WIKIPARQUES. **Parque Estadual do Boguaçu**. Disponível em <http://www.wikiparques.org/wiki/Parque_Estadual_do_Bogua%C3%A7u>. Acesso em 09/03/2017b.

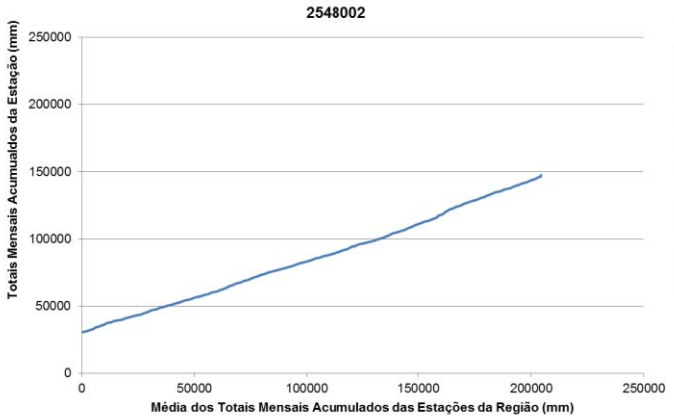
WIKIPARQUES. **Parque Estadual do Pau-Oco**. Disponível em <http://www.wikiparques.org/wiki/Parque_Estadual_do_Pau-Oco>. Acesso em 09/03/2017c.

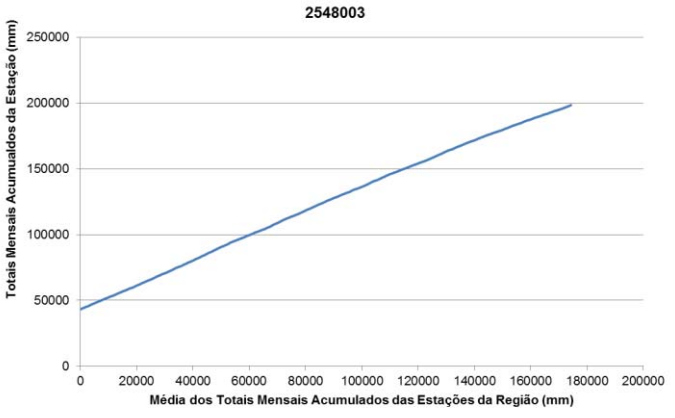
WIKIPARQUES. **Parque Estadual Roberto Ribas Lange**. Disponível em: <http://www.wikiparques.org/wiki/Parque_Estadual_Roberto_Ribas_Lange>. Acesso em 09/03/2017d.

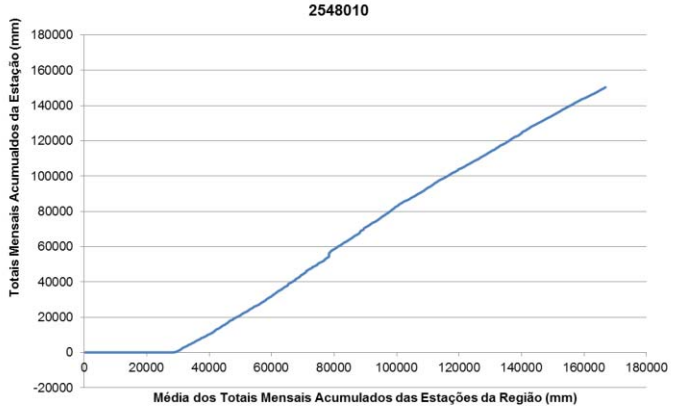
WIKIPARQUES. **Salto Morato**. Disponível em <http://www.wikiparques.org/wiki/Reserva_Natural_Salto_Morato>. Acesso em 09/03/2017e.

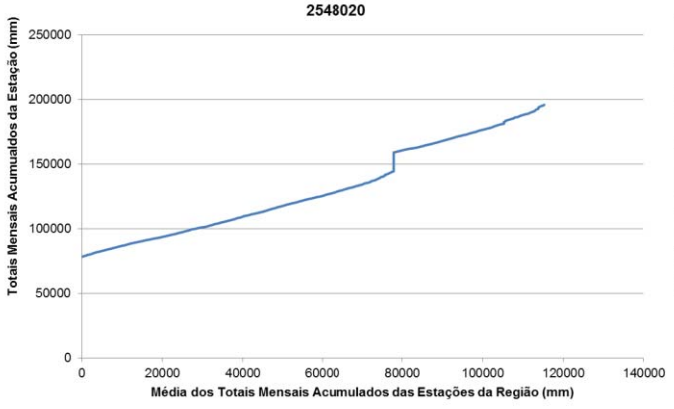
APÊNDICE I – Curvas Duplo-Acumulativas

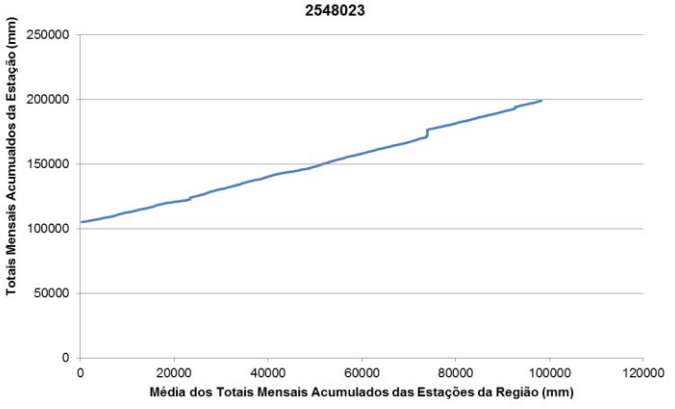


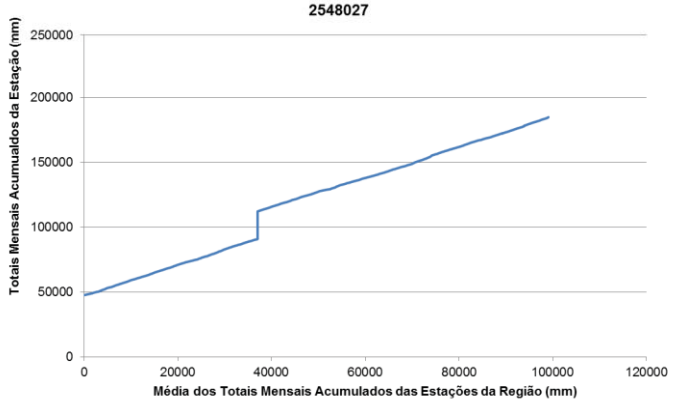


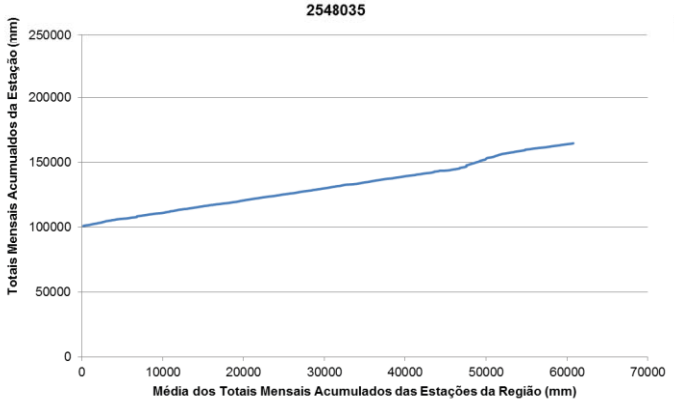


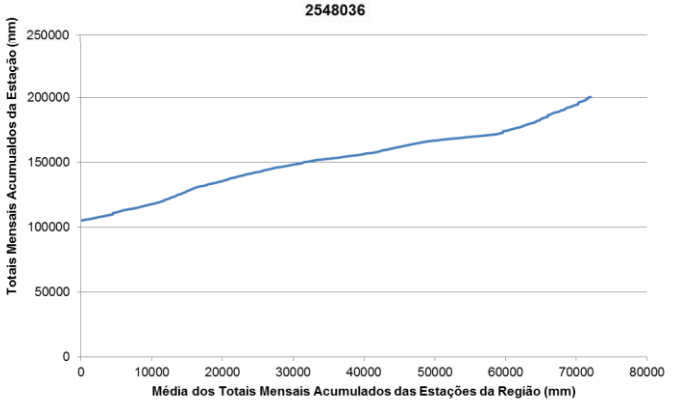


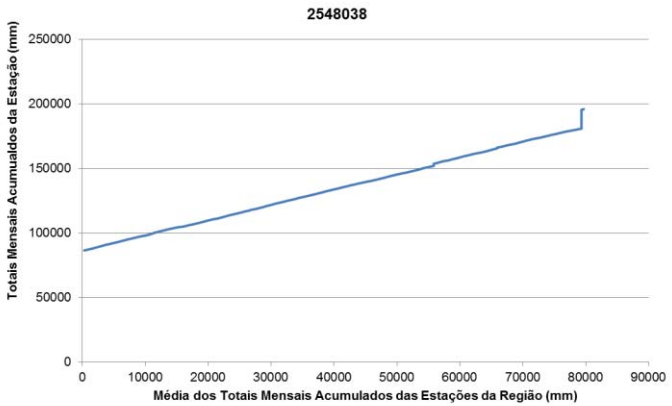


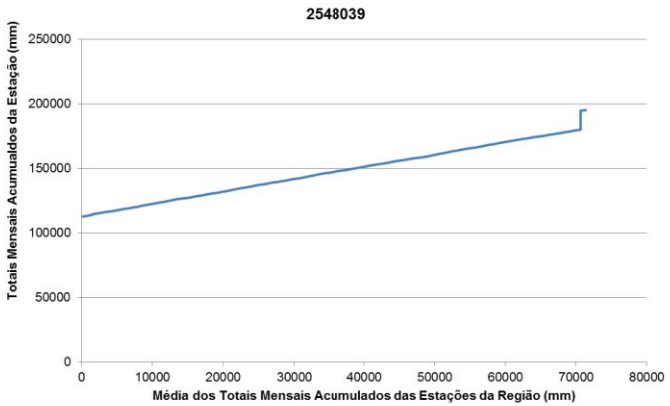


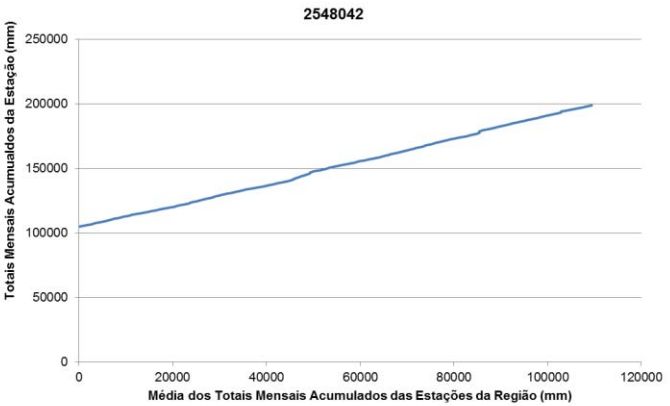


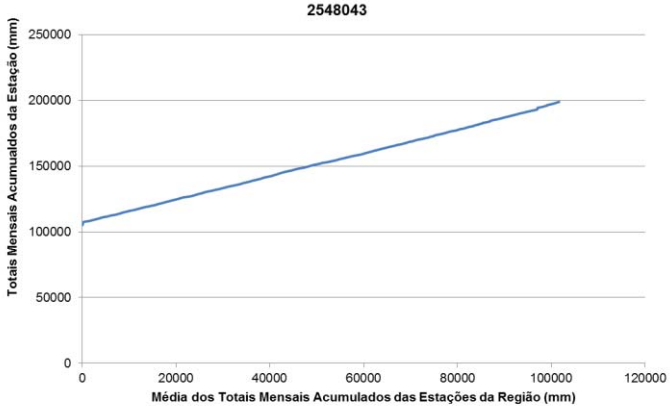


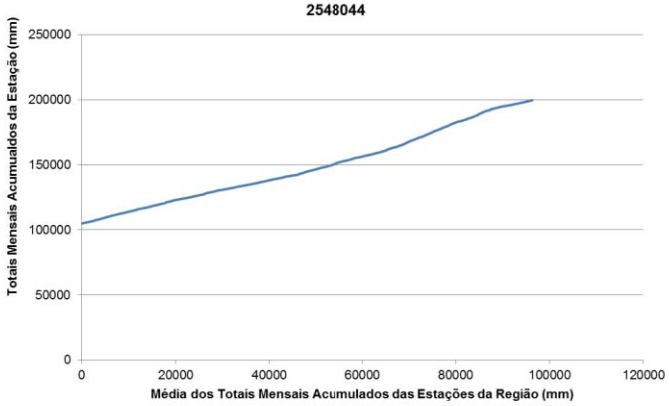


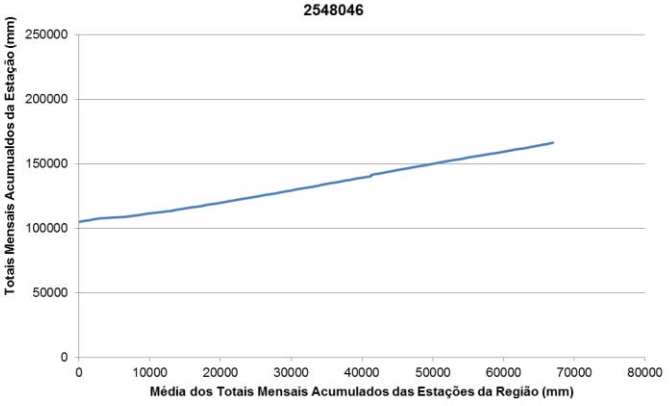

2548038
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
90000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)

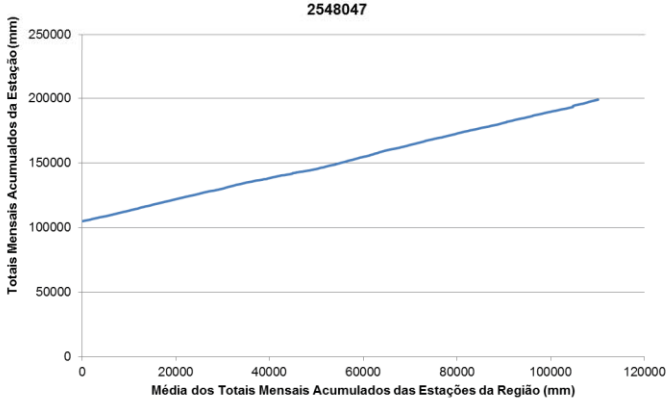

2548039
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)

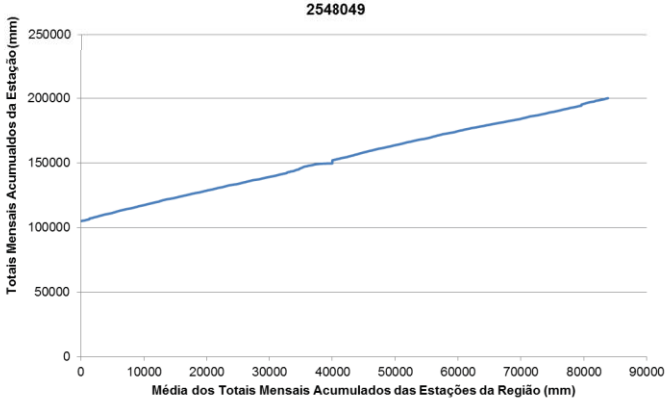

2548042
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
20000
40000
60000
80000
100000
120000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)

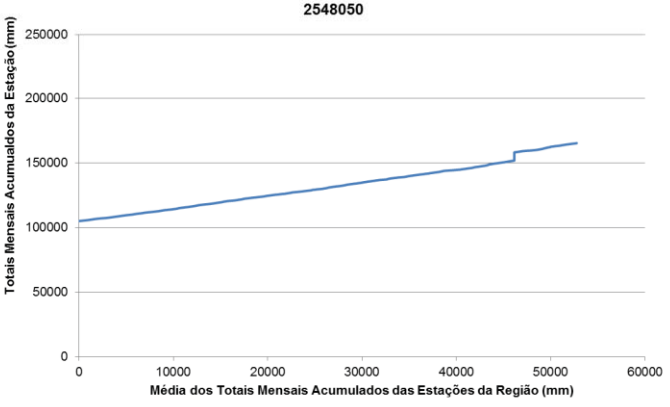

2548043
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
20000
40000
60000
80000
100000
120000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)

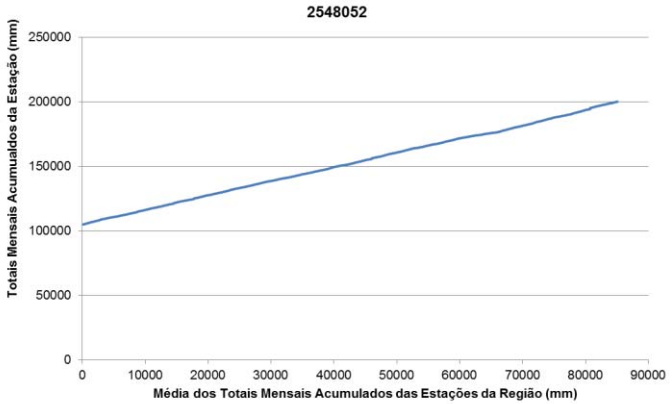

2548044
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
20000
40000
60000
80000
100000
120000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)

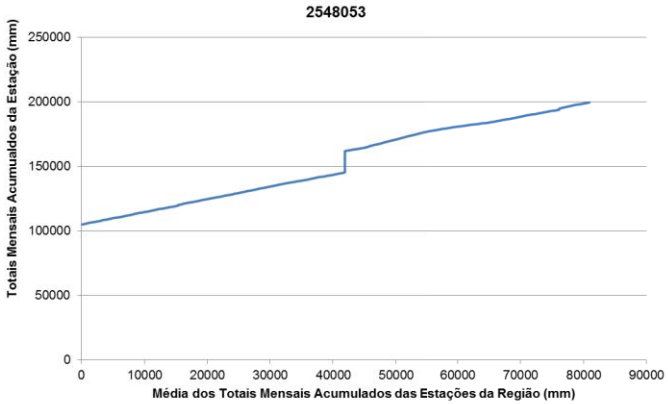

2548046
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)

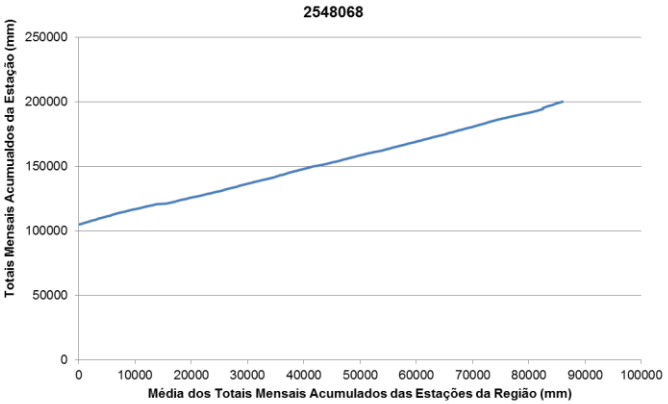

2548047
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
20000
40000
60000
80000
100000
120000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)

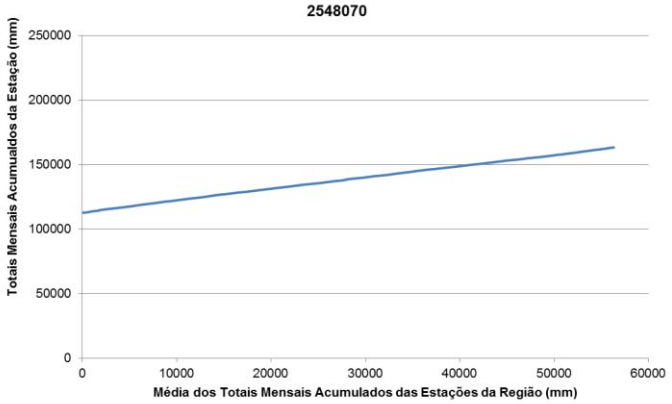

2548049
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
90000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)

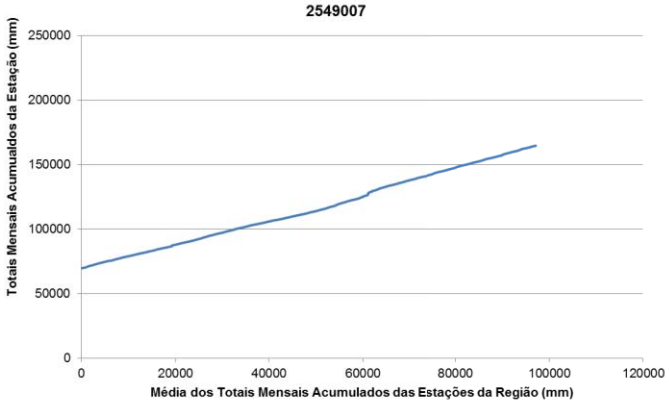

2548050
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)

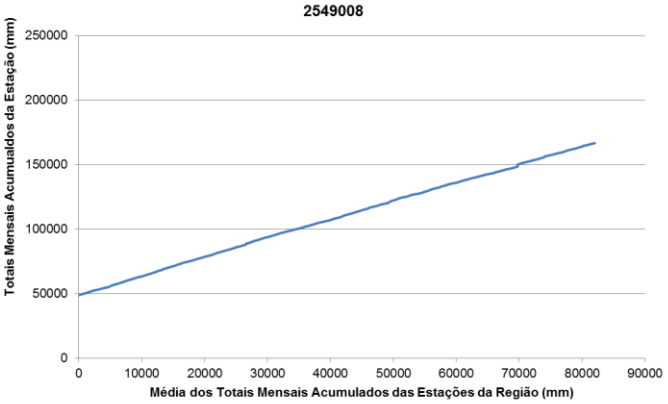

2548052
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
90000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)


2548053
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
90000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)


2548068
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
90000
100000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)


2548070
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)


2549007
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
20000
40000
60000
80000
100000
120000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)


2549008
Totais Mensais Acumualdos da Estação (mm)
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
90000
Média dos Totais Mensais Acumulados das Estações da Região (mm)

APÊNDICE II – Precipitação Média Anual por Estação

Período	Morretes (02548000)	Véu da Noiva (02548002)	Colônia do Cachoeira (02548003)	Paranaguá (02548010)	Pedra Branca do Araraquara (02548020)	Guaraqueçaba (02548023)	Marumbi (02548027)	Morro Grande (02548035)	Posto Fiscal km 309 (02548036)	Morretes (02548038)	Guaraqueçaba (02548039)	Rio Guaraqueçaba (02548042)	Bananal (02548043)	Passo do Vau (02548044)	Fazenda Bom Jesus (02548046)	São João da Graciosa (02548047)	Colônia Santa Cruz (02548049)	Pilão de Pedra (02548050)	Ilha do Rio Claro (02548052)	Guaratuba (02548053)	Antonina (02548068)	Antonina (02548070)	UHE Guaricana (02549007)	Vossoroca (02549008)
1975	2.065,0	4.014,8	2.183,4	2.035,9	2.878,6	3.372,4		2.786,8	2.090,8	1.988,8		2.817,2		2.607,6	2.928,8	2.674,7		2.636,9	1.882,9	2.387,8	1.688,6		2.938,5	1.655,8
1976	2.086,0	3.257,7	2.350,9	1.762,0		3.010,3		2.279,9		1.935,3		2.862,2	2.606,3	2.351,9	4.750,8	2.956,9	1.897,8	2.361,2	1.935,2	2.398,1	1.903,1		2.763,7	1.409,5
1977	2.023,1	3.796,0	2.260,3	1.661,8	3.071,4	1.947,0		2.810,0		1.971,5		2.520,2	2.522,0	2.382,7	2.951,2	2.653,3	1.789,4	2.412,0	2.365,7	2.359,4	1.800,1		2.945,5	1.555,8
1978	1.350,8	3.043,2	1.929,1	1.606,9		2.505,5	1.519,9	1.763,7	1.514,3	1.370,4		2.064,8	2.137,2	2.057,1	2.200,7	1.830,5	1.417,4	1.756,6	1.574,1	1.671,5	1.417,3	1.542,4	1.867,8	1.163,8
1979	1.886,6	2.872,0	2.545,7	2.307,6	2.327,3	2.640,8	1.786,6	2.089,8	1.726,9	1.777,0		3.328,5			2.374,2	2.272,0	1.875,7	2.008,2	1.749,1	2.222,8	2.041,3		2.187,0	1.503,9
1980	2.432,0	3.545,4	2.377,3	2.556,2	2.853,1	2.239,9	2.281,7	3.146,9	1.878,4	2.209,5	2.675,0	3.186,0	2.652,6	2.877,8	2.780,8	2.915,6	2.206,7	2.427,3	2.387,1	2.803,1	2.533,4	2.604,3	2.221,5	1.921,8
1981	2.175,5	4.384,0	2.594,0	2.164,9	3.015,3	3.876,2	2.062,6	2.316,7	1.251,4	1.867,6	2.392,6	3.139,2	2.927,2	2.719,3	2.683,7	2.806,3	1.941,8	2.388,7			3.735,4	2.509,1	1.976,6	1.213,7
1982	2.125,6	3.316,2	2.418,8	2.152,1	2.814,5		1.958,9	2.470,5	1.257,0	1.942,6	2.412,7	2.749,7	2.504,7	2.922,4	2.552,9	2.666,0	2.285,7	2.297,5	2.186,8	2.516,1	2.153,3	2.613,6	2.400,0	1.760,0
1983	2.701,6		3.011,5	2.456,4	3.978,0		2.495,2	3.346,0	1.256,1	2.389,5	2.893,4	3.297,1	3.278,0	3.904,7	3.060,7	3.402,0	2.610,2	3.029,4		3.117,0	2.952,9	3.006,3	2.752,9	2.353,9
1984	2.036,2		2.401,4	2.284,3	2.287,2	1.753,2	2.502,3	2.116,3	965,0	1.832,9	2.391,0	2.119,4	2.474,8		2.115,5	2.669,4	1.928,2	2.249,9	1.916,4	2.139,0	1.976,0	2.480,5		
1985	1.639,8	2.243,2	1.842,1	1.430,3		1.617,0	1.339,4	1.702,7		1.342,6	1.615,2	1.990,7	1.644,2	1.966,6	1.547,1	2.069,2	1.518,8	1.632,4	1.495,8	1.640,6	1.621,4	1.858,9		1.093,7
1986	2.012,0	3.565,4	2.760,1	2.285,7	2.598,7	2.705,4	1.855,0	2.207,9	1.735,5	1.927,3	2.590,0	3.079,3	3.007,4	3.491,4	2.660,4	2.346,4	2.024,6	2.050,6	1.889,8	2.280,9	2.137,0	2.672,0		1.661,0
1987	1.979,5	3.030,3	2.168,9	2.285,1	2.462,6	2.269,3	1.958,8	2.640,6	1.554,1	1.823,5	1.984,7	2.633,1	2.246,9	2.908,8	1.853,8	2.437,5	2.183,3	1.910,5	2.164,8	2.193,4	1.823,1	2.258,3	2.208,9	1.818,0
1988	1.902,9	3.710,6	2.694,2	2.119,1	2.213,8	1.739,8	1.894,2	2.017,0	1.372,1	1.769,0	2.003,5	2.984,6	2.507,7	2.676,6		2.911,7	1.897,1	1.874,7	1.738,4	2.019,0	1.802,7	2.615,8	2.075,1	1.527,0
1989	2.298,6	3.828,7	2.442,6		1.905,4	2.898,1	2.479,6	2.641,7		2.189,8	2.471,5	2.911,3	2.414,3	2.869,0	2.361,1	3.769,2	2.318,5	2.622,6	2.277,9	2.830,2		2.563,6	2.407,3	1.765,9
1990	2.249,4	3.442,8	2.348,1	2.414,5	1.794,4		2.312,8		1.991,0	2.290,4	2.715,4		2.676,5	3.468,8			2.378,9	2.347,7	2.537,9	2.471,0	2.424,0	3.106,9	2.763,3	2.264,2
1991	1.808,8	4.013,4	2.100,8	2.157,9		2.568,4	1.612,0			1.621,7	2.145,6		2.232,7	2.424,9	1.995,8		1.450,9	1.754,7	1.741,0	2.435,6	1.639,5	2.158,6	1.995,7	1.392,4
1992	2.157,9		2.227,7	1.745,9		3.348,7	1.938,7		1.750,5	1.904,5	1.964,1		2.000,8	2.063,0	2.093,7	2.860,7	1.124,4	2.702,1	2.085,0		1.581,5	2.336,5	2.278,5	1.855,2
1993	2.602,3	3.423,7	2.813,1	2.348,4		2.670,7	2.182,5		2.444,7	2.095,2	2.502,3		2.635,1	2.330,3	2.293,8		1.789,6	1.932,6	2.246,9		2.044,5	2.875,8	2.315,1	1.809,2
1994	2.671,3	4.068,0	2.814,5	2.013,5		2.073,6	1.690,0	1.291,4		1.990,8	2.850,8	3.085,8	2.845,1	2.583,8	2.609,8	2.706,7		1.883,8	2.015,8		2.453,0	2.816,0	2.454,2	1.767,4
1995	2.277,5	3.855,6	3.069,7			2.617,1	1.960,6	1.023,8	3.744,3	2.221,9	2.714,1	3.309,1	3.382,7	2.447,9	2.644,1	2.709,8			2.516,2		2.644,5	2.949,1	2.815,0	1.932,7
1996	2.446,3		3.156,3	2.453,9		2.394,5	1.724,1	1.479,5	3.384,5	2.218,5	2.636,4	3.058,5	2.905,0	2.652,3	2.657,1	2.816,4			2.323,5		2.348,7	3.132,8	2.509,8	2.051,9
1997	2.147,4		2.902,4	2.379,4		2.915,7	1.977,8	1.998,7	2.601,0	1.951,6	2.829,2	3.415,0	2.884,9	3.116,9	2.672,4	2.287,8	1.801,0				2.111,0	2.844,7		1.983,3
1998	2.902,5		3.037,6	3.137,1		3.210,5	2.733,5		2.262,4	2.544,4	3.061,0	3.314,4	3.429,6	2.750,4	3.102,0	3.106,8	2.595,2	3.100,0	2.639,6		2.976,9	3.038,6	3.045,2	2.173,3
1999	2.362,4			2.638,3	4.053,9	2.827,8	2.050,5	3.055,2	2.276,4	2.295,4	2.329,0	2.839,1	2.616,2	1.864,0	2.756,1	3.125,4	2.331,0		1.942,6		2.526,5	2.548,9		
2000	1.747,1		2.210,5	1.891,6	2.256,1	2.109,7	1.571,3		1.861,8		1.903,0	2.103,5	2.174,0	1.741,8	1.879,8	1.957,9	1.657,0		2.078,8	1.791,1	1.660,8			
2001	2.811,5		2.869,8	2.532,5	3.252,1	2.857,5	2.588,6		3.877,3	2.339,2	2.765,4	2.639,8	2.989,2	1.566,5			2.450,7		2.544,7	2.102,4	2.322,0			
2002	2.330,9		2.391,5		2.404,2		1.918,4		3.883,7	1.827,3	2.162,2	2.243,5	2.166,4	1.556,0		2.845,5	1.960,6		1.827,3	1.644,3	1.928,1			
2003	2.080,6		2.626,8	2.176,0	2.249,9		1.776,7		2.866,7	1.602,3	2.143,3	2.380,9	2.609,0	1.603,7		2.199,7	1.791,3		1.930,6	1.728,8	1.725,3			
2004	2.199,0		2.510,5	2.725,7	2.881,5		1.912,6			2.196,3	2.584,0	2.894,6		1.485,6		2.454,8	2.192,8		2.842,4	1.849,7	2.250,6			
2005	2.005,7		2.415,6	2.233,7			1.751,4		1.383,1	1.789,8	2.331,4	2.438,9	2.114,2	1.265,3		2.551,0	1.873,3		2.507,4	1.721,9	1.648,1			
2006	1.935,1		2.448,0		2.135,0				1.025,8	1.728,4	2.058,7		2.158,5	1.244,2		2.301,3	2.086,6		1.364,0	2.161,7	1.549,3			
2007	2.103,6		2.552,4		1.918,4	2.205,6	1.576,2		1.158,0	1.952,9	1.943,8		2.016,3	1.344,4		2.358,3	1.930,3		1.527,0	2.257,2	1.704,9			
2008	2.627,5		3.157,1			3.088,4	2.264,6					3.302,4	2.904,8	1.755,5			2.992,6		2.383,8	4.116,2	2.144,9			
2009	2.385,6		2.938,9			2.615,5						2.671,4		2.225,4		2.855,2	2.107,0		1.770,5	2.990,0	1.870,0			
2010	2.752,2		3.398,1			3.120,9						3.374,6	3.277,7	2.112,9			2.907,0			3.149,1	2.634,5			
2011	2.801,0		3.350,6		2.618,2	2.852,9						3.147,9	2.754,8	1.486,6		3.053,4	2.392,3		2.360,2	2.814,6	2.701,8			
2012	2.278,2		2.815,8		1.439,6	2.351,1			961,7			2.395,3	2.387,7			2.760,8	1.879,8		1.616,2	2.120,1	2.118,9			
2013	1.951,4		2.786,9											2.526,0										
2014	1.966,6		2.901,7		1.457,1	2.426,7						2.971,4		2.981,1		2.451,2	1.662,0		1.756,6	1.771,1	1.489,6			
2015	2.595,2		3.173,4			3.130,1						3.561,6		3.309,9		2.900,4	2.564,8		2.584,7	3.057,4	2.007,3			

APÊNDICE III – Espécies Invasoras de Plantas por Tipo de Vegetação

Família	Espécie	Nome Comum	Ambiente
Fabaceae	*Acacia mearnsii* de Willd.	Acácia-negra	Estepe Gramíneo-Lenhosa, Floresta Ombrófila Mista
Poaceae	*Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C. Wendl.	Bambu	Formações Pioneiras - Vegetação com Influência Marinha
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia* L.	Casuarina	Formações Pioneiras - Vegetação com Influência Marinha
Apiaceae	*Centella asiatica* (L.) Urb.	Cairuçu-asiático, centela, dinheiro-em-penca	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa
Asteraceae	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.	Cardo, cardo-negro	Floresta Ombrófila Mista
Rutaceae	*Citrus limon* (L.) Osbeck	Limoeiro	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Formações Pioneiras - Vegetação com Influência Fluvial
Poaceae	*Cortaderia selloana* (Schult.) Asch.	Capim-dos-pampas, paina	Floresta Ombrófila Mista; Floresta Ombrófila Densa; Refúgios Vegetacionais
Rosaceae	*Cotoneaster franchettii* Bois	Cotoneaster	Floresta Ombrófila Mista
Iridaceae	*Crocosmia* × *crocosmiiflora (Lemoine ex Anonymous) N.E. Br.*	Tritônia, estrela-de-fogo	Floresta Ombrófila Mista
Poaceae	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	Capim-estrela	Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Ombrófila Mista
Athyriaceae	*Deparia petersenii* (Kunze) M. Kato	Samambaia	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual
Asparagaceae	*Dracaena fragrans* (L.) Ker Gawl.	Dracena, pau-d'água	Floresta Ombrófila Densa, Estepe Gramíneo-Lenhosa
Poaceae	*Eragrostis plana* Nees.	Capim-annoni	Estepe Gramíneo-Lenhosa; Floresta Ombrófila Mista
Rosaceae	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.	Ameixa-amarela, nêspera	Floresta Ombrófila Mista, Estepe Gramíneo-Lenhosa, Floresta Estacional Semidecidual
Zingiberaceae	*Hedychium coccineum* Buch.-Ham. ex Sm.	Gengibre-vermelho, jasmim- vermelho	Floresta Ombrófila Densa
Zingiberaceae	*Hedychium coronarium* J. Koenig	Lírio-do-brejo	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Estepe Gramíneo-Lenhosa, Formações Pioneiras - Vegetação com Influência Fluvial, Refúgios vegetacionais
Zingiberaceae	*Hedychium gardnerianum* Sheppard ex Ker Gawl.	Jasmim-vermelho	Floresta Ombrófila Mista
Campanulaceae	*Hippobroma longiflora* (L.) G. Don	Arrebenta-boi, cega-olho	Floresta Ombrófila Densa
Rhamnaceae	*Hovenia dulcis* Thunb.	Uva-do-japão	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Estepe Gramíneo-Lenhosa
Poaceae	*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf	Capim-jaraguá	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa
Balsaminaceae	*Impatiens walleriana* Hook. f.	Beijinho, maria-sem- vergonha	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Estepe Gramíneo-Lenhosa
Oleaceae	*Ligustrum* spp.	Alfeneiro	Floresta Ombrófila Mista
Caprifoliaceae	*Lonicera japonica* Thunb.	Madressilva	Floresta Ombrófila Mista
Thelypteridaceae	*Macrothelypteris torresiana* (Gaud.) Ching	Samambaia-da-pedra	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Estepe Gramíneo- Lenhosa
Magnoliaceae	*Magnolia champaca* (L.) Baill. ex Pierre	Magnólia-amarela	Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista

Família	Espécie	Nome Comum	Ambiente
Meliaceae	*Melia azedarach* L.	Cinamomo, santa-bárbara	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Estepe Gramíneo-Lenhosa
Poaceae	*Melinis repens* (Willd.) Zizka	Capim-gafanhoto	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Estepe Gramíneo-Lenhosa, Savana
Fabaceae	*Mimosa pigra* L.	Mimosa	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Savana
Moraceae	*Morus nigra* L.	Amora-preta	Floresta Ombrófila Mista; Floresta Ombrófila Densa
Musaceae	*Musa balbisiana* Colla	Banana-flor	Floresta Ombrófila Densa
Musaceae	*Musa ornata* Roxb.	Banana-flor	Floresta Ombrófila Densa
Davalliaceae	*Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl	Samambaia	Estepe Gramíneo-Lenhosa, Floresta Ombrófila Mista
Davalliaceae	*Nephrolepis exaltata* (L.) Schott.	Samambaia	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl.	Orquídea	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista
Poaceae	*Pennisetum purpureum* Schumach.	Capim-elefante	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Estepe Gramíneo-Lenhosa
Poaceae	*Phyllostachys aurea* Carrière ex Rivière & C. Rivière	Bambu-dourado	Floresta Ombrófila Mista, Savana, Estepe
Urticaceae	*Pilea cadierei* Gagnep. & Guillaumin	Pilea	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual
Pinaceae	*Pinus* spp.	Pinheiro-americano, pínus	Estepe; Savana; áreas alteradas em Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual; Formações Pioneiras - Vegetação com Influência Marinha e Vegetação com Influência Fluvial
Pittosporaceae	*Pittosporum undulatum* Vent	Pau-incenso	Floresta Ombrófila Mista
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Goiabeira	Floresta Ombrófila Densa, Formações Pioneiras - Vegetação com Influência Marinha, Floresta Estacional Semidecidual, Savana
Pteridaceae	*Pteris ensiformis* Burm. f	Samambaia	Floresta Ombrófila Densa
Pteridaceae	*Pteris vittata* L.	Samambaia	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Estepe Gramíneo- Lenhosa
Euphorbiaceae	*Ricinus communis* L.	Mamona	Estepe Gramíneo-Lenhosa, Formações Pioneiras - Vegetação com Influência Marinha, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa
Araliaceae	*Schefflera arboricola* (Hayata) Merr.	Cheflera	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombróflia Densa
Cucurbitaceae	*Sechium edule* (Jacq.) Sw.	Chuchu	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual
Bignoniaceae	*Spathodea campanulata* P.Beauv.	Tulipa-africana	Floresta Ombrófila Densa
Myrtaceae	*Syzygium cumini* (L.) Skeels	Jambolão	Floresta Ombrófila Densa, Formações Pioneiras de Influência Marinha, Floresta Estacional Semidecidual
Myrtaceae	*Syzygium jambos* (L.) Alston	Jambo	Floresta Ombrófila Densa
Bignoniaceae	*Tecoma stans* (L.) Juss. ex. Kunth	Amarelinho, ipê-de-jardim	Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista
Combretaceae	*Terminalia catappa* (L.) Hitchc.	Sete-copas, castanheira	Formações Pioneiras - Vegetação com Influência Marinha
Araliaceae	*Tetrapanax papyrifer* (Hook.) K.Koch	Papel-de-arroz	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual

Família	Espécie	Nome Comum	Ambiente
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata* (Forsk.) E. St. John	Samambaia	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Estepe Gramíneo- Lenhosa
Acanthaceae	*Thunbergia alata* Bojer ex Sims	Bunda-de-mulata	Floresta Ombrófila Densa
Commelinaceae	*Tradescantia zebrina* Heynh. ex Bosse	Trapoeraba-roxa	Estepe Gramíneo-Lenhosa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual
Fabaceae	*Ulex europaeus* L.	Tojo	Floresta Ombrófila Mista, Estepe Gramíneo-Lenhosa
Poaceae	*Urochloa spp.*	Braquiária	Floresta Ombrófila Densa; Estepe Gramíneo-Lenhosa

Fonte: IAP (2015).

APÊNDICE IV - Espécies Invasoras de Vertebrados por Tipo de Vegetação

Família	Espécie	Nome comum	Ambiente
Ranidae	*Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802)	Rã-touro	Todos os ambientes terrestres
Emydidae	*Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835)	Tigre-d'água, cágado	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual
Emydidae	*Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839)	Tigre-d´água	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual
Estrildidae	*Estrilda astrild* Linnaeus, 1758	Bico-de-lacre	Floresta Ombrófila Mista Montana, Savana, Estepe, Floresta Estacinao Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa
Psittacidae	*Amazona aestiva* Linnaeus, 1758	Papagaio-verdadeiro	Floresta Ombrófila Mista Montana, Floresta Ombrófila Densa
Psittacidae	*Brotogeris tirica* (Gmelin, 1788)	Periquito-rico	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual
Callithrichidae	*Callithrix penicillata* (É. Geoffroy Saint-Hillaire, 1812)	Sagui-de-tufos-pretos, mico-estrela	Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Estacional Semidecidual
Leporidae	*Lepus europaeus* Pallas, 1788	Lebre-europeia	Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista; Estepe; Savana
Myocastoridae	*Myocastor coypus* (Molina, 1782)	Ratão-do-banhado	Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Estacional Semidecidual
Balanidae	*Amphibalanus amphitrite* (Darwin, 1854)	Craca	Marinho - costão rochoso
Balanidae	*Amphibalanus reticulatus* (Utinomi, 1967)	Craca, craca-japonesa	Marinho - costão rochoso
Ascidiidae	*Ascidia syneiensis* Stimpson, 1855	Ascídia	Marinho - costão rochoso
Balanidae	*Balanus trigonus* Darwin, 1854	Craca	Marinho - costão rochoso
Blackfordiidae	*Blackfordia virginica* Mayer, 1910	Cnidário – hidrozoa	Marinho
Spionidae	*Boccardiella bihamata* Blake & Kudenov, 1978		Estuarino
Clavulariidae	*Carijoa riisei* (Duchassaing & Michelotti, 1860)	Cnidário – octocoral	Marinho - costão rochoso
Portunidae	*Charybdis hellerii* (A. Milne Edwards, 1867)	Siri-de-espinho	Estuarino
Coscinodiscaceae	*Coscinodiscus wailesii* Gram & Angst, 1931	Microalga – diatomácea	Marinho - costeiro
Isognomonidae	*Isognomon bicolor* (Adams, 1845)	Molusco – bivalve	Marinho - costão rochoso
Penaeidae	*Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)	Camarão-cinza	Marinho - Estuarino
Balanidae	*Megabalanus coccopoma* (Darwin, 1854)	Craca	Marinho - costão rochoso
Mytilidae	*Myoforceps aristatus* (Dillwyn, 1817)	Molusco – bivalve	Marinho
Ophiotrichidae	*Ophiothela mirabilis* Verrill, 1867	Equinodermo – ofiuroide	Marinho - costão rochoso
Mytilidae	*Perna perna* L.	Mexilhão, marisco	Marinho - costão rochoso

Família	Espécie	Nome comum	Ambiente
Mastigiidae	*Phyllorhiza punctata* von Lendelfeld, 1884	Água-viva	Marinho - costeiro
Spionidae	*Polydora cornuta* Bosc, 1802	Poliqueta	Marinho - hábitats horizontais, fundo não consolidado
Spionidae	*Polydora nuchalis* Woodwick, 1953	Poliqueta	Marinho - hábitats horizontais, fundo não consolidado
Spionidae	*Pseudopolydora diopatra* Hsieh	Poliqueta	Estuarino
Polyclinidae	*Sidneioides peregrinus* Kremer, Metri & Rocha, 2011	Ascídia	Marinho - costão rochoso
Clavulariidae	*Stragulum bicolor* (van Ofwegen &. Haddad, 2011)	Cnidário – octocoral	Marinho - costão rochoso
Archeobalanidae	*Striatobalanus amaryllis* (Darwin, 1854)	Craca	Marinho - costão rochoso
Styelidae	*Styela plicata* Lesueur, 1823	Ascídia, maria-mijona, mija- mija	Marinho - costão rochoso
Temoridae	*Temora turbinata* (Dana, 1849)	Copépode	Estuarino
Daphniidae	*Daphnia lumholtzi* G.O. Sars, 1885		Água doce
Brachionidae	*Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908)		Água doce
Palaemonidae	*Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879)	Camarão-gigante-da-malásia	Água doce
Clavidae	*Cordylophora caspia* (Pallas, 1771)	Hidróide	Água doce
Mytilidae	*Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857)	Mexilhão-dourado	Água doce
Thiaridae	*Melanoides tuberculatus* (Muller, 1774)	Melanóide	Água doce
Corbiculidae	*Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774)	Berbigão	Água doce
Achatinidae	*Achatina fulica* Bowdich	Caracol-gigante-africano	Formações Pioneiras de Influência Marinha, Floresta Ombrófila Densa, urbano e periurbano
Philomycidae	*Meghimatium pictum* (Stoliczka, 1873)	Lesma	Floresta Ombrófila Mista Montana
Culicidae	*Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762)	Mosquito-da-dengue	Urbano, periurbano, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa
Culicidae	*Aedes albopictus* (Skuse, 1895)	Mosquito-da-dengue	Urbano, periurbano, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa
Megachilidae	*Anthidium manicatum* L	Abelha	Estepe Gramíneo-Lenhosa; Floresta Ombrófila Mista
Coccinellidae	*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)	Joaninha	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista Montana, Floresta Estacional Semidecidual, urbano

Fonte: IAP (2015).

APÊNDICE V - Espécies Invasoras de Peixes

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum
Perciformes	Cichlidae	*Astronotus crassipinnis* (Heckel, 1840)	Oscar, apaiari
Characiformes	Characidae	*Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000	Lambari, tambiú
Perciformes	Cichlidae	*Cichla* spp.	Tucunaré
Siluriformes	Clariidae	*Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)	Bagre-africano
Cypriniformes	Cyprinidae	*Cyprinus carpio carpio* Linnaeus, 1758	Carpa-comum
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias intermedius* (Günther, 1864)	Trairão
Cypriniformes	Cyprinidae	*Hypophthalmichthys* spp.	Carpa
Siluriformes	Ictaluridae	*Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818)	Bagre-do-canal
Characiformes	Anostomidae	*Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988	Piauçu
Perciformes	Centrarchidae	*Micropterus salmoides* (Lacepède, 1802)	Achigã, black bass
Salmoniformes	Salmonidae	*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)	Truta-arco-íris
Batrachoidiformes	Batrachoididae	*Opsanus beta* (Goode & Bean, 1880)	Beta
Perciformes	Cichlidae	*Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus, 1758)	Tilápia-do-nilo
Characiformes	Characidae	*Piaractus mesopotamicus* x *Colossoma macropomum*	Tambacu
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata* Peters, 1859	Barrigudinho
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	*Potamotrygon* spp.	Raia, arraia
Siluriformes	Siluridae	*Silurus glanis* Linnaeus, 1758	Siluro-europeu
Perciformes	Cichlidae	*Tilapia rendalli* (Boulenger, 1897)	Tilápia
Characiformes	Characidae	*Triportheus* spp.	Sardela, sardinha
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Xiphophorus* spp. Heckel, 1848	Plati
Characiformes	Characidae	*Brycon hilarii* (Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1850)	Piraputanga, piracanjuva
Siluriformes	Pimelodidae	*Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829)	Pintado
Characiformes	Characidae	*Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816)	Dourado

Fonte: IAP (2015).

APÊNDICE VI - Espécies Invasoras por Município

Espécies	Antonina	Guaraqueçaba	Guaratuba	Matinhos	Morretes	Paranaguá	Piraquara	Pontal do Paraná	Quatro Barras	São José dos Pinhais	Tijucas do Sul
Acacia mearnsii							X			X	
Achatina fulica	X	X	X		X			X			
Aedes albopictus	X				X						
Aleurites moluccanus			X			X					
Alexandrium tamarense						X					
Amazona aestiva	X				X	X				X	
Amphibalanus amphitrite								X			
Amphibalanus reticulatus						X					
Apis mellifera	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Artocarpus heterophyllus	X		X			X					
Ascidia sydneiensis								X			
Astyanax altiparanae	X		X		X	X				X	
Balanus trigonus								X			
Bambusa vulgaris		X									
Blackfordia virginica						X					
Boccardiella bihamata						X					
Bostricobranchus digonas						X					
Bubalus bubalis	X		X		X	X					
Bubulcus ibis		X									
Canis familiaris		X	X	X	X	X					
Carijoa riisei						X					
Casuarina equisetifolia		X									

Espécies	Antonina	Guaraqueçaba	Guaratuba	Matinhos	Morretes	Paranaguá	Piraquara	Pontal do Paraná	Quatro Barras	São José dos Pinhais	Tijucas do Sul
Centella asiatica	X	X		X	X	X	X				
Charybdis hellerii			X	X		X					
Ciona intestinalis				X							
Citrus limon		X									
Clarias gariepinus	X					X					
Coix lacryma-jobi			X		X						
Colossoma macropomum						X					
Cortaderia selloana									X		
Coscinodiscus wailesii						X					
Deparia petersenii						X				X	
Dracaena fragrans	X	X									
Echinochloa crus-galli			X	X		X					
Eragrostis plana										X	
Eriobotrya japonica	X								X		X
Estrilda astrild						X					
Eucalyptus sp.									X		
Felis catus		X	X	X	X	X			X		
Furcraea foetida		X									
Grevillea banksii			X								
Hedychium coccineum	X	X	X								X
Hedychium coronarium	X	X	X		X	X			X		X
Hedychium gardnerianum	X	X									X
Hemidactylus mabouia	X	X	X	X	X	X		X			
Hippobroma	X	X	X	X							

Espécies	Antonina	Guaraqueçaba	Guaratuba	Matinhos	Morretes	Paranaguá	Piraquara	Pontal do Paraná	Quatro Barras	São José dos Pinhais	Tijucas do Sul
longiflora											
Hoplias intermedius						X					
Hovenia dulcis	X	X				X			X		
Hyparrhenia rufa			X			X					
Hypsoblennius invemar			X								
Ictalurus punctatus						X					
Impatiens walleriana	X	X	X		X				X	X	X
Isognomon bicolor			X	X		X		X			
Lepus europaeus							X			X	
Leucaena leucocephala	X						X				
Ligustrum lucidum									X		
Limnoperna fortunei			X				X				
Lithobates catesbeianus										X	
Litopenaeus vannamei			X								
Lonicera japonica							X		X	X	
Macrobrachium rosenbergii				X							
Macrothelypteris torresiana	X		X		X	X					
Magnolia champaca	X										
Mangifera indica					X						
Megabalanus coccopoma				X		X					
Megathyrsus maximus		X	X					X			X
Melia azedarach	X										
Melinis minutiflora	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X

Espécies	Antonina	Guaraqueçaba	Guaratuba	Matinhos	Morretes	Paranaguá	Piraquara	Pontal do Paraná	Quatro Barras	São José dos Pinhais	Tijucas do Sul
Melinis repens				X							
Micropterus salmoides										X	
Morus nigra		X			X						
Murraya paniculata						X					
Musa balbisiana	X	X			X						
Musa ornata	X	X			X						
Myoforceps aristatus								X			
Nymphoides indica			X			X					
Oeceoclades maculata						X					
Oncorhynchus mykiss							X				
Ophiothela mirabilis						X					
Opsanus beta								X			
Oreochromis niloticus			X								
Paracyclopina longifurca						X		X			
Passer domesticus		X				X					
Pennisetum purpureum		X				X	X				
Perna perna			X								
Persea americana	X					X					
Phyllorhiza punctata						X		X			
Piaractus mesopotamicus						X					
Pinus caribaea	X						X	X			
Pinus elliottii	X								X	X	X
Pinus sp.	X	X			X		X		X		
Pinus taeda							X		X	X	

Espécies	Antonina	Guaraqueçaba	Guaratuba	Matinhos	Morretes	Paranaguá	Piraquara	Pontal do Paraná	Quatro Barras	São José dos Pinhais	Tijucas do Sul
Pittosporum undulatum	X								X		X
Polydora cornuta						X					
Polydora nuchalis						X					
Pseudoplatystoma corruscans						X				X	
Pseudopolydora diopatra			X								
Psidium guajava	X	X			X			X			
Pteris vittata	X		X		X	X					
Pyromaia tuberculata								X			
Ricinus communis		X						X			
Rubus fruticosus	X										
Salminus brasiliensis						X					
Schefflera arboricola					X						
Sechium edule					X						
Sidneioides peregrinus						X					
Spathodea campanulata	X	X	X	X	X	X					
Stragulum bicolor						X					
Striatobalanus amaryllis						X					
Styela plicata						X		X			
Syzygium cumini	X	X	X	X	X	X					
Syzygium jambos					X	X					
Tecoma stans			X	X	X	X					
Temora turbinata						X					
Terminalia catappa	X			X		X		X			

Espécies	Antonina	Guaraqueçaba	Guaratuba	Matinhos	Morretes	Paranaguá	Piraquara	Pontal do Paraná	Quatro Barras	São José dos Pinhais	Tijucas do Sul
Thunbergia alata	X	X			X	X					
Trachemys scripta					X						
Ulex europaeus							X		X	X	X
Urena lobata	X			X		X					
Urochloa decumbens		X									
Urochloa humidicola	X	X									
Urochloa mutica	X	X	X								
Urochloa ruziziensis	X										
Urochloa sp.		X	X		X					X	
Urochloa subquadripara			X								
Vibrio cholerae						X					

Fonte: Instituto Hórus (2017).