

PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA

RESUMO EXECUTIVO

PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA

RESUMO EXECUTIVO

Sumário

INTRODUÇÃO	6
METODOLOGIA	6
1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA	10
1.1 <i>Localização</i>	10
1.2 <i>Geologia, geomorfologia e hipsometria</i>	10
1.3 <i>Hidrogeologia</i>	10
1.4 <i>Pedologia e Aptidão Agrícola</i>	12
1.5 <i>Clima</i>	13
1.6 <i>Interação da Macrodrenagem e Sua Foz nos Estuários</i>	14
2 CARACTERIZAÇÃO BIÓTICA	18
2.1 <i>Vegetação</i>	18
2.2 <i>Áreas Protegidas por Lei</i>	20
2.3 <i>Espécies Invasoras</i>	21

3	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA	24
3.1	Dinâmica Sociodemográfica	24
3.2	<i>Grau de Urbanização</i>	26
3.3	<i>Atividades e Vocação Econômicas</i>	27
3.4	<i>Infraestrutura Regional</i>	31
3.5	<i>Comunidades Tradicionais</i>	34
3.6	<i>Turismo</i>	35
4	DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUPERFICIAIS	38
4.1	<i>Vazões Características</i>	38
5	DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUBTERRÂNEAS	42
5.1	<i>Resultados</i>	43

INTRODUÇÃO

O Resumo Executivo é um compilado de todos os produtos elaborados pelo Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea no Estado do Paraná. Este relatório sintetiza todos os demais, de forma a facilitar a leitura. O objetivo é resumir as principais ideias, e se o interlocutor tiver interesse em aprofundar algum dos temas poderá acessar o produto específico com o detalhamento técnico.

Essa é a primeira versão do Resumo Executivo, um esboço do que será apresentado. O Plano ainda não foi concluído pelo Comitê, portanto este relatório apresenta o layout que será utilizado para a versão final. Aqui são apresentadas modelos de figuras, mapas, gráficos, tabelas e disposição de texto.

METODOLOGIA

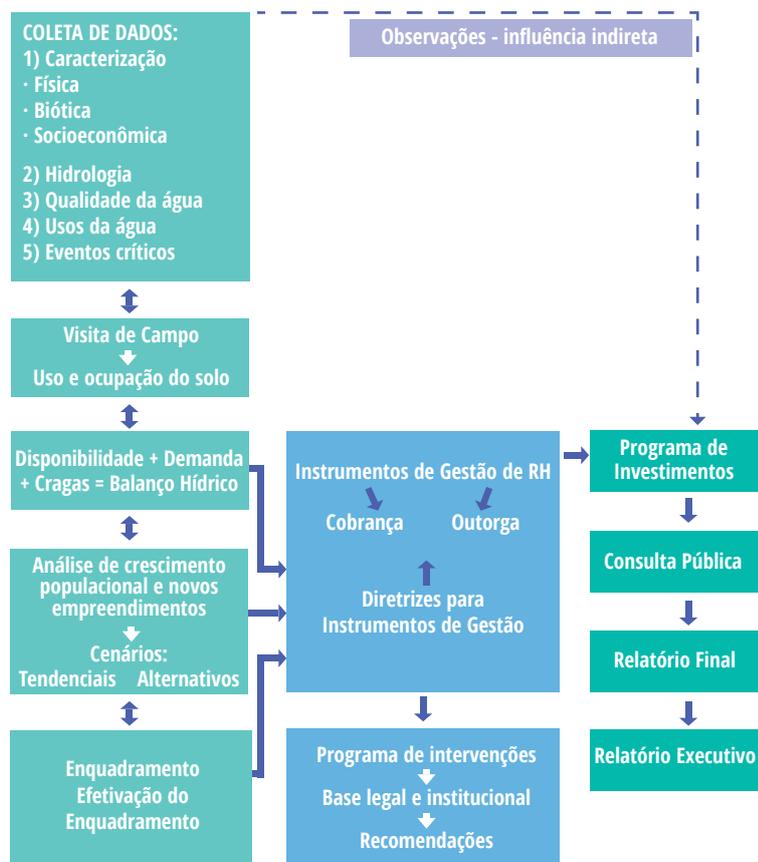
O Plano segundo o Termo de Referência foi dividido em 20 etapas e 16 produtos, sendo o Relatório Executivo a última etapa.

- 0 — PLANO DE TRABALHO REVISADO
- P01 — CARACTERIZAÇÃO GERAL
- P02 — DISPONIBILIDADES HÍDRICAS E DEFINIÇÃO DE AEGs
- P03 — DEMANDAS HÍDRICAS
- P04 — BALANÇO HÍDRICO SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEO E DEFINIÇÃO DAS AEGs
- P05 — DIAGNÓSTICO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
- P06 — EVENTOS CRÍTICOS
- P07 — CENÁRIOS
- P08 — PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO
- P09 — PROGRAMA DE INTERVENÇÕES NA BACIA
- P10 — REDE DE MONITORAMENTO
- P11 — PRIORIDADES PARA OUTORGA
- P12 — DIRETRIZES INSTITUCIONAIS
- P13 — INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO PLANO DE BACIA
- P14 — ANÁLISE DA TRANSPOSIÇÃO CAPIVARI - CACHOEIRA
- P15 — COBRANÇA PELO DIREITO DE USO
- P16 — PROGRAMA DE INTERVENÇÕES
- RELATÓRIO SOBRE A CONSULTA PÚBLICA
- RELATÓRIO FINAL
- RELATÓRIO EXECUTIVO

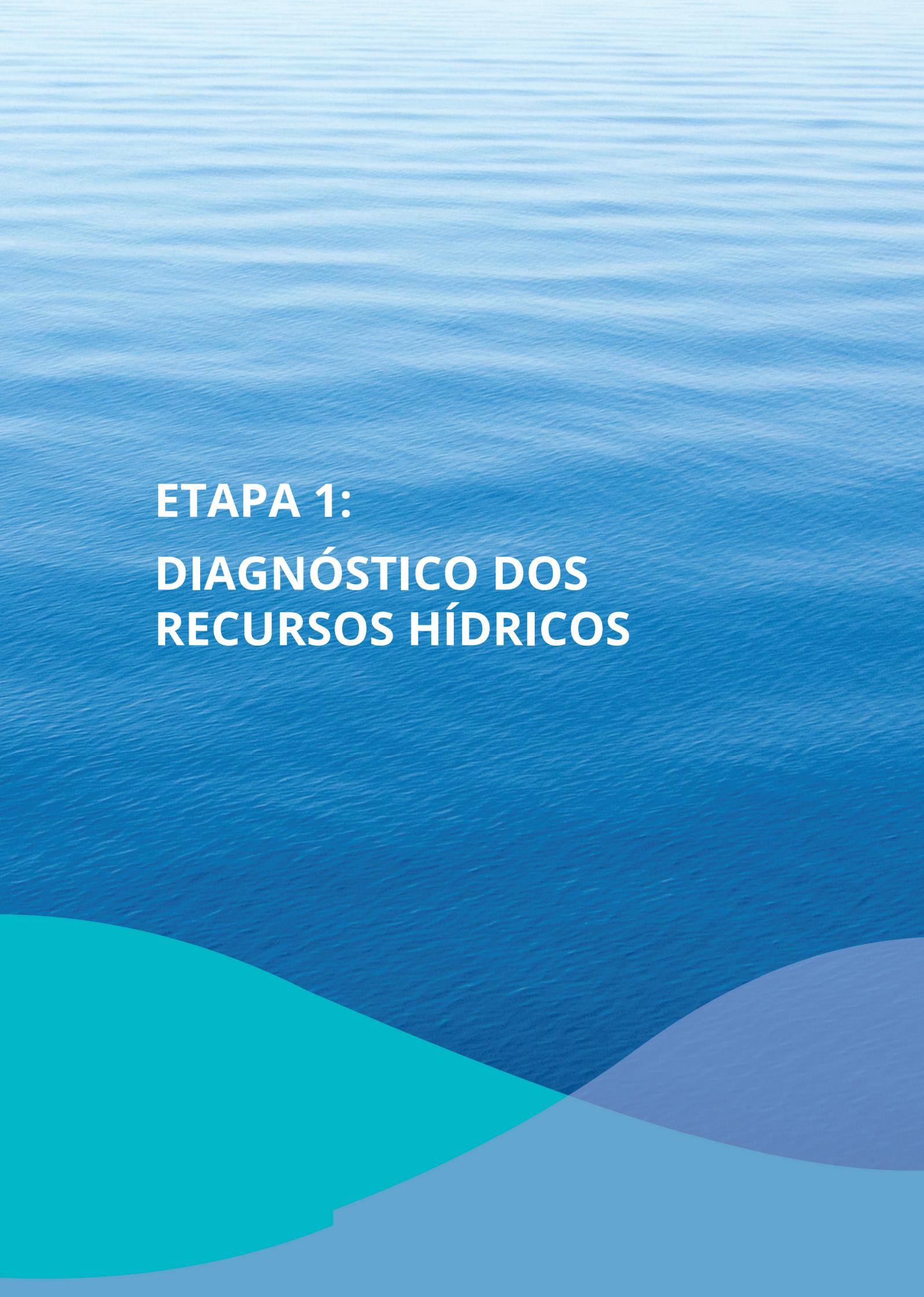
Ao contrário de outros Planos de Bacia que se dividem em Diagnóstico, Prognóstico e Plano de Ações, este foi esmiuçado em etapas e discutido ponto a ponto com a CTINS, Câmara Técnica de Instrumentos de Gestão, posteriormente apresentado ao Comitê em Consulta Pública, então aprovado.

Apesar da divisão dos produtos organizada pelo Termo de Referência os temas foram estudados de forma integrada e contínua. Os problemas observados nas etapas de coleta de dados, por exemplo, influenciaram a elaboração do plano de ações. Os resultados de disponibilidade, demanda, uso de solo, influenciam diretamente os resultados de balanço hídrico, cenários, eventos críticos, que por sua vez influenciam enquadramento, e conseqüentemente outorga e cobrança. A seguir é apresentado fluxograma da dinâmica da realização deste plano.

Este Relatório Executivo busca sintetizar o conteúdo apresentado em todo o plano em capítulos que seguem a mesma ordem de divisão alcançada pelo Plano.







**ETAPA 1:
DIAGNÓSTICO DOS
RECURSOS HÍDRICOS**

1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

1.1 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 dentro do Estado do Paraná (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.

1.2 Geologia, geomorfologia e hipsometria

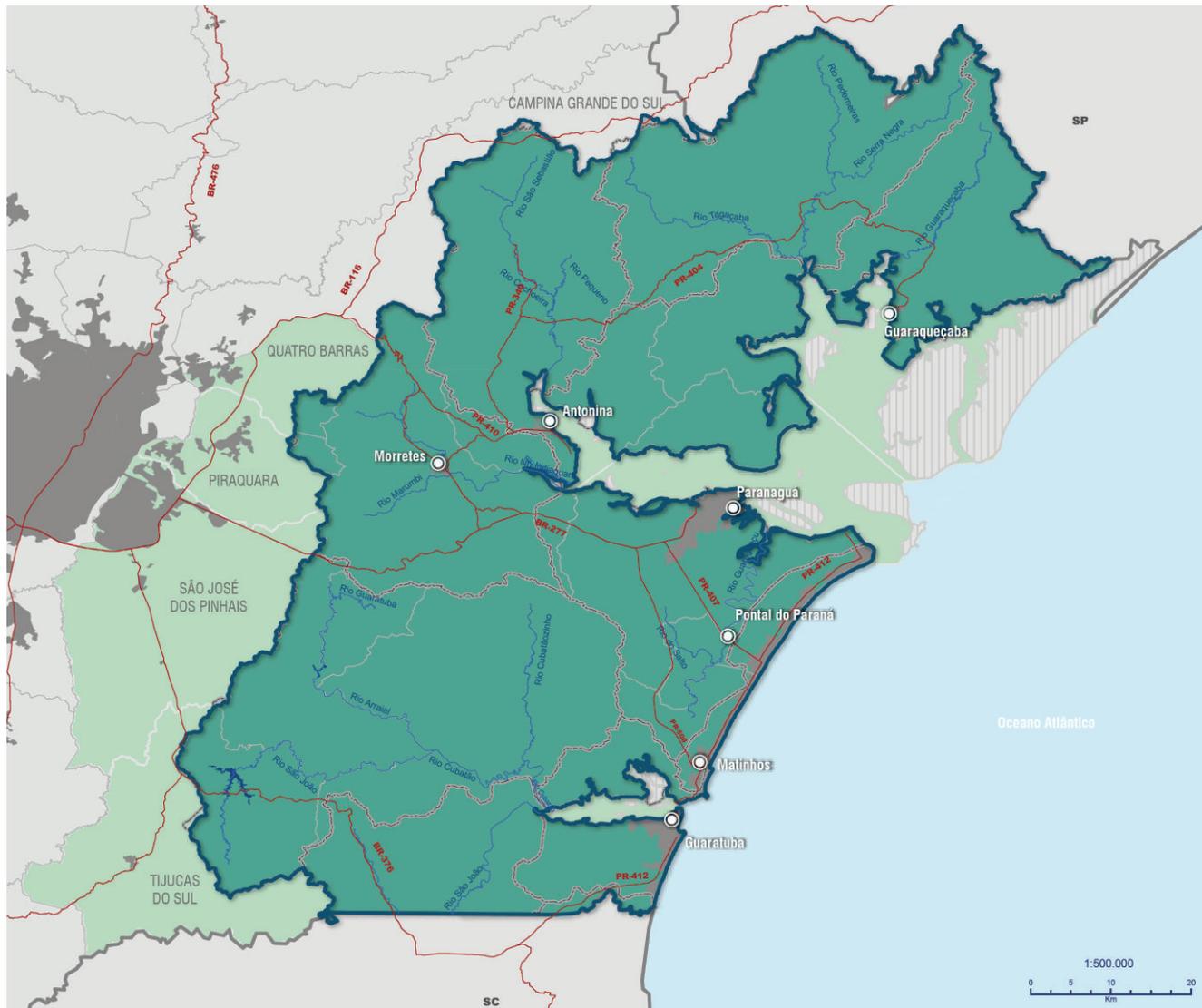
Pode ser definido que a bacia litorânea do Paraná tem sua formação geológica estabelecida em momentos distintos, variando desde a era geológica do Arqueano (entre 2,5 e 4 bilhões de anos atrás) até a composição atual por sedimentos. Entre as características geológicas da região, merecem destaque a Serra do Mar, e a variação do nível do mar (mais de 100m de amplitude ao longo do tempo), configurando um elemento regional fundamental na evolução geológica.

Do ponto de vista geomorfológico a Bacia Hidrográfica Litorânea é constituída por duas Unidades Morfoestruturais, o Cinturão Orogênico do Atlântico e Bacias Sedimentares Cenozóicas que definem três conjuntos de relevo distintos: Serra do Mar, Primeiro Planalto Paranaense e Planícies. Em relação ao relevo, essa região apresenta gradiente de 1.320 m, com altitudes variando entre 20 e 1.340 m.

1.3 Hidrogeologia

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.

Figura 1.2 – Hipsometria na Bacia Litorânea



Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
 - Limite Estadual
 - Limite Municipal
 - Áreas Urbanas
 - Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
 - Hidrografia Principal
 - Reservatórios
 - Rodovias
 - Ilhas
 - Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)
- Datum: SIRGAS 2000.

Legenda

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



Na área de estudo podem ser individualizados um aquíclode, 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.

1.4 Pedologia e Aptidão Agrícola

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 disponibilizadas pelo ITCG na escala 1:50.000 e que utiliza o sistema brasileiro de classificação de solos, 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.

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.

Quadro 1.1 – Aptidão dos Solos na Bacia Hidrográfica Litorânea Segundo SAFn

Tipo	Área (km ²)	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.

1.5 Clima

Predomina na BHL um clima subtropical com verão quente em que as temperaturas são superiores à 22°C 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 clima subtropical de altitude, com inverno mais seco, verão ameno e temperatura média do mês mais quente inferior à 22°C.

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

De grande importância, afetando diretamente o clima da região, com interferências na temperatura da superfície das águas, pressão atmosférica, circulação de massas de ar e água e a frequência de eventos extremos, cabe destacar os fenômenos climáticos El Niño (EN) e La Niña (LN).

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.

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.

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.

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.

1.6 Interação da Macrodrenagem e Sua Foz nos Estuários

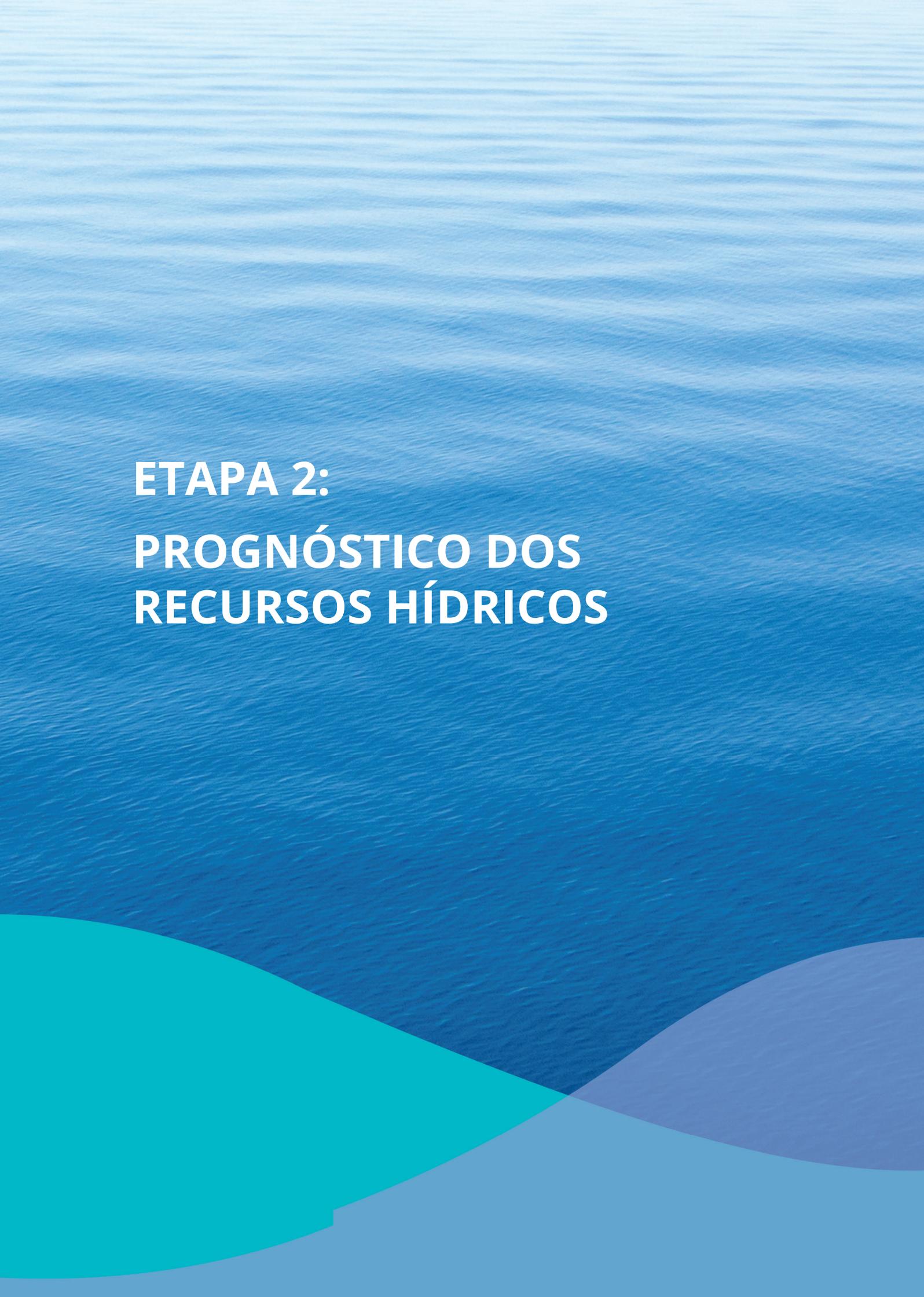
A drenagem das águas continentais é um dos principais fatores responsáveis pelo transporte de sedimentos, nutrientes e matérias orgânicas por toda a extensão dos rios até sua foz, que, na Bacia Hidrográfica Litorânea, geralmente é nos estuários.

Os estuários do litoral paranaense fornecem alimento e habitat a uma gama muito grande de organismos, exercendo um papel decisivo na cadeia alimentar marinha.

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.

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).





ETAPA 2:
PROGNÓSTICO DOS
RECURSOS HÍDRICOS

2 CARACTERIZAÇÃO BIÓTICA

2.1 Vegetação

A Bacia Litorânea está localizada no bioma Mata Atlântica, conforme definição da Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006. No caso da BHL 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).

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.

2.2 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.

2.2.1 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 situ 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.

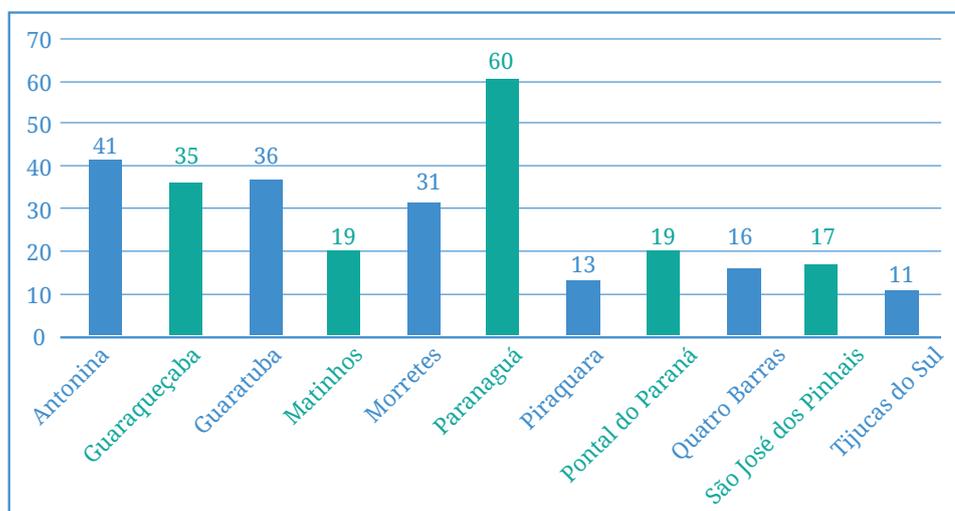
A Figura 2.2 mostra a distribuição das APCBs na BHL; nota-se que boa parte da área já é constituída de unidades de conservação, fator bastante importante e que certamente contribui para que a região seja considerada uma das maiores áreas de remanescentes de Mata Atlântica.

2.3 Espécies Invasoras

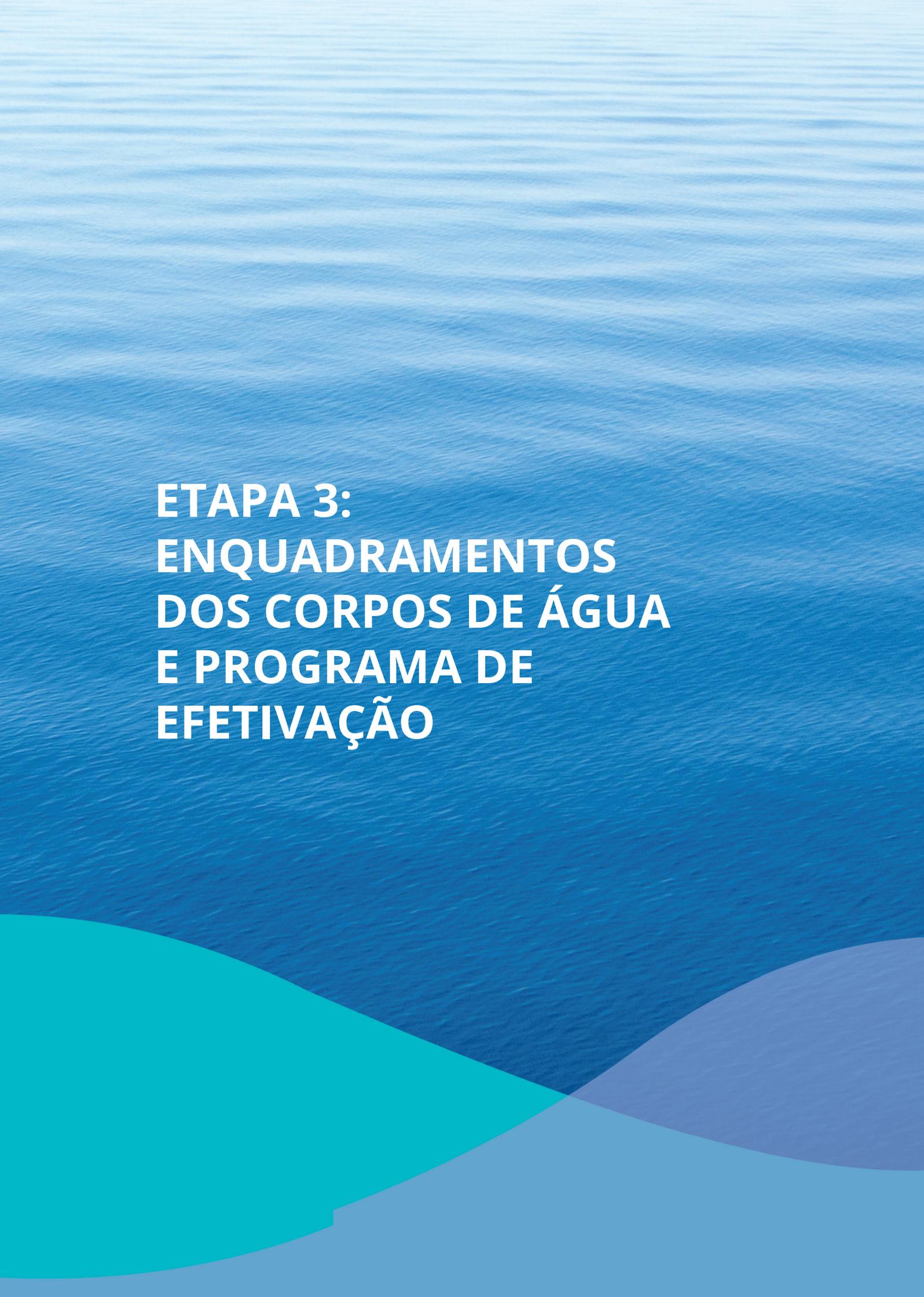
No estado do Paraná existe o Programa para Espécies Exóticas Invasoras do Paraná cujo objetivo é prevenir a introdução de novas espécies exóticas invasoras e empreender ações para controlar e erradicar aquelas que já se encontram no Estado.

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.

Figura 2.3 – Número de Espécies Exóticas Invasoras por Município







**ETAPA 3:
ENQUADRAMENTOS
DOS CORPOS DE ÁGUA
E PROGRAMA DE
EFETIVAÇÃO**

3 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

3.1 Dinâmica Sociodemográfica

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, portanto não são dados representativos. 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.

Quadro 3.1 - População Urbana, População Rural e População Total por Município - 2010

Município/Região	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)	Densidade Demográfica (hab/km ²)
Antonina	1.123,77	2.676	18.595	22,24
Guaraqueçaba	80,34	3.090	5.581	3,80
Guaratuba	656,49	3.152	31.714	24,75
Matinhos	66,40	149	29.358	250,97
Morretes	2.943,24	8.540	15.718	23,08
Paranaguá	644,56	3.706	138.995	275,98
Piraquara	4,55	94	94	5,01
Pontal do Paraná	65,79	177	20.768	105,12
Quatro Barras	45,63	116	116	5,29
São José dos Pinhais	5.630,77	1.359	1.359	5,06
Tijucas do Sul		2.656	2.656	11,30
Bacia Litorânea		25.715	264.954	47,05
Paraná		1.531.834	10.444.526	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.

Quadro 3.2 - População Urbana, Área Urbana e Densidade Demográfica Urbana por Município

Município/Região	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)	Densidade Demográfica (hab/km ²)
Antonina	1.123,77	2.676	18.595	22,24
Guaraqueçaba	80,34	3.090	5.581	3,80
Guaratuba	656,49	3.152	31.714	24,75
Matinhos	66,40	1.149	29.358	250,97
Morretes	2.943,24	3.540	15.718	23,08
Paranaguá	644,56	3.706	138.995	275,98
Piraquara	4,55	94	94	5,01
Pontal do Paraná	65,79	177	20.768	105,12
Quatro Barras	45,63	116	116	5,29
São José dos Pinhais	5.630,77	1.359	1.359	5,06
Tijucas do Sul		2.656	2.656	11,30
Bacia Litorânea		25.715	264.954	47,05
Paraná		1.531.834	10.444.526	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.

Em relação à densidade populacional das áreas urbanas 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 evidência 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.

3.2 Grau de Urbanização

Quadro 3.2 - População Urbana, Área Urbana e Densidade Demográfica Urbana por Município

Município/Região	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)	Densidade Demográfica (hab/km ²)
Antonina	1.123,77	2.676	18.595	22,24
Guaraqueçaba	80,34	3.090	5.581	3,80
Guaratuba	656,49	3.152	31.714	24,75
Matinhos	66,40	149	29.358	250,97
Morretes	2.943,24	8.540	15.718	23,08
Paranaguá	644,56	3.706	138.995	275,98
Piraquara	4,55	94	94	5,01
Pontal do Paraná	65,79	177	20.768	105,12
Quatro Barras	45,63	116	116	5,29
São José dos Pinhais	5.630,77	1.359	1.359	5,06
Tijucas do Sul		2.656	2.656	11,30
Bacia Litorânea		25.715	264.954	47,05
Paraná		1.531.834	10.444.526	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.

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.

3.3 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 (VAB¹, 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.

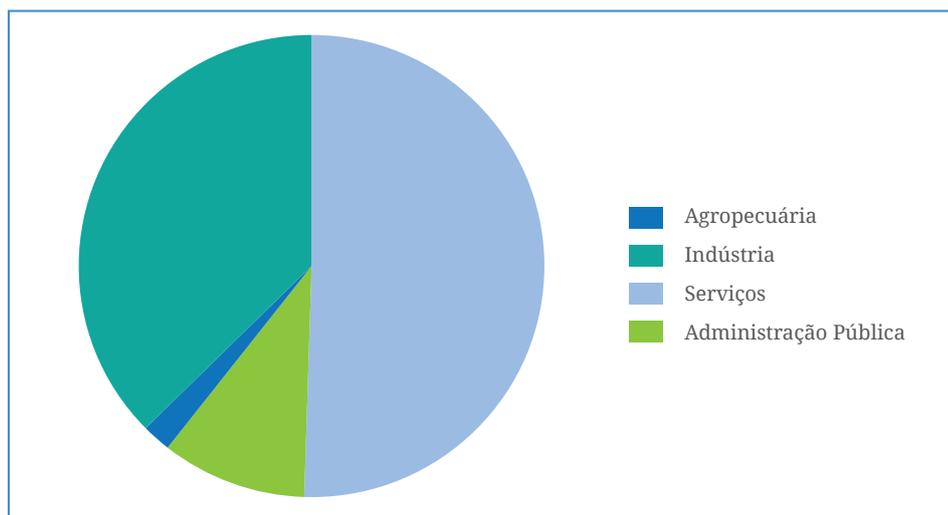
1 Definição do Valor Adicionado Bruto, segundo o IBGE: “Valor que a atividade agrega aos bens e serviços

Quadro 3.2 - População Urbana, Área Urbana e Densidade Demográfica Urbana por Município

Município/Região	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)	Densidade Demográfica (hab/km ²)
Antonina	1.123,77	2.676	18.595	22,24
Guaraqueçaba	80,34	3.090	5.581	3,80
Guaratuba	656,49	3.152	31.714	24,75
Matinhos	66,40	149	29.358	250,97
Morretes	2.943,24	8.540	15.718	23,08
Paranaguá	644,56	8.706	138.995	275,98
Piraquara	4,55	94	94	5,01
Pontal do Paraná	65,79	177	20.768	105,12
Quatro Barras	45,63	116	116	5,29
São José dos Pinhais	5.630,77	1.359	1.359	5,06
Tijucas do Sul		2.656	2.656	11,30
Bacia Litorânea		25.715	264.954	47,05
Paraná		1.531.834	10.444.526	52,40

FONTE: IBGE/IPARDES, 2017.

Figura 3.1 – 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 ecológico², e uma possível exploração do turismo ecológico.

O IPARDES criou um índice regional, o Índice IparDES de Desenvolvimento Municipal (IPDM), 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.

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.

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”.

3.4 Infraestrutura Regional

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 3.5).

Quadro 3.5 - Prestadores, Cobertura e Demanda Urbana do Serviço de Abastecimento de Água Por Município

Município/Região	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)	Densidade Demográfica (hab/km ²)
Antonina	1.123,77	2.676	18.595	22,24
Guaraqueçaba	80,34	3.090	5.581	3,80
Guaratuba	656,49	3.152	31.714	24,75
Matinhos	66,40	49	29.358	250,97
Morretes	2.943,24	3.540	15.718	23,08
Paranaguá	644,56	3.706	138.995	275,98
Piraquara	4,55	94	94	5,01
Pontal do Paraná	65,79	177	20.768	105,12
Quatro Barras	45,63	116	116	5,29
São José dos Pinhais	5.630,77	1.359	1.359	5,06
Tijucas do Sul		2.656	2.656	11,30
Bacia Litorânea		25.715	264.954	47,05
Paraná		1.531.834	10.444.526	52,40

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.

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.

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.

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 3.6 – Panorama Detalhado Por Município

Tipo	Área (km ²)	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	60,40	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: 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 SANE-PAR, 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%.

Resíduos Sólidos Urbanos

Todos os municípios da Bacia Litorânea do Paraná apresentam pelo menos algum tipo de manejo de resíduos sólidos urbanos, o Quadro 3.7 traz os tipos de serviços existentes em cada município.

Quadro 3.7 - Existência de Manejo de Resíduos Sólidos Por Tipo de Serviço

Tipo	Área (km ²)	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	60,40	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: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

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

3.5 Comunidades Tradicionais

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.

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

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. Segundo um levantamento realizado pelo ITCG em 2013 existem outras duas áreas indígenas na região da bacia hidrográfica, sendo elas M’Byá Guarani Kuaray Oguatá e Morro das Pacas, ambas localizadas em Guaraqueçaba.

Comunidades Caiçaras

De acordo com as informações oficiais disponibilizadas pelo ITCG (2013), existem três comunidades caiçaras registradas na bacia, todas no município de Guaratuba.

Comunidades Cipozeiras

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

3.6 Turismo

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, Antonina e Guaraqueçaba os turistas são atraídos pelo segmento do ecoturismo e turismo de aventura, podemos citar como grandes destaques turísticos a Serra do Mar, com destaque para Pico do Paraná (ponto mais alto do estado), Parque estadual do Marumbi e o Parque Nacional do Superagui.

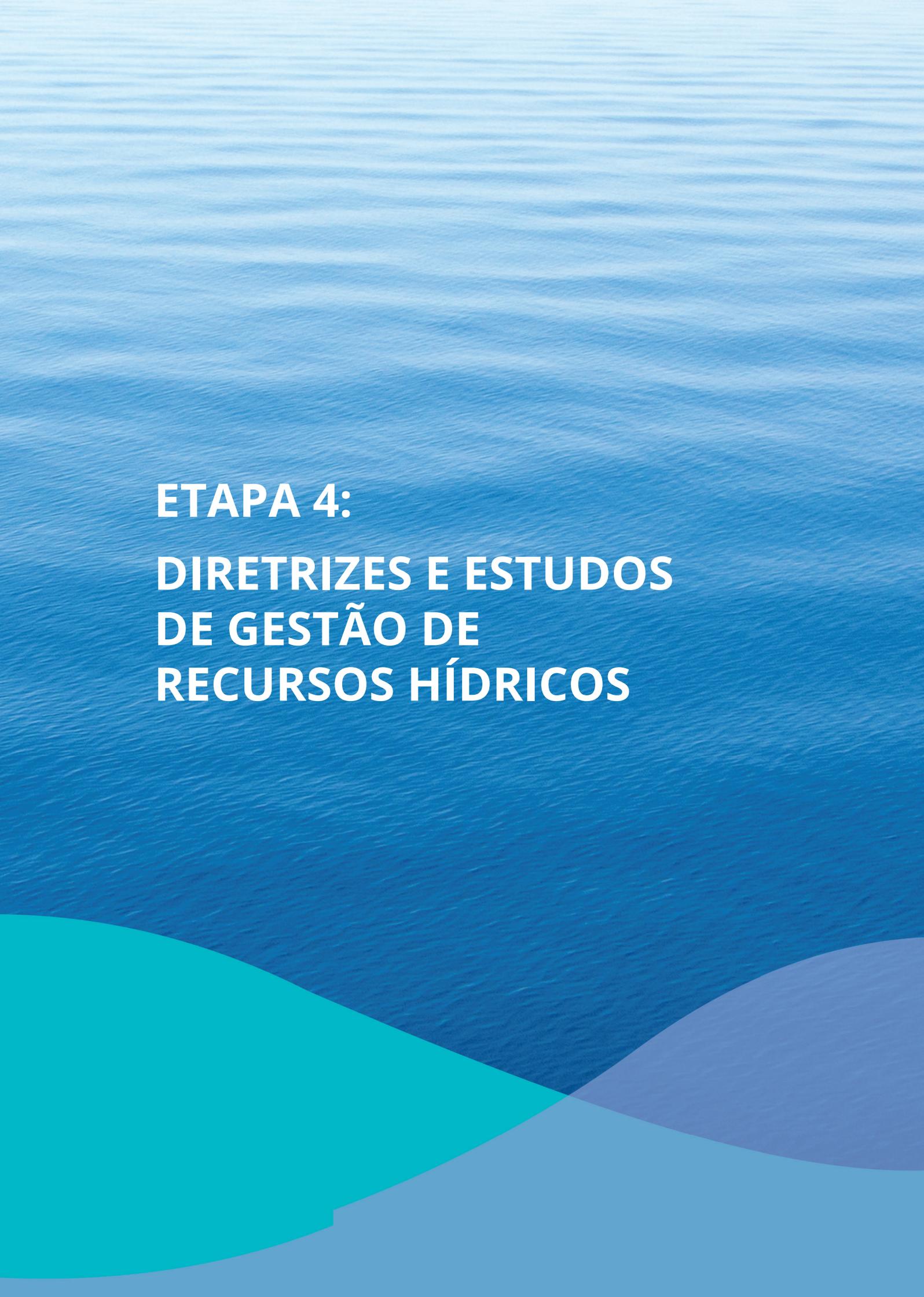
Em Paranaguá, o atrativo natural de maior relevância é a Ilha do Mel, atraindo turistas de diversas procedências. Mesmo estando fora da área de estudo, a Ilha do Mel colabora na movimentação de turistas na sede do município de Paranaguá, que aproveitam para explorar o turismo cultural existente.

Definição das AEG's

A delimitação das Áreas Estratégicas de Gestão foi realizada a partir das ottobacias, de modo a apoiar o sistema de gestão dos recursos hídricos.

A partir da união das ottobacias, as AEGs foram então caracterizadas pela homogeneidade de fatores hidrográficos e hidrológicos, e permitem a organização do planejamento e do aproveitamento dos recursos hídricos. Essas passam a corresponder às unidades nas quais serão apresentadas as estratégias de gestão, que são independentes entre si, porém coordenadas dentro de um sistema de gestão de recursos hídricos abrangente para a Bacia.





ETAPA 4:
**DIRETRIZES E ESTUDOS
DE GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS**

4 DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUPERFICIAIS

4.1 Vazões Características

4.1.1 *Vazões Médias de Longo Período*

As vazões médias de longo período foram obtidas a partir da média aritmética das vazões das séries disponíveis. O mapa obtido permite estimar os valores das vazões específicas médias ao longo da área do estudo.

Pela observação dos valores de vazões específicas, nota-se coerência com a distribuição espacial da pluviosidade. A variação dos valores está entre 37 e 80 L.s/km², com maiores vazões médias ao norte da bacia, próximo ao município de Guaraqueçaba, e as menores ao sul da bacia, próximo ao município de Tijucas do Sul.

4.1.2 Curva de Permanência

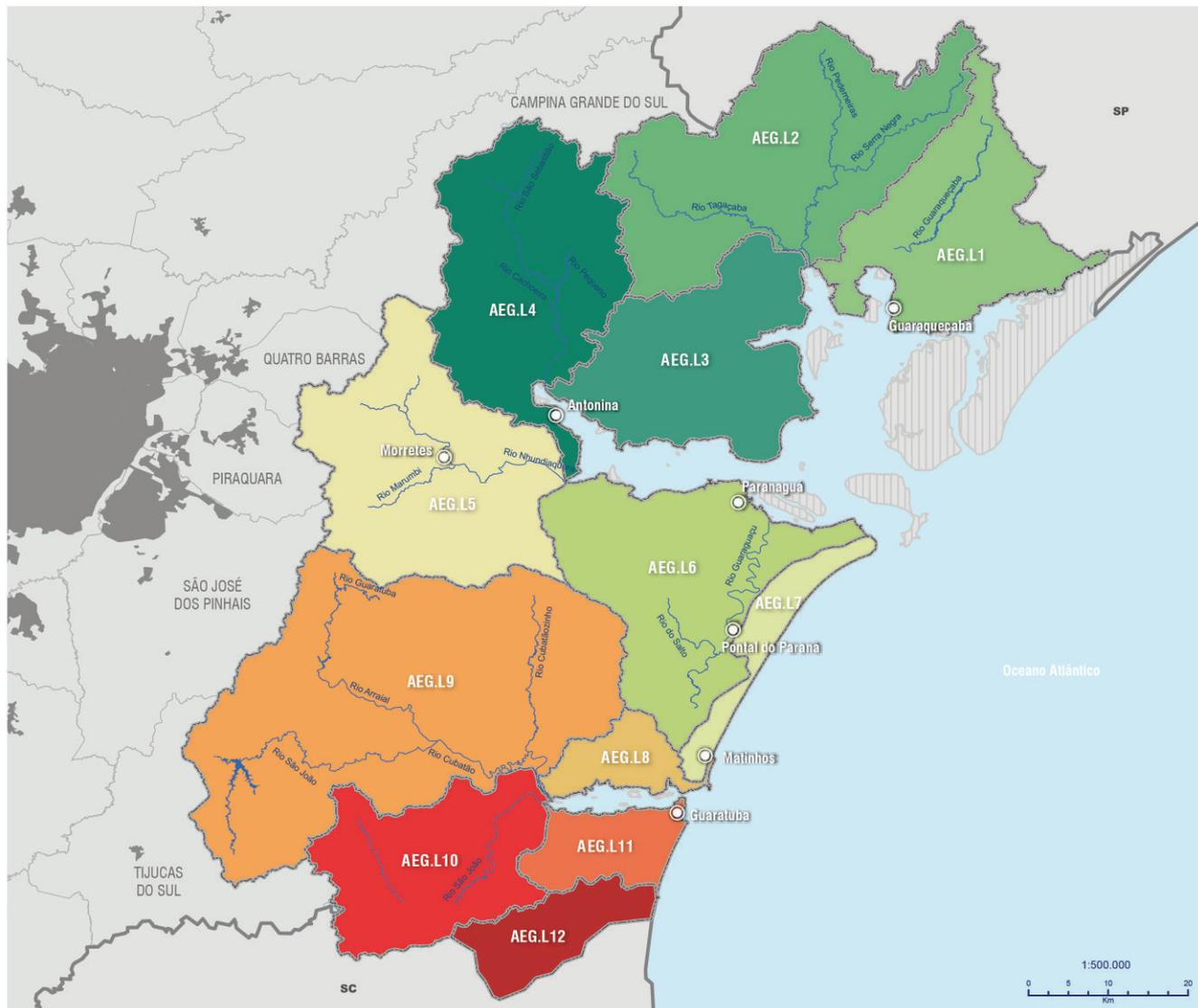
Para o cálculo das vazões de 95% de permanência, foram traçadas as curvas de permanência de vazões específicas diárias para todas as séries históricas. A curva de permanência relaciona as vazões com a percentagem do tempo em que estas são igualadas ou superadas. Uma curva de permanência é obtida através do ordenamento das séries históricas de vazões e tem um caráter probabilístico, portanto quanto maior a série de dados mais representativa é a curva de permanência. O traçado a partir das vazões diárias é mais preciso, pois demonstra melhor as variações de vazões ocorridas.

É importante destacar que o Manual Técnico de Outorgas, elaborado em 2006 pela extinta SUDERHSA, agora Instituto das Águas do Paraná, define como vazão de referência para outorga 50% da vazão com 95% de permanência.

Os valores gerados através da curva de permanência apresentam distribuição equivalente aos valores de vazões médias. Os valores de Q95% variaram entre aproximadamente 10,5 a 26,0 L.s/km². Nota-se que a distribuição espacial no mapa também apresenta um aumento de vazão em direção ao norte da bacia, representada pelo rio Tagaçaba.

É importante destacar que o presente estudo realizou o acréscimo das estações fluviométricas limítrofes e utilizou um período-base mais consistente, visto que as estatísticas das séries não foram alteradas por preenchimentos de vazões diárias em longos períodos de observação, não coerentes com a escassez de dados da bacia. Portanto, considera-se que a coerência com o Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná (1998) e com a precipitação total anual calculada para a bacia auxiliam na validação das estimativas de disponibilidades hídricas superficiais.

Figura 4.2 – Vazão Q95% (L/s.km²) por AEG



Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
 - Limite Estadual
 - Limite Municipal
 - Áreas Urbanas
 - Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
 - Hidrografia Principal
 - Reservatórios
 - Rodovias
 - Ilhas
 - Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)
- Datum: SIRGAS 2000.

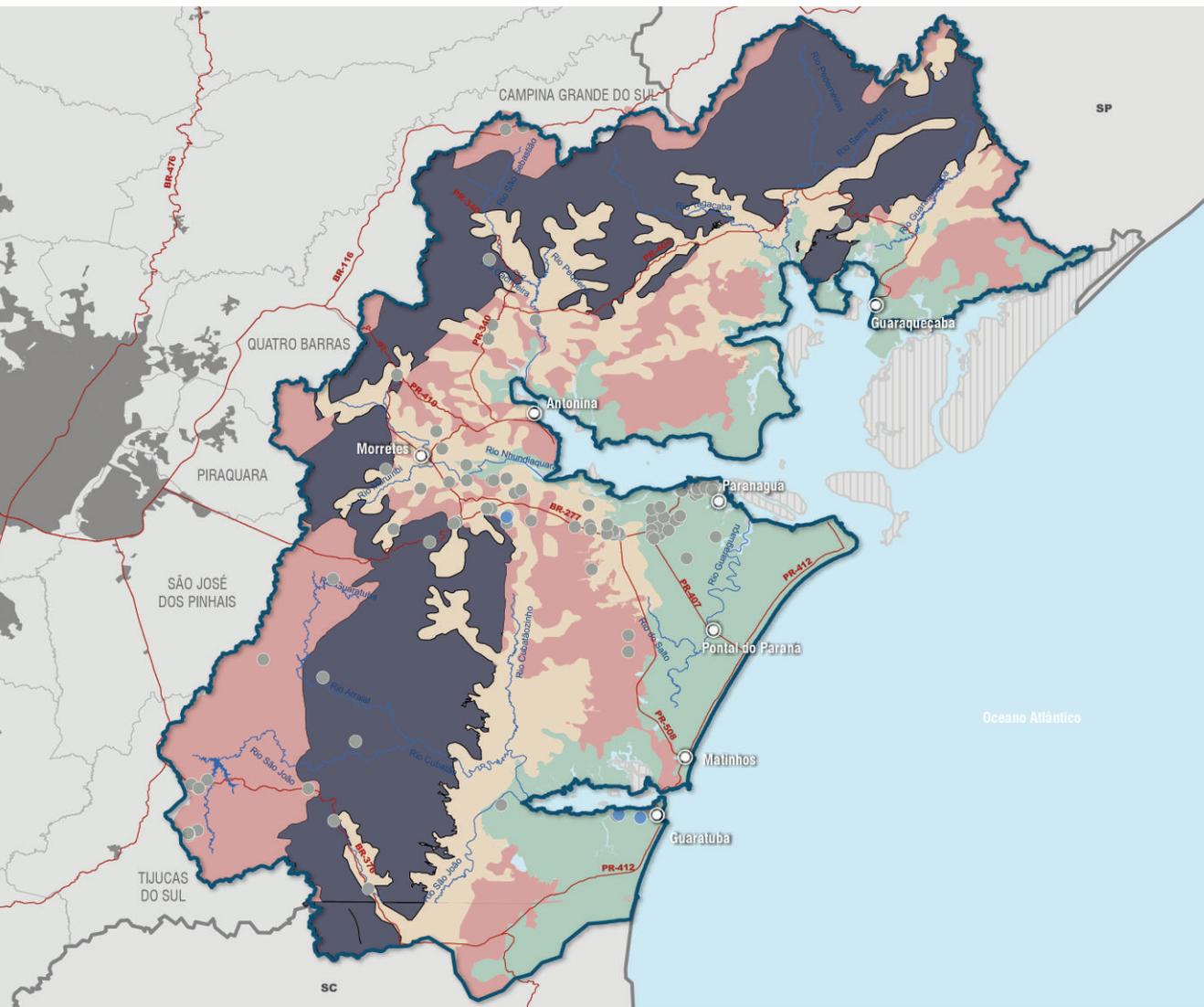
Legenda

Q95% (L/s.km ²)	
11,39	16,68
12,20	17,34
12,88	17,70
13,90	21,49
14,19	22,42
16,67	23,41

FONTE: Elaboração Própria.

5 DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUBTERRÂNEAS

Figura 5.1 – Sistemas Aquíferos



Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
 - Limite Estadual
 - Limite Municipal
 - Áreas Urbanas
 - Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
 - Hidrografia Principal
 - Reservatórios
 - Rodovias
 - Ilhas
 - Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)
- Datum: SIRGAS 2000.

Legenda

- Poços SANEPAR
 - Poços SIAGAS
- Poços**
- Sistemas Aquíferos**
- Aquiclude
 - Embasamento Cristalino
 - Continental
 - Costeiro

FONTE: Elaboração Própria.

Quadro 5.1 – Relação $Q_{90\%}/Q_{50\%}$

Tipo	Área (km ²)	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: IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

5.1 Resultados

O Quadro 5.2 retrata os valores de RPE específica obtida para cada um dos quatro sistemas aquíferos em estudo, frisando, entretanto, que estes valores retratam uma média e foram obtidos em separado para cada sistema aquífero e seus respectivos ambientes geológicos que o compõe.

Quadro 5.2 - Resultados da RPD e RPE específicas

Tipo	Área (km ²)	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%

Legenda: RPD = Recarga Potencial Direta
 RPE = Reserva Potencial Explotável

