

PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA



**PRODUTO 08:
PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO**

Revisão 1
Maio 2018

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS.....	3
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	4
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. ASPECTOS LEGAIS DO ENQUADRAMENTO	8
3. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO da BHL12	
3.1. Modelagem Matemática.....	13
3.1.1. <i>Estrutura do modelo</i>	14
3.1.2. <i>Considerações sobre a influência marinha</i>	17
4. DIAGNÓSTICO.....	22
4.1. Caracterização da Qualidade da Água com Base no Monitoramento Existente	22
4.2. Seleção da Rede Hidrográfica para o Enquadramento	23
4.3. Identificação dos Usos e Fontes de Poluição.....	30
4.4. Divisão da Hidrografia em Trechos	34
4.5. Estimativa das Cargas Atuais	35
4.5.1. <i>Metodologia</i>	35
4.5.2. <i>Cargas remanescentes estimadas para a situação atual</i>	38
4.6. Impacto das Cargas Remanescentes Atuais nos Corpos Hídricos	40
4.7. Reservatórios e Canais	44
5. PROGNÓSTICO.....	50
5.1. Estimativa das Cargas Futuras	51
5.2. Impacto das Cargas Remanescentes Futuras nos Corpos Hídricos	54
6. PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	62
6.1. Proposta Inicial Baseada nos Usos Preponderantes	62
6.2. Análise Quantitativa da Classificação Inicial Proposta com Base nos Usos..	66
6.3. Matriz de Diagnóstico	67
6.4. Proposta Inicial x Situação Estimada.....	69
6.4.1. <i>Cargas a serem removidas</i>	74
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
8. REFERÊNCIAS	81
APÊNDICE I – MATRIZ DE DIAGNÓSTICO.....	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Classes de enquadramento e seus respectivos usos.....	9
Figura 3.1 – Etapas do Enquadramento.....	12
Figura 3.2 – Esquema da análise acumulada das simulações de DBO	14
Figura 3.3 – Dados de Entrada do Modelo e suas respectivas fontes.....	16
Figura 3.4 – Valores Mínimos de Salinidade.....	19
Figura 3.5 – Valores Máximos de Salinidade	19
Figura 4.1 – Dados Utilizados para a Seleção da Hidrografia	25
Figura 4.2 – Rede Hidrográfica Seleccionada para o Enquadramento.....	29
Figura 4.3 – Principais usos do solo na BHL.....	30
Figura 4.4 – Uso do Solo por AEG.....	31
Figura 4.5 – Possíveis Conflitos de Uso.....	33
Figura 4.6 – Exemplo de Segmentação	34
Figura 4.7 – Cargas Remanescentes de DBO no Cenário Atual.....	39
Figura 4.8 – Concentração de DBO no Cenário Atual – Período Chuvoso.....	42
Figura 4.9 – Concentração de DBO no Cenário Atual – Período Seco	43
Figura 4.10 – Sofá em canal de drenagem no município de Pontal do Paraná	45
Figura 4.11 – Canal de drenagem no município de Pontal do Paraná	45
Figura 4.12 – Grau de trofia dos canais e reservatórios.....	49
Figura 5.1 – Estrutura dos Cenários	50
Figura 5.2 – Percentual de Carga por Fonte nos Cenários	52
Figura 5.3 – Mínimas	55
Figura 5.4 – Máximas	56
Figura 5.5 – Mínimas para a Q100% - com influência marinha	58
Figura 5.6 – Mínimas para a Q100% - sem influência marinha	59
Figura 5.7 – Mínimas para a Q50% - com influência marinha	60
Figura 5.8 – Mínimas para a Q50% - sem influência marinha	61
Figura 6.1 – Proposta Inicial de Enquadramento Baseada nos Usos Preponderantes	65
Figura 6.2 – Distribuição dos trechos de rio conforme as Classes de Enquadramento	66
Figura 6.3 – Trechos enquadrados por AEG.....	67
Figura 6.4 – Explicação da Matriz de Diagnóstico.....	68
Figura 6.5 – Concentrações de DBO e áreas protegidas no cenário atual para a Q _{95%} - Período Chuvoso	70
Figura 6.6 – Concentrações de DBO e áreas protegidas no cenário atual para a Q _{95%} - Período Seco.....	71
Figura 6.7 – Concentrações de DBO e captações para abastecimento público na Q _{95%} - Período Chuvoso	72
Figura 6.8 – Concentrações de DBO e captações para abastecimento público na Q _{95%} - Período Seco.....	73
Figura 6.9 – Cargas Mínimas a serem removidas – Com Influência Marinha.....	75
Figura 6.10 – Cargas Máximas a serem removidas – Com Influência Marinha.....	76
Figura 6.11 – Cargas Mínimas a serem removidas – Sem Influência Marinha.....	77
Figura 6.12 – Cargas Máximas a serem removidas – Sem Influência Marinha	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Enquadramento atual da Bacia Litorânea.....	11
Quadro 3.1 – Pontos de acompanhamento das marés	17
Quadro 3.2 – Variação média das marés em metros	18
Quadro 4.1 – Condições e Padrões de Qualidade de Água da Resolução CONAMA 357/05 Para os Parâmetros de Análise.....	24
Quadro 4.2 – Rios Principais por AEG	26
Quadro 4.3 – Usos Futuros.....	27
Quadro 4.5 – Lançamentos Pontuais Identificados	32
Quadro 4.6 – Informações da população e índices de atendimento por município.....	36
Quadro 4.7 – Coeficientes de exportação e taxas de abatimento para DBO.....	37
Quadro 4.8 – Empreendimentos considerados na estimativa de cargas	38
Quadro 4.9 – Cargas remanescentes domésticas por município	40
Quadro 4.10 – Classes de Trofia	46
Quadro 4.11 – Informações dos reservatórios da BHL.....	47
Quadro 4.12 – Informações dos canais de drenagem da BHL.....	47
Quadro 5.1 – Cargas Remanescentes Estimadas para os Cenários por AEG	53
Quadro 6.1 – Cargas mínimas e máximas a serem removidas	74

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AEGs	Áreas Estratégicas de Gestão
AGUASPARANÁ	Instituto das Águas do Paraná
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APA	Área de Proteção Ambiental
APPA	Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina
BEDA	Bovinos Equivalentes para Demanda de Água
BHL	Bacia Hidrográfica Litorânea
COPEL	Companhia Paranaense de Energia Elétrica
CNRH	Conselho Nacional dos Recursos Hídricos
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil
ETE	Estação de Tratamento
IAC	Instituto Agrônomo de Campinas
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR	Instituto Agrônomo do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
ITCG	Instituto de Terras, Cartografia e Geociências
PBHL	Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea
PLERH/PR	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNQA	Programa Nacional de Avaliação da Qualidade da Água
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná

SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPD	Sistema de Plantio Direto
SUDENE	Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste
SUREHMA	Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente
UC	Unidades de Conservação
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao *Produto 08: Proposta de Enquadramento*, que visa enquadrar os cursos d'água em estudo 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;*
- *Produto 03: Demandas Hídricas;*
- *Produto 04: Balanço Hídrico Superficial e Subterrâneo e Definição das UEGs;*
- *Produto 05: Diagnóstico do Uso e Ocupação do Solo;*
- *Produto 06: Eventos Críticos;*
- *Produto 07: Cenários;*
- *Produto 08: Proposta de Enquadramento;*
- *Produto 09: Programa para Efetivação do Enquadramento;*
- *Produto 10: Rede de Monitoramento;*
- *Produto 11: Prioridades para Outorga;*
- *Produto 12: Diretrizes Institucionais;*
- *Produto 13: Indicadores de Avaliação do Plano de Bacia;*
- *Produto 14: Análise da Transposição Capivari – Cachoeira;*
- *Produto 15: Cobrança pelo Direito de Uso;*
- *Produto 16: Programa de Intervenções;*
- *Relatório sobre a Consulta Pública;*
- *Relatório Final;*
- *Relatório Executivo.*

A *Proposta de Enquadramento* tem o objetivo de classificar os diferentes trechos d'água que compõe a Bacia Litorânea, conforme as análises de seus usos preponderantes e seus parâmetros de influência.

1. INTRODUÇÃO

O presente produto tem o objetivo de elaborar uma proposta de enquadramento por meio da análise das características dos corpos d'água superficiais da Bacia Hidrográfica Litorânea considerando os usos, existentes e previstos, da água e do solo da bacia, bem como suas exigências quanto à qualidade da água requerida e os possíveis impactos sobre a mesma.

Dada a importância dos instrumentos legais para elaboração de propostas de enquadramento, o *Capítulo 2* contempla as principais legislações vigentes sobre o assunto, de forma a subsidiar o desenvolvimento do presente produto e também do *P09: Programa para Efetivação do Enquadramento*.

De forma a iniciar o estudo, o *Capítulo 3* compreende a definição das diretrizes, baseadas na legislação vigente, que permeiam o desenvolvimento do enquadramento na BHL, a fim de elucidar todas as etapas realizadas e o papel de cada uma no contexto geral da proposta de enquadramento. Ainda nesse capítulo está descrita a metodologia de modelagem quali-quantitativa adotada, a mesma foi utilizada em várias etapas da proposta de enquadramento.

A partir das diretrizes, o *Capítulo 4* e o *Capítulo 5* apresenta as atividades desenvolvidas no âmbito do Diagnóstico e do Prognóstico do plano da bacia e da proposta de enquadramento.

O *Capítulo 6* traz uma proposta de enquadramento com base no que foi desenvolvido nos capítulos anteriores e é a base para o desenvolvimento do *P09: Programa para Efetivação do Enquadramento*.

Para finalizar, no *Capítulo 7* foram elencadas algumas considerações quanto ao que foi apontado no relatório, o enquadramento proposto e pontos importantes a serem analisados pelo Comitê para a gestão de recursos hídricos na bacia.

2. ASPECTOS LEGAIS DO ENQUADRAMENTO

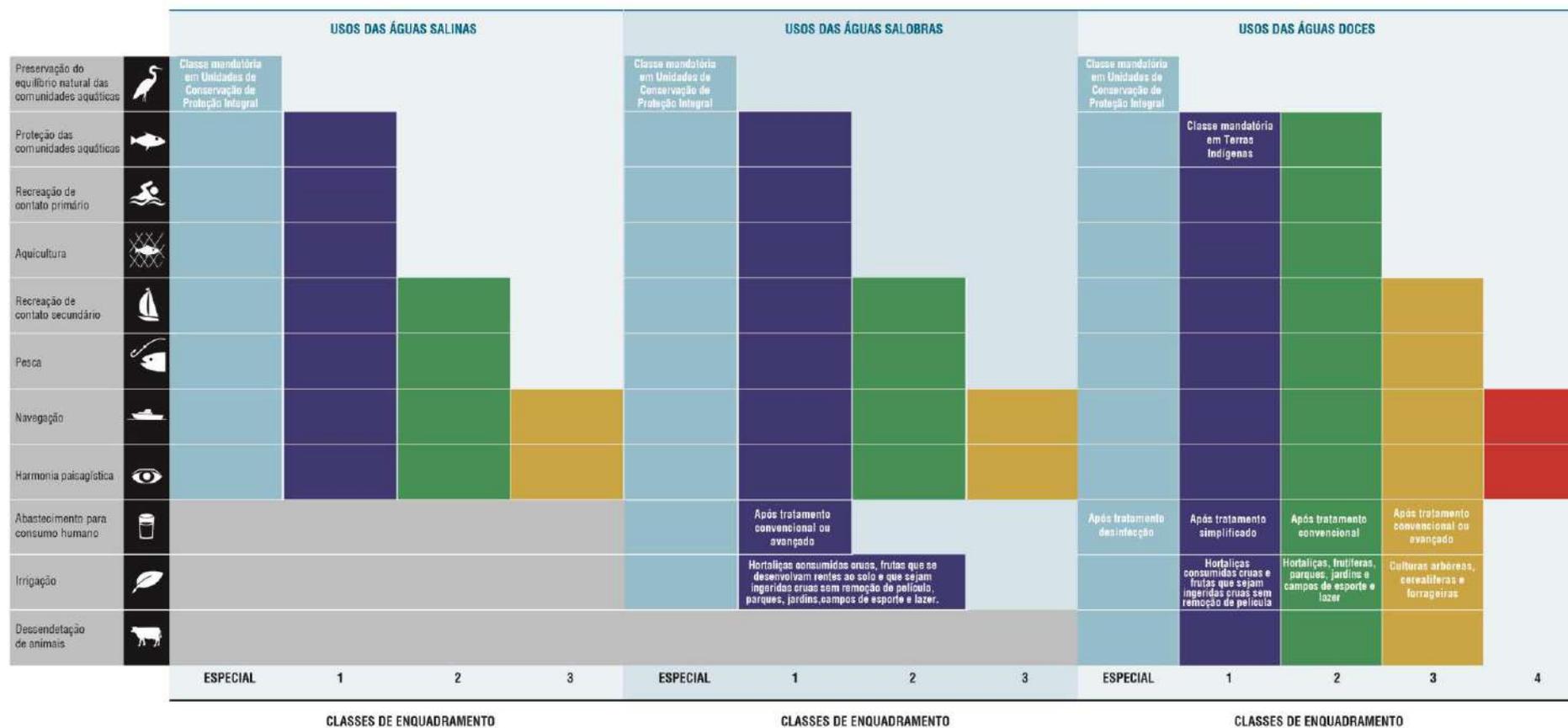
Nacionalmente existem três leis que fundamentam o enquadramento dos corpos hídricos: a Política Nacional de Recursos Hídricos, a Resolução CONAMA 357/05 e a Resolução CNRH Nº 91/08.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), Lei Nº 9.433/97 estabelece o enquadramento de corpos d'água em classes, conforme o uso preponderante, como um dos seis instrumentos de gestão de recursos hídricos. De acordo com essa lei, o enquadramento visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

A Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) Nº 357 de 2005 define o enquadramento como o estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos ao longo do tempo. É a CONAMA 357 que estabelece o sistema de classes de qualidade, previstos na PNRH. Ainda de acordo com essa resolução, a classe de qualidade pode ser definida como o conjunto de condições e padrões de qualidade de água necessários ao atendimento dos usos preponderantes, atuais ou futuros.

O sistema de classes expressa o conjunto de parâmetros e valores limitantes para determinados usos da água dividindo-os em cinco para as águas doces: Classe Especial; Classe 1; Classe 2; Classe 3; e Classe 4. A Classe Especial representa os usos mais exigentes, ou seja, aqueles que requerem uma melhor qualidade da água, como a proteção e preservação da vida aquática, destacando as áreas de endemismo da ictiofauna e Unidades de Conservação de Proteção Integral. O outro extremo, a Classe 4, expressa os usos menos exigentes, como a navegação e a harmonia paisagística, que não têm a qualidade hídrica como fator limitante. Para as águas salobras e salinas a divisão de classes é similar, conforme a Figura 2.1, contudo a classe de pior qualidade é a 3.

Figura 2.1 – Classes de enquadramento e seus respectivos usos



Fonte: Adaptado de ANA (2009)

A Resolução N° 91 do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos (CNRH) de 2008 define os procedimentos gerais do enquadramento dos corpos d'água superficiais e subterrâneos. Esses por sua vez compreendem as etapas de diagnóstico, prognóstico, programa de metas relativas às alternativas de enquadramento e programa para efetivação do enquadramento. Quando o enquadramento e o plano de bacia são elaborados de forma conjunta, as etapas de diagnóstico e prognóstico são atreladas.

Ainda de acordo com essa resolução, o diagnóstico deverá abordar a caracterização geral da bacia, incluindo a identificação do uso do solo, os corpos hídricos superficiais e subterrâneos e as interconexões existentes, os usos e interferências que alteram a quantidade ou a qualidade da água.

A etapa do prognóstico, por sua vez, deverá avaliar os impactos sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos advindos da implementação dos planos e programas de desenvolvimento previstos em diferentes horizontes de planejamento e desenvolver projeções para a disponibilidade, demanda e cargas poluidoras através da elaboração de diferentes cenários considerando a realidade de cada bacia num horizonte a ser definido pela entidade responsável.

As propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento deverão ser elaboradas com o objetivo de se alcançar ou se manter a classe de qualidade da água pretendida e precisam ser propostas em função de um conjunto de parâmetros de qualidade da água, que serão definidos de acordo com os usos pretendidos e vazões de referência, considerando as informações obtidas nas etapas anteriores.

O programa para efetivação do enquadramento deve conter propostas de ações de gestão, planos de investimento e os instrumentos de compromisso para que o enquadramento proposto seja alcançado no horizonte previsto.

Ainda no que se refere aos aspectos legais, a Política Estadual de Recursos Hídricos do Paraná, Lei N° 12.726 de 1999 é bastante similar à PNRH, sendo baseada nos mesmos instrumentos de gestão. Contudo as ações do Estado no âmbito dos recursos hídricos são anteriores à mesma. Ainda na década de 80, a Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA) estabeleceu, utilizando como base a CONAMA N° 20/1986 antecedente à CONAMA N° 357, o enquadramento dos corpos d'água superficiais para as bacias hidrográficas do estado do Paraná.

A Resolução CONAMA 20/1986 estabelecia um sistema de classes segmentado em nove grupos, diferenciados por meio de seus usos preponderantes bem como de seus níveis de qualidade atuais e futuros. Para águas doces, haviam estabelecidas a Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4. Para águas salinas foram estabelecidas a Classe 5

e Classe 6. Por fim, para águas salobras existem duas classes: Classe 7 e Classe 8. Pautado nessa resolução, a Bacia Litorânea teve o seguinte enquadramento estabelecido pela Portaria SUREHMA Nº 005/89:

Quadro 2.1 – Enquadramento atual da Bacia Litorânea

Descrição do trecho	Classe
Os trechos dentro dos limites da área de Tombamento da Serra do Mar	Classe Especial
Os trechos fora dos limites da área de Tombamento da Serra do mar até a influência da maré	Classe 1
Os trechos que desaguam na Baía das Laranjeiras e na Baía dos Pinheiros até a influência da maré	Classe Especial
Rio Arraial e Rio São João, formadores do Rio Cubatão até a influência da maré	Classe 1
Rio Guaraguaçu e seus afluentes, à jusante da confluência do Rio Indaial, até a influência da maré	Classe 2
Rio Matinhos, após lançamento do efluente da ETE até a influência da maré	Classe 2
Rio Balneário, Rio Penedo, Rio Maciel, Rio dos Almeidas, Rio dos Correias, Rio Itiberê, Rio Emboguaçu, Rio Embocuí e Rio Pequerê até a influência da maré	Classe 2
Águas salobras	Classe 7

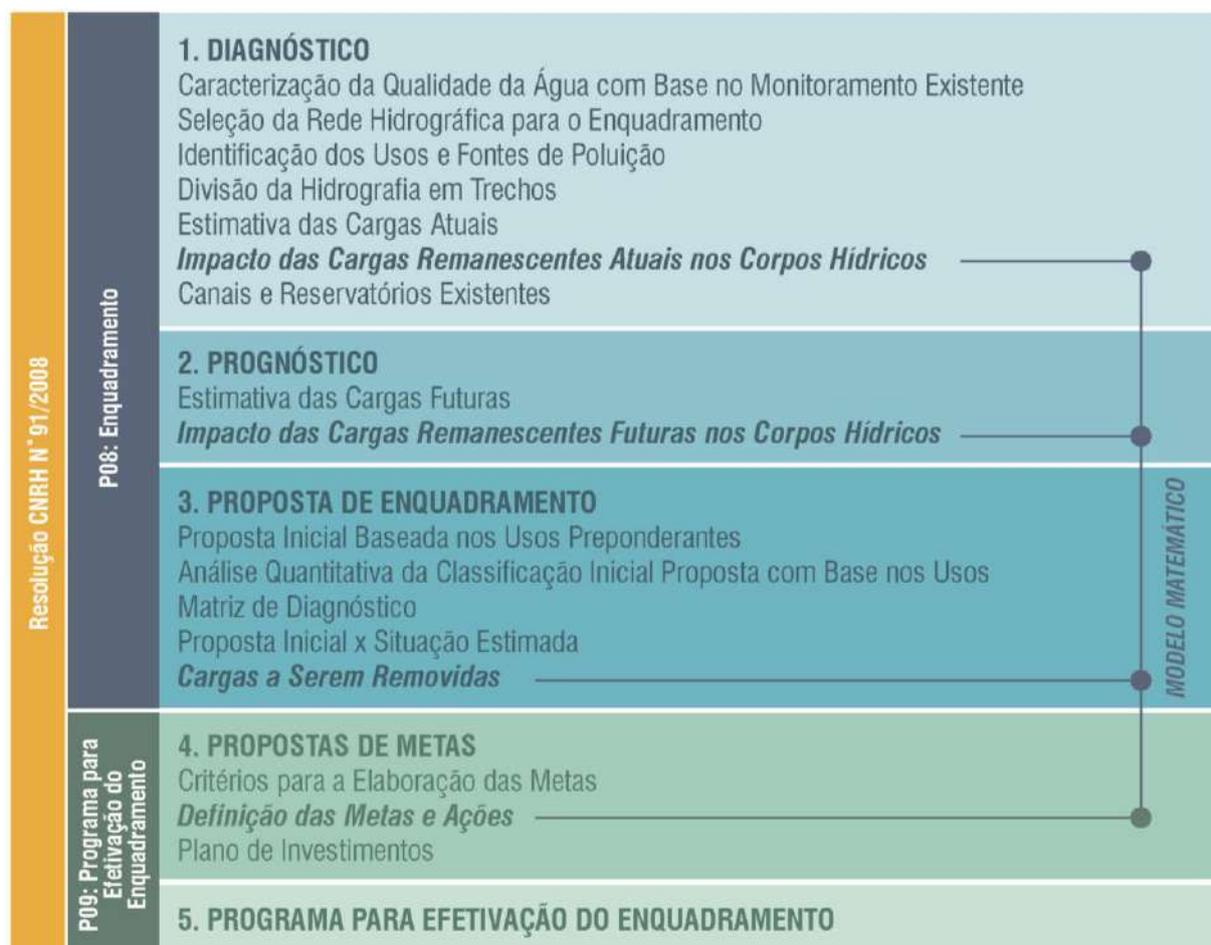
Fonte: Adaptado de Portaria SUREHMA Nº 005/89

Embora seja esse o enquadramento vigente para a bacia, é evidente a necessidade de futura atualização devido à própria alteração da legislação e também às mudanças de uso do solo e da água ocorridas na bacia nos 29 anos posteriores à aprovação dessa Resolução.

3. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO DA BHL

Com base na legislação listada no *Capítulo 2* foi desenvolvida a proposta de enquadramento da BHL, cujas etapas estão sintetizadas na Figura 3.1. As cinco etapas previstas na Resolução do CNRH 91/2008 foram divididas em dois relatórios, sendo que o *P09: Programa para Efetivação do Enquadramento* será elaborado a partir da aprovação do presente produto.

Figura 3.1 – Etapas do Enquadramento



Fonte: Elaborado pela Consultora

A primeira atividade da etapa do Diagnóstico foi desenvolvida de forma mais detalhada no *P02: Disponibilidades Hídricas*, essa é uma etapa importante por permitir um panorama geral da qualidade da água na bacia. Dessa forma, um breve resumo é apresentado no presente produto.

Em seguida foi realizada a seleção da rede hidrográfica a ser analisada de forma mais detalhada para a proposta de enquadramento. A seleção buscou abranger os corpos hídricos de relevância para a área de estudo de acordo com a escala espacial da base de informações existentes na região. Em paralelo, foi realizado o levantamento dos usos

preponderantes em cada corpo hídrico, tanto os previstos quanto os futuros, o que permitiu a identificação das fontes de poluição. Ainda nesta etapa foi possível identificar alguns conflitos, onde o uso preponderante pode ser prejudicado por outros usos existentes na mesma área. Como resultado dessa análise conjunta identificou-se ainda quais os trechos que precisam ser divididos para se ter classes compatíveis com os diferentes usos. Nesses casos foi adotada uma metodologia de nomeação para facilitar a manipulação dos dados.

Ainda no que se refere ao Diagnóstico, foram estimadas as cargas poluentes de DBO geradas na bacia e as que chegam aos corpos hídricos, onde se buscou quantificar os seus impactos. Durante o desenvolvimento do PBHL foram identificados ainda canais de drenagem nas áreas mais urbanizadas e que aparentam ter problemas de eutrofização, dessa forma, buscou-se estimar o grau de ocorrência desse fenômeno para subsidiar discussões de futuras soluções para o problema identificado.

A etapa do Prognóstico elaborado para a BHL foi bem detalhada no *P07: Cenários*, dessa forma, no presente produto foram apenas repetidas as cargas de DBO estimadas com o objetivo de avaliar os impactos das mesmas sobre os recursos hídricos em decorrência dos cenários de análise estabelecidos.

A articulação das informações geradas nas etapas de Diagnóstico e Prognóstico permitiu o desenvolvimento da Proposta de Enquadramento, partindo-se da legislação, em que se prevê que a classe seja estabelecida de acordo com o uso preponderante. Buscou-se comparar o “ideal” com o que se analisou por meio das estimativas de carga para que isso seja a base do estabelecimento das metas a serem alcançadas no *P09: Programa para Efetivação do Enquadramento*.

A definição das ações e metas, dos enquadramentos progressivos correspondentes e o plano de investimentos serão trabalhados a partir das definições do presente produto.

3.1. Modelagem Matemática

Os modelos matemáticos são ferramentas que permitem representar alternativas propostas e simular condições reais que poderiam ocorrer dentro de um limite de incertezas inerentes ao conhecimento científico (TUCCI, 1998). Dessa forma, em gestão de recursos hídricos, destacam-se como ferramentas que representam a realidade e a complexidade que envolve as questões hídricas de forma simplificada, permitindo o entendimento de determinados fenômenos e a proposição de ações a serem tomadas para resolver os problemas identificados.

No que se refere ao enquadramento especificamente, é importante a avaliação do balanço hídrico quali-quantitativo existente e ao mesmo tempo o que pode vir a ocorrer dentro dos

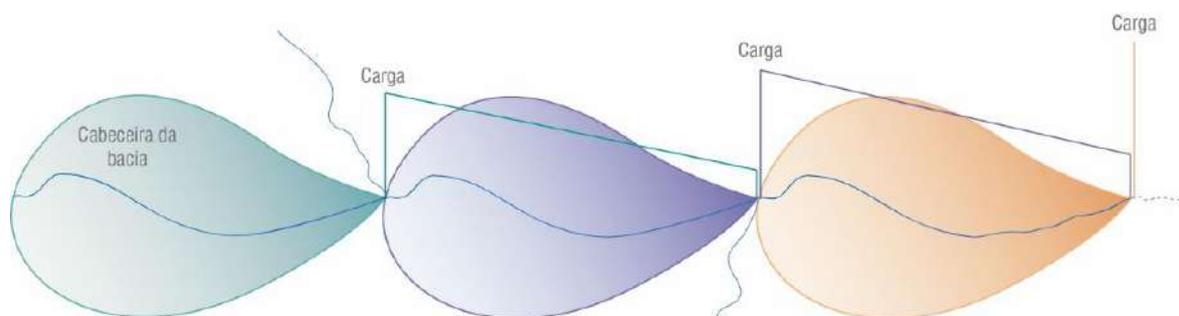
cenários projetados. Tendo-se como objetivo identificar se a qualidade exigida para os usos preponderantes identificados está sendo atendida, como isso se dará ao longo do tempo e quais ações são necessárias para a mitigação dos problemas.

Para essa abordagem na BHL, fez-se uma adaptação de um modelo matemático desenvolvido pela Consultora e utilizado no Atlas (ANA, 2017) e no Plano Diretor de Recursos Hídricos para a Região Norte do Estado do Paraná (SANEPAR, *em andamento*). O modelo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o impacto dos lançamentos nos corpos hídricos, sendo que essa análise foi realizada tanto para a condição atual como para os cenários futuros propostos. O parâmetro simulado foi a DBO que vêm sendo abordada ao longo do presente Plano. O efeito das cargas poluidoras remanescentes foi avaliado nas vazões de referência $Q_{100\%}$, $Q_{7,10}$, $Q_{95\%}$, $Q_{90\%}$, $Q_{70\%}$, $Q_{50\%}$, Q_{med} e Q_{10} para quatro níveis de ottobacia: nível 9, nível 8, nível 7 e nível 6. Essa múltipla análise permitiu uma visão mais abrangente das condições qualitativas dos corpos hídricos da bacia.

3.1.1. Estrutura do modelo

O modelo foi estruturado com o objetivo de calcular a concentração no final de cada ottobacia da base hidrográfica do ÁGUASPARANÁ através de um esquema de análise acumulada, como mostra a Figura 3.2.

Figura 3.2 – Esquema da análise acumulada das simulações de DBO



FONTE: Elaborado pela Consultora

Nessa estrutura, as cargas são lançadas no final das suas respectivas ottobacias e possuem um abatimento na ottobacia de jusante. No final da ottobacia de jusante, a carga representa a soma do que foi abatido de montante mais o que é gerado na própria ottobacia correspondente. A análise de cada trecho é feita considerando essa carga final. O abatimento da carga de DBO é feito através da solução analítica de decaimento de primeira ordem, como apresentado por Von Sperling (2007) na Equação 1.

$$C = C_0 e^{-k_d t} \quad (1)$$

onde:

C é a concentração da substância (mg/L) no tempo t ;

C_0 é a concentração inicial da substância (mg/L);

k_d é o coeficiente de decaimento (d^{-1}); e,

t é o tempo (dias).

Para a definição do coeficiente de decaimento de DBO, considerou-se que quanto maior a concentração de matéria orgânica, mais rápido ocorre a sua própria decomposição. Dessa forma, onde as concentrações de montante são inferiores a 5 mg/L, o valor estabelecido no trecho é de $0,15 d^{-1}$ e quando superior a 5 mg/L, de $0,25 d^{-1}$.

Assim é possível calcular a concentração de DBO em cada trecho de rio selecionado para o enquadramento e então avaliar a classe de qualidade da Resolução CONAMA 357/05 que estaria compatível com essa concentração.

O modelo foi desenvolvido em Excel, há um arquivo para cada nível de ottobacia em cada cenário e em cada arquivo as seguintes planilhas:

- *Lançamentos Pontuais*: é a aba de apoio que contém as informações de vazão de lançamento outorgada por ottobacia. Desta aba sai para o modelo a informação se a ottobacia tem lançamento, o código da COBACIA de jusante, a vazão do efluente e a concentração do efluente;
- *Carga Remanescente de DBO*: é a aba das cargas de DBO estimadas por células para os Produtos 2 e 7;
- *Modelo quali-quantitativo*: é a aba do modelo propriamente dito, onde são realizados os cálculos descritos para as vazões de referência (uma aba para cada vazão);
- *Shape*: arquivo que resume os resultados de concentração, classe de enquadramento equivalente, vazão necessária para que houvesse diluição e carga que precisa ser reduzida para o trecho ficar enquadrado na classe proposta com base nos usos preponderantes.

As colunas da aba modelo, bem como a fonte de informação e considerações adotadas estão listadas na Figura 3.3.

Figura 3.3 – Dados de Entrada do Modelo e suas respectivas fontes

	SIGLA	SIGNIFICADO	FONTE	OBSERVAÇÃO
DADOS HIDROGRAFIA	COBACIA	Código da Ottobacia	Base hidrográfica AGUASPARANÁ	Foi utilizado o nível 9
	BACIAJUSANTE	Código da COBACIA de Jusante	Calculado a partir da base hidrográfica ÁGUASPARANÁ	
	CARACTERÍSTICA	Água Doce, salobra ou salina	Calculado a partir de SEMA (2006)	
	CANAL	Identifica com um x se a ottobacia representa um canal do DNOS	Portarias de lançamento em canais da SANEPAR	
	NOME_ADO	Nome do rio adotado	Base hidrográfica AGUASPARANÁ	
	TIPO	Indica se é água doce, salobra ou salina	Consideração	"0" indica água doce, "1" indica água salobra e "2" indica água salina
	COMP (m)	Comprimento do trecho de rio em metros	Base hidrográfica ÁGUASPARANÁ	
	Salinidade	Salinidade média do trecho	Calculado a partir de SEMA (2006)	
REGIONALIZA	Q95_M3S	Vazão da Ottobacia em m³/s	Calculada pelo Regionaliza	Em cada aba do modelo esse valor equivale à Q _{95%} , Q _{70%} ou Q _{med} ou 50%Q _{95%}
OUTORGAS	Q_PL_M3S	Vazão do ponto de lançamento em m³/s	Cadastro de outorgas de lançamento de efluentes	Se houver lançamento na ottobacia, esse campo faz a soma da vazão dos efluentes que estão sendo lançados na ottobacia
CONSIDERAÇÃO	VELO_QX(m/s)	Velocidade do rio em m/s	Calculada pelo Hidroweb	Em cada aba do modelo esse valor equivale à velocidade na Q _{95%} , Q _{70%} ou Q _{50%}
	CLASSE_USO	Classe inicial proposta com base nos usos	Consideração	Classe inicial proposta com base nos usos preponderantes
	CNDBO	Concentração natural de DBO em mg/l	Consideração	Adotado como sendo igual a 1 mg/l
CÁLCULO	TEMPO_QX (dia)	Indica o tempo que a DBO ou o fósforo demora pra percorrer a ottobacia	Calculado	O valor é calculado para cada vazão (vazão/velocidade)
CARGA REMANESCENTE Cenário Y	CR_PSCT (kg/dia)	Carga remanescente de DBO da população sem coleta e sem tratamento em kg/dia	Calculado	Valores obtidos para o cenário atual e cenários projetados
	CR_ETE (kg/dia)	Carga remanescente de DBO da população com coleta e tratamento em kg/dia	Calculado	
	CR_IND (kg/dia)	Carga remanescente de DBO da indústria em kg/ dia	Calculado	
	CR_US (kg/dia)	Carga remanescente de DBO do uso do solo em kg/dia (apenas nas vazões Q70% e Q50%)	Calculado	
	CR_PEC (kg/dia)	Carga remanescente de DBO da pecuária em kg/dia (apenas nas vazões Q70% e Q50%)	Calculado	
ANÁLISE DE CARGA NA QX	KD (1/dia)	Coefficiente de decaimento de DBO em d ⁻¹	Consideração	Se a carga de montante for inferior ou igual a 5 mg/l é adotado o valor de 0,15 d ⁻¹ , se não adota-se 0,25 d ⁻¹
	MONT (kg/dia)	Carga de montante de DBO em kg/dia	Calculado	Calculado com base nas colunas Carga Remanescente DBO
	ABAT (kg/dia)	Carga abatida de DBO no trecho em kg/dia	Calculado	Considera-se um decaimento de primeira ordem
	JUSA (kg/dia)	Carga de jusante de DBO em kg/dia	Calculado	É a carga que vai para a ottobacia seguinte
	CTFDDBO_QX (mg/L)	Concentração final de DBO na ottobacia em mg/l	Calculado	
ANÁLISE DE CONCENTRAÇÃO E CLASSE NA QX	CLDDBO_QX (mg/L)	Classe de DBO na ottobacia em mg/L	Calculado	Indica a classe que o corpo hídrico de água doce seria enquadrado considerando a DBO em cada vazão analisada
	CTFCOT_QX (mg/L)	Concentração final de COT na ottobacia em mg/l	Calculado	Estimado a partir da concentração de DBO
	CLCOT_QX (mg/L)	Classe de COT na ottobacia em mg/L	Calculado	Indica a classe que o corpo hídrico de água salobra ou salina seria enquadrado considerando o COT em cada vazão analisada
	QDILCOT_QX	Número de vezes que a vazão deveria ter para alcançar a classe proposta com base nos usos preponderantes	Calculado	
CARGA A SER REDUZIDA (kg/dia)	Limite_Classe_QX (kg/dia)	Carga suporte de DBO do trecho para que ele se mantenha na classe proposta com base nos usos preponderantes	Calculado	
	CR_ENQ_QX (kg/dia)	Carga que precisa ser removida para que o trecho fique na classe proposta com base nos usos preponderantes	Calculado	
Fonte de Poluição (%)	Montante	% da carga de montante que impacta o corpo hídrico	Calculado	
	Doméstica	% da carga doméstica que impacta o corpo hídrico	Calculado	
	Industrial	% da carga industrial que impacta o corpo hídrico	Calculado	

FONTE: Elaborado pela Consultora

3.1.2. Considerações sobre a influência marinha

Embora o Termo de Referência não prevesse a abordagem de águas salobras e salinas no enquadramento, buscou-se inserir de forma simplificada as variáveis de salinidade e variação de marés na elaboração da proposta do enquadramento da BHL. Complementarmente, estudos mais aprofundados serão recomendados no Programa para Efetivação do Enquadramento.

Para identificação da variação da maré foram utilizados quatro pontos de previsão e acompanhamento existentes na BHL, conforme o Quadro 3.1, sendo que um deles é acompanhado pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN) e três pela Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA).

Quadro 3.1 – Pontos de acompanhamento das marés

Ponto	Latitude	Longitude	Instituição	Período de Dados
Barra de Paranaguá - Canal Sueste	25°32,4'S	48°17,7'W	DHN	2005 - 2017
Barra de Paranaguá - Canal da Galheta	25°34,0'S	48°19,0'W	APPA	2005 - 2017
Porto de Paranaguá - Cais Oeste	25°30,1'S	48°31,5'W	APPA	2005 - 2017
Terminal Portuário da Ponta do Félix	25°27,3'S	48°40,7'W	APPA	2005 - 2017

Fonte: DHN (2017)

Esses pontos estão associados à variação de marés na Baía de Paranaguá, mas podem ser utilizados para estimar uma variação nas localidades próximas influenciadas pelo fenômeno. Analisando os dados de variação de maré para os últimos três anos, encontra-se uma variação máxima média de 1,5 m, conforme Quadro 3.2.

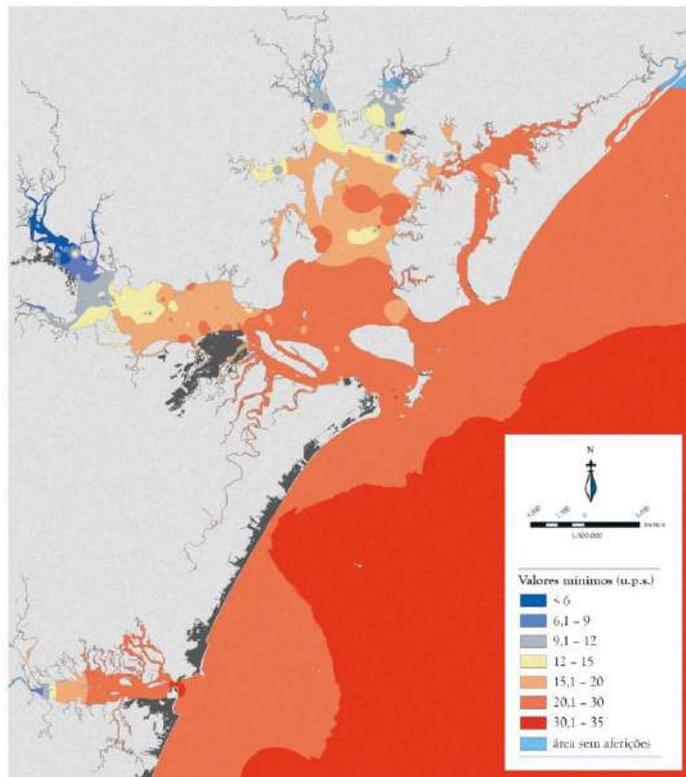
Quadro 3.2 – Variação média das marés em metros

2015												
PONTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Canal da Galheta	1,18	1,19	1,22	1,26	1,25	1,24	1,25	1,26	1,24	1,22	1,22	1,22
	0,46	0,43	0,40	0,38	0,42	0,42	0,41	0,38	0,39	0,41	0,44	0,45
Canal Sudeste	1,18	1,16	1,18	1,16	1,15	1,17	1,20	1,18	1,15	1,14	1,13	1,15
	0,40	0,42	0,40	0,46	0,42	0,42	0,40	0,41	0,41	0,43	0,44	0,45
Cais Oeste	1,49	1,48	1,53	1,53	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,52	1,52	1,48
	0,46	0,47	0,42	0,43	0,43	0,44	0,43	0,43	0,41	0,44	0,46	0,49
Ponta do Félix	1,67	1,70	1,71	1,71	1,69	1,69	1,68	1,72	1,68	1,67	1,71	1,67
	0,48	0,44	0,44	0,44	0,51	0,52	0,47	0,45	0,46	0,48	0,47	0,54
Média de enchente	1,38	1,38	1,41	1,41	1,41	1,41	1,42	1,43	1,40	1,39	1,39	1,38
Média de vazante	0,45	0,44	0,41	0,43	0,44	0,45	0,43	0,42	0,42	0,44	0,45	0,48
2016												
PONTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Canal da Galheta	1,24	1,23	1,21	1,20	1,17	1,21	1,22	1,25	1,23	1,22	1,18	1,17
	0,41	0,41	0,41	0,43	0,45	0,45	0,42	0,40	0,39	0,40	0,45	0,45
Canal Sudeste	1,17	1,18	1,15	1,18	1,16	1,09	1,13	1,12	1,16	1,18	1,15	1,09
	0,41	0,41	0,42	0,42	0,45	0,48	0,44	0,44	0,41	0,40	0,43	0,49
Cais Oeste	1,50	1,53	1,51	1,53	1,52	1,51	1,53	1,55	1,54	1,54	1,52	1,51
	0,49	0,43	0,42	0,44	0,44	0,48	0,47	0,43	0,44	0,40	0,44	0,48
Ponta do Félix	1,66	1,71	1,70	1,71	1,68	1,68	1,66	1,72	1,70	1,67	1,67	1,68
	0,53	0,44	0,48	0,49	0,51	0,50	0,53	0,47	0,43	0,46	0,48	0,52
Média de enchente	1,39	1,41	1,39	1,40	1,38	1,37	1,39	1,41	1,41	1,41	1,38	1,36
Média de vazante	0,46	0,42	0,43	0,44	0,46	0,48	0,47	0,43	0,42	0,42	0,45	0,48
2017												
PONTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Canal da Galheta	1,22	1,23	1,24	1,22	1,14	1,14	1,15	1,21	1,22	1,24	1,21	1,16
	0,41	0,39	0,39	0,41	0,48	0,47	0,49	0,40	0,40	0,38	0,42	0,46
Canal Sudeste	1,16	1,19	1,15	1,12	1,11	1,12	1,12	1,15	1,13	1,17	1,13	1,09
	0,43	0,40	0,42	0,45	0,46	0,45	0,45	0,43	0,42	0,40	0,45	0,49
Cais Oeste	1,51	1,53	1,56	1,52	1,49	1,49	1,46	1,51	1,53	1,57	1,52	1,51
	0,48	0,46	0,41	0,42	0,45	0,48	0,53	0,49	0,43	0,38	0,42	0,46
Ponta do Félix	1,64	1,71	1,75	1,69	1,65	1,65	1,65	1,69	1,71	1,74	1,70	1,67
	0,53	0,47	0,41	0,47	0,51	0,54	0,55	0,50	0,47	0,42	0,45	0,49
Média de enchente	1,38	1,42	1,42	1,39	1,35	1,35	1,35	1,39	1,40	1,43	1,39	1,36
Média de vazante	0,46	0,43	0,41	0,44	0,47	0,49	0,50	0,45	0,43	0,39	0,44	0,48

Fonte: DHN, 2017.

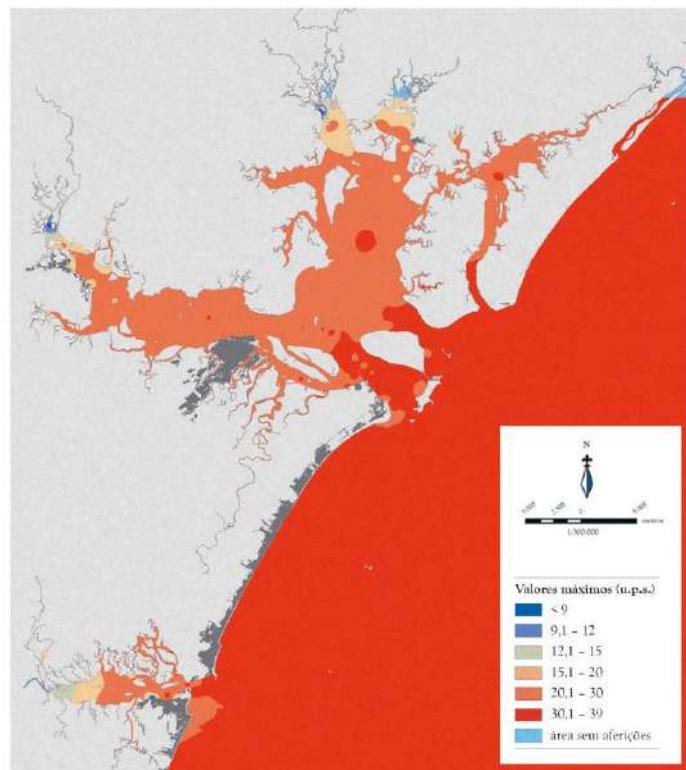
Para quantificar o efeito da água salgada sobre os corpos hídricos que sofrem influência da maré foram considerados os valores máximos e mínimos apresentados no estudo Paraná Mar e Costa (SEMA, 2006), conforme Figura 3.4 e Figura 3.5.

Figura 3.4 – Valores Mínimos de Salinidade



Fonte: Adaptado de SEMA (2006).

Figura 3.5 – Valores Máximos de Salinidade



Fonte: Adaptado de SEMA (2006).

Dessa forma, as ottobacias nível 9 do AGUASPARANÁ (2017a) que interceptam essa área de salinidade ou que estão até 1,5 m de altitude foram classificados em doces, salobros ou salinos, de acordo com a definição do Artigo 2º da Resolução CONAMA 357/05:

I - águas doces: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰;

II - águas salobras: águas com salinidade superior a 0,5 ‰ e inferior a 30 ‰;

III - águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30 ‰.

A diluição do efluente no seu ponto de lançamento ou da carga remanescente que chega a uma ottobacia é estimada por meio da Equação (2):

$$C = \frac{M}{Q_d} \quad (2)$$

onde,

C é a concentração da substância no trecho (mg/L);

M é a carga de DBO (kg/dia); e

Q_d é a vazão para diluição (m³/s).

Para os trechos classificados como doce, a vazão de diluição é a vazão de referência calculada para a ottobacia. Por sua vez, para os trechos considerados salobros ou salinos essa vazão pode ser calculada pela Equação 3, conforme definido em um modelo simplificado de dispersão unidimensional proposto por Fisher *et. al* (1979).

$$Q_d = Q_o + Q_e + Q_t \quad (3)$$

onde,

Q_o é a vazão proveniente do oceano (m³/s);

Q_e a vazão do lançamento de efluente; e,

Q_t a vazão proveniente dos tributários que chegam ao trecho de rio analisado.

Dessa forma, é possível realizar uma análise do comportamento do poluente até chegar ao oceano, levando em consideração a variação da maré.

Sabendo-se ainda que o balanço de massa requer:

$$Q_o S_o = (Q_o + Q_e + Q_t) S \quad (4)$$

onde,

S a salinidade média no ponto de análise (‰); e,

S_o é a salinidade do oceano (‰), neste caso foi adotado o valor 37,5‰ SEMA (2006).

Dessa forma, obtêm-se relação da Equação 5 para ser utilizada na Equação 2 e assim estimar a concentração de DBO em cada ottobacia da rede hidrográfica simulada.

$$Q_o = \frac{S}{(S_o - S)} (Q_e + Q_t) \quad (5)$$

Uma vez que a simulação foi realizada para DBO e que esse parâmetro não tem limites por classe definidos para águas salobras e salinas, a partir da DBO realizou-se uma estimativa da concentração de Carbono Orgânico Total (COT), conforme Equação (7) definida por Jesus (2006).

$$C_{COT} = \frac{C_{DBO}}{2,667} \quad (6)$$

De acordo com a resolução CONAMA 357/05, os limites de COT para água salobra e salina é de 3 mg/L para Classe 1, 5 mg/L para Classe 2 e 10 mg/L para Classe 3. Dessa forma é possível estimar as concentrações resultantes do lançamento de cargas nos corpos hídricos com influência marinha.

Cabe destacar que essa consideração é simplificada e tem como objetivo estimar um efeito que, apesar de ser visivelmente identificado, precisa ser estudado com mais aprofundamento, pois influencia diretamente na qualidade da água e em seus usos. Ao longo do relatório os resultados das simulações para as ottobacias N9 serão apresentados nas duas versões: com e sem influencia da maré a fim de que o Comitê decida a abordagem a ser adotada.

4. DIAGNÓSTICO

Essa etapa compreendeu o levantamento e organização das informações da bacia referentes às variáveis que mais diretamente interferem na qualidade da água e no enquadramento dos trechos de rios em classes de uso.

4.1. Caracterização da Qualidade da Água com Base no Monitoramento Existente

Conforme descrito no *Produto 02: Disponibilidades Hídricas*, a qualidade superficial da BHL foi avaliada por meio de 10 pontos de monitoramento ativos disponibilizados pela rede do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade da Água (PNQA) da Agência Nacional de Águas. Apesar da quantidade de pontos de monitoramento na bacia ser de 1,7 estação por 1.000 km², valor superior ao utilizado como referencial para uma representatividade espacial considerável (uma estação por 1.000 km² de acordo com ANA, 2012), a quantidade de informações acerca dos parâmetros físicos, químicos, microbiológicos, biológicos e de nutrientes se mostram insuficientes.

Desse modo, foi ampliado o espaço amostral para englobar todas as estações que possuíssem parâmetros monitorados, resultando em 18 pontos localizados majoritariamente em regiões mais preservadas. Essa avaliação permitiu influir que a maioria dos parâmetros apresentaram concentrações melhores ou equivalentes com os padrões da Classe 2 definidos na Resolução CONAMA 357/05. Com isso, pode-se dizer que a região monitorada possui águas em boas condições para os usos mais exigentes, incluindo áreas de unidades de conservação, consumo humano e irrigação. Contudo, os pontos monitorados não representam as áreas de aglomerações urbanas, onde os efeitos de poluição são normalmente observados. Indício de tal fato foi observado por meio na análise dos dados de balneabilidade, onde há vários pontos impróprios para banho e os mesmo são localizados próximos às áreas urbanas.

De forma complementar, porém simplificada, foram analisados os dados das estações monitoradas pela Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA), cujas informações foram recebidas após a finalização do *Produto 02*. A série histórica referente ao período de 2013 a 2017 dos pontos localizados nas baías de Paranaguá e Antonina indicou que a maioria dos dados são compatíveis com a Classe 1 das águas salobras e salinas definidos na CONAMA 357/05, tais como o oxigênio dissolvido e o pH. Embora as Baías sejam a foz de boa parte dos rios da BHL e suas características sejam influenciadas pelo aporte dos mesmos, a dinâmica do porto, além do próprio fluxo da maré atua diretamente nos dados, tornando o ambiente bastante singular e de difícil conclusão numa análise mais simplificada como essa. Pode-se destacar, contudo, que durante o último ano de monitoramento foi identificado

certo aumento nas concentrações e uma interferência mais significativa dos períodos sazonais nesses indicadores, sendo o período seco (abril a novembro) mais crítico quanto ao oxigênio dissolvido total na amostra.

No que se refere aos sedimentos e problemas de assoreamento destacados durante algumas reuniões do Plano, estudos mais completos sobre o assunto foram encontrados apenas para a região costeira, mais especificamente sobre a dinâmica de transporte e aporte de sedimentos na linha de costa de Matinhos e Guaratuba e também nas Baías de Paranaguá, Antonina e Laranjeiras, sendo pouco destacado o efeito desses sedimentos nos rios. Lamour *et. al* (2004) em suas conclusões sobre estudos de sedimentos de fundo do Complexo Estuarino de Paranaguá indicou que os sedimentos mais grossos estão localizados nas desembocaduras dos grandes rios da Baía de Paranaguá e que de maneira geral, no complexo estuarino os sedimentos grossos contém de 0 a 30% de matéria orgânica e de 0 a 20% de carbonato biodetrítico (CaCO_3), indicando que a influência dos rios é direta nessa aglomeração. Estudos como o de Gilbertoni *et. al* (2009) e Almeida & Paula (2016) destacaram a influência direta das alterações do uso do solo na produção e intensificação da dinâmica de sedimentos nos rios que por sua vez chegam à baía de Antonina. Conforme destacado por Tundisi e Tundisi (2008), a deposição de sedimentos nessas regiões depende diretamente da bacia hidrográfica dos rios que deságuam no estuário, sendo os usos dessas bacias e a taxa de erosão fatores importantes na deposição dos sedimentos. Dessa forma, acredita-se que para resolver os problemas apontados pelo Comitê nas baías e canais de navegação seja necessário intensificar estudos sobre a dinâmica dos sedimentos nos rios, a relação dos mesmos com a dinâmica do uso do solo na bacia e com parâmetros representativos de matéria orgânica e nutrientes. Tais ações serão propostas do programa para efetivação do enquadramento.

4.2. Seleção da Rede Hidrográfica para o Enquadramento

A rede hidrográfica selecionada para um estudo mais detalhado do enquadramento na BHL foi estabelecida com base nos dados disponíveis e com os critérios definidos no Termo de Referência (itens i a iv). Adicionalmente, foi incluído o item (v), pois a questão do enquadramento de rios que atravessam áreas indígenas foi levantada em outras bacias do estado do Paraná e a Consultora julgou prudente fazer essa inclusão.

- i. Rios principais e seus afluentes de primeira ordem;
- ii. Rios que cruzam áreas urbanas e são receptores de efluentes industriais ou domésticos;

- iii. Rios que atravessam Unidades de Conservação (UCs);
- iv. Rios mananciais de abastecimento público (atual e futuro); e
- v. Rios que atravessam Áreas Indígenas.

O Quadro 4.1 detalha os dados e as respectivas fontes utilizadas no processo de seleção, realizado por meio de programa de geoprocessamento. Esses dados estão representados na Figura 4.1.

Quadro 4.1 – Condições e Padrões de Qualidade de Água da Resolução CONAMA 357/05 Para os Parâmetros de Análise

Dado	Fonte
Rio principal e afluentes de primeira ordem	Hidrografia ottocodificada nível nove (AGUASPARANÁ, 2017a).
Áreas Urbanas	Uso do solo (Elaborado pela Consultora).
Lançamento de efluentes	Cadastro de Outorga de Efluentes (AGUASPARANÁ, 2017b); Pontos de Lançamento (SANEPAR, 2016a).
Unidades de Conservação	Dados Georreferenciados (MMA, 2017).
Mananciais de abastecimento público	Cadastro de Outorgas de Captação (AGUASPARANÁ, 2017c); Captações Superficiais (SANEPAR, 2016b).
Áreas Indígenas	Shapefiles (FUNAI, 2017).

Fonte: Elaborado pela Consultora

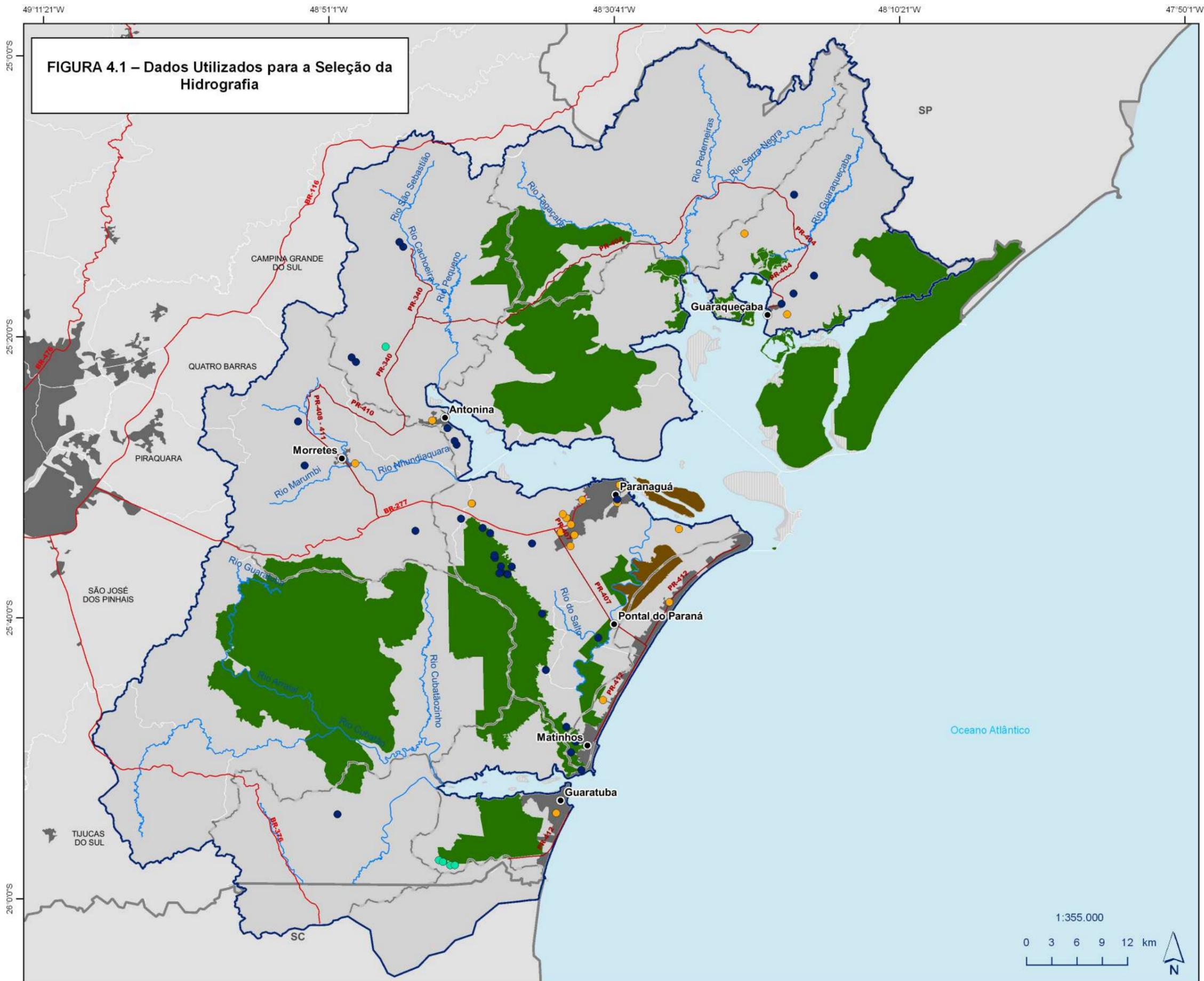
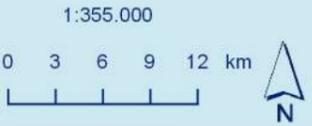


FIGURA 4.1 – Dados Utilizados para a Seleção da Hidrografia

- Legenda**
- Captações Atuais
 - Captações Futuras
 - Lançamentos Totais
 - Áreas Indígenas
 - Unidades Conservação (PI)

Fonte: AGUASPARANÁ (2018).
 SANEPAR (2017).
 MMA (2018).
 FUNAI (2017).

- Convenções Cartográficas**
- Sedes Municipais
 - Limites Estaduais
 - Limite Municipal
 - Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
 - Rodovias
 - Hidrografia Principal
 - Áreas Urbanas
 - Ilhas



Datum: SIRGAS 2000.

Uma vez que a hidrografia da BHL é bastante detalhada e com pequenos trechos, no critério (i) foram considerados os rios de maior extensão em cada AEG e seus afluentes de primeira ordem, cujo comprimento era superior a 2 km. Nessa categoria, foram selecionados 991,27 km de corpos hídricos, distribuídos em 1.134 trechos de rio, conforme o Quadro 4.2. É necessário salientar que o critério (i) não impacta nos demais critérios estabelecidos (ii a iv).

Quadro 4.2 – Rios Principais por AEG

AEG	Nome do Rio	Comprimento (km)
AEG.L1	Rio Bicudo	2,29
AEG.L1	Rio Branco	4,54
AEG.L1	Rio do Cedro	8,57
AEG.L1	Rio Guaraqueçaba	58,01
AEG.L1	Rio Moquém	3,24
AEG.L1	Rio Morato	10,58
AEG.L1	Rio Pasmado	10,03
AEG.L1	Rio Trancado	2,70
AEG.L1	Rio Utinga	11,96
AEG.L1	Rio Verde	4,20
AEG.L1	Sem Nome - 775118592	2,93
AEG.L1	Sem Nome - 775118932	2,16
AEG.L1	Sem Nome - 775118996	2,27
AEG.L1	Sem Nome - 775118998	3,22
AEG.L2	Rio Açungui	25,95
AEG.L2	Rio Bananal	11,79
AEG.L2	Rio Ipanema do Sul	9,73
AEG.L2	Rio Pederneiras	21,60
AEG.L2	Rio Serra Negra	59,52
AEG.L2	Rio Tagaçaba	28,50
AEG.L3	Rio do Cedro	13,26
AEG.L3	Rio Faisqueira	19,20
AEG.L4	Rio Cachoeira	51,28
AEG.L4	Rio Cotia	2,53
AEG.L4	Rio da Areia	3,36
AEG.L4	Rio do Pires	2,97
AEG.L4	Rio do Turvo	11,64
AEG.L4	Rio Mergulhão	10,95
AEG.L4	Rio Pequeno	10,87
AEG.L4	Rio São Sebastião	8,49
AEG.L4	Sem Nome - 775136538	3,48
AEG.L5	Rio Cari	3,62
AEG.L5	Rio do Neves	4,16
AEG.L5	Rio do Pinto	21,43
AEG.L5	Rio Jardim	2,35
AEG.L5	Rio Marumbi	9,72
AEG.L5	Rio Nhundiaquara	37,91
AEG.L5	Sem Nome - 77514734	3,20
AEG.L6	Rio Cambara	11,76
AEG.L6	Rio do Meio	7,35
AEG.L6	Rio do Salto	24,50
AEG.L6	Rio Guaraguaçu	45,93
AEG.L6	Rio Indaial ou Sertão Grande	7,22
AEG.L6	Sem Nome - 77515821	5,71
AEG.L6	Sem Nome - 775158332	2,34
AEG.L7	Rio da Onça	7,49

AEG	Nome do Rio	Comprimento (km)
AEG.L7	Rio Tabuleiro	4,48
AEG.L8	Rio Alegre	2,95
AEG.L8	Rio dos Pinheiros	3,14
AEG.L8	Sem Nome - 775159812	2,02
AEG.L9	Ribeirão Grande	12,92
AEG.L9	Rio Arraial	45,62
AEG.L9	Rio Cubatão	30,40
AEG.L9	Rio Cubatãozinho	29,29
AEG.L9	Rio Preto	10,13
AEG.L9	Rio São João	69,75
AEG.L9	Sem Nome - 7751632	3,55
AEG.L9	Sem Nome - 775163312	2,62
AEG.L9	Sem Nome - 775163338	2,19
AEG.L9	Sem Nome - 775163352	2,83
AEG.L10	Rio Claro	10,12
AEG.L10	Rio do Melo	9,03
AEG.L10	Rio São João	58,17
AEG.L10	Rio Vitória	7,30
AEG.L11	Rio Boguaçu	15,39
AEG.L11	Rio da Praia	7,54
AEG.L11	Rio das Pacas	4,51
AEG.L11	Rio Mirim	6,07
AEG.L12	Ribeirão Barrinha	16,53
AEG.L12	Rio Saí-Guaçu	15,71
AEG.L12	Sem Nome - 775176114	2,53

Fonte: Elaborado pela Consultora.

Optou-se por selecionar todos os trechos de rio que cruzam as áreas urbanas e não só os que possuem lançamento identificado, pois normalmente essas áreas estão expostas à maior degradação da qualidade da água.

Para as captações e lançamentos futuros foram utilizadas as informações fornecidas pelos AGUASPARANÁ e as informações de outorgas fornecidas pela SANEPAR, conforme Quadro 4.3.

Quadro 4.3 – Usos Futuros

Município	Requerente	Curso d'água	Uso Futuro
Guaratuba	SANEPAR	Sem Nome	Captação Futura
Guaratuba	SANEPAR	Sem Nome	Captação Futura
Guaratuba	SANEPAR	Sem Nome	Captação Futura
Guaratuba	SANEPAR	Sem Nome	Captação Futura
Antonina	Prefeitura Municipal de Antonina	Sem Nome	Lançamento Futuro
Paranaguá	Coamo Agroindustrial Cooperativa	Canal do Chumbo	Lançamento Futuro
Paranaguá	CAB Águas de Paranaguá S.A	Rio da Vila	Lançamento Futuro
Paranaguá	CAB Águas de Paranaguá S.A	Canal do Chumbo	Lançamento Futuro

Fonte: AGUASPARANÁ (2017b); SANEPAR (2016a).

Uma vez que a resolução CONAMA 357/05 prevê Classe Especial apenas para unidades de conservação de proteção integral, decidiu-se incluir na seleção para a hidrografia do enquadramento apenas os trechos de rio que cruzam essa categoria de

UC e não os trechos de todas as UCs conforme previsto no termo de referência. Dessa forma, os trechos abrangidos dentro das áreas do Parque Estadual do Boguaçu, do Parque Nacional Guaricana, do Parque Estadual do Rio da Onça, da Reserva Biológica Bom Jesus, da Estação Ecológica do Guaraguaçu, do Parque Nacional do Superagui, da Estação Ecológica de Guaraqueçaba, do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Langue e da Estação Ecológica Rio das Pombas (em implantação) foram contemplados.

Como resultado do cruzamento dessas informações com a hidrografia disponibilizada pelo AGUASPARANÁ (2017a) foram selecionados 5.245 ottotrechos, totalizando uma extensão de 4.255,86 km, os quais estão ilustrados na Figura 4.2.

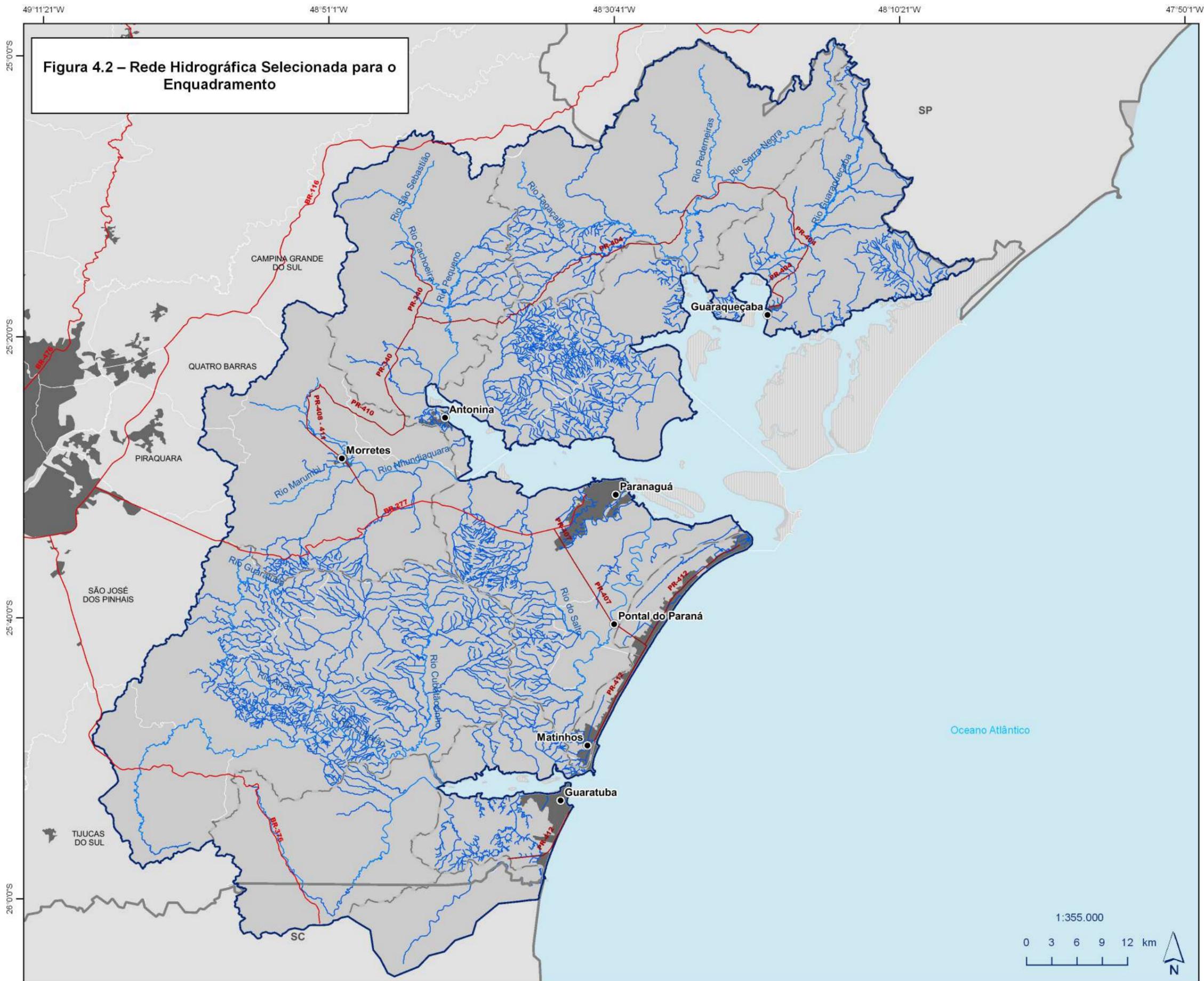


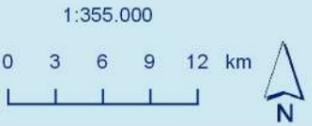
Figura 4.2 – Rede Hidrográfica Seleccionada para o Enquadramento

Legenda
 — Hidrografia Seleccionada

Fonte: AGUASPARANÁ (2017).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Limites Estaduais
- Limite Municipal
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Rodovias
- Hidrografia Principal
- Áreas Urbanas
- Ilhas



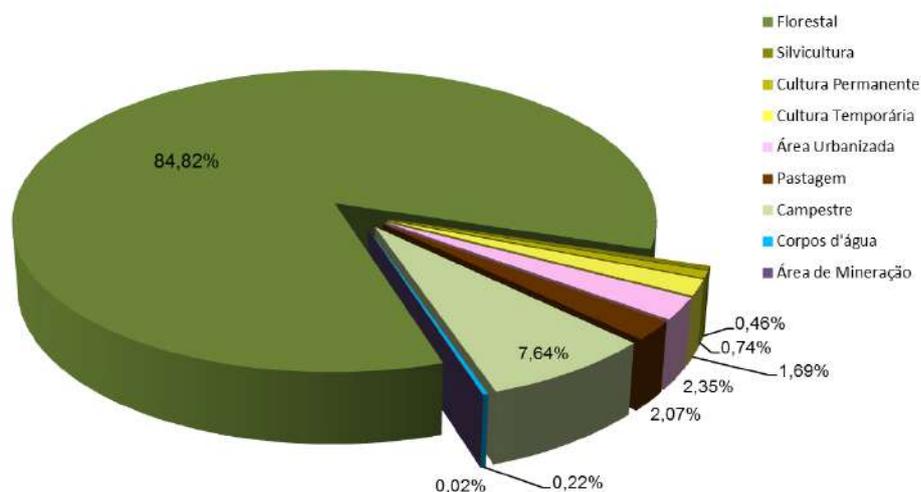
Datum: SIRGAS 2000.

4.3. Identificação dos Usos e Fontes de Poluição

Para que seja possível a compreensão de como a qualidade da água dos corpos hídricos da BHL se comporta em relação às utilizações e posteriormente alterações decorrentes das atividades humanas, foram identificadas todas as atividades que se relacionam com a água. Partiu-se do uso do solo, pelo fato do mesmo ter relação direta com as demandas e também com a poluição difusa.

A área da Bacia Hidrográfica Litorânea é, em quase sua totalidade, ocupada por coberturas florestais ou campestres, conforme pode ser observado na Figura 4.3. Essas duas categorias representam mais de 5.400 km², sendo que boa parte dessas áreas são unidades de conservação, o que contribui para a manutenção de boas condições de qualidade da água. Enquanto isso, as áreas urbanizadas representam apenas 137 km² e as áreas de mineração pouco menos de 1 km². Esse cenário destaca a preponderância de áreas naturais em relação às modificadas por ação antrópica, reforçando o fato de que a maioria dos trechos de rio não são degradadas, conforme já discutido a partir dos dados de monitoramento.

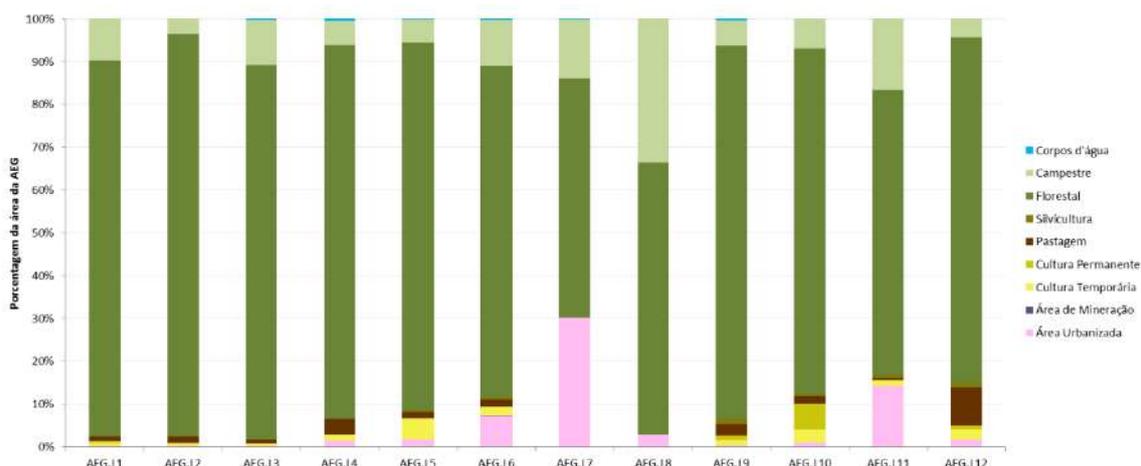
Figura 4.3 – Principais usos do solo na BHL



Fonte: Elaborado pela Consultora.

Quando analisados os usos do solo por AEGs, a proporção é relativamente mantida. Em termos de áreas urbanizadas, a maior discrepância é destacada na AEG.L7, que possui 30,13% do seu território preenchido pela população residente em parte dos municípios de Pontal do Paraná e Matinhos. Já a AEG.L2 possui, 94,02% da sua área composta de áreas de florestas naturais. As informações detalhadas dos usos do solo por AEG podem ser analisadas na Figura 4.4.

Figura 4.4 – Uso do Solo por AEG



Fonte: Elaborado pela Consultora.

Assim como a identificação dos usos da água, as fontes de poluição desempenham papéis relevantes quanto ao enquadramento, no entanto, esses dois usos impactam os corpos hídricos de maneira completamente oposta. Enquanto o primeiro grupo demanda uma qualidade mínima para desempenhar suas atividades, o segundo degrada em maior ou menor grau as condições naturais dos rios.

A maior parte dos usos da água foi identificada ainda durante o processo de seleção da rede hidrográfica. Contudo, ao analisar as outorgas referentes às captações superficiais na bacia, foram identificados 119 pontos distintos classificados como vigentes e em renovação. Cada ponto possui informações quanto aos seus usos específicos, que foram segmentados conforme os setores: agropecuário, de comércio e serviço, industrial, saneamento e outros. As captações destinadas a atividades do segundo setor da economia (indústria) representam a maior parte dos dados do cadastro de outorgas, sendo seus 40 pontos distribuídos em três municípios da bacia (Guaratuba, Morretes e Paranaguá). Já os usos de agropecuária e comércio e serviço compõem juntos 43 pontos do cadastro, enquanto os usos referentes a saneamento e administração pública identificaram 26 outorgas distintas.

Para o apontamento das fontes pontuais de poluição, foram levantadas as informações de lançamentos domésticos e industriais e de outros usuários disponibilizados pelo Cadastro de Outorga de Lançamento de Efluentes do ÁGUASPARANÁ e pela SANEPAR, sendo que foram identificados ao todo 29 pontos distintos. Ao ser analisado o uso final, 15 pontos são utilizados para saneamento ou então para diluição de efluentes industriais. Por fim, apenas 5 pontos foram classificados como lançamentos de comércio ou outros fins. O município com a maior

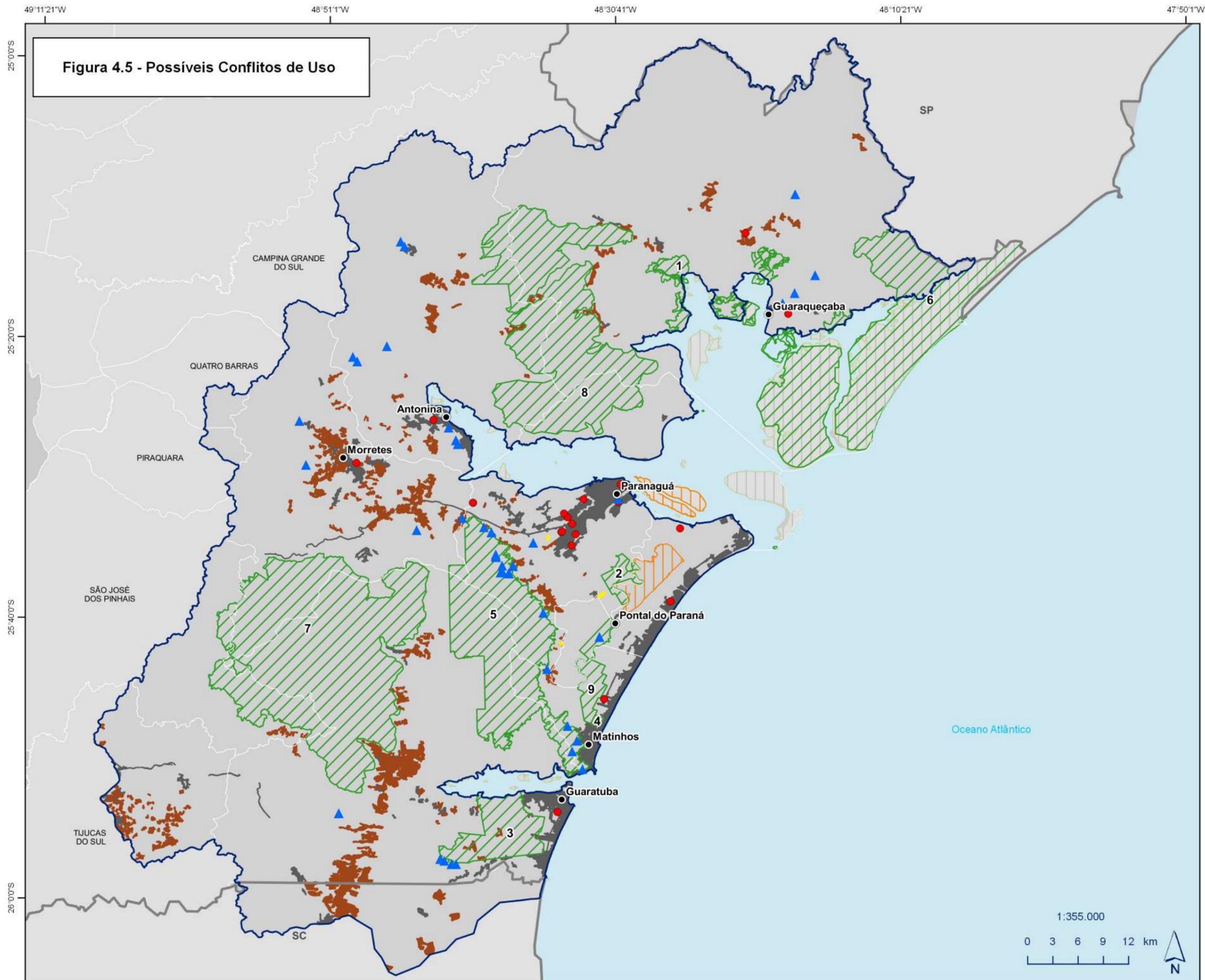
quantidade de informações foi Paranaguá, com um total de 16 pontos de lançamentos distribuídos por seu território. O Quadro 4.4 ilustra a identificação desses pontos.

Quadro 4.5 – Lançamentos Pontuais Identificados

Portaria	Município	Requerente	Finalidade
-	Antonina	Copel Geração e Transmissão S.A.	ETE Pública
-	Antonina	Fratelli Industria e Comércio Ltda.	ETE Privada
1084/2012-DPCA	Antonina	Prefeitura Municipal de Antonina	ETE Pública
288/2016	Guaraqueçaba	Fratelli Industria e Comércio Ltda.	ETE Privada
Protocolo 11.767.990-0	Guaraqueçaba	SANEPAR	ETE Pública
615/2011-DPCA	Guaratuba	SANEPAR	ETE Pública
154/2017	Matinhos	SANEPAR	ETE Pública
155/2017	Matinhos	SANEPAR	ETE Pública
085/2013-DPCA	Morretes	J. M. Tratamentos de Resíduos LTDA - ME	ETE Privada
1053/2015	Morretes	SANEPAR	ETE Pública
-	Paranaguá	Andali Operações Industriais S.A.	ETE Privada
-	Paranaguá	Auto Posto Mediterrâneo Ltda.	ETE Privada
393/2016	Paranaguá	BRF S.A.	ETE Privada
167/2013	Paranaguá	CAB Águas de Paranaguá S.A	ETE Pública
444/2014	Paranaguá	CAB Águas de Paranaguá S.A	ETE Pública
1064/2014	Paranaguá	CAB Águas de Paranaguá S.A	ETE Pública
1065/2014	Paranaguá	CAB Águas de Paranaguá S.A	ETE Pública
336/2015	Paranaguá	CAB Águas de Paranaguá S.A	ETE Pública
1344/2016	Paranaguá	CAB Águas de Paranaguá S.A	ETE Pública
190/2017	Paranaguá	CAB Águas de Paranaguá S.A	ETE Pública
133/2017	Paranaguá	Coamo Agroindustrial Cooperativa	ETE Privada
-	Paranaguá	Fertilizantes Heringer S.A	ETE Privada
-	Paranaguá	Fortesolo Serviços Integrados Ltda.	ETE Privada
970/2017	Paranaguá	J. M. Tratamentos de Resíduos LTDA - ME	ETE Privada
414/2016	Paranaguá	PSC Empreendimentos LTDA	ETE Privada
1378/2016	Paranaguá	PSC Empreendimentos LTDA	ETE Privada
156/2017	Pontal do Paraná	SANEPAR	ETE Pública
157/2017	Pontal do Paraná	SANEPAR	ETE Pública
541/2016	Pontal do Paraná	SUBSEA7 do Brasil Serviços LTDA	ETE Privada

Fonte: AGUASPARANÁ (2017b); SANEPAR (2016b).

Nesse processo buscou-se ainda identificar a existência de conflitos de uso na bacia, principalmente no comprometimento da água para consumo humano e unidades de conservação. A Figura 4.6 ilustra o cruzamento das informações por meio do programa de geoprocessamento, onde nota-se como conflito mais direto, as áreas de agricultura dentro de unidades de conservação de proteção integral, como exemplo na Reserva Biológica Bom Jesus e no Parque Estadual Boguaçu. Além disso, atividades de mineração, são altamente impactantes, que também estão próximas a essas áreas protegidas. A proximidade também ocorre com áreas urbanas e até mesmo com a estação de tratamento de efluentes de Matinhos, a qual encontra-se praticamente no limite da Estação Ecológica Rio das Pombas. Embora isso não se caracterize como um conflito direto pelo uso da água, a proximidade pode causar interferência na qualidade hídrica das áreas, que pela CONAMA 357/05 precisariam estar enquadradas como Classe Especial.



Legenda

- ▲ Captações
 - Pontos de Lançamentos Total
 - Mineradoras
 - Uso do solo - Agricultura
 - Uso do solo - Urbano
 - Áreas Indígenas
 - Unidades de Conservação
1. Estação Ecológica de Guaraqueçaba
 2. Estação Ecológica do Guaraguaçu
 3. Parque Estadual do Boguaçu
 4. Parque Estadual do Rio Da Onça
 5. Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange
 6. Parque Nacional Superagui
 7. Parque Nacional Guaricana
 8. Reserva Biológica Bom Jesus
 9. Estação Ecológica Rio das Pombas

Fonte: MMA (2017)
FUNAI (2017)
AGUASPARANÁ (2018)

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
 - Limites Estaduais
 - Limite Municipal
 - Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
 - Ilhas
- Datum: SIRGAS 2000.

4.4. Divisão da Hidrografia em Trechos

Como já citado anteriormente, a Resolução CONAMA 357/05 tem por objetivo prevenir a poluição e assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes. Contudo, um mesmo rio pode apresentar diversos usos que demandem uma qualidade mínima variada. Além disso, as fontes de poluição também interferem na qualidade dos corpos hídricos, uma vez que seus lançamentos degradam a água piorando a sua classe atual e assim requerendo investimentos para que a classe almejada seja alcançada.

Assim, fica evidente a importância da segmentação dos corpos hídricos em trechos para facilitar o estudo e a determinação das classes de enquadramento mais adequadas para cada uso. A Figura 4.6 demonstra um exemplo de segmentação de um mesmo rio em trechos que se adequam ao uso atual.

Figura 4.6 – Exemplo de Segmentação



Fonte: Elaborado pela Consultora.

Este ‘Rio São João’ apresenta usos distintos de sua água. A análise foi realizada do trecho mais a montante para jusante. Sendo assim, percebe-se que o primeiro trecho encontra-se em uma área florestada inserida em uma unidade de conservação, portanto sua classe necessariamente precisa atender aos parâmetros da Classe Especial. Na sequência, observa-se uma captação para abastecimento público da cidade localizada perto do rio. Usualmente, a classe selecionada para trechos de abastecimento público é a Classe 2, que considera qualidade razoável e um menor investimento de tratamento se comparada à Classe 3. O último trecho, localizado a jusante dos anteriores, recebe o produto do consumo da água na cidade, ou seja, todos os seus efluentes. A carga inserida diminui ainda mais a qualidade do rio, que a este ponto atinge o patamar de Classe 4.

De maneira prática, na BHL, a identificação desses segmentos de rios foi realizada por meio da elaboração de uma codificação alfanumérica baseada no nome de cada corpo hídrico acrescido de um número correspondente ao trecho.

Pode-se citar como exemplo o trecho do Rio das Canoas e seus afluentes, localizados na AEG.L1. Conforme os dados analisados, a montante está localizada uma ETE industrial em operação, portanto, este trecho foi preliminarmente enquadrado como Classe 3. Visto que os parâmetros de cargas lançadas não necessitaram de mais trechos para atingir os limites da Classe 2, os três trechos seguintes foram enquadrados nesta classe. No entanto, logo após esses trechos, está localizada uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (Estação Ecológica de Guaraqueçaba). Como já foi discutido, as UCs exigem o maior grau de qualidade de água, portanto esse último trecho foi enquadrado na Classe Especial.

Além da segmentação dos trechos, foi realizada uma nomenclatura padronizada para os corpos hídricos. Nesse sentido, foram analisados primeiramente todos os trechos que não apresentaram lançamento e nem usos diferentes, esses rios permaneceram como sendo um trecho único e receberam o número 1 no fim do nome (por exemplo: “Rio Bananal – 1”). Já os corpos hídricos que tiveram mais usos foram subdivididos e sua numeração se deu de montante a jusante (por exemplo: “Ribeirão Matarazzo - 1”; “Ribeirão Matarazzo - 2”). Por fim, os corpos hídricos que não possuíram nomes definidos nos arquivos do AGUASPARANÁ (2017), foram nomeados de maneira a concatenar seu nome e sua ottobacia (por exemplo: “Sem Nome - 775117964”).

4.5. Estimativa das Cargas Atuais

As cargas poluidoras na BHL foram estimadas para o Cenário Atual conforme metodologia descrita detalhadamente no *P02: Disponibilidades Hídricas*. A título de memória, essa metodologia será descrita de forma resumida no presente Capítulo.

4.5.1. Metodologia

Por meio do processamento das informações disponíveis, a análise das cargas foi realizada para quatro tipologias de diferentes origens: doméstica; agrícola e uso do solo; pecuária e industrial. A base de cálculo foi trabalhada no nível das 19.382 células de análise, formadas pelo cruzamento das ottobacias nível nove da base hidrográfica do AGUASPARANÁ (2017a), com os setores censitários dos municípios da bacia, traçados pelo IBGE para o ano de 2010, considerando a distribuição por ‘tipo’ (urbano e rural).

A. Carga doméstica

O cálculo da carga de origem doméstica da situação atual teve o objetivo de quantificar as características do esgotamento sanitário observadas nos municípios da

BHL, por meio da utilização dos índices de atendimento de coleta e tratamento de esgoto, conforme o Quadro 4.6.

Quadro 4.6 – Informações da população e índices de atendimento por município

Município	Prestador	Coletado e Tratado	Fossa Séptica	Coletado e Não Tratado	Sem coleta
Antonina	SAMAE	0,00%	29,40%	46,60%	24,00%
Guaraqueçaba	SANEPAR	91,82%	4,40%	0,00%	4,10%
Guaratuba	SANEPAR	80,39%	19,20%	0,00%	0,00%
Matinhos	SANEPAR	54,67%	44,90%	0,00%	0,00%
Morretes	SANEPAR	59,55%	24,20%	0,00%	16,00%
Paranaguá	CAB Águas de Paranaguá	44,00%	8,30%	26,00%	21,70%
Piraquara	SANEPAR	71,30%	11,20%	0,00%	17,50%
Pontal do Paraná	SANEPAR	32,08%	55,00%	0,00%	13,00%
Quatro Barras	SANEPAR	70,70%	17,00%	0,00%	12,30%
São José dos Pinhais	SANEPAR	60,20%	16,90%	0,00%	22,90%
Tijucas do Sul	Prefeitura Municipal	0,00%	61,90%	7,10%	31,00%

FONTE: SANEPAR (2016b), ANA (2017).

A partir da espacialização da população urbana do Censo Demográfico de 2010 nas células de análise, foram aplicados os índices de coleta e tratamento dos municípios da Bacia, resultando na divisão de quatro parcelas populacionais:

- População com coleta e com tratamento – Grupo A;
- População com coleta e sem tratamento – Grupo B;
- População sem coleta e com fossa séptica – Grupo C; e
- População sem coleta e sem tratamento – Grupo D.

Para o cálculo da carga gerada, foram utilizados como referência os valores de contribuição *per capita* de 54 g/hab.dia para DBO (VON SPERLING, 2005). Em relação ao cálculo da carga remanescente, a análise foi realizada de forma distinta para cada um dos Grupos. Para os grupos B e D, não foi considerado abatimento da carga gerada, portanto, o valor da carga remanescente é igual ao da carga gerada. Para o Grupo C, o abatimento considerou uma eficiência de remoção na ordem de 30% para DBO, de acordo com Von Sperling (2005), essa é a eficiência prevista para efluentes domésticos encaminhados a fossas sépticas. Para o Grupo A, a carga remanescente foi calculada considerando as eficiências de remoção de DBO e os padrões de cada tipo de tratamento das Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs) existentes na BHL.

B. - Carga Pecuária

Para a análise das cargas pecuárias, foi considerado o conceito de bovinos equivalentes, BEDA (Bovinos Equivalentes para Demanda de Água), metodologia utilizada no Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste (SUDENE, 1980) e que vem sendo aplicada em outros estudos a nível nacional, como o Plano de Bacia do Rio Paranaíba (ANA, 2013), estadual – Plano Estadual de Recursos Hídricos de Goiás (SECIMA, 2015) e estudos locais, como no Plano de Bacia do Rio Tibagi (ÁGUASPARANÁ, 2013a); Plano de Bacia do Rio Jordão (ÁGUASPARANÁ, 2013b).

O cálculo da carga gerada toma como referência o valor unitário de 10 g/BEDA.dia de DBO, conforme apresentado por Omernik (1977) no estudo do EPA (*Environmental Protection Agency U.S*). Como a maior parte destas cargas fica retida no solo, e depende de escoamento superficial para atingir os cursos d'água, foi considerado um abatimento de 95% para DBO. Essa mesma condição foi utilizada nos estudos já citados anteriormente.

C. – Carga agrícola e de uso do solo

A metodologia utilizada nesse estudo consistiu no cruzamento do uso do solo de cada célula com um coeficiente de exportação. Para tanto, foi realizada a espacialização do mapa de uso e ocupação do solo no nível de célula para a obtenção das áreas agrícolas, de pastagem, de florestas e urbanas, que entraram no cálculo das fontes de poluição difusa.

No Quadro 4.7 são apresentados os critérios adotados para a estimativa das cargas oriundas do uso do solo.

Quadro 4.7 – Coeficientes de exportação e taxas de abatimento para DBO

Uso do Solo	Carga Unitária (kg/ha dia)	Taxa de remoção
Agricultura	0,04910	0,95
Urbano	0,16000	0,95
Pastagem e Campos	0,01080	0,95
Cobertura Florestal	0,01170	0,95

FONTE: Adaptado de COMITÊS PCJ (2011); ANA (2013); AGUASPARANA (2013a); AGUASPARANA (2013b); SECIMA (2015); Gomes *et al.* (1998).

D. Industrial

A estimativa das cargas de origem industrial foi realizada para os estabelecimentos que possuem lançamentos superiores a 1,8 m³/h, identificados a partir dos dados

contidos no Cadastro de Outorga de Lançamento de Efluentes do ÁGUASPARANÁ, conforme Quadro 6.3.

A carga remanescente foi obtida multiplicando-se a vazão solicitada, o lançamento horas/dia e a concentração de DBO. É importante ressaltar que esses dados industriais podem não representar a realidade da região, devido aos poucos usuários identificados com dados possíveis de tratamento para a estimativa de cargas.

Quadro 4.8 – Empreendimentos considerados na estimativa de cargas

Usuário	Município
PSC Empreendimentos Ltda.	Paranaguá
PSC Empreendimentos Ltda.	Paranaguá
Subsea7 do Brasil Serviços Ltda.	Pontal do Paraná
BRF S.A.	Paranaguá
JM Tratamento de Resíduos Ltda.	Paranaguá
JM Tratamento de Resíduos Ltda.	Morretes
Fratelli Indústria e Comércio Ltda.	Guaraqueçaba
COAMO Agroindustrial Cooperativa	Paranaguá

FONTE: AGUASPARANÁ (2017b).

4.5.2. *Cargas remanescentes estimadas para a situação atual*

Nas condições atuais, a carga estimada remanescente total de DBO para a BHL foi igual a 11.415 kg/dia, destacando-se o fato de que as maiores cargas de DBO ocorrem próximas às áreas urbanas e em alguns pontos isolados devido à pecuária concentrada em usuários específicos. A distribuição espacial das cargas remanescentes de DBO está representada por isotopias nível 9 na Figura 4.7.

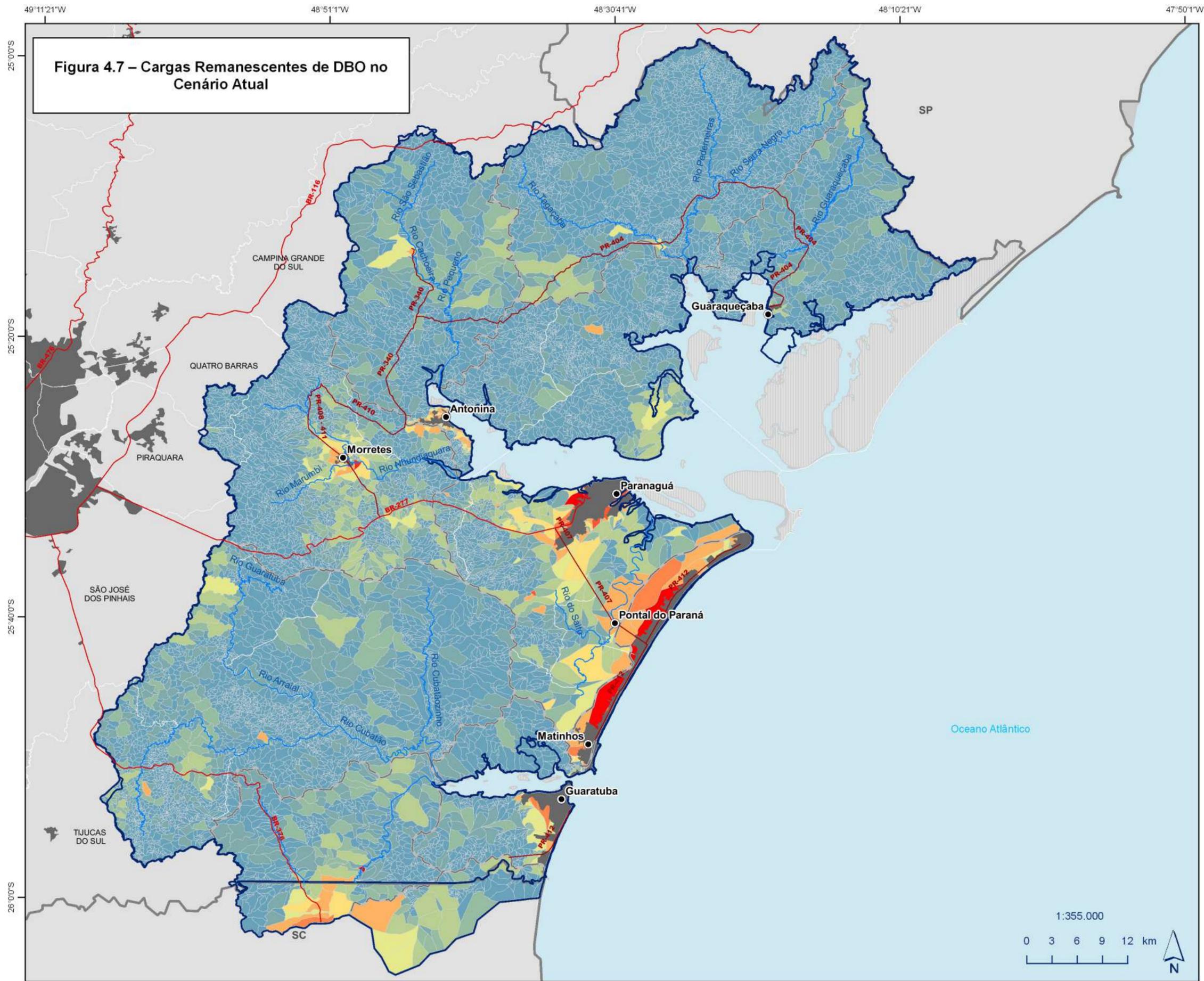


Figura 4.7 – Cargas Remanescentes de DBO no Cenário Atual

Legenda

Cargas Remanescentes (kg/dia)

- 0,0
- 0,0 - 0,25
- 0,25 - 0,50
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 3,0
- 3,0 - 5,0
- 5,0 - 10,0
- 10,0 - 50,0
- 50,0 - 100,0
- 100,0 - 200,0
- 200,0 - 300,0
- > 300,0

Fonte: Elaboração Própria (2017).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Limites Estaduais
- Limite Municipal
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Rodovias
- Hidrografia Principal
- Áreas Urbanas
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

Uma vez que a carga remanescente de DBO é a mais alarmante e que o problema está ligado aos baixos índices de coleta e tratamento de esgoto, que são tratados em nível municipal, elaborou-se o Quadro 4.9 para quantificar as cargas por município, a fim de que essa informação possa subsidiar as próximas etapas do Plano. Os municípios que não possuem carga são os que não tiveram cruzamento de população urbana com as ottobacias. O grande destaque é Paranaguá com altos valores de carga. Além disso, destaca-se Antonina, que apesar de não ter população elevada, não possui índice de tratamento de esgoto e Pontal do Paraná, devido ao baixo índice de coleta e tratamento.

Quadro 4.9 – Cargas remanescentes domésticas por município

Município	AEG	Carga doméstica de DBO (kg/dia)	%
Antonina	L3; L4; L5	878,03	8,82%
Campina Grande do Sul	L2; L4; L5	1,36	0,01%
Guaratuba	L8; L9; L10; L11	1.233,00	12,39%
Guaraqueçaba	L1; L2; L3	126,45	1,27%
Matinhos	L6; L7	958,73	9,63%
Morretes	L5; L6; L9	722,62	7,26%
Paranaguá	L3; L6	4.784,23	48,07%
Piraquara	L5	3,55	0,04%
Pontal do Paraná	L6; L7	875,72	8,80%
Quatro Barras	L5	4,40	0,04%
São José dos Pinhais	L9	51,39	0,52%
Tijucas do Sul	L9	100,43	1,01%
Campo Alegre	L10	0,03	0,00%
Garuva	L10; L12	213,29	2,14%
Itapoá	L12	0,19	0,00%

FONTE: Elaboração própria.

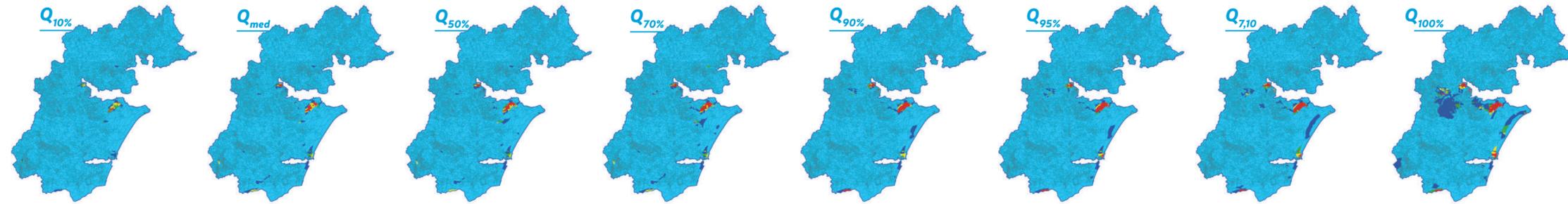
4.6. Impacto das Cargas Remanescentes Atuais nos Corpos Hídricos

A partir das cargas remanescentes estimadas foram calculadas, por meio do modelo matemático (*Item 3.1*), as concentrações de DBO resultantes para as oito vazões de referência a fim de aferir a condição atual em relação às classes de qualidade da água, de acordo com a CONAMA 357/05. Uma vez que as cargas oriundas de fontes difusas tem maior impacto em vazões de cheias, as mesmas foram consideradas apenas no cálculo das concentrações nas vazões de referência $Q_{70\%}$, $Q_{50\%}$, Q_{med} , e $Q_{10\%}$. Os resultados para os diferentes níveis de ottobacias estão apresentados na

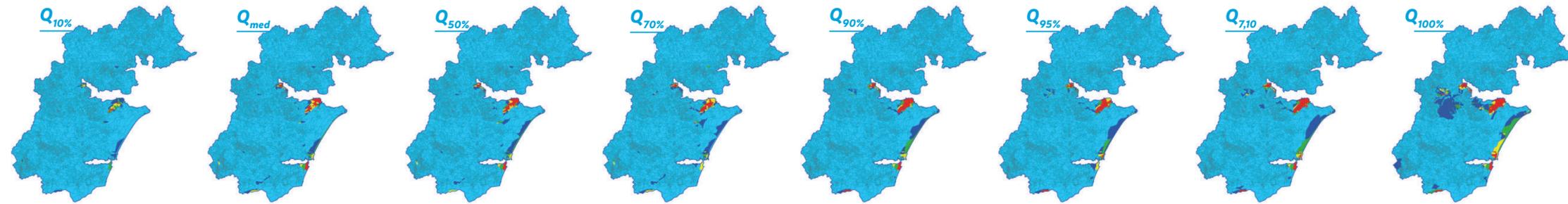
Figura 4.8 para o período chuvoso e na Figura 4.9 para o seco, sendo que no resultado do nível N9 está se considerando a influência marinha, conforme descrito no *Item 3.1.2*

CENÁRIO ATUAL- PERÍODO CHUVOSO

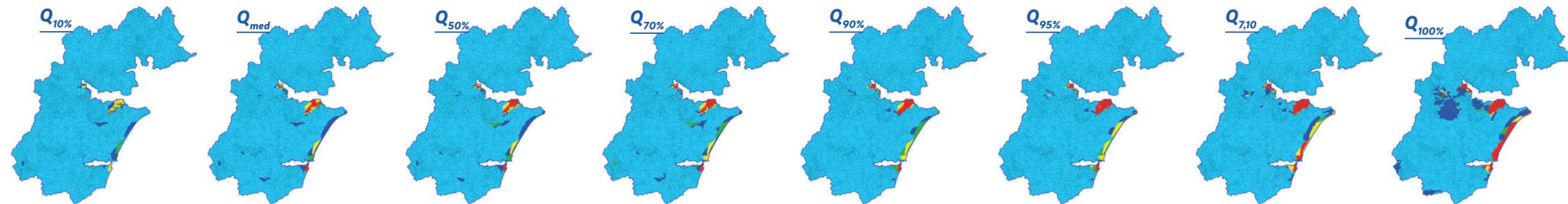
N9 - Com influência marinha



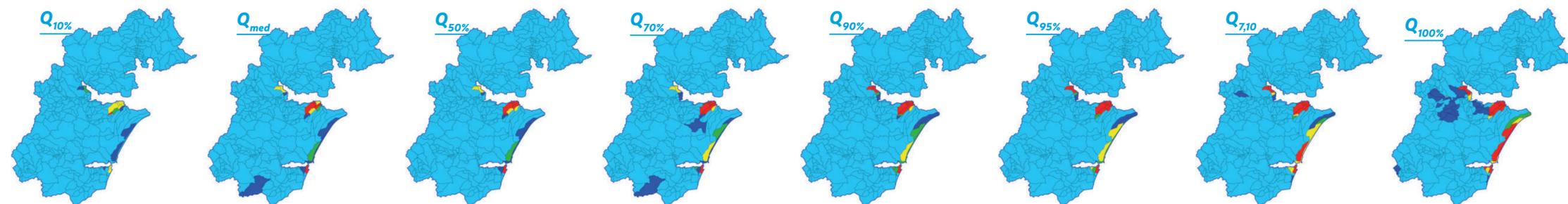
N9 - Sem influência marinha



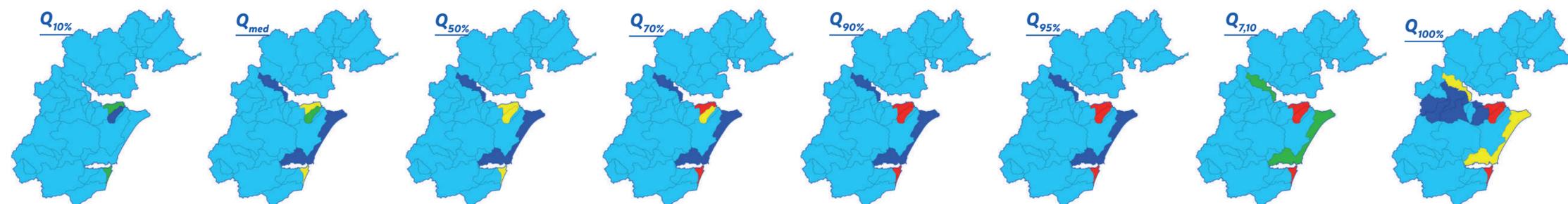
N8



N7



N6

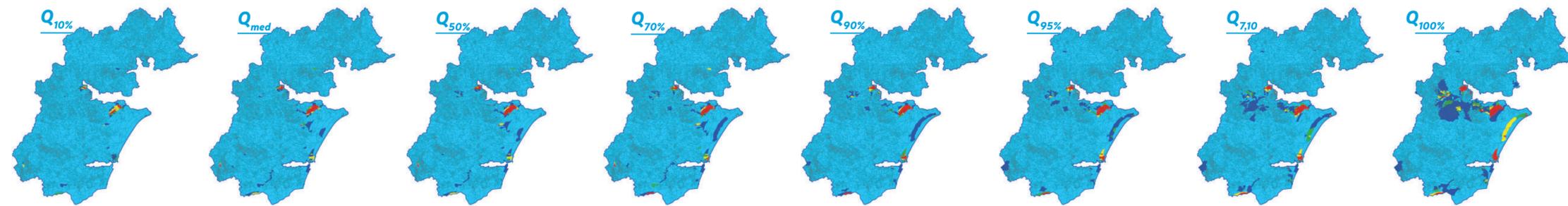


LEGENDA

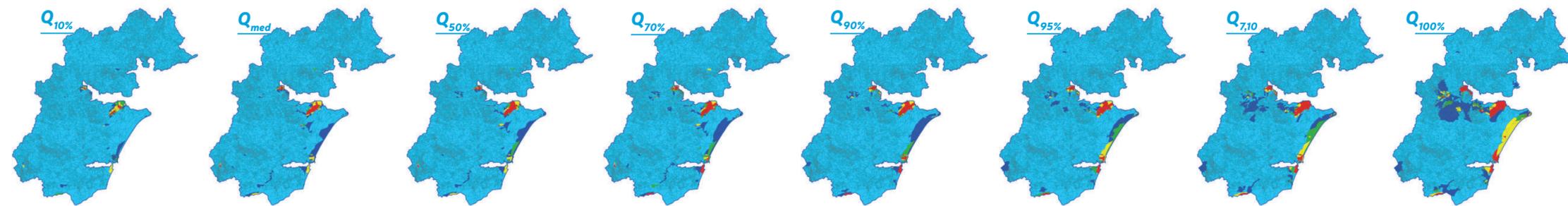
Concentração (mg/L) ■ < 1 (Classe Especial) ■ 1-3 (Classe 1) ■ 3-5 (Classe 2) ■ 5-10 (Classe 3) ■ > 10 (Classe 4)

CENÁRIO ATUAL - PERÍODO SECO

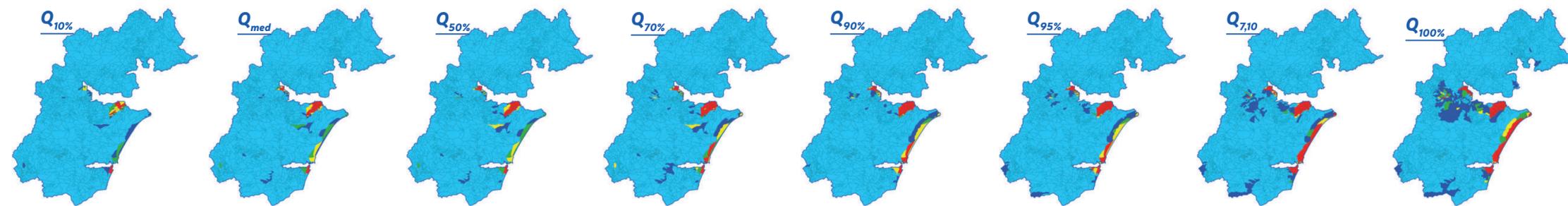
N9 - Com influência marinha



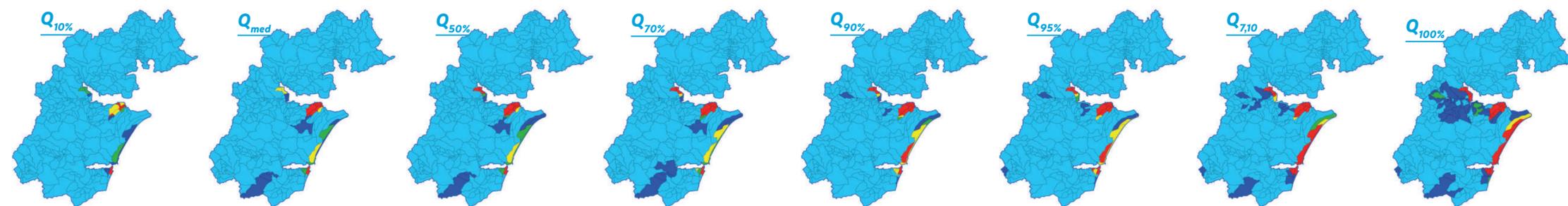
N9 - Sem influência marinha



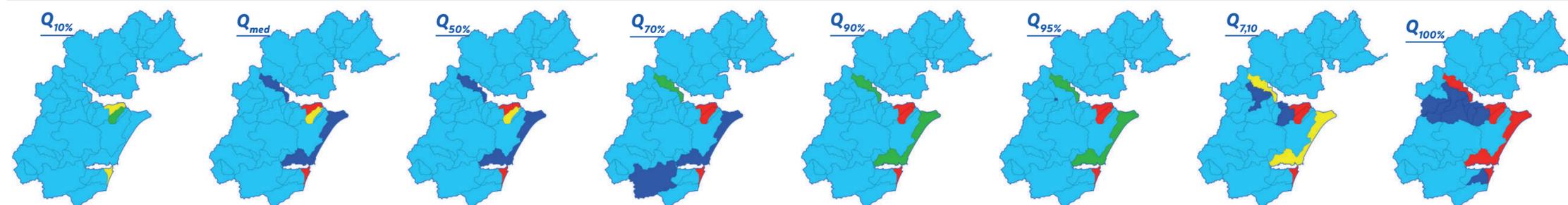
N8



N7



N6



LEGENDA

Concentração (mg/L) ■ < 1 (Classe Especial) ■ 1-3 (Classe 1) ■ 3-5 (Classe 2) ■ 5-10 (Classe 3) ■ > 10 (Classe 4)

Pelos resultados nota-se certa perda de qualidade no período seco comparado ao chuvoso. Mas de uma maneira geral, nota-se que independente do nível da ottobacia e da vazão de referência considerada, os pontos de pior qualidade acontecem sempre nas mesmas regiões. Isso demonstra que os mesmos são realmente críticos, uma vez que mesmo alterando-se o nível de análise, o efeito das cargas sobre os corpos hídricos nesses locais é mais impactante comparado ao que ocorre na maior parte da bacia.

A região de Paranaguá, por exemplo, não apresenta classe 3 ou 4 apenas na vazão de referência $Q_{10\%}$ no nível de ottobacia 6 no período chuvoso. Outra região com destaque de piores características de qualidade da água é próxima à sede municipal de Guaratuba. Já as áreas urbanas de Matinhos e de Pontal do Paraná, a qualidade não chega a ser comprometida nas divisões de ottobacia maiores e nas condições de vazões mais cheias. O mesmo, contudo com menos recorrência, pode-se dizer à Antonina.

Os resultados corroboram ao que foi apontado analisando-se os dados de monitoramento existente, de que a maior parte da bacia possui boas condições de qualidade da água e que os pontos qualitativamente ruins estão próximos às áreas urbanas. Nesse sentido, cabe destacar a importância de se investir em redes de coleta e estações de tratamento de efluentes, bem como na melhoria da eficiência das mesmas.

4.7. Reservatórios e Canais

Durante o Diagnóstico identificou-se a existência de dois reservatórios para geração de energia, esses corpos hídricos são construídos pelo homem e interferem nas bacias hidrográficas. Além disso, têm naturezas hidrodinâmicas bastante peculiares, podendo-se destacar o caráter lântico da velocidade, bastante distinto das condições da maioria dos rios (CUNHA *et. al*, 2011).

Foi identificado ainda canais de drenagem que cortam as áreas urbanas de Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba que serviriam para o controle de enchentes, porém apresentam sinais de poluição em estágio avançado. Além de absorverem toda a água oriunda do escoamento superficial que por sua vez vem repleta de resíduos sólidos, servem como depósito direto de lixo (Figura 4.10) e também de lançamento de esgotos, tanto irregulares quanto outorgados.

Figura 4.10 – Sofá em canal de drenagem no município de Pontal do Paraná



Fonte: Foto tirada pela Consultora

Acredita-se que esses canais de drenagem que cortam os municípios da BHL possuem características semelhantes aos reservatórios, uma vez que não há um fluxo de água, dando aos mesmos caráter de ambiente lântico, onde ocorrem alguns problemas específicos de qualidade da água, tal como a eutrofização, que pode ser caracterizada pelo crescimento excessivo de algas, conforme observado em campo (Figura 4.11).

Figura 4.11 – Canal de drenagem no município de Pontal do Paraná



Fonte: Foto tirada pela Consultora

A eutrofização é caracterizada como o aumento excessivo da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, que pode causar a proliferação excessiva de algas, conseqüente aumento da decomposição da matéria orgânica, alteração do ciclo biogeoquímico, que por sua vez pode diminuir drasticamente a concentração de oxigênio (CUNHA *et. al*, 2011).

Uma vez que é visível a existência de macrófitas nos canais de drenagem, decidiu-se estimar o grau de trofia dos mesmos, bem como dos reservatórios existentes, a fim de quantificar o grau desse impacto. Para tanto, foi utilizado como base o modelo de Vollenweider (1976) adaptado para lagos tropicais por Salas e Martino (1991), conforme descrito por Von Sperling (2005):

$$P = \frac{L \cdot 10^3}{V \left(\frac{1}{t} + \frac{2}{\sqrt{t}} \right)} \quad (7)$$

onde:

P é a concentração de fósforo no corpo d'água (g P/m³);

L é a carga afluyente de fósforo (kg/ano);

V é o volume da represa (m³);

t é o tempo de detenção hidráulica (ano).

Conforme a concentração encontrada pode-se atribuir classes de trofia, conforme Quadro 4.10, que permite concluir sobre o grau de comprometimento dos corpos hídricos analisados e faz certa vinculação com os usos da água.

Quadro 4.10 – Classes de Trofia

	Ultraoligotrófico (<5 mg P/m ³)	Oligotrófico (10 – 20 mg P/m ³)	Mesotrófico (10 – 50 mg P/m ³)	Eutrófico (25 – 100 mg P/m ³)	Hipereutrófico (< 100 mg P/m ³)
Abastecimento de água potável	Irrelevante	Aceito	Tolerável	Comprometido	Comprometido
Abastecimento de água de processo	Irrelevante	Irrelevante	Aceito	Comprometido	Comprometido
Abastecimento de água de resfriamento	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante	Tolerável	Comprometido
Recreação de contato primário	Irrelevante	Irrelevante	Aceito	Comprometido	Comprometido
Recreação de Contato Secundário	Irrelevante	Irrelevante	Aceito	Tolerável	Comprometido
Paisagismo	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante	Comprometido	Comprometido

	Ultraoligotrófico (<5 mg P/m ³)	Oligotrófico (10 – 20 mg P/m ³)	Mesotrófico (10 – 50 mg P/m ³)	Eutrófico (25 – 100 mg P/m ³)	Hipereutrófico (< 100 mg P/m ³)
Criação de peixes (espécies sensíveis)	Irrelevante	Irrelevante	Aceito	Comprometido	Comprometido
Criação de peixes (espécies tolerantes)	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante	Tolerável	Comprometido
Irrigação	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante	Comprometido	Tolerável
Produção de energia	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante	Comprometido	Tolerável

Fonte: Adaptado de Von Sperling (2005).

Para os cálculos referentes aos reservatórios utilizaram-se os dados de volume, área e vazão regularizada, conforme Quadro 4.11, pelos quais é possível estimar o tempo de detenção hidráulica.

Quadro 4.11 – Informações dos reservatórios da BHL

Reservatório	Volume máximo (Hm ³)	Área máxima (km ²)	Vazão (m ³ /s)
UHE Guaricana	6,83	0,90	2,02346
UHE Chaminé-Vossoroca	35,70	5,10	0,99346

Fonte: Adaptado de ANA (2017)

No caso dos canais, procurou-se estimar o comprimento e a largura dos mesmos por meio de imagens de satélite. Para a profundidade adotou-se o valor médio de 1,5 metros, obtido em campo. Os dados utilizados estão sintetizados no Quadro 4.12, a nomeação dos canais foi feita apenas para facilitar o manuseio dos dados.

Quadro 4.12 – Informações dos canais de drenagem da BHL

Canal	Comprimento (m)	Largura média (m)	Profundidade média (m)
Canal 1 (Pontal do Paraná)	13.937,95	10	1,5
Canal 2 (Matinhos)	6.322,90	10	1,5
Canal 3 (Matinhos)	11.105,08	10	1,5
Canal 4 (Pontal do Paraná)	2.142,55	10	1,5
Canal 5 (Pontal do Paraná)	1.565,72	10	1,5
Canal 6 (Pontal do Paraná/Matinhos)	13.705,60	10	1,5
Canal 7 (Matinhos)	4.550,48	10	1,5
Canal 8 (Pontal do Paraná)	7.477,36	10	1,5
Canal 9 (Guaratuba)	4.952,56	10	1,5

Fonte: Elaborado pela Consultora

Os resultados das estimativas estão apresentados na Figura 4.12, onde nota-se que os reservatórios não apresentam situação preocupante, o oposto ocorre com os

canais, onde apenas o Canal 6 aparece na situação oligotrófica. A maioria está caracterizado como hipereutrófico. Embora os mesmos não sejam utilizados para nenhum uso direto, a sua situação pode gerar desconforto e problemas de saúde para a população. Além disso, os canais deságuam em outros corpos hídricos que também podem ser afetados qualitativamente.

Dessa forma, acredita-se que essa situação merece destaque no planejamento das ações a serem propostas no âmbito da gestão de recursos hídricos da BHL. Destacando inclusive o fato de esses canais receberem o lançamento de efluentes oriundos de estações de tratamento, as quais necessitariam de tecnologias de tratamento alternativas, mais avançadas ou de alta eficiência, incluindo a remoção de nutrientes ou a construção de emissários para a resolução do problema.

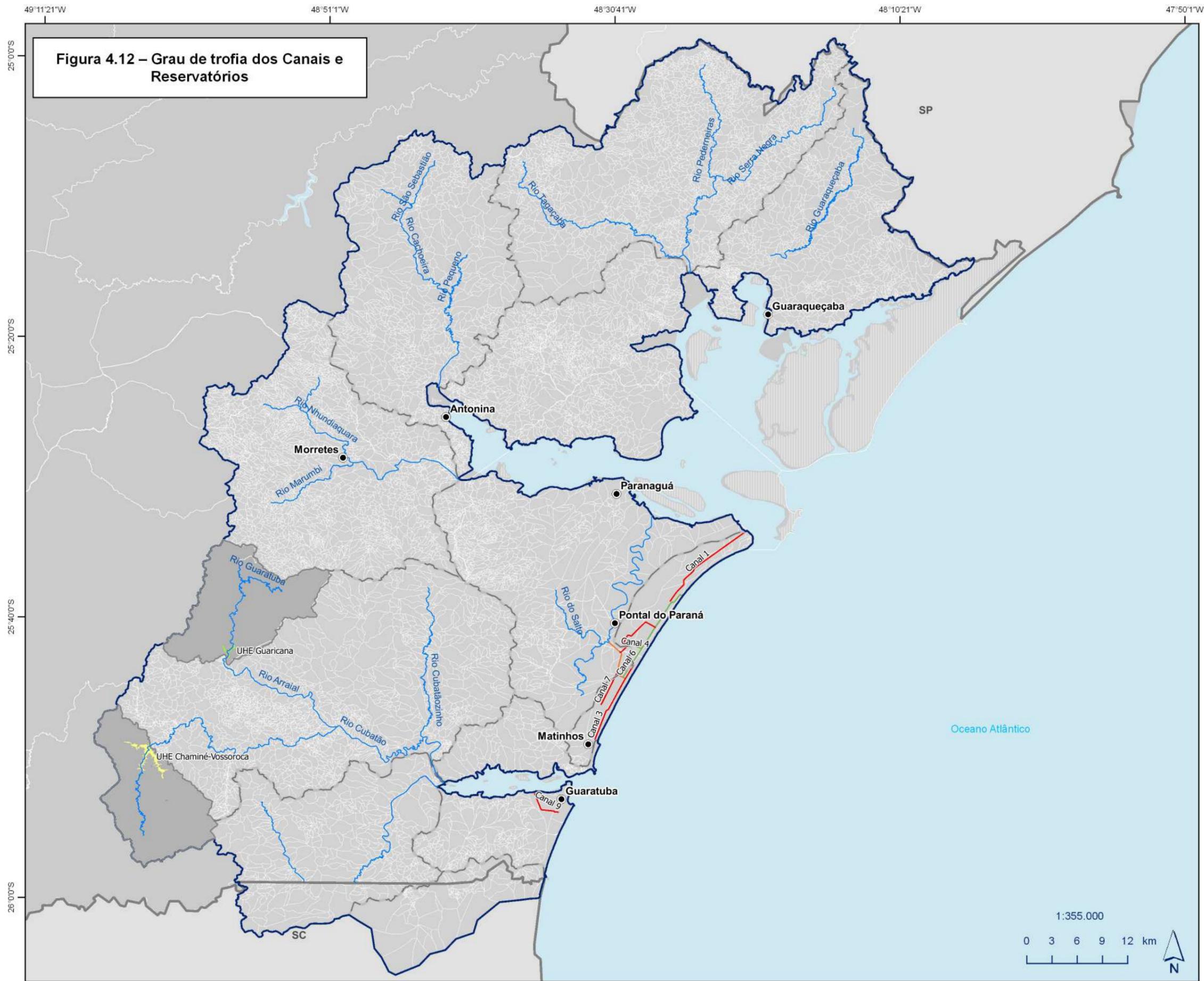
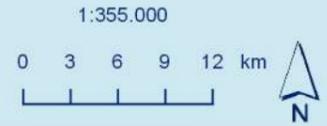


Figura 4.12 – Grau de trofia dos Canais e Reservatórios

- Legenda**
- Área de Contribuição
 - Nível Trófico**
 - Ultraoligotrófico
 - Oligotrófico
 - Mesotrófico
 - Eutrófico
 - Hipereutrófico

Fonte: Elaboração Própria (2018).

- Convenções Cartográficas**
- Sedes Municipais
 - Limites Estaduais
 - Limite Municipal
 - Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
 - Hidrografia Principal
 - Ilhas



Datum: SIRGAS 2000.

5. PROGNÓSTICO

Essa etapa compreendeu a estimativa das cargas que seriam geradas nos cenários propostos, detalhados no *P07: Cenários*, o impacto das mesmas sobre os corpos hídricos e como essas situações projetadas poderiam interferir no enquadramento da BHL. Tal etapa subsidia principalmente o estabelecimento de metas e permite uma estimativa da quantidade da carga a ser removida no horizonte do Plano, para que o enquadramento seja efetivado. A Figura 5.1 resume as informações trabalhadas na estruturação dos cenários, onde a grande variável articulada é a população.

Figura 5.1 – Estrutura dos Cenários

	CENÁRIOS TENDENCIAIS Extrapolações da população residente baseadas nos censos de 2000 e 2010 e na estimativa populacional de 2016	CENÁRIOS ALTERNATIVOS Extrapolação da população residente municipal baseadas nos comportamentos demográficos das regiões portuárias de Itapoá/São Francisco do Sul e de Itajaí/Navegantes de acordo com os censos de 2000 e 2010 e na estimativa populacional de 2016
CENÁRIOS DE INVERNO Hidrologia do período de inverno (precipitações e vazões médias menores)	Sem população flutuante	Sem população flutuante
CENÁRIOS DE VERÃO Hidrologia do período de verão (precipitação e vazões médias maiores)	Com população flutuante	Com população flutuante

Fonte: Elaborado pela Consultora

Dessa forma, foram trabalhados três cenários tendenciais e três cenários alternativos:

- Cenário Tendencial 1 – Projeção de longo prazo: utilizando a variação populacional municipal entre os anos de 2000 (valores do Censo) e 2016 (estimativa populacional anual publicada pelo IPARDES);
- Cenário Tendencial 2 – Projeção de curto prazo: utilizando a variação populacional municipal entre os anos de 2010 (valores do Censo) e 2016 (idem acima);
- Cenário Tendencial 3 – Projeção populacional elaborada pelo Atlas de Esgotos (ANA, 2017);
- Cenário Alternativo 1 – Investimentos concentrados no Porto de Paranaguá: segundo este cenário as taxas anuais de crescimento populacional de Paranaguá acelerariam e poderiam vir a se estabelecer no nível das de Itajaí, em 2% ao ano, assim como Matinhos. Já Morretes e Antonina, municípios vizinhos, mais que dobrariam seu ritmo de crescimento, passando de menos de 1% ao ano para 2,50 % ao ano, assemelhando-se a Garuva e São Francisco do Sul. Pontal do Paraná, que se constitui a extensão natural do

crescimento urbano de Paranaguá, passaria a crescer em um ritmo de 4% ao ano, seguindo a tendência dos *outliers* Araquari e Itapoá em virtude de sua semelhança em termos de proximidade ao polo e tamanho da população residente;

- Cenário Alternativo 2 – Investimentos concentrados no Porto de Itapoá: neste cenário os investimentos em Paranaguá não se realizariam, ou viriam a acontecer num ritmo muito inferior àquele programado hoje, porém os investimentos no Porto de Itapoá continuariam a se realizar, causando rebatimentos para o crescimento das áreas mais ao sul das bacias litorâneas. O município de Guaratuba teria seu ritmo de crescimento acelerado para 3% e o de Matinhos para 2,50% ao ano, algo mais próximo dos municípios catarinenses de São Francisco do Sul, Garuva e Barra Velha também em virtude da escala das populações e da posição em relação ao polo;
- Cenário Alternativo 3 – Investimentos em ambos os portos: este seria o cenário mais “otimista” de todos no que tange a capacidade de investimentos públicos e privados tanto no Paraná como em Santa Catarina, uma vez que ele considera que todos os investimentos previstos na região seriam realizados no ritmo previsto. Neste cenário o rebatimento sobre o crescimento populacional regional seria o máximo, fazendo que os municípios litorâneos paranaenses viessem a seguir os seguintes ritmos: Paranaguá 2% ao ano; Antonina, Matinhos e Morretes 2,5% ao ano; Guaratuba 3% ao ano; e Pontal do Paraná 4% ao ano.

5.1. Estimativa das Cargas Futuras

Uma vez que a população foi a variável proeminente entre os cenários, as cargas domésticas foram as que tiveram alteração em relação ao cenário atual, descrito no *Item 4.5*.

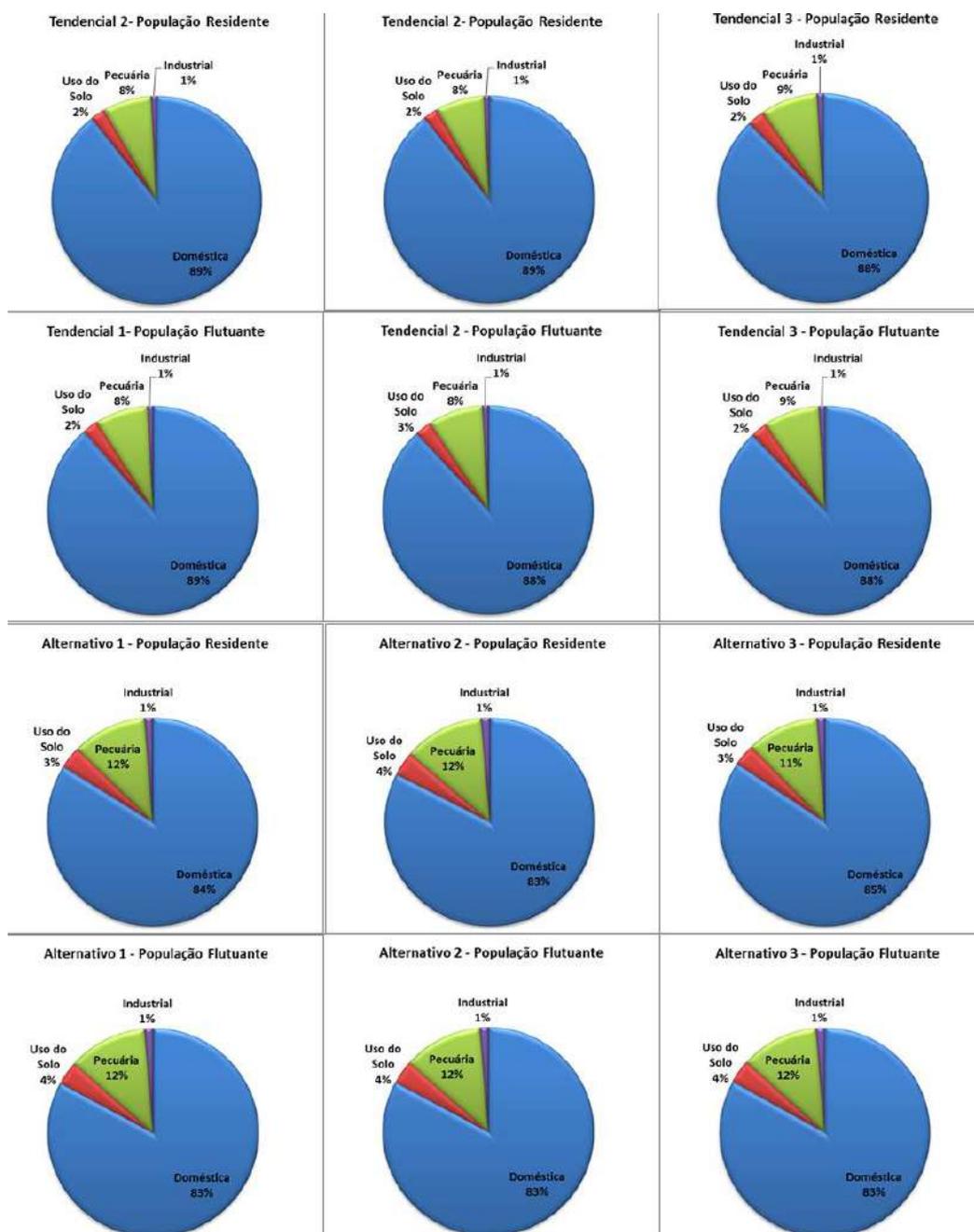
Para o cálculo da carga de origem doméstica nos cenários tendenciais foram utilizados os mesmos índices de atendimento de esgoto da situação atual, tabelados no item supracitado. Dessa forma, considerou-se um aumento de população, mas uma taxa de atendimento constante. Para a estimativa das cargas nos cenários alternativos, considerou-se que os municípios da BHL atenderiam as metas de índices do Plansab, prevista pelo Ministério das Cidades (2014), sendo para a região Sul:

- Índice de coleta urbana e rural, incluindo fossa séptica de 96%;
- Índice de coleta e tratamento de 94%.

Entende-se que as metas do Plansab são altas e consideradas intangíveis, contudo, mesmo considerando a adoção dessas metas nota-se que alguns trechos de rio continuam tendo sua qualidade da água afetada, denotando que além de altos índices de coleta e tratamento de esgoto é necessário melhorar a eficiência dos sistemas de tratamento e estudar possíveis alternativas de pontos de lançamento, incluindo a adoção de emissários.

A Figura 5.2 apresenta o percentual de carga por fonte em cada um dos cenários e o Quadro 5.1 apresenta os resultados de carga total gerada por AEG.

Figura 5.2 – Percentual de Carga por Fonte nos Cenários



Fonte: Elaborado pela Consultora

Quadro 5.1 – Cargas Remanescentes Estimadas para os Cenários por AEG

	Tendencial						Alternativo					
	População Residente			População Flutuante			População Residente			População Flutuante		
	Extrap. Longo Prazo (2000-2016)	Extrap. Curto Prazo (2010-2016)	Projeção Atlas	Extrap. Longo Prazo (2000-2016)	Extrap. Curto Prazo (2010-2016)	Projeção Atlas	Cenário 1 (Paranaguá)	Cenário 2 (Guaratuba)	Cenário 3 (ambos)	Cenário 1 (Paranaguá)	Cenário 2 (Guaratuba)	Cenário 3 (ambos)
AEGL1	36,58	35,16	34,87	124,19	135,01	112,61	35,87	35,87	35,87	126,13	126,13	126,13
AEGL10	1.591,28	1.505,49	1.485,15	1.191,62	1.186,59	1.108,51	1.022,02	1.027,97	1.027,97	880,96	904,45	904,45
AEGL11	1.808,07	1.793,03	1.750,09	898,15	910,49	767,42	1.743,56	1.804,38	1.804,38	876,42	1.116,47	1.116,47
AEGL12	181,12	139,23	135,81	103,73	102,21	86,01	129,84	130,39	130,39	74,68	76,86	76,86
AEGL2	55,66	53,58	53,41	118,23	125,92	109,97	54,18	54,17	54,18	109,59	109,56	109,59
AEGL3	121,90	106,80	105,79	190,23	199,73	178,13	112,81	110,92	112,81	190,53	171,55	190,53
AEGL4	1.147,15	1.126,02	1.095,49	877,23	961,02	792,50	501,80	476,33	501,80	574,73	398,25	574,73
AEGL5	896,25	746,83	729,96	851,10	917,07	781,24	706,11	675,70	706,11	940,89	691,57	940,89
AEGL6	2.157,43	2.120,32	2.081,85	6.667,19	6.952,69	6.074,74	1.119,06	1.105,77	1.119,68	3.497,51	3.105,50	3.499,77
AEGL7	4.719,09	4.658,26	4.513,06	2.362,94	2.160,11	1.728,21	3.067,24	3.020,57	3.080,39	1.600,19	1.441,04	1.648,22
AEGL8	252,11	228,69	222,58	126,34	126,36	104,89	118,63	121,55	121,55	61,04	72,35	72,35
AEGL9	275,34	231,87	229,31	553,14	550,45	488,48	243,50	247,36	247,52	460,55	475,07	476,44
Total	13.241,98	12.745,28	12.437,37	14.064,08	14.327,64	12.332,70	8.854,62	8.810,99	8.942,65	9.393,22	8.688,79	9.736,44

Fonte: Elaborado pela Consultora

Assim como no cenário atual, as cargas domésticas são as mais significativas, o que é bastante natural para uma bacia hidrográfica como a litorânea, cuja maior área é destinada à proteção e conservação, o que inviabiliza o desenvolvimento de atividades econômicas potencialmente poluidoras. Evidente que os portos também são atividades que causam poluição, contudo em termos de qualidade da água, os impactos diretos ocorrem na região da baía em que os mesmos se localizam, fugindo do escopo do presente plano. Contudo, o aumento da população que a intensificação da dinâmica portuária irá desencadear certamente se refletirá no impacto das cargas remanescentes sobre os corpos hídricos.

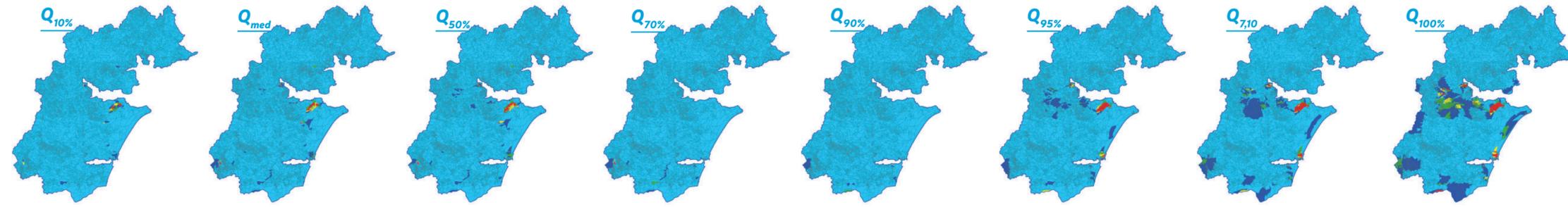
5.2. Impacto das Cargas Remanescentes Futuras nos Corpos Hídricos

Ao invés de se analisar a condição futura dos corpos hídricos da BHL baseada apenas em um cenário proposto, decidiu-se basear as estimativas considerando mínimas e máximas que podem ocorrer no horizonte do plano, criando-se assim uma envoltória dos cenários possíveis. Dessa forma têm-se uma visão mais abrangente de como as cargas projetadas podem afetar a qualidade da água e o enquadramento na BHL. Além disso, por ser uma abordagem mais ampla, permite a identificação dos problemas recorrentes.

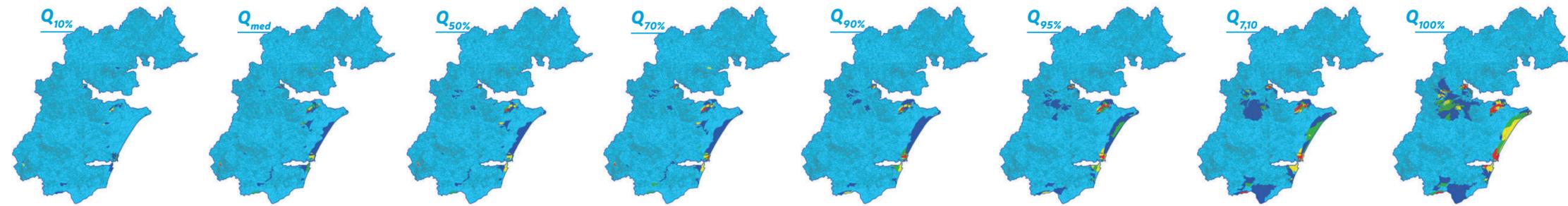
Foram realizadas simulações no modelo matemático descrito no *Item 3.1* para os 12 cenários trabalhados, considerando a variação sazonal atrelada à população (residente no período seco e flutuante no período chuvoso), as oito vazões de referência e os quatro níveis de ottobacia. A partir da comparação dos resultados foi possível identificar as mínimas, Figura 5.3, e as máximas, Figura 5.4 de cada ottobacia em cada vazão.

MÍNIMAS

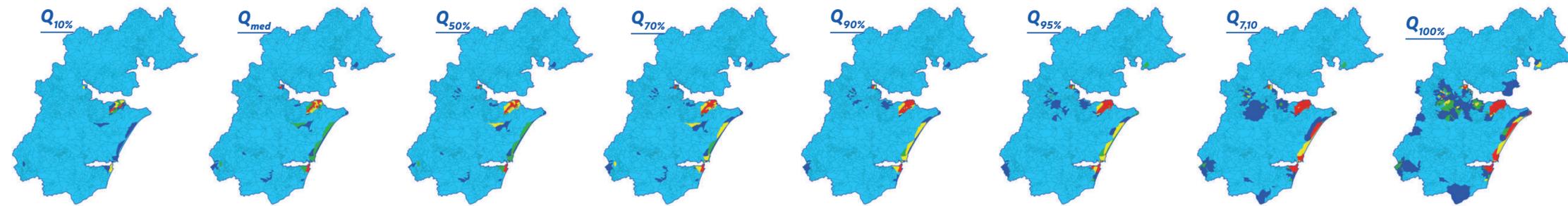
N9 - Com influência marinha



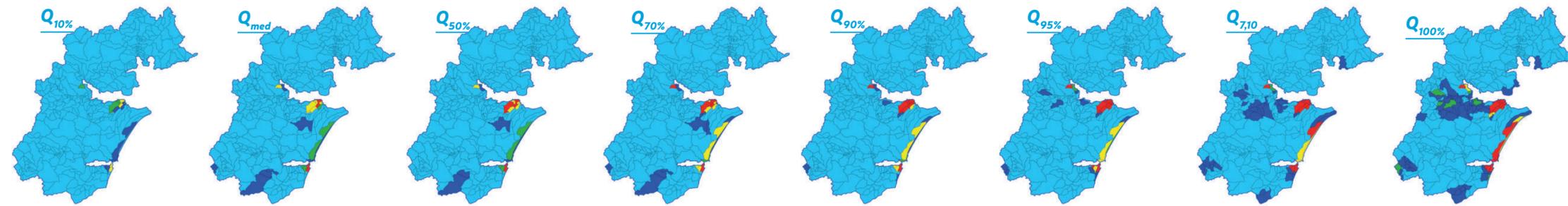
N9 - Sem influência marinha



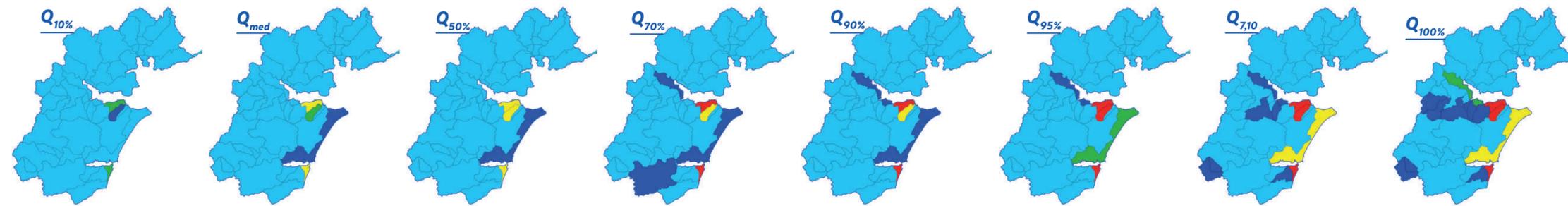
N8



N7



N6

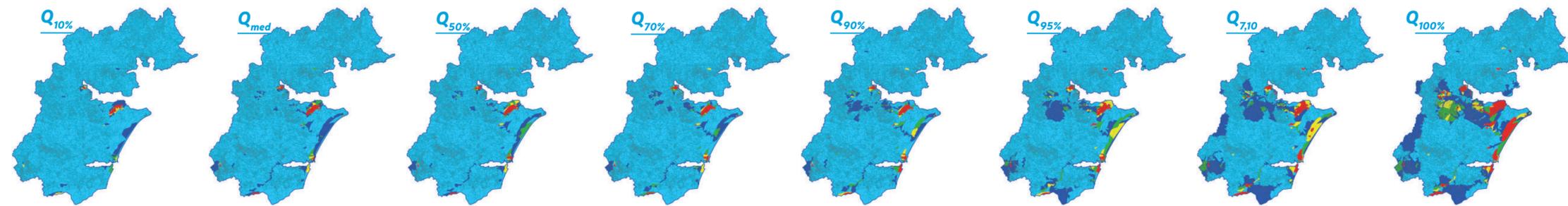


LEGENDA

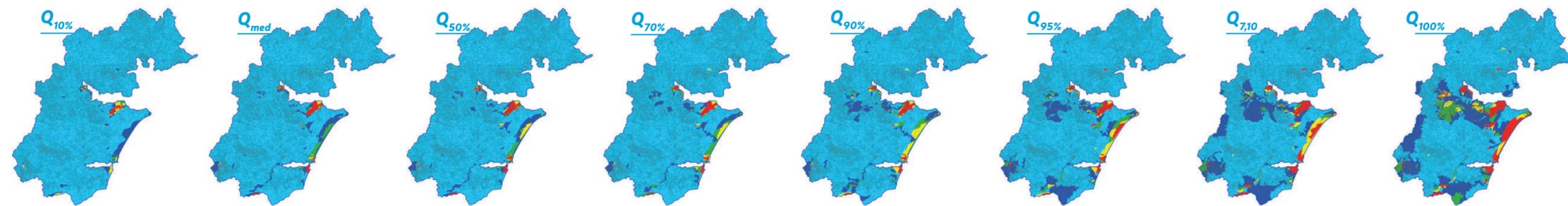
Concentração (mg/L) ■ < 1 (Classe Especial) ■ 1-3 (Classe 1) ■ 3-5 (Classe 2) ■ 5-10 (Classe 3) ■ > 10 (Classe 4)

MÁXIMAS

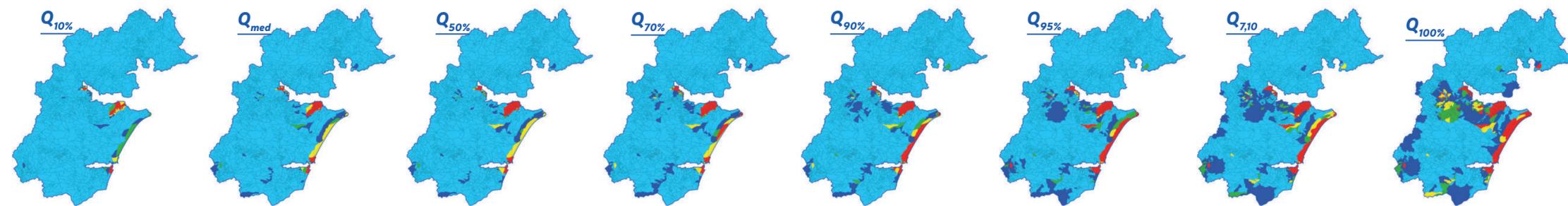
N9 - Com influência marinha



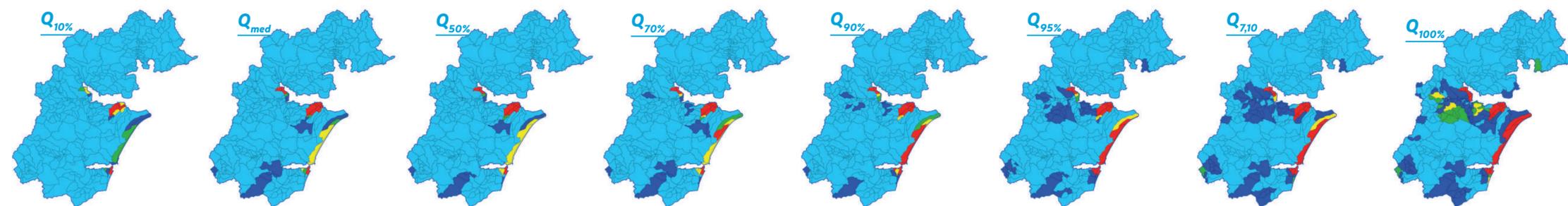
N9 - Sem influência marinha



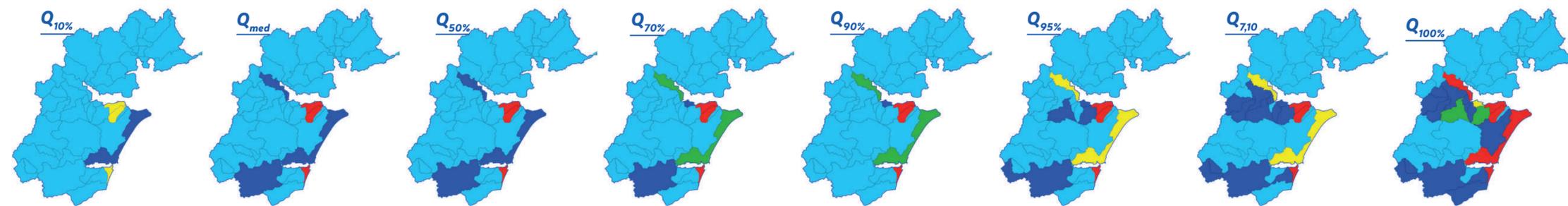
N8



N7



N6



LEGENDA

Concentração (mg/L) ■ < 1 (Classe Especial) ■ 1-3 (Classe 1) ■ 3-5 (Classe 2) ■ 5-10 (Classe 3) ■ > 10 (Classe 4)

Uma vez que a tendência observada foi semelhante à do cenário atual, onde as mesmas regiões apresentam criticidade, decidiu-se trabalhar a partir de então com o nível de otobacia N9, mais detalhado, a fim de facilitar também a definição de trechos de enquadramento.

Como ponto de partida adotou-se a classe mínima encontrada para a $Q_{100\%}$, pois se tomando como base a definição de vazão de referência, essa seria a menor classe, dentre as estimadas, que estaria ocorrendo em 100% do tempo. Destaca-se que mesmo tratando-se do valor mínimo encontrado, ocorrem concentrações compatíveis com as classes 3 e 4 da Resolução CONAMA 357/05, conforme pode ser observado na Figura 5.5 e Figura 5.6. Pode-se dizer que mesmo na melhor das hipóteses esses pontos seriam críticos e necessitam certamente de atenção nas ações de gestão de recursos hídricos.

De forma complementar a Figura 5.7 e a Figura 5.8 apresentam as mínimas, para a vazão de referência $Q_{50\%}$, representando as concentrações mínimas que ocorrem nos corpos hídricos em pelo menos metade do tempo. Nota-se novamente a ocorrência de Classe 3 e Classe 4 destacando novamente regiões críticas, mesmo tratando-se de valores mínimos. Além disso, a diferença entre a consideração com e sem influência marinha apresenta concentrações bastante distintas, mostrando novamente a relevância desse fenômeno.

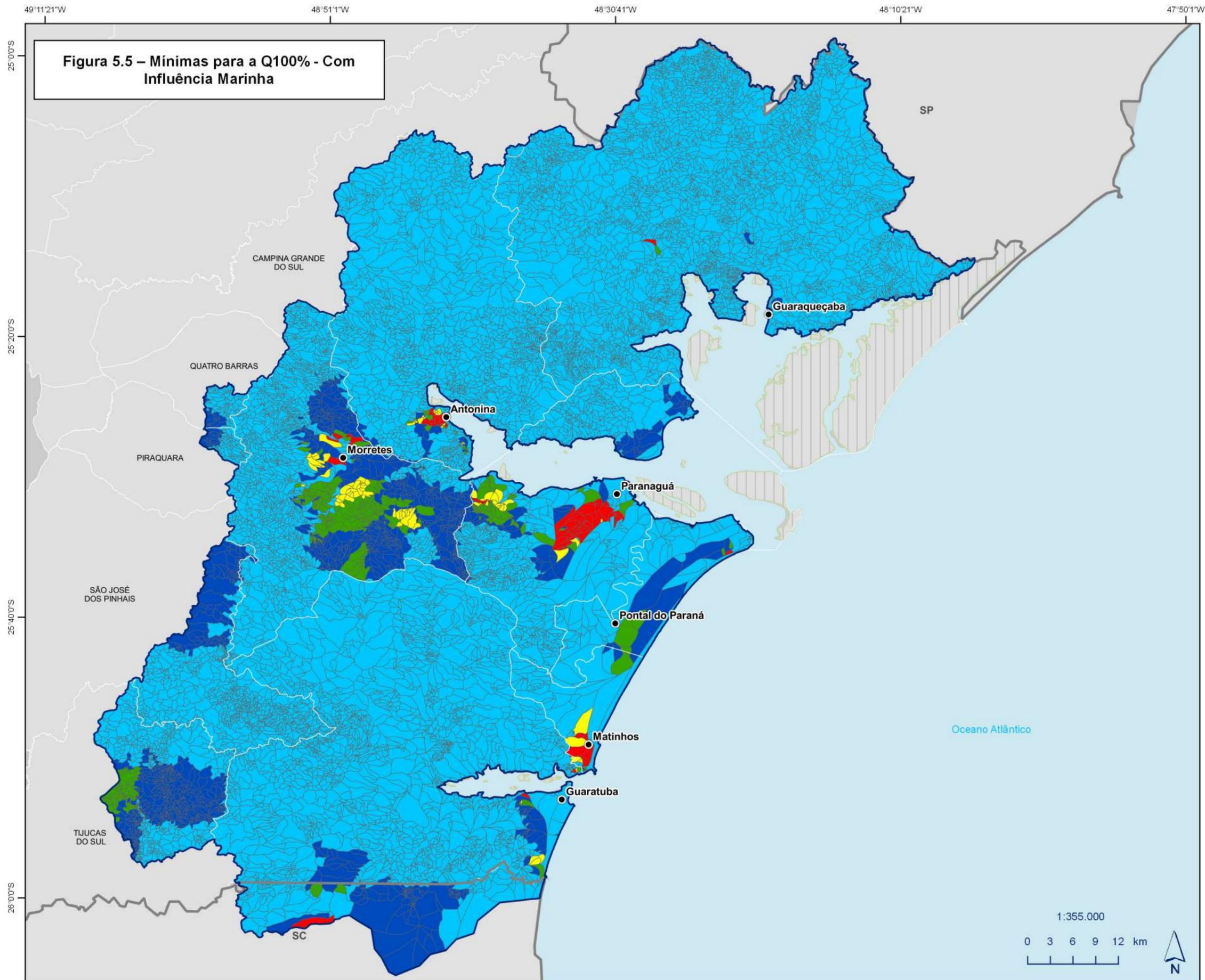


Figura 5.5 – Mínimas para a Q100% - Com Influência Marinha

Legenda

Classe de Enquadramento

- < 1 mg DBO/L (Classe Especial)
- 1 - 3 mg DBO/L (Classe 1)
- 3 - 5 mg DBO/L (Classe 2)
- 5 - 10 mg DBO/L (Classe 3)
- > 10 mg DBO/L (Classe 4)

Fonte: Elaboração Própria (2018).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Limites Estaduais
- Limite Municipais
- Limite Bacia Hidrográfica Litorânea
- ▨ Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

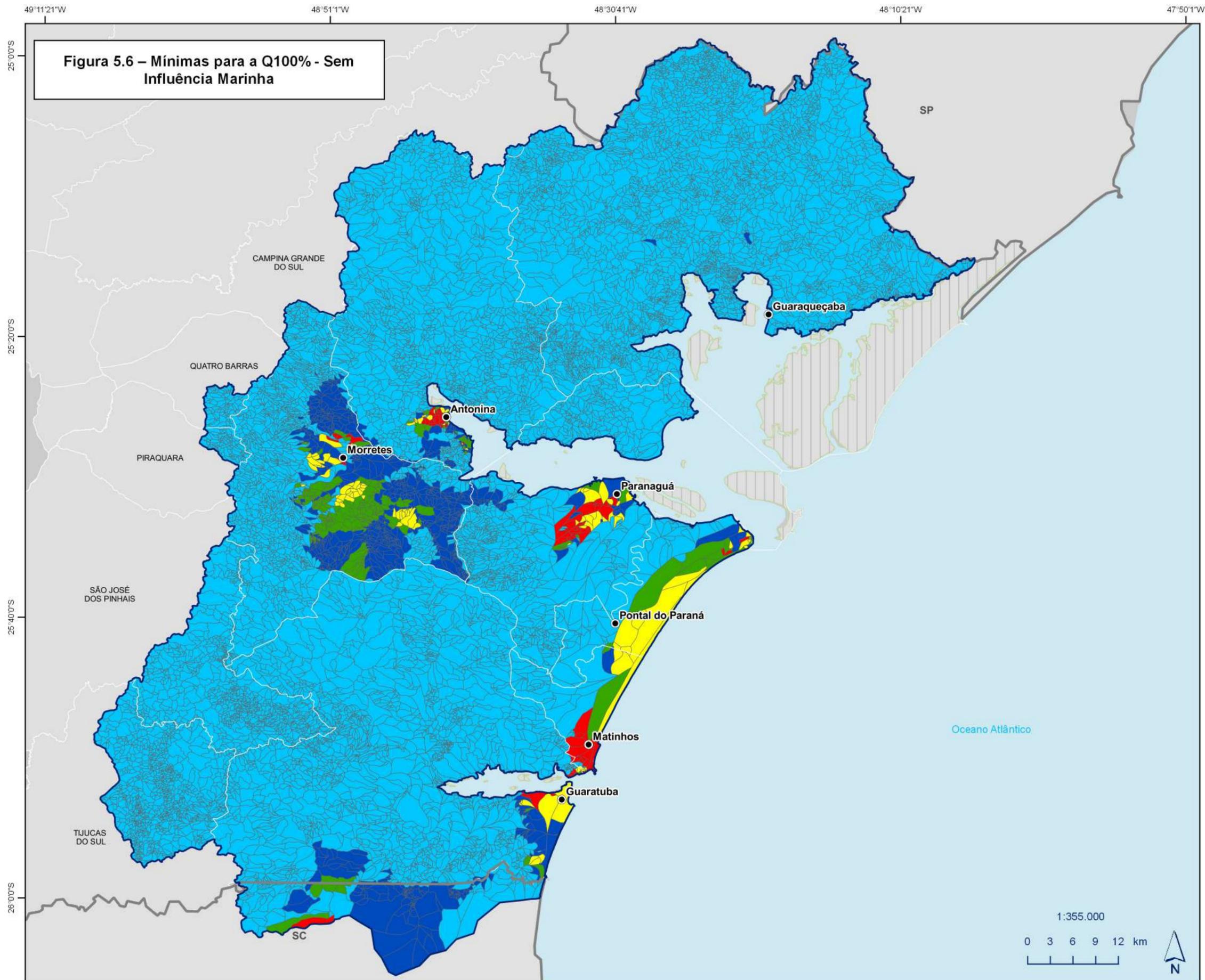


Figura 5.6 – Mínimas para a Q100% - Sem Influência Marinha

Legenda

Classe de Enquadramento

- < 1 mg DBO/L (Classe Especial)
- 1 - 3 mg DBO/L (Classe 1)
- 3 - 5 mg DBO/L (Classe 2)
- 5 - 10 mg DBO/L (Classe 3)
- > 10 mg DBO/L (Classe 4)

Fonte: Elaboração Própria (2018).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Limites Estaduais
- Limite Municipais
- Limite Bacia Hidrográfica Litorânea
- ▨ Ilhas

1:355.000

0 3 6 9 12 km

Datum: SIRGAS 2000.

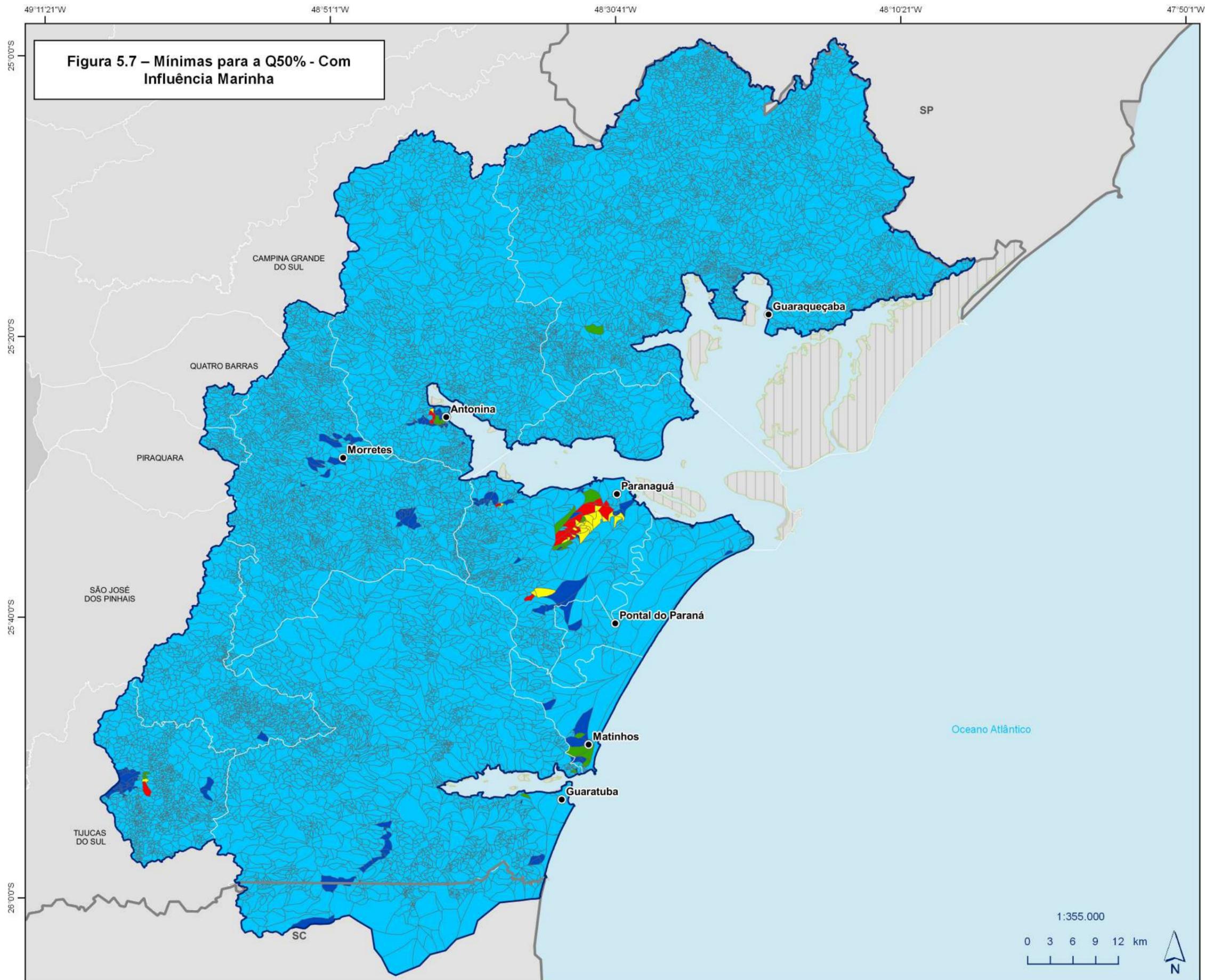


Figura 5.7 – Mínimas para a Q50% - Com Influência Marinha

Legenda

Classe de Enquadramento

- < 1 mg DBO/L (Classe Especial)
- 1 - 3 mg DBO/L (Classe 1)
- 3 - 5 mg DBO/L (Classe 2)
- 5 - 10 mg DBO/L (Classe 3)
- > 10 mg DBO/L (Classe 4)

Fonte: Elaboração Própria (2018).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Limites Estaduais
- Limite Municipais
- Limite Bacia Hidrográfica Litorânea
- Ilhas

1:355.000

0 3 6 9 12 km

Datum: SIRGAS 2000.

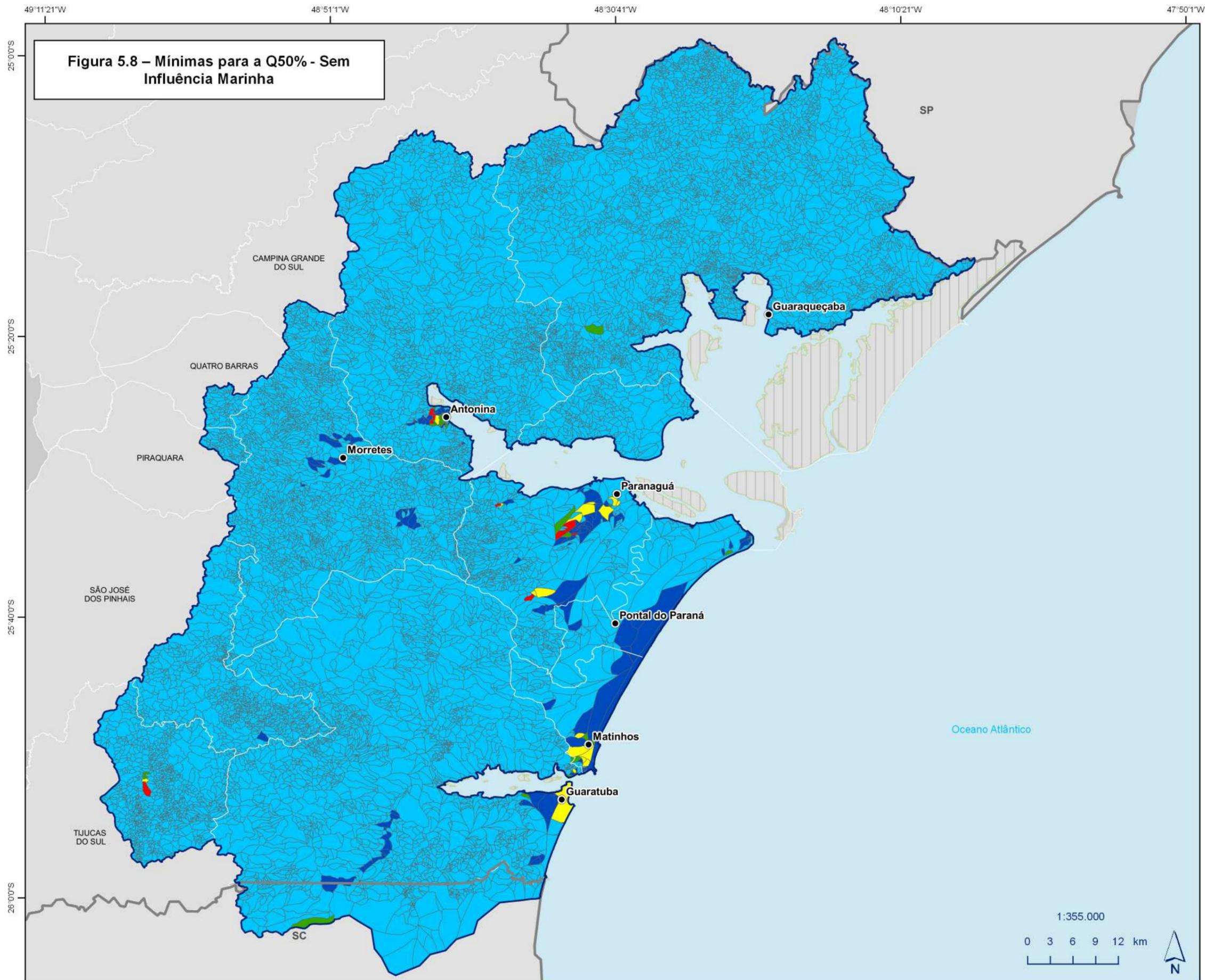


Figura 5.8 – Mínimas para a Q50% - Sem Influência Marinha

Legenda

Classe de Enquadramento

- < 1 mg DBO/L (Classe Especial)
- 1 - 3 mg DBO/L (Classe 1)
- 3 - 5 mg DBO/L (Classe 2)
- 5 - 10 mg DBO/L (Classe 3)
- > 10 mg DBO/L (Classe 4)

Fonte: Elaboração Própria (2018).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Limites Estaduais
- Limite Municipais
- Limite Bacia Hidrográfica Litorânea
- ▨ Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

6. PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

6.1. Proposta Inicial Baseada nos Usos Preponderantes

A determinação dos parâmetros analisados anteriormente - usos do solo e fontes de poluição - traçam um panorama mais abrangente da dinâmica da bacia hidrográfica em termos populacionais e socioeconômicos. Assim, é possível uma análise da qualidade da água exigida por cada corpo hídrico em estudo. Portanto, como ferramenta de análise, utiliza-se o Artigo 4º da Resolução CONAMA 357/05, no qual classifica as águas doces em:

I - classe especial: águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

IV - classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.

V - classe 4: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.

A análise iniciou-se com os trechos de rio que necessitam de maior qualidade hídrica, enquadrados como Classe Especial. Portanto, foram identificados todos os trechos que fossem internos as Unidades de Conservação de Proteção Integral. Dessa forma, foram contemplados os trechos interiores a: Estação Ecológica de Guaraqueçaba; Estação Ecológica do Guaraguaçu; Estação Ecológica Rio das Pombas; Parque Estadual do Boguaçu; Parque Estadual do Rio da Onça; Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange; Parque Nacional do Superagui; Parque Nacional Guaricana; Reserva Biológica Bom Jesus. Esse processo resultou em 3.412 trechos de rio selecionado, somando 2.843,61 km de extensão.

Cabe destacar que a Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba possui uma outorga para lançamento de efluentes em andamento. Uma vez que a área está na categoria de unidade de conservação de uso sustentável, a mesma não possui a obrigatoriedade de uma classe específica, de acordo com a Resolução CONAMA 357/05. Dessa forma, o critério para definição da classe mais apropriada para esse trecho seria o mesmo a ser adotado para os demais com o mesmo uso, contudo, caso o Comitê decida ser mais restritivo por se tratar de uma área protegida, uma adequação pode ser realizada.

Dando sequência, foi necessária a determinação dos corpos d'água enquadrados na Classe 1, para isso foram identificadas as áreas indígenas localizadas na BHL. Nesse sentido apenas uma área foi delimitada – Sambaqui – contemplando 6 trechos de rio e 16,74 km de extensão.

De acordo com a Resolução CONAMA 357/05 para o abastecimento para consumo humano pode-se ter águas das classes 1, 2 e 3, variando, contudo o nível de

tratamento a ser adotado. Dessa forma, decidiu-se propor para os trechos identificados com esse uso a Classe 2.

Uma vez que a Resolução CONAMA 357/05 não estabelece classe para o lançamento de efluentes, sugere-se adotar a Classe 3 nesses casos e também para as áreas urbanas com Classe 4 recorrentes no cenário atual e na análise de mínimas e máximas dos cenários. Contudo sendo a situação atual e projetada bastante crítica nesses trechos, propõe-se que a Classe 3 seja exigida na vazão de referência $Q_{50\%}$ e os demais usos na vazão de referência $Q_{95\%,1}$, o que garantiria a qualidade na maior parte do tempo para os usos previstos na Resolução CONAMA 357/05 e em metade do tempo para as áreas mais poluídas. Tal proposição já vai exigir investimentos em remoção de carga e conseqüente melhoria da qualidade da água, contudo parece ser mais tangível do que o estabelecimento de uma classe melhor na $Q_{95\%}$. Dessa forma, aproximadamente 110 km de corpos hídricos seriam enquadrados na Classe 3 na $Q_{50\%}$.

Para os demais trechos (1.690) foi indicada como mais apropriada a Classe 2, esta é uma classe considerada intermediária de qualidade da água, que serve para múltiplos fins, o que permite o desenvolvimento de certas atividades econômicas, mas que requer comprometimento dos usuários para que os limites dos parâmetros definidos não sejam ultrapassados. Nesse sentido, os trechos selecionados para o enquadramento nesta classe resultaram em 1.285,70 km de corpos hídricos. Cabe lembrar que os rios não selecionados para o estudo do enquadramento, são automaticamente enquadrados na Classe 2.

Na Figura 6.1 é apresentada a classificação proposta com base no que foi descrito no presente capítulo. Destaca-se que apesar de o estudo ser desenvolvido de forma detalhada para a DBO, a partir do momento que se estabelece uma classe, todos os padrões precisam atender aos limites da Resolução.

A partir da articulação das cargas e concentrações estimadas para o cenário atual e cenários futuros, podem-se sugerir alterações nesse enquadramento, ou variações dos mesmos ao longo do horizonte de planejamento, por meio do estabelecimento de metas progressivas. O mesmo deve ainda ser adequado após a vigência do Plano, 2035.

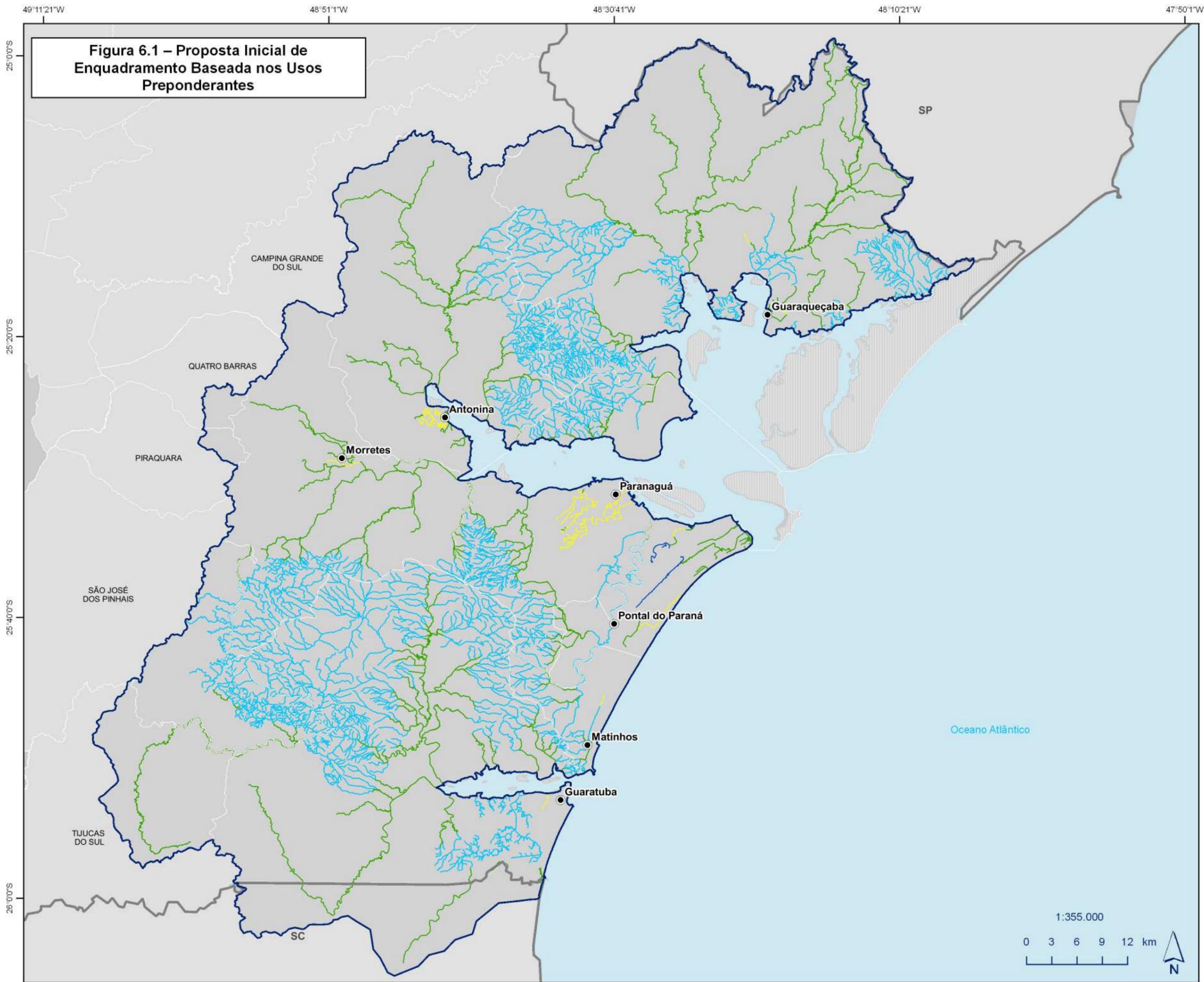


Figura 6.1 – Proposta Inicial de Enquadramento Baseada nos Usos Preponderantes

- Legenda**
- Classe de Enquadramento**
- Classe Especial
 - Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 4

Fonte: Elaboração Própria (2018).

- Convenções Cartográficas**
- Sedes Municipais
 - Limites Estaduais
 - Limite Municipal
 - Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
 - ▨ Ilhas
- Datum: SIRGAS 2000.

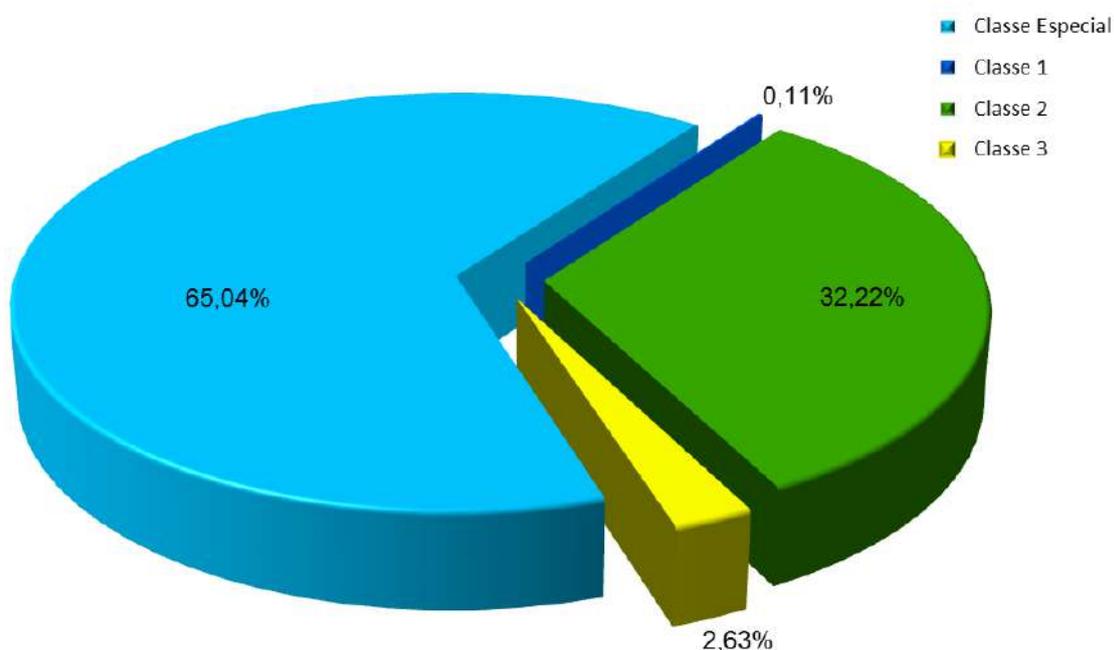


6.2. Análise Quantitativa da Classificação Inicial Proposta com Base nos Usos

A partir da Matriz de Diagnóstico, foi possível a definição da quantidade de trechos de rios enquadrados em cada uma das quatro classes, conforme indica a Figura 6.2. Mais de 2.800 km de rios estão inseridos dentro de limites de Unidades de Conservação, o que exigiu enquadramento em Classe Especial. Nesse uso mais exigente foram classificados 3.412 trechos, que representaram 65,04% do total da Bacia Litorânea.

As demais classes (1, 2 e 3) contemplam 34,96% dos rios, sendo a Classe 2 representante de 32,22%. Nesta classe ficaram 1.690 trechos com extensão total de aproximadamente 1.300 km distribuídos pela bacia. Por fim, as classes 1 e 3 juntas contemplam 2,74% da quantidade de trechos e pouco mais de 109 km.

Figura 6.2 – Distribuição dos trechos de rio conforme as Classes de Enquadramento



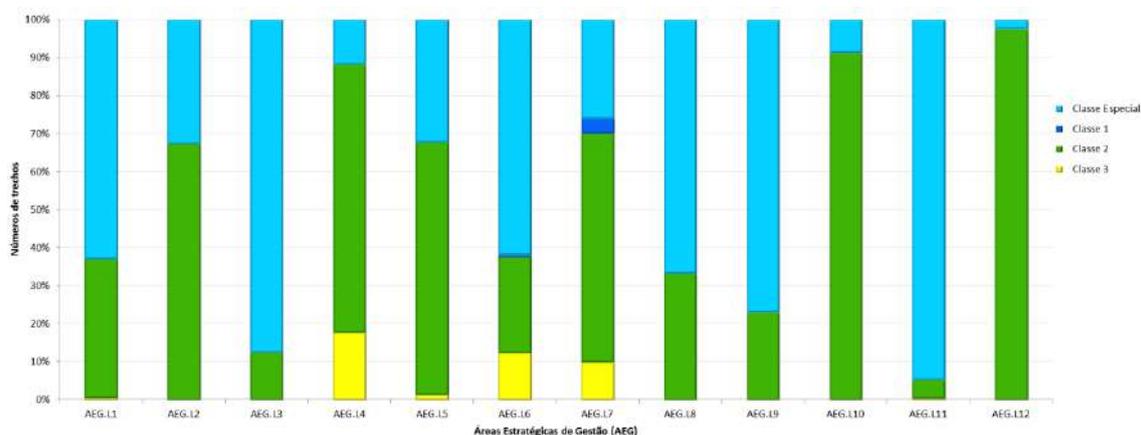
Fonte: Elaborado pela Consultora.

Em uma análise mais específica, a porcentagem referente a cada classe de rio é relativamente oscilante, no entanto de maneira geral pode-se verificar a quase totalidade de trechos selecionados para o enquadramento na Classe Especial ou Classe 2. Os corpos hídricos não selecionados para o processo de classificação foram automaticamente inseridos na Classe 2.

A AEG.L11 é a região que contempla maior porcentagem de trechos de rios classificados com uso mais exigente (94,71%), representando 130,63 km de extensão. A AEG.L9 segue a mesma tendência, possuindo 76,99% de seus trechos com Classe Especial. Pode-se ainda observar a preponderância das Classes 2 nas AEGs 4, 10 e 12. A primeira possui 157,76 km de trechos enquadrados nesta classe, o que

representa o montante de 70,46% da quantidade total de rios inseridos dentro da AEG. Com porcentagem mais expressiva que da AEG.L4 (91,30%), a AEG.L10 possui 77,9 km de trechos. Por fim, a AEG.L12 é a região de preponderância quase absoluta de trechos Classe 2, com 37,3 km.

Figura 6.3 – Trechos enquadrados por AEG



Fonte: Elaborado pela Consultora.

6.3. Matriz de Diagnóstico

De maneira a contemplar todas as informações relevantes para o enquadramento dos trechos dos corpos hídricos da Bacia Litorânea, foi elaborada uma Matriz de Diagnóstico que inclui todas as características da hidrografia selecionada. Sendo assim, os parâmetros apresentados nessa matriz são: nome do município e da AEG a qual o trecho está inserido, nome do rio, do trecho, descrição espacial do trecho, uso da água, classificação inicial proposta com base no uso, pontos de monitoramento, condição da qualidade da água e as fontes de poluição de cada trecho de rio.

A Figura 6.4 apresenta a explicação detalhada acerca dessas diretrizes citadas e a descrição dos trechos:

- internos à Unidade de Conservação, categorizados como classe especial na Q95%;
- classe 3 na Q50%;
- com uso de captação (classe 2) na Q95%.

Figura 6.4 – Explicação da Matriz de Diagnóstico



Município	Área Estratégica de Gestão (AEG)	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água	Pontos de Monitoramento	Condição atual (2012 - 2016)	Fontes de Poluição
Guaratuba	AEG.L11	Rio do Cedro	Rio do Cedro - 1	Da nascente nas coordenadas (7133003,659 m S; 733390,7099 m E) até o mar		Classe Especial			Pastagem; Cobertura Florestal; Uso Misto; Área Urbana
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Guaraqueçaba	Rio Guaraqueçaba - 1	Da nascente nas coordenadas (7228504,71 m S; 777647,7398 m E) até o trecho 'Rio Ipanema do Norte - 1' de coordenadas (7206120,149 m S; 769398,4282 m E)		Classe Especial	EQ-1 e EQ-2	0%	Agricultura; Pastagem; Cobertura Florestal
Entre Morretes e Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775152513	Sem Nome - 775152513	Do trecho 'Sem Nome - 77515253' de coordenadas (7171615,338 m S; 731662,3099 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775152511' de coordenadas (7173124,099 m S; 732222,9598 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal; Uso Misto



6.4. Proposta Inicial x Situação Estimada

A partir da proposta inicial de enquadramento é possível identificar os locais em que as classes propostas não estão sendo atendidas, considerando o cenário atual, para começar a estruturar as ações de planejamento. Dessa forma, elaboraram-se mapas das estimativas de concentração na $Q_{95\%}$ juntamente com os usos preponderantes previstos na Resolução CONAMA 357/05 e identificados na bacia.

A situação quanto ao atendimento à Classe Especial nas unidades de conservação de proteção integral e à Classe 1 nas áreas indígenas pode ser identificada na Figura 6.5 para o período chuvoso e na Figura 6.6 para o período seco. Nota-se que os resultados são bastante similares e que boa parte dessas áreas tem sua classe compatível com a proposta. A região que chama mais atenção quanto a não ocorrência de Classe Especial é próxima à sede municipal de Matinhos, onde tanto no período chuvoso quanto seco ocorrem concentrações acima do limite da Classe Especial dentro do Parque Nacional Saint-Hilaire/Langue. No período seco nota-se ainda poucos trechos compatíveis com a Classe 1 dentro do Parque Estadual do Bogaçu, próximo à Guaratuba, onde o atendimento à classe proposta também não estaria ocorrendo.

De forma similar, mas para os pontos de captação para abastecimento público, onde se propôs a Classe 2, a situação do período chuvoso está representada na Figura 6.7 e para o período seco na Figura 6.8. Novamente o município de Matinhos aparece como local de não atendimento, uma captação no período chuvoso, localizada no rio Tabuleiro e mais uma no período seco, localizada no rio Sertãozinho. Os demais municípios não apresentaram concentração superior à Classe 2.

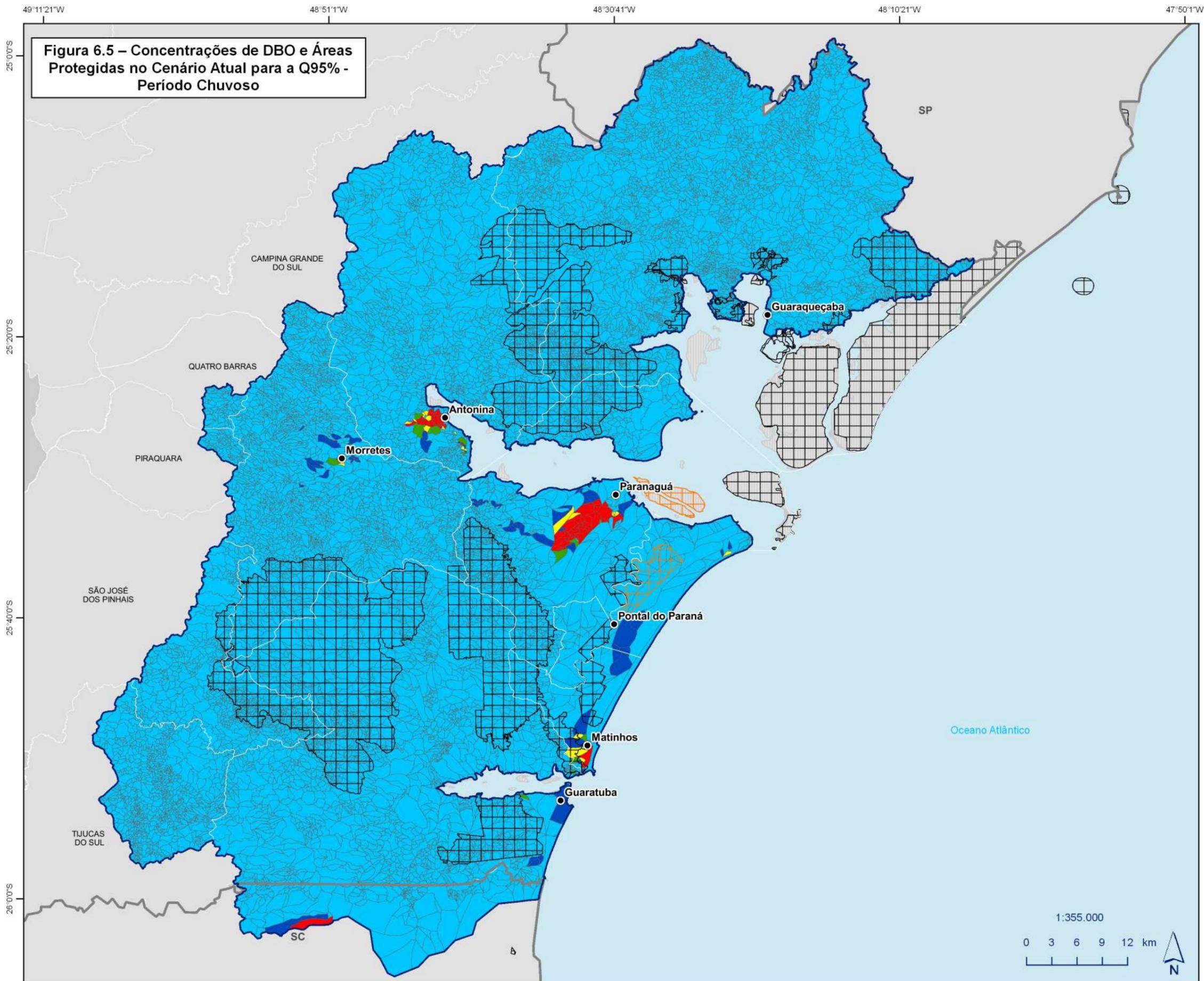


Figura 6.5 – Concentrações de DBO e Áreas Protegidas no Cenário Atual para a Q95% - Período Chuvoso

Legenda

-  Unidades de Conservação (PI)
-  Áreas Indígenas
- Classe de Enquadramento**
-  < 1 mg DBO/L (Classe Especial)
-  1 - 3 mg DBO/L (Classe 1)
-  3 - 5 mg DBO/L (Classe 2)
-  5 - 10 mg DBO/L (Classe 3)
-  > 10 mg DBO/L (Classe 4)

Fonte: MMA (2017), FUNAI (2017).

Convenções Cartográficas

-  Sedes Municipais
-  Limites Estaduais
-  Limite Municipal
-  Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
-  Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

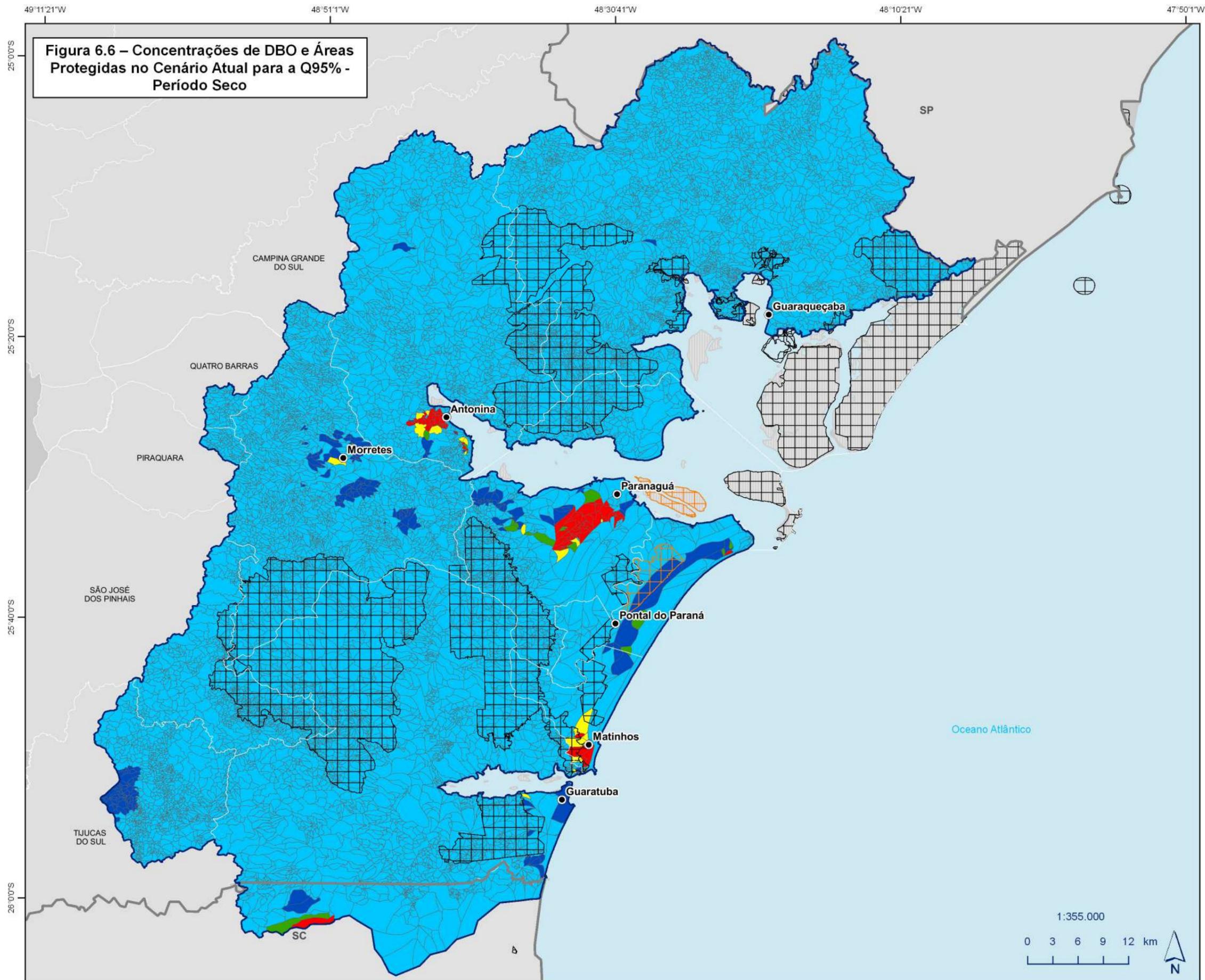


Figura 6.6 – Concentrações de DBO e Áreas Protegidas no Cenário Atual para a Q95% - Período Seco

Legenda

- Unidades de Conservação (PI)
- Áreas Indígenas

Classe de Enquadramento

- < 1 mg DBO/L (Classe Especial)
- 1 - 3 mg DBO/L (Classe 1)
- 3 - 5 mg DBO/L (Classe 2)
- 5 - 10 mg DBO/L (Classe 3)
- > 10 mg DBO/L (Classe 4)

Fonte: MMA (2017), FUNAI (2017).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Limites Estaduais
- Limite Municipal
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Ilhas



Datum: SIRGAS 2000.

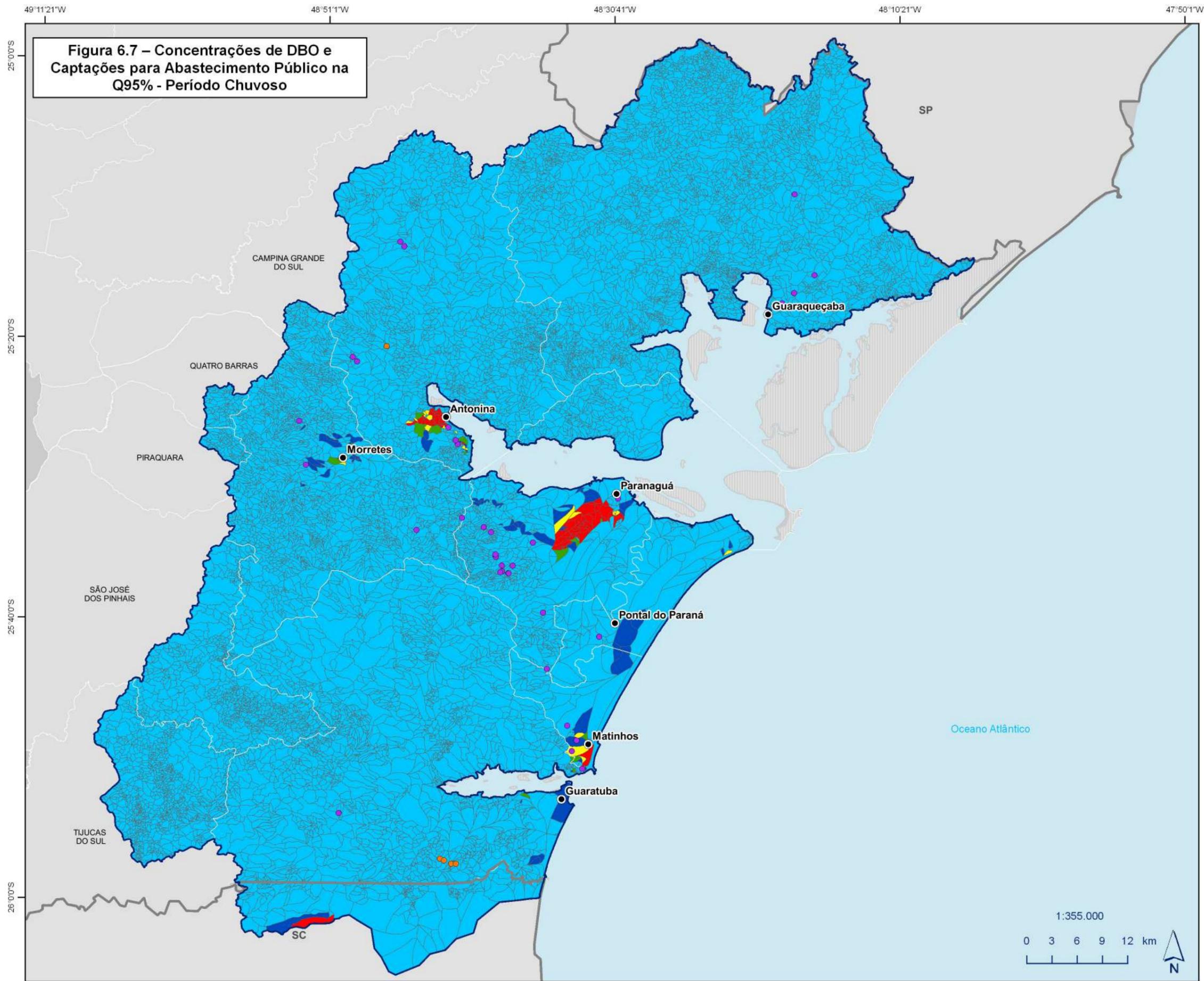


Figura 6.7 – Concentrações de DBO e Captações para Abastecimento Público na Q95% - Período Chuvoso

- Legenda**
- Captações Atuais
 - Captações Futuras
- Classe de Enquadramento**
- < 1 mg DBO/L (Classe Especial)
 - 1 - 3 mg DBO/L (Classe 1)
 - 3 - 5 mg DBO/L (Classe 2)
 - 5 - 10 mg DBO/L (Classe 3)
 - > 10 mg DBO/L (Classe 4)

Fonte: SANEPAR (2017).

- Convenções Cartográficas**
- Sedes Municipais
 - Limites Estaduais
 - Limite Municipal
 - Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
 - Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

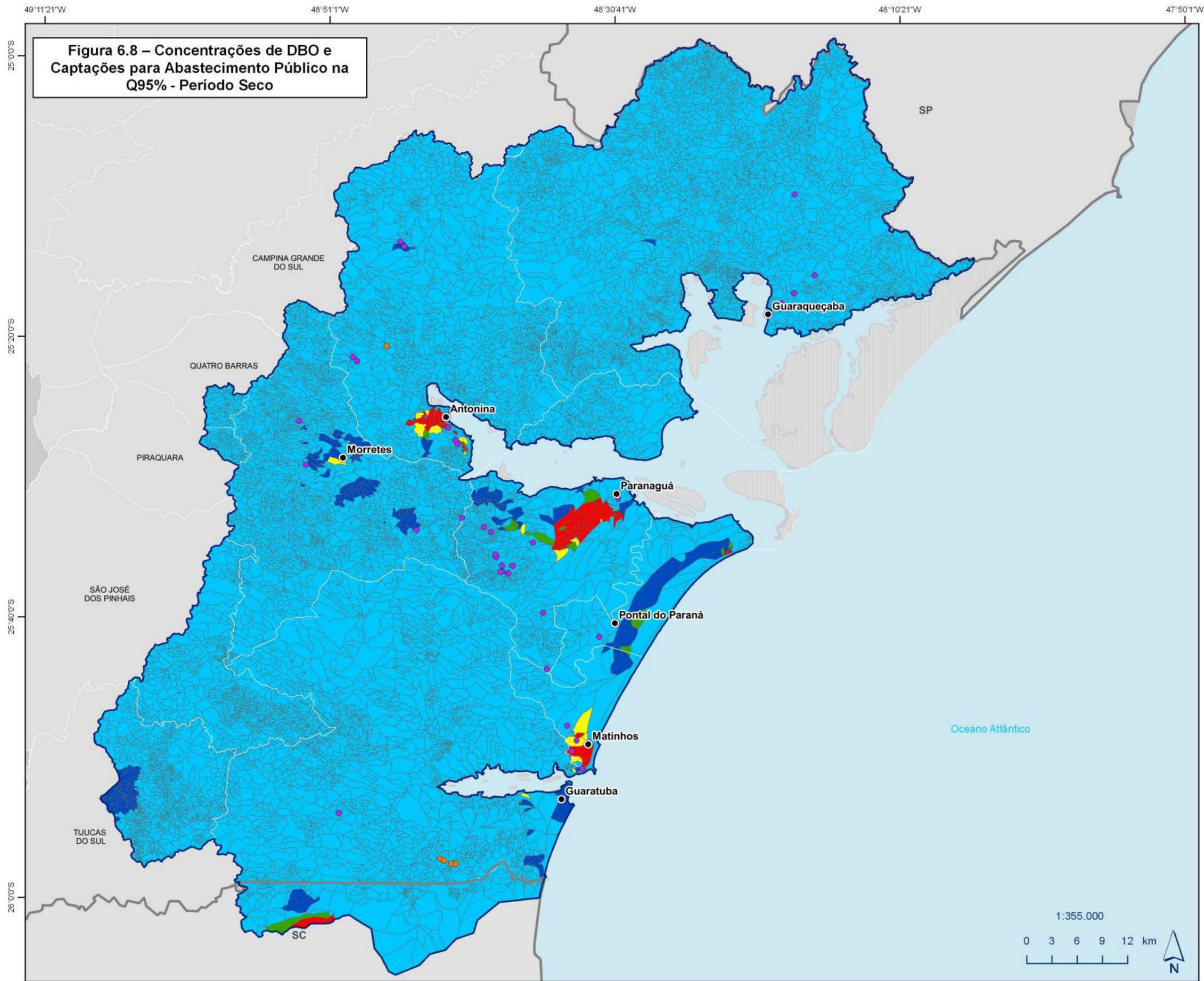


Figura 6.8 – Concentrações de DBO e Captações para Abastecimento Público na Q95% - Período Seco

- Legenda**
- Captações Atuais
 - Captações Futuras
- Classe de Enquadramento**
- < 1 mg DBO/L (Classe Especial)
 - 1 - 3 mg DBO/L (Classe 1)
 - 3 - 5 mg DBO/L (Classe 2)
 - 5 - 10 mg DBO/L (Classe 3)
 - > 10 mg DBO/L (Classe 4)

Fonte: SANEPAR (2017).

- Convenções Cartográficas**
- Sedes Municipais
 - Limites Estaduais
 - Limite Municipal
 - Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
 - Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

6.4.1. Cargas a serem removidas

Por meio do modelo matemático descrito no *Item 3.1* estimou-se a quantidade de carga que precisa ser removida para que a proposta inicial de enquadramento, baseada nos usos, seja atendida. O Quadro 6.1 apresenta as cargas mínimas e máximas a serem removidas, com e sem a influência marinha. A maior parte das áreas estratégicas de gestão não apresenta carga a ser removida, a AEG L6 por sua vez, apresenta a região mais crítica, com destaque ao município de Paranaguá.

Quadro 6.1 – Cargas mínimas e máximas a serem removidas

AEG	Carga mínima a ser removida (kg/dia) - sem influência marinha	Carga máxima a ser removida (kg/dia) - sem influência marinha	Carga mínima a ser removida (kg/dia) - com influência marinha	Carga máxima a ser removida (kg/dia) - com influência marinha
AEG.L1	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L2	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L3	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L4	416,35	2.161,40	251,28	1.654,11
AEG.L5	0,00	23,67	0,00	23,67
AEG.L6	2.315,00	19.507,45	1.323,70	12.597,07
AEG.L7	87,41	1.227,56	87,41	614,83
AEG.L8	8,02	95,49	3,46	10,97
AEG.L9	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L10	1,19	186,49	1,19	186,49
AEG.L11	421,06	941,92	10,76	65,62
AEG.L12	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Geral	3.249,04	24.143,98	1.677,81	15.152,76

FONTE: Elaborado pela Consultora

A Figura 6.9 e a Figura 6.10 apresentam, respectivamente, as mínimas e as máximas a serem removidas considerando a influência marinha, nota-se que os valores numéricos são bem distintos. Por isso, acredita-se que um ponto de partida seria trabalhar a partir das médias. As estimativas sem a consideração da influência marinha estão na Figura 6.11 para as cargas mínimas e Figura 6.12 para as máximas.

Um maior detalhamento dessas cargas, organização por município e fonte, juntamente com cálculo de investimentos necessários e metas de redução ao longo do tempo será tratado no *P09: Programa para Efetivação de Enquadramento*.

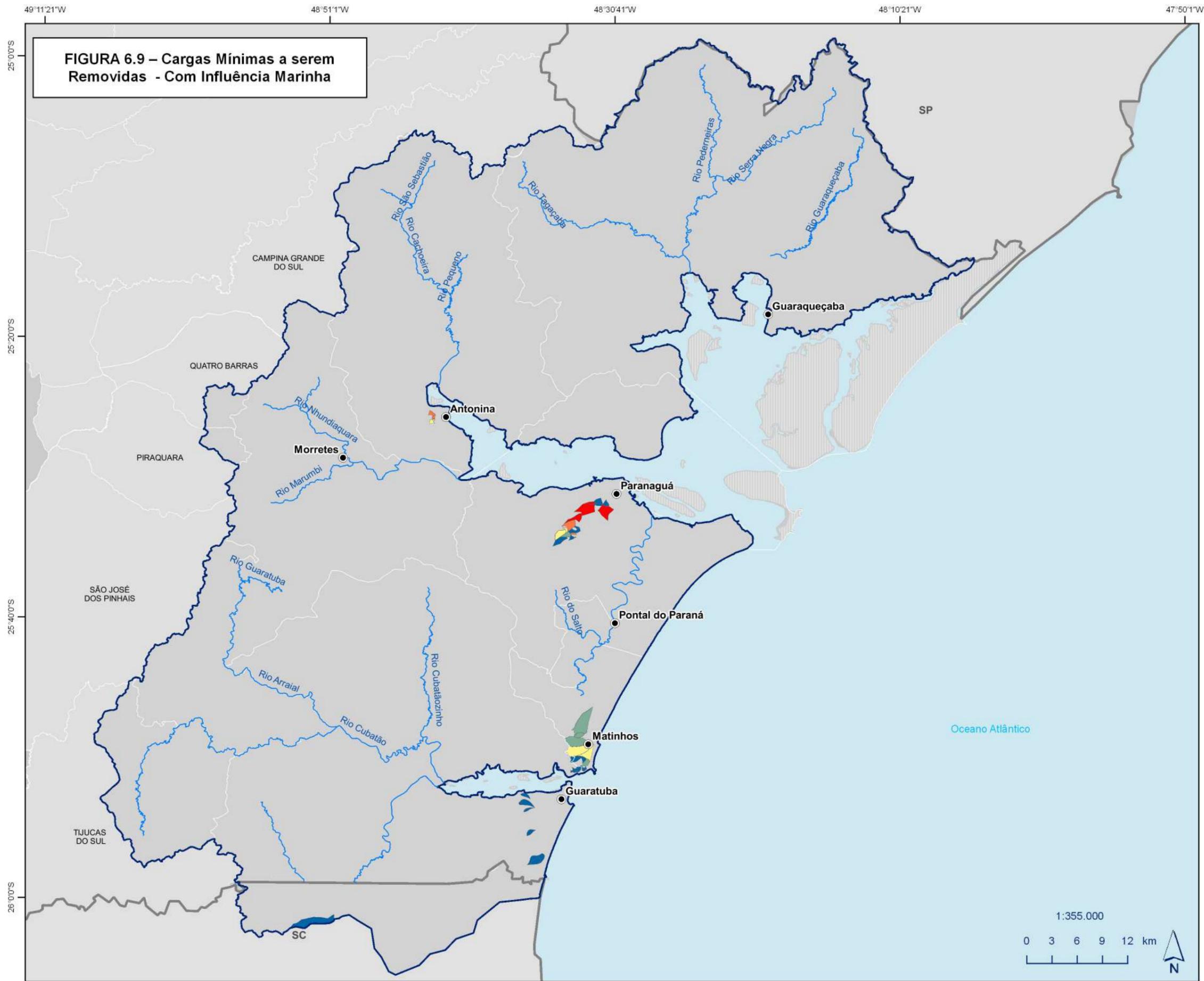


FIGURA 6.9 – Cargas Mínimas a serem Removidas - Com Influência Marinha

Legenda

Cargas a serem Removidas (kg/dia)

- 0
- 0 - 5
- 5 - 15
- 15 - 50
- 50 - 150
- 150 - 10000

Fonte: Elaboração Própria (2018).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Limites Estaduais
- Limite Municipal
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

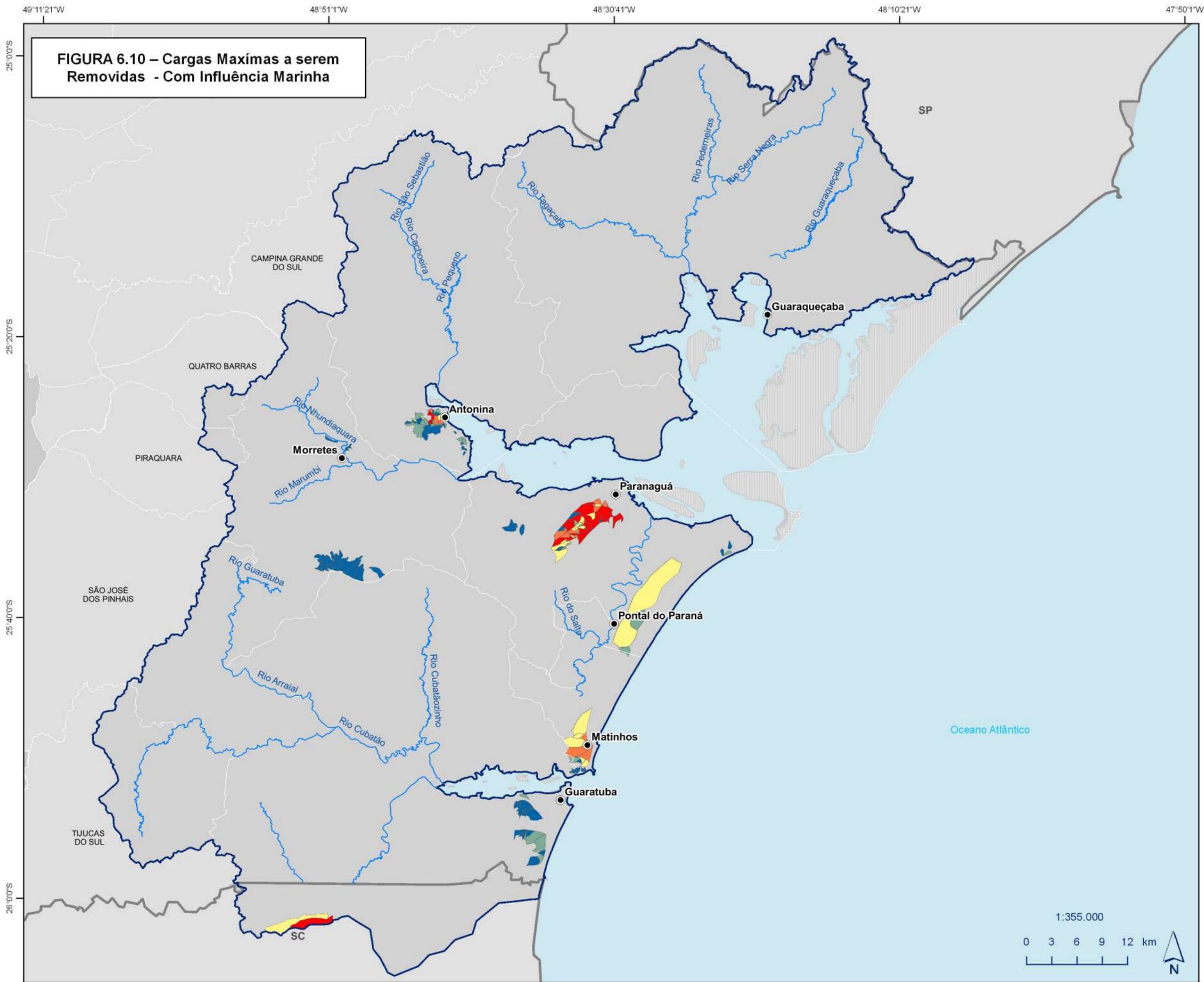


FIGURA 6.10 – Cargas Máximas a serem Removidas - Com Influência Marinha

Legenda

Cargas a serem Removidas (kg/dia)

- 0
- 0 - 5
- 5 - 15
- 15 - 50
- 50 - 150
- 150 - 10000

Fonte: Elaboração Própria (2018).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Limites Estaduais
- Limite Municipal
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

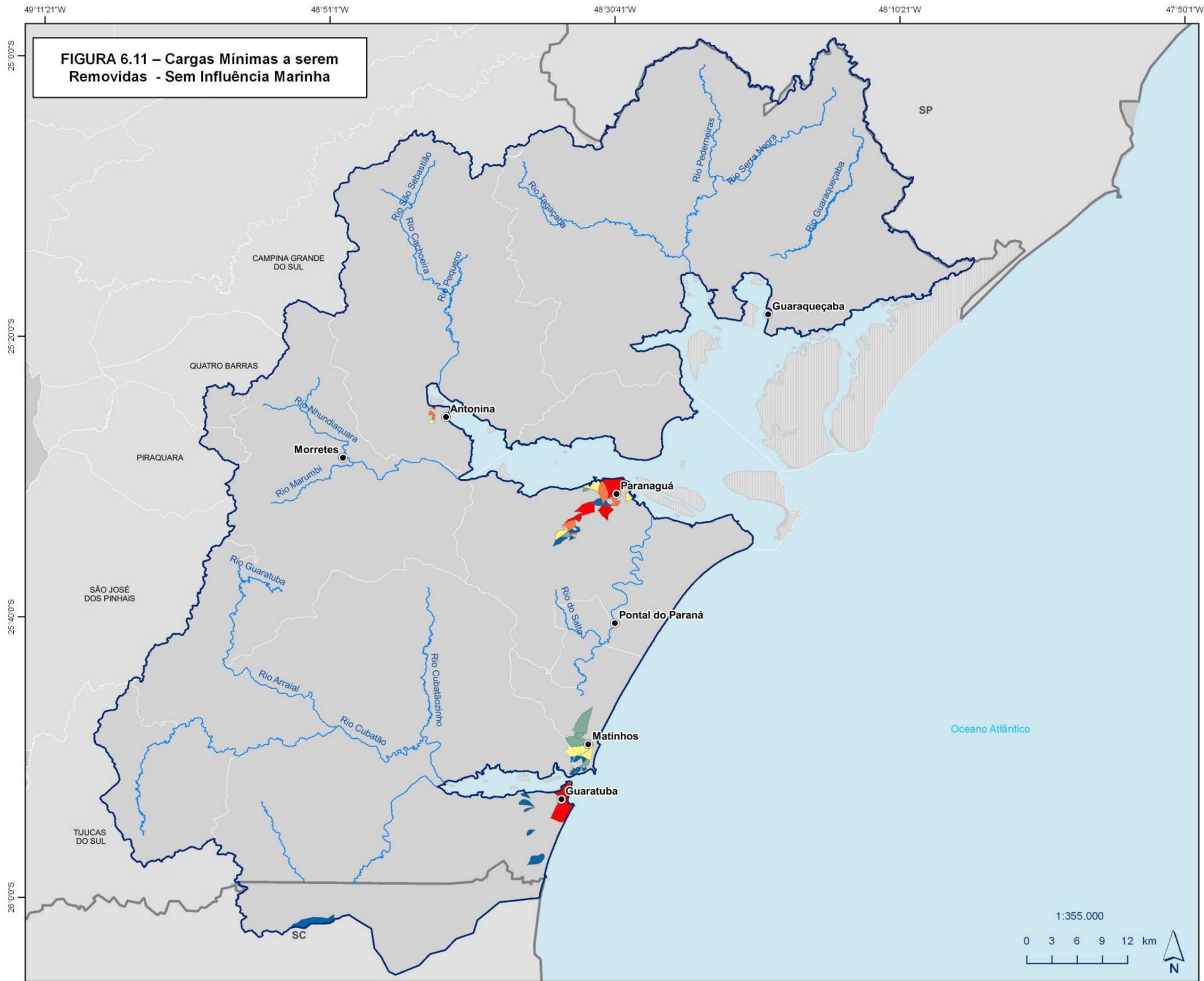


FIGURA 6.11 – Cargas Mínimas a serem Removidas - Sem Influência Marinha

Legenda

Cargas a serem Removidas (kg/dia)

- 0
- 0 - 5
- 5 - 15
- 15 - 50
- 50 - 150
- 150 - 10000

Fonte: Elaboração Própria (2018).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Limites Estaduais
- Limite Municipal
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

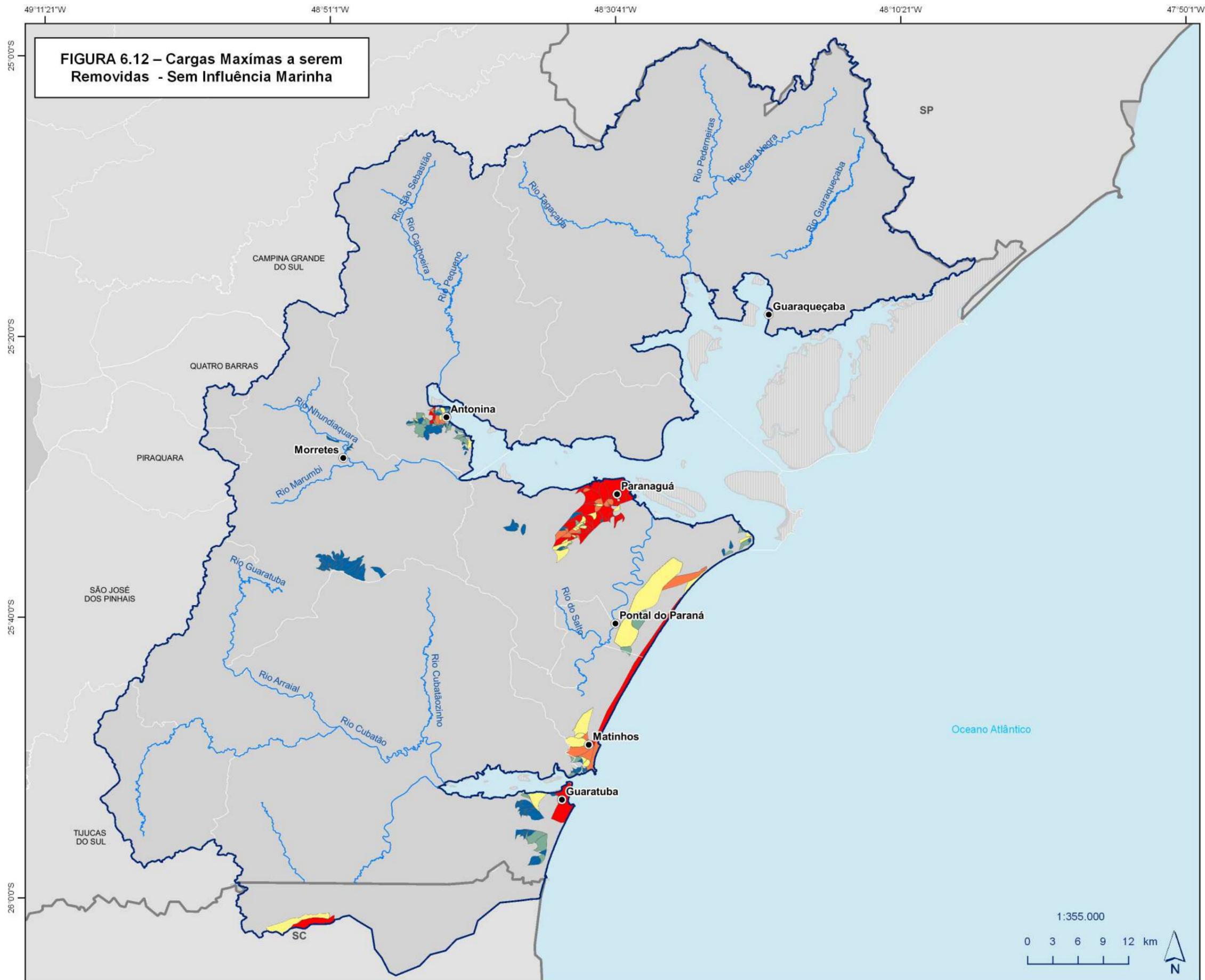


FIGURA 6.12 – Cargas Máximas a serem Removidas - Sem Influência Marinha

Legenda

Cargas a serem Removidas (kg/dia)

- 0
- 0 - 5
- 5 - 15
- 15 - 50
- 50 - 150
- 150 - 10000

Fonte: Elaboração Própria (2018).

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Limites Estaduais
- Limite Municipal
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Ilhas

1:355.000

0 3 6 9 12 km

N

Datum: SIRGAS 2000.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizar o presente relatório é importante ressaltar alguns pontos, dentre os quais o fato de que o enquadramento ser um instrumento de gestão de recursos hídricos relativamente novo, no sentido de que poucas bacias no Brasil conseguiram aprovar e efetivar uma proposta de classes de qualidade atrelada às metas progressivas. Nesse sentido, destaca-se a importância de se elaborar uma proposta de enquadramento compatível com os usos identificados na bacia bem como com a distância entre a mesma e a realidade observada, para que seja possível propor metas e ações de melhoria buscando alcançar as classes propostas. Agindo dessa forma, não se aprova um enquadramento com trechos de qualidade da água ruim, que não atendem ao nível exigido pelo uso atual ou previsto, nem o oposto. Uma proposta de enquadramento em que só há rios com classes de qualidade da água ótima, mas que não representam a realidade da bacia a curto, médio e longo prazo, não atrela perspectivas de melhoria. Sendo assim, buscou-se propor classes que atendam ao previsto na legislação vigente, mas que também sejam viáveis de serem alcançadas nos trechos mais críticos, e que necessitarão de investimentos para melhoria, tanto monetários quanto de mudanças de atuação dos usuários.

Destaca-se também o fato de que o Comitê de Bacia tem o poder e o dever de definir as questões ligadas aos recursos hídricos da sua dominialidade, dessa forma, foram apresentadas opções de abordagem para o enquadramento na BHL: diferentes níveis de otobacia; distintas vazões de referência e adoção simplificada da influência marinha. Cabe ao mesmo decidir o que utilizar na proposta final de enquadramento e quais as consequências de tais escolhas, bem como as mesmas serão trabalhadas no decorrer dos anos.

A proposta inicial de enquadramento foi elaborada tendo-se como base o parâmetro DBO, contudo, a partir do momento que o enquadramento é aprovado, legalmente, os demais parâmetros de qualidade da água precisam respeitar aos limites máximos de cada classe, estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05.

Foram propostas duas vazões de referência, com o intuito de tornar mais viável o atendimento à classe proposta e pelo fato de que a bacia, por estar numa área costeira e repleta de áreas de proteção e conservação, tem características bastante singulares. Com água de ótima qualidade em boa parte de sua área, que é desabitada, e água de péssima qualidade nas regiões urbanizadas. Cabe destacar ainda a importância de manusear essas duas vazões nas medidas de ação e

acompanhamento do Programa para Efetivação, a ser discutido, bem como a relação dessa adoção para os instrumentos de outorga e cobrança.

Cabe lembrar que este é o primeiro Plano de Recursos Hídricos da Bacia e que possivelmente muitos dos problemas aqui levantados serão discutidos mais a fundo e resolvidos posteriormente à elaboração do mesmo. Como exemplo, cita-se o caso dos canais de drenagem e a poluição, que certamente irão requerer a ação conjunta entre os instrumentos de gestão de recursos hídricos e os demais instrumentos de gestão setorial existente. Contudo, o fato de identificar tais problemas e a necessidade de melhoria traz reflexões importantes e contribui para o estabelecimento de ações e metas a curto, médio e longo prazo, além de contribuir para as futuras revisões dos instrumentos de gestão.

8. REFERÊNCIAS

AGUASPARANÁ. Instituto das Águas do Paraná. *P05: Programa de Efetivação do Enquadramento. In: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi*. Colaboradora: Cobrape – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Curitiba-PR, 2013a

AGUASPARANÁ. Instituto das Águas do Paraná. *P05: Programa de Efetivação do Enquadramento. In: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Jordão*. Colaboradora: Cobrape – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Curitiba-PR, 2013b

AGUASPARANÁ. Instituto das Águas do Paraná. *Base hidrográfica ottocodificada*. Curitiba, 2017b.

AGUASPARANÁ. Instituto das Águas do Paraná. *Cadastro de Outorgas de Efluentes*. Curitiba, 2017b.

AGUASPARANÁ. Instituto das Águas do Paraná. *Cadastro de Outorgas de Captação*. Curitiba, 2017c.

ALMEIDA, A.M.; PAULA, E.V. *Avaliação do Potencial de Produção de Sedimentos nas Áreas de Preservação Permanente da Bacia do Rio Sagrado (Morretes-PR)*. XI SINAGEO. Maringá, 2016.

ANA. Agência Nacional de Águas. Implementação do enquadramento em bacias hidrográficas no Brasil; Sistema nacional de informações sobre recursos hídricos – Snirh no Brasil: arquitetura computacional e sistêmica. *In Cadernos de Recursos Hídricos V. 6*. Brasília. DF, 2009.

ANA. Agência Nacional de Águas. *Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil 2012*. Brasília: ANA, 2012.

ANA. Agência Nacional de Águas. *Tomo III Prognóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. In: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba*. Colaboradora: Cobrape – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Brasília. DF, 2013.

ANA. Agência Nacional da Água. *Atlas Esgotos*. Colaboradora: Cobrape – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Brasília. DF, 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Populacional 2010*. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/censo/>>. Último acesso em Maio 2017.

COMITÊS PCJ. Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá e Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari. *Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá*. 2011.

CUNHA, C.L.N.; GOBBI, E.F.; ANDREOLI C.V.; CARNEIRO, C. [Editores]. *Eutrofização em Reservatórios: gestão preventiva: estudo interdisciplinar na Bacia do Rio Verde, PR*. Curitiba: Editora UFPR. 2011.

FISCHER, H.B.; IMBERGER, J.; LIST, E.J.; BROOKS, N.H. *Mixing in Inland and Coastal Waters* – Academic Press, Inc. 1979

FUNAI. Fundação Nacional do Índio. *Shapes*. Disponível em <http://www.funai.gov.br/index.php/shape>. < Último acesso em Agosto 2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução nº 357 de 17 de março de 2005*. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de águas superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes.

GILBERTONI, R. F. C.; SANTOS, I. dos; MÜLLER, I. I.; PEREIRA, P. S. *Modelagem da Produção e Transporte de Sedimentos em Bacias Hidrográficas do Litoral Paranaense: o caso da bacia do rio Nhundiaquara*. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Campo Grande, 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.

GOMES, M. C. A. D. A.; PEREZ, L. S. N.; CURCIO, R. L. S. *Avaliação da poluição por fontes difusas afluentes ao reservatório Guarapiranga*. São Paulo: SMA – Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo. São Paulo, SP, 1998.

JESUS, J.A.O de. *Utilização de Modelagem Matemática 3D na Gestão da Qualidade da Água em Mananciais – aplicação no Reservatório Billings*. Programa de Pós Graduação em Saúde Pública (Tese) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

LAMOUR, M.R.; SOARES, C.R.; CARRILHO, J.C. *Mapas de Parâmetros Texturais de Sedimentos de Fundo do Complexo Estuarino de Paranaguá – PR*. Boletim Paranaense de Geociências, n.55, p. 77-82. Editora UFPR. 2004.

MINISTÉRIO DAS CIDADES – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Plansab – Plano Nacional de Saneamento Básico Mais Saúde com Qualidade de Vida*. Brasília, 2014.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. *Dados Georreferenciados*. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-georreferenciados>>. Último acesso em Agosto 2017.

OMERNIK, J. M. *Nonpoint source-stream nutrient level relationships: a nationwide study*. U.S. EPA Report Nº. EPA-600/3-77-105. U.S. Environmental Protection Agency. Corvallis. Oregon, 1977.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. *Pontos de Lançamento*. Curitiba, 2016a.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. *Captações Superficiais*. Curitiba, 2016b.

SECIMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos. *P3 Prognóstico dos Recursos Hídricos no Estado. In: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Goiás*. Colaboradora: Cobrape. Goiânia, 2015

SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. *Paraná - Mar e Costa Subsídios ao Ordenamento das Áreas Estuarina e Costeira do Paraná*. Curitiba, 2006.

SUDENE. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. *Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste*. Recife, 1980.

TUCCI, C. M. E. *Modelos Hidrológicos*. Coleção ABRH, Porto Alegre, 1998.

TUNDISI, J.G.; Tundisi, T.M. *Liminologia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

VON SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. In: Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte. MG. vol. 3 ed. 2005

VON SPERLING, M. *Estudos e Modelagem da Qualidade da Água de Rios*. In: Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuais. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. 3ª Ed. Belo Horizonte. Minas Gerais. 2007.

APÊNDICE I – MATRIZ DE DIAGNÓSTICO

APÊNDICE I - MATRIZ DE DIAGNÓSTICO

Tabela A.1 – Matriz de Diagnóstico dos trechos Classe Especial na Q95%: Estação Ecológica de Guaraqueçaba

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Birigui	Rio Birigui - 1	Da nascente nas coordenadas (7200106,699 m S; 776837,2199 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Ipanema do Norte	Rio Ipanema do Norte - 1	Da nascente nas coordenadas (7211748,699 m S; 769605,0398 m E) até o trecho 'Rio das Canoas - 2' de coordenadas (7204175,82 m S; 767661,7059 m E)		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Guaraqueçaba	Rio Guaraqueçaba - 2	Do trecho 'Rio Guaraqueçaba - 1' de coordenadas (7206574,36 m S; 771177,8822 m E) até o trecho 'Rio Ipanema do Norte - 1' de coordenadas (7206120,148 m S; 769398,4282 m E)		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio do Martins	Rio do Martins - 1	Da nascente nas coordenadas (7205659,629 m S; 773285,9499 m E) até o trecho 'Rio Ipanema do Norte - 1' de coordenadas (7204332,119 m S; 767818,3256 m E)		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L2	Rio Tagaçaba	Rio Tagaçaba - 3	Do trecho 'Rio Tagaçaba - 2' de coordenadas (7206977,929 m S; 756272,9879 m E) até o trecho 'Rio Serra Negra - 2' de coordenadas (7206434,561 m S; 758925,4212 m E)		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L2	Rio Serra Negra	Rio Serra Negra - 2	Do trecho 'Rio Tagaçaba - 3' de coordenadas (7206434,561 m S; 758925,4212 m E) até o trecho 'Rio Serra Negra - 3' de coordenadas (7205375,435 m S; 759660,9487 m E)		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L3	Rio do Barreiro	Rio do Barreiro - 1	Da nascente nas coordenadas (7199496,899 m S; 756411,4099 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L3	Rio do Valentim	Rio do Valentim - 1	Da nascente nas coordenadas (7198109,289 m S; 757718,7599 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L3	Rio do Santo	Rio do Santo - 1	Da nascente nas coordenadas (7201266,099 m S; 757797,3599 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L3	Rio Tapera	Rio Tapera - 2	Do trecho 'Rio Tapera - 1' de coordenadas (7204445,409 m S; 754026,8499 m E) até o trecho 'Rio do Campo - 1' de coordenadas (7203621,359 m S; 757303,6004 m E)		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L3	Rio da Caçada	Rio da Caçada - 2	Da nascente nas coordenadas (7197699,549 m S; 756597,5799 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L3	Rio do Campo	Rio do Campo - 1	Da nascente nas coordenadas (7202596,469 m S; 756337,0599 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1/ AEG.L2/ AEG.L3	Sem Nome	Sem Nome	Todos os trechos sem nome que estão entre os limites da Ilha das Bananas (Guaraqueçaba) e a Ilha da Galheta (Paranaguá)		Classe Especial

Tabela A.2 – Matriz de Diagnóstico dos trechos Classe Especial na Q95%: Estação Ecológica do Guaraguaçu

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Entre Paranaguá e Pontal do Paraná	AEG.L6	Rio Guaraguaçu	Rio Guaraguaçu - 2	Do trecho 'Rio Guaraguaçu - 1' de coordenadas (7159380,096 m S; 749432,8815 m E) até o trecho 'Rio Guaraguaçu - 3' de coordenadas (7169100,601 m S; 753823,5994 m E)		Classe Especial
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome	Sem Nome	Todos os trechos sem nome que estão entre: o ponto mais ao norte, cujas coordenadas (7167285,04 m S; 750800,37 m E); ponto mais ao sul, cujas coordenadas (7160533,39 m S; 750694,23 m E); ponto mais ao leste (7163584,95 m S; 753234,98 m E) e ponto mais ao oeste cujas coordenadas (7164444,92 m S; 748256,76 m E)		Classe Especial

Tabela A.3 – Matriz de Diagnóstico dos trechos Classe Especial na Q95%: Estação Ecológica Rio das Pombas

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Matinhos	AEG.L6	Rio Guaraguaçu	Rio Guaraguaçu - 1	Do trecho 'Rio do Meio - 6' de coordenadas (7148658,119 m S; 745583,4996 m E) até o trecho 'Rio Guaraguaçu - 2' de coordenadas (7159380,096 m S; 749432,8815 m E)		Classe 2
Matinhos	AEG.L6	Rio Indaial ou Sertão Grande	Rio Indaial ou Sertão Grande - 1	Da nascente nas coordenadas (7143391,749 m S; 743349,2299 m E) até o trecho 'Rio Guaraguaçu - 1' de coordenadas (7148658,119 m S; 745583,4996 m E)	Captação Atual	Classe Especial
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome	Sem Nome	Todos os trechos sem nome que estão entre: o ponto mais ao norte, cujas coordenadas (7167285,04 m S; 750800,37 m E); ponto mais ao sul, cujas coordenadas (7160533,39 m S; 750694,23 m E); ponto mais ao leste (7163584,95 m S; 753234,98 m E) e ponto mais ao oeste cujas coordenadas (7164444,92 m S; 748256,76 m E)		Classe Especial

Tabela A.4 – Matriz de Diagnóstico dos trechos Classe Especial na Q95%: Parque Estadual do Boguaçu

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Guaratuba	AEG.L11	Rio das Graças	Rio das Graças - 1	Da nascente nas coordenadas (7133445,329 m S; 735809,7098 m E) até o mar		Classe Especial
Guaratuba	AEG.L11	Rio Água Vermelha	Rio Água Vermelha - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775173225' de coordenadas (7128787,759 m S; 730191,4298 m E) até o trecho 'Rio Água Vermelha - 2' de coordenadas (7131068,769 m S; 730634,8599 m E)		Classe Especial
Guaratuba	AEG.L11	Rio do Cedro	Rio do Cedro - 1	Da nascente nas coordenadas (7133003,659 m S; 733390,7098 m E) até o mar		Classe Especial
Guaratuba	AEG.L11	Rio Boguaçu	Rio Boguaçu - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775174791' de coordenadas (7127957,159 m S; 733766,8599 m E) até o mar		Classe Especial
Guaratuba	AEG.L11	Rio Mirim	Rio Mirim - 1	Da nascente nas coordenadas (7131489,459 m S; 739048,4499 m E) até o trecho 'Rio Boguaçu - 1' de coordenadas (7135018,358 m S; 737676,0355 m E)		Classe Especial
Guaratuba	AEG.L11	Rio das Pacas	Rio das Pacas - 1	Da nascente nas coordenadas (7131233,549 m S; 735493,7298 m E) até o trecho 'Rio Boguaçu - 1' de coordenadas (7131466,771 m S; 737619,2413 m E)		Classe Especial
Guaratuba	AEG.L11	Rio da Praia	Rio da Praia - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775174663' de coordenadas (7127487,379 m S; 740170,8499 m E) até o trecho 'Rio Boguaçu - 1' de coordenadas (7131202,748 m S; 737510,9199 m E)		Classe Especial

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Guaratuba	AEG.L11	Rio da Capivara	Rio da Capivara - 1	Da nascente nas coordenadas (7129029,139 m S; 739124,2598 m E) até o trecho 'Rio da Praia - 1' de coordenadas (7129457,004 m S; 739695,3638 m E)		Classe Especial
Guaratuba	AEG.L11	Rio do Saco	Rio do Saco - 1	Da nascente nas coordenadas (7133757,249 m S; 734998,2399 m E) até o mar		Classe Especial
Guaratuba	AEG.L11	Sem Nome	Sem Nome	Todos os trechos sem nome que estão entre: o ponto mais ao norte, cujas coordenadas (7136239,99 m S; 738104,59 m E); ponto mais ao sul, cujas coordenadas (7126826,84 m S; 730122,11 m E); ponto mais ao leste (7128129,09 m S; 740758,28 m E) e ponto mais ao oeste cujas coordenadas (7129168,54 m S; 728243,07 m E)		Classe Especial

Tabela A.5 – Matriz de Diagnóstico dos trechos Classe Especial na Q95%: Parque Estadual do Rio da Onça

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Matinhos	AEG.L7	Rio da Onça	Rio da Onça - 2	Do trecho 'Rio da Onça - 1' nas coordenadas (7147203,554 m S; 747862,9493 m E) até o trecho 'Rio da Onça - 3' de coordenadas (7142873,729 m S; 746560,7499 m E)	ETE Pública	Classe Especial
Matinhos	AEG.L7	Sem Nome	Sem Nome	Todos os trechos sem nome que estão entre: o ponto mais ao norte, cujas coordenadas (7146096,47 m S; 747180,91 m E); ponto mais ao sul, cujas coordenadas (7144654,56 m S; 747305,51 m E); ponto mais ao leste (7145672,93 m S; 748242,40 m E) e ponto mais ao oeste cujas coordenadas (7145008,04 m S; 746653,49 m E)		Classe Especial

Tabela A.6 – Matriz de Diagnóstico dos trechos Classe Especial na Q95%: Parque Nacional de Guaricana

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Morretes	AEG.L5	Rio dos Padres	Rio dos Padres - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775144649' de coordenadas (7167186,959 m S; 714563,1499 m E) até o trecho 'Rio dos Padres - 2' de coordenadas (7168261,189 m S; 713286,3399 m E)	Classe Especial
Morretes	AEG.L5	Rio Canhembora	Rio Canhembora - 1	Da nascente nas coordenadas (7167166,479 m S; 715092,5299 m E) até o trecho 'Rio Canhembora - 2' de coordenadas (7167607,399 m S; 715462,9999 m E)	Classe Especial
Entre Guaratuba e São José dos Pinhais	AEG.L9	Rio Arraial	Rio Arraial - 2	Do trecho 'Rio Arraial - 1' de coordenadas (7164503,119 m S; 705234,1599 m E) até o trecho 'Rio São João - 3' de coordenadas (7145055,13 m S; 716407,0239 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Ribeirão Gonçalves	Ribeirão Gonçalves - 1	Da nascente nas coordenadas (7141935,109 m S; 715045,0099 m E) até o trecho 'Rio São João - 3' de coordenadas (7143878,259 m S; 713658,8499 m E)	Classe Especial
Morretes	AEG.L9	Rio do Mato Alto	Rio do Mato Alto - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775164987' de coordenadas (7161749,379 m S; 712436,1285 m E) até o trecho 'Rio Guaratuba - 1' de coordenadas (7163133,199 m S; 710710,6999 m E)	Classe Especial
Morretes	AEG.L9	Rio Guaratuba	Rio Guaratuba - 1	Da nascente nas coordenadas (7161952,499 m S; 713962,9298 m E) até o trecho 'Rio Arraial - 2' de coordenadas (7164474,259 m S; 705423,9298 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio do Pimenta	Rio do Pimenta - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775162945' de coordenadas (7160414,036 m S; 724295,7192 m E) até o trecho 'Rio do Pimenta - 2' de coordenadas (7158445,689 m S; 727351,2099 m E)	Classe Especial
São José dos Pinhais	AEG.L9	Rio Quati	Rio Quati - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775165479' de coordenadas (7146695,569 m S; 712054,2099 m E) até o trecho 'Rio São João - 3' de coordenadas (7144312,319 m S; 714146,7999 m E)	Classe Especial

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Guaratuba	AEG.L9	Rio do Ipê	Rio do Ipê - 1	Da nascente nas coordenadas (7164242,379 m S; 720456,4199 m E) até o trecho 'Rio Redondo - 1' de coordenadas (7161570,789 m S; 720146,6099 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Ribeirão Grande	Ribeirão Grande - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775163481' de coordenadas (7138630,579 m S; 715021,6099 m E) até o trecho 'Rio Cubatão - 1' de coordenadas (7144019,636 m S; 717748,1693 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio Cubatão	Rio Cubatão - 1	Do trecho 'Rio Cubatão - 1' de coordenadas (7143455,137 m S; 718866,1093 m E) até o trecho 'Rio Cubatão - 2' de coordenadas (7143452,485 m S; 718874,8458 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio da Laje	Rio da Laje - 1	Da nascente nas coordenadas (7165540,899 m S; 717376,6199 m E) até o trecho 'Rio Canavieiras - 1' de coordenadas (7159335,039 m S; 719955,3998 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio Rasgadinho	Rio Rasgadinho - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775162295' de coordenadas (7151366,729 m S; 721129,7499 m E) até o trecho 'Rio Rasgadinho - 2' de coordenadas (7149762,549 m S; 723394,5099 m E)	Classe Especial
São José dos Pinhais	AEG.L9	Rio Guaratubinha	Rio Guaratubinha - 1	Da nascente nas coordenadas (7152460,239 m S; 699143,5999 m E) até o trecho 'Rio Arraial - 2' de coordenadas (7153262,979 m S; 703173,4599 m E)	Classe Especial
Morretes	AEG.L9	Rio do Cedro	Rio do Cedro - 5	Do trecho 'Sem Nome - 775164927' de coordenadas (7161660,075 m S; 707975,9973 m E) até o trecho 'Rio Guaratuba - 1' de coordenadas (7164197,179 m S; 706287,4999 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio da Igreja	Rio da Igreja - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775162683' de coordenadas (7159986,219 m S; 717873,1399 m E) até o trecho 'Rio Canavieiras - 1' de coordenadas (7159486,929 m S; 719124,9799 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio Canavieiras	Rio Canavieiras - 1	Da nascente nas coordenadas (7159473,239 m S; 711008,0599 m E) até o trecho 'Rio Canavieiras - 2' de coordenadas (7155014,384 m S; 723714,7632 m E)	Classe Especial
São José dos Pinhais	AEG.L9	Rio da Prata	Rio da Prata - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775164641' de coordenadas (7155996,181 m S; 702905,237 m E) até o trecho 'Rio Arraial - 2' de coordenadas (7155250,673 m S; 703447,3706 m E)	Classe Especial
Morretes	AEG.L9	Rio Marcelinho	Rio Marcelinho - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775164945' de coordenadas (7161272,799 m S; 709561,6599 m E) até o trecho 'Rio Guaratuba - 1' de coordenadas (7162908,709 m S; 708915,4699 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio Redondo	Rio Redondo - 1	Da nascente nas coordenadas (7162347,259 m S; 723318,8198 m E) até o trecho 'Rio da Laje - 1' de coordenadas (7161236,379 m S; 720069,2099 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Ribeirão Carvalho	Ribeirão Carvalho - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775165881' de coordenadas (7141677,279 m S; 713870,4799 m E) até o trecho 'Rio São João - 3' de coordenadas (7143470,679 m S; 712617,8799 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio da Vaca	Rio da Vaca - 1	Da nascente nas coordenadas (7162515,549 m S; 723318,8198 m E) até o trecho 'Rio do Ipê - 1' de coordenadas (7162248,629 m S; 720391,1099 m E)	Classe Especial
São José dos Pinhais	AEG.L9	Rio da Vaca	Rio da Vaca - 2	Do trecho 'Sem Nome - 775166425' de coordenadas (7146436,519 m S; 707085,1799 m E) até o trecho 'Rio Castelhanos - 1' de coordenadas (7146227,009 m S; 708814,8899 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio Pannels	Rio Pannels - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775164247' de coordenadas (7152404,929 m S; 716032,8599 m E) até o trecho 'Rio Arraial - 2' de coordenadas (7147098,435 m S; 714011,7442 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio das Onças	Rio das Onças - 1	Da nascente nas coordenadas (7162188,539 m S; 723360,5699 m E) até o trecho 'Rio Cubatãozinho - 1' de coordenadas (7162263,7 m S; 727718,1309 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Ribeirão Grande	Ribeirão Grande - 2	Da nascente nas coordenadas (7152567,859 m S; 719801,5999 m E) até o trecho 'Rio Canavieiras - 1' de coordenadas (7155388,67 m S; 722721,8919 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio Rasgado	Rio Rasgado - 1	Da nascente nas coordenadas (7148211,849 m S; 716896,2999 m E) até o trecho 'Rio Rasgado - 2' de coordenadas (7146227,399 m S; 722880,4599 m E)	Classe Especial
Morretes	AEG.L9	Rio do Monjolo	Rio do Monjolo - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775164969' de coordenadas (7160750,509 m S; 712570,5798 m E) até o trecho 'Rio Guaratuba - 1' de coordenadas (7163000,149 m S; 710103,2599 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio João Alves	Rio João Alves - 1	Da nascente nas coordenadas (7163533,629 m S; 716054,2499 m E) até o trecho 'Rio Canavieiras - 1' de coordenadas (7159857,119 m S; 719468,1699 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio Caçada	Rio Caçada - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775164297' de coordenadas (7154104,329 m S; 708635,9299 m E) até o trecho 'Rio Pannels - 1' de coordenadas (7149664,819 m S; 714859,7899 m E)	Classe Especial
São José dos Pinhais	AEG.L9	Rio Castelhanos	Rio Castelhanos - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775166711' de coordenadas (7148411,369 m S; 705879,2999 m E) até o trecho 'Rio Castelhanos - 2' de coordenadas (7145864,429 m S; 708941,4399 m E)	Classe Especial

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Guaratuba	AEG.L9	Rio Cubatão	Rio Cubatão - 1	Do trecho 'Rio Cubatão - 1' de coordenadas (7143455,137 m S; 718866,1093 m E) até o trecho 'Rio Cubatão - 2' de coordenadas (7143452,485 m S; 718874,8458 m E)	Classe Especial
Entre Guaratuba e São José dos Pinhais	AEG.L9	Rio São João	Rio São João - 3	Do trecho 'Ribeirão Carvalho - 1' de coordenadas (7143470,679 m S; 712617,8799 m E) até o trecho 'Rio Arraial - 2' de coordenadas (7145055,13 m S; 716407,0239 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio do Engenho	Rio do Engenho - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775162927' de coordenadas (7159073,139 m S; 724992,7098 m E) até o trecho 'Rio do Engenho - 2' de coordenadas (7157805,559 m S; 727224,9698 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L10	Rio Vitória	Rio Vitória - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775172189' de coordenadas (7136452,489 m S; 717951,5599 m E) até o trecho 'Rio Vitória - 2' de coordenadas (7136544,759 m S; 720669,3199 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L10	Rio do Refúgio	Rio do Refúgio - 1	Da nascente nas coordenadas (7138834,229 m S; 717206,9798 m E) até o trecho 'Rio Vitória - 2' de coordenadas (7136876,379 m S; 721095,5698 m E)	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L10	Rio Claro	Rio Claro - 1	Da nascente nas coordenadas (7140265,059 m S; 717881,0198 m E) até o trecho 'Rio Claro - 2' de coordenadas (7138106,609 m S; 721005,9399 m E)	Classe Especial
Entre Guaratuba, Morretes e São José dos Pinhais	AEG.L5/ AEG.L9/ AEG.L10	Sem Nome	Sem Nome	Todos os trechos sem nome que estão entre: o ponto mais ao norte, cujas coordenadas (7166676,00 m S; 725291,50 m E); ponto mais ao sul, cujas coordenadas (7136331,31 m S; 718985,77 m E); ponto mais ao leste (7165378,60 m S; 727792,60 m E) e ponto mais ao oeste cujas coordenadas (7152132,42 m S; 701195,63 m E)	Classe Especial

Tabela A.7 – Matriz de Diagnóstico dos trechos Classe Especial na Q95%: Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Matinhos	AEG.L6	Rio Cachoeirinha	Rio Cachoeirinha - 1	Da nascente nas coordenadas (7152034,129 m S; 737338,9499 m E) até o trecho 'Rio Cambara - 2' de coordenadas (7150754,089 m S; 741994,7699 m E)		Classe Especial
Paranaguá	AEG.L6	Rio do Salto	Rio do Salto - 1	Da nascente nas coordenadas (7162862,589 m S; 733659,4899 m E) até o trecho 'Rio do Salto - 2' de coordenadas (7162147,929 m S; 739961,0598 m E)		Classe Especial
Paranaguá	AEG.L6	Rio Miranda	Rio Miranda - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775154831' de coordenadas (7164718,959 m S; 737139,3798 m E) até o trecho 'Rio Miranda - 2' de coordenadas (7165789,539 m S; 737626,6498 m E)	Captação Atual	Classe Especial
Paranaguá	AEG.L6	Rio do Meio	Rio do Meio - 4	Da nascente nas coordenadas (7165631,919 m S; 734841,1499 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775154447' de coordenadas (7165947,099 m S; 736717,4498 m E)	Captação Atual	Classe Especial
Paranaguá	AEG.L6	Rio do Meio	Rio do Meio - 3	Do trecho 'Sem Nome - 775154483' de coordenadas (7167184,879 m S; 734967,5699 m E) até o trecho 'Rio Tingüi - 1' de coordenadas (7167237,949 m S; 735891,5999 m E)	Captação Atual	Classe Especial
Paranaguá	AEG.L6	Rio Tingüi	Rio Tingüi - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775154463' de coordenadas (7167694,789 m S; 735033,3899 m E) até o trecho 'Rio do Meio - 3' de coordenadas (7167237,949 m S; 735891,5999 m E)	Captação Atual	Classe Especial
Paranaguá	AEG.L6	Rio Cachoeira	Rio Cachoeira - 2	Do trecho 'Sem Nome - 775154493' de coordenadas (7166892,949 m S; 735688,3499 m E) até o trecho 'Rio do Meio - 3' de coordenadas (7167208,639 m S; 735855,4099 m E)	Captação Atual	Classe Especial
Paranaguá	AEG.L6	Rio das Pombas	Rio das Pombas - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775158945' de coordenadas (7159343,909 m S; 741297,4199 m E) até o trecho 'Rio das Pombas - 2' de coordenadas (7160562,289 m S; 741524,6299 m E)	Captação Atual	Classe Especial
Entre Matinhos e Paranaguá	AEG.L6	Rio Cambara	Rio Cambara - 1	Da nascente nas coordenadas (7152636,309 m S; 737169,2099 m E) até o trecho 'Rio Cambara - 2' de coordenadas (7152475,829 m S; 741062,5198 m E)		Classe Especial

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Matinhos	AEG.L6	Rio Indaial ou Sertão Grande	Rio Indaial ou Sertão Grande - 1	Da nascente nas coordenadas (7143391,749 m S; 743349,2299 m E) até o trecho 'Rio Guaraguaçu - 1' de coordenadas (7148658,119 m S; 745583,4996 m E)	Captação Atual	Classe Especial
Matinhos	AEG.L7	Rio Matinhos	Rio Matinhos - 1	Da nascente nas coordenadas (7142959,539 m S; 743607,3998 m E) até o trecho 'Rio Preto - 2' de coordenadas (7142740,189 m S; 746126,5699 m E)	Captação Atual	Classe Especial
Matinhos	AEG.L7	Rio Tabuleiro	Rio Tabuleiro - 1	Da nascente nas coordenadas (7141572,699 m S; 743896,3898 m E) até o trecho 'Rio Tabuleiro - 2' de coordenadas (7142387,739 m S; 746701,2099 m E)	Captação Atual	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L8	Rio Caminho Novo	Rio Caminho Novo - 1	Da nascente nas coordenadas (7148263,499 m S; 737295,3298 m E) até o trecho 'Rio Caminho Novo - 2' de coordenadas (7146883,859 m S; 740613,3199 m E)		Classe Especial
Matinhos	AEG.L8	Rio Prainha	Rio Prainha - 1	Da nascente nas coordenadas (7138971,269 m S; 745453,5399 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775159721' de coordenadas (7138774,869 m S; 745922,4399 m E)	Captação Atual	Classe Especial
Guaratuba	AEG.L8	Rio da Caçada	Rio da Caçada - 1	Da nascente nas coordenadas (7145706,689 m S; 736384,9399 m E)		Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio do Henrique	Rio do Henrique - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775162879' de coordenadas (7159249,329 m S; 735034,2899 m E) até o trecho 'Rio do Henrique - 2' de coordenadas (7157385,854 m S; 729445,8692 m E)		Classe Especial
Guaratuba	AEG.L9	Rio Alegre	Rio Alegre - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775162491' de coordenadas (7153844,119 m S; 734506,1999 m E) até o trecho 'Rio Alegre - 2' de coordenadas (7153225,709 m S; 733582,4598 m E)		Classe Especial
Entre Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaíba	AEG.L6/ AEG.L7/ AEG.L8/ AEG.L9	Sem Nome	Sem Nome	Todos os trechos sem nome que estão entre: o ponto mais ao norte, cujas coordenadas (7172508,88 m S; 733047,08 m E); ponto mais ao sul, cujas coordenadas (7138040,14 m S; 744042,81 m E); ponto mais ao leste (7139446,65 m S; 746312,68 m E) e ponto mais ao oeste cujas coordenadas (7166106,12 m S; 730095,63 m E)		Classe Especial

Tabela A.8 – Matriz de Diagnóstico dos trechos Classe Especial na Q95%: Parque Nacional do Superagui

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Vivuia	Rio Vivuia - 1	Da nascente nas coordenadas (7201559,439 m S; 787058,4898 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio do Costa	Rio do Costa - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775117273' de coordenadas (7206462,139 m S; 783656,6098 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Vermelho	Rio Vermelho - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775117165' de coordenadas (7203216,109 m S; 788507,7199 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Capuava	Rio Capuava - 1	Da nascente nas coordenadas (7207741,939 m S; 784730,7398 m E) até o trecho 'Rio do Costa - 1' de coordenadas (7203841,029 m S; 785351,3399 m E)		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Japuirá	Rio Japuirá - 1	Da nascente nas coordenadas (7202501,039 m S; 786978,3299 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Branco de Cima	Rio Branco de Cima - 1	Da nascente nas coordenadas (7203816,679 m S; 789989,2298 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio dos Patos	Rio dos Patos - 1	Da nascente nas coordenadas (7208010,419 m S; 780920,5199 m E) até o mar		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Branco de Baixo	Rio Branco de Baixo - 1	Da nascente nas coordenadas (7203084,429 m S; 787732,1999 m E) até o trecho 'Rio Vermelho - 1' de coordenadas (7202217,406 m S; 788575,4127 m E)		Classe Especial

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Preto	Rio Preto - 3	Do trecho 'Sem Nome - 775117263' de coordenadas (7206282,989 m S; 784417,1799 m E) até o trecho 'Rio do Costa - 1' de coordenadas (7204937,689 m S; 784553,5299 m E)		Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L1	Sem Nome	Sem Nome	Todos os trechos sem nome que estão entre: o ponto mais ao norte, cujas coordenadas (7209284,81 m S; 784432,96 m E); ponto mais ao sul, cujas coordenadas (7178230,20 m S; 771929,50 m E); ponto mais ao leste (7206359,46 m S; 7799945,72 m E) e ponto mais ao oeste cujas coordenadas (7186730,55 m S; 767302,17 m E)		Classe Especial

Tabela A.9 – Matriz de Diagnóstico dos trechos Classe Especial na Q95%: Reserva Biológica Bom Jesus

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Guaraqueçaba	AEG.L2	Rio das Antas	Rio das Antas - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775124267' de coordenadas (7207197,099 m S; 741833,79 m E) até o trecho 'Rio Bromado - 1' de coordenadas (7207753,779 m S; 745077 m E)	Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L2	Rio Pimenta	Rio Pimenta - 1	Da nascente nas coordenadas (7200477,229 m S; 743755,7699 m E) até o trecho 'Rio Trancado - 1' de coordenadas (7204706,219 m S; 748398,3099 m E)	Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L2	Rio da Anta	Rio da Anta - 1	Da nascente nas coordenadas (7207614,259 m S; 738576,5 m E) até o trecho 'Rio Bromado - 1' de coordenadas (7210225,178 m S; 741218,5999 m E)	Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L2	Rio Tagaçaba	Rio Tagaçaba - 1	Da nascente nas coordenadas (7212782,735 m S; 742198,8701 m E) até o trecho 'Rio Tagaçaba - 2' de coordenadas (7210882,609 m S; 750764,3346 m E)	Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L2	Rio Potinga	Rio Potinga - 1	Do trecho 'Rio Bromado - 1' de coordenadas (7206677,217 m S; 746953,5638 m E) até o trecho 'Rio Potinga - 2' de coordenadas (7209419,601 m S; 752955,0329 m E)	Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L2	Rio Bromado	Rio Bromado - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775124283' de coordenadas (7210941,629 m S; 739902,46 m E) até o trecho 'Rio Potinga - 1' de coordenadas (7206677,217 m S; 746953,5638 m E)	Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L2	Rio Abobreira	Rio Abobreira - 1	Da nascente nas coordenadas (7205269,599 m S; 738859,65 m E) até o trecho 'Rio Cedro - 1' de coordenadas (7204164,579 m S; 743299,6699 m E)	Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L2	Rio Trancado	Rio Trancado - 1	Da nascente nas coordenadas (7203887,419 m S; 746773,1098 m E) até o trecho 'Rio Potinga - 1' de coordenadas (7206597,249 m S; 749598,48 m E)	Classe Especial
Antonina	AEG.L3	Rio Faisqueira	Rio Faisqueira - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775134973' de coordenadas (7198810,969 m S; 740815,1899 m E) até o trecho 'Rio Faisqueira - 2' de coordenadas (7196104,199 m S; 737446,2399 m E)	Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L3	Rio Lavrinha	Rio Lavrinha - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775132239' de coordenadas (7193273,309 m S; 751005,5698 m E) até o trecho 'Rio Lavrinha - 2' de coordenadas (7193956,999 m S; 751544,5399 m E)	Classe Especial
Antonina	AEG.L3	Rio do Meio	Rio do Meio - 2	Do trecho 'Sem Nome - 775133845' de coordenadas (7185799,609 m S; 738923,1199 m E) até o trecho 'Rio Furado - 1' de coordenadas (7184505,243 m S; 737238,6174 m E)	Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L3	Rio Pacotuva	Rio Pacotuva - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775132611' de coordenadas (7193687,319 m S; 746773,4699 m E) até o trecho 'Rio Pacotuva - 2' de coordenadas (7195018,719 m S; 749541,8699 m E)	Classe Especial
Antonina	AEG.L3	Rio Furado	Rio Furado - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775133865' de coordenadas (7186399,56 m S; 736713,3564 m E) até o trecho 'Rio do Meio - 2' de coordenadas (7184505,243 m S; 737238,6174 m E)	Classe Especial
Antonina	AEG.L3	Rio do Cedro	Rio do Cedro - 2	Da nascente nas coordenadas (7187922,749 m S; 744492,4998 m E) até o trecho 'Rio do Cedro - 3' de coordenadas (7190167,079 m S; 741538,3498 m E)	Classe Especial
Antonina	AEG.L3	Rio Dário	Rio Dário - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775134143' de coordenadas (7187949,109 m S; 736283,7199 m E) até o trecho 'Rio Faisqueira - 2' de coordenadas (7188157,387 m S; 734999,8321 m E)	Classe Especial
Paranaguá	AEG.L3	Rio Jabaquara	Rio Jabaquara - 1	Da nascente nas coordenadas (7186187,239 m S; 743137,1299 m E) até o trecho 'Rio Jabaquara - 2' de coordenadas (7182822,309 m S; 743222,5199 m E)	Classe Especial

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água
Paranaguá	AEG.L3	Rio Itimirim	Rio Itimirim - 1	Da nascente nas coordenadas (7188155,689 m S; 745088,6899 m E) até o trecho 'Rio Itimirim - 2' de coordenadas (7184076,079 m S; 747204,4798 m E)	Classe Especial
Guaraqueçaba	AEG.L3	Rio Itaqui	Rio Itaqui - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775132491' de coordenadas (7199283,319 m S; 745734,7899 m E) até o trecho 'Rio Itaqui - 2' de coordenadas (7199230,529 m S; 747724,4599 m E)	Classe Especial
Paranaguá	AEG.L3	Rio Itinga	Rio Itinga - 1	Da nascente nas coordenadas (7188931,969 m S; 745736,4799 m E) até o trecho 'Rio Itinga - 2' de coordenadas (7186373,349 m S; 750301,3699 m E)	Classe Especial
Paranaguá	AEG.L3	Rio Buqueirinha	Rio Buqueirinha - 1	Da nascente nas coordenadas (7184585,139 m S; 744219,2799 m E) até o trecho 'Rio Buqueirinha - 2' de coordenadas (7183464,839 m S; 744627,2898 m E)	Classe Especial
Antonina	AEG.L4	Rio do Agudo	Rio do Agudo - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775136467' de coordenadas (7210124,169 m S; 735801,7 m E) até o trecho 'Rio da Madre ou da Sorte - 1' de coordenadas (7208913,959 m S; 734917,69 m E)	Classe Especial
Antonina	AEG.L4	Rio da Madre ou da Sorte	Rio da Madre ou da Sorte - 1	Do trecho 'Rio do Agudo - 1' de coordenadas (7208913,959 m S; 734917,69 m E) até o trecho 'Rio da Madre ou da Sorte - 2' de coordenadas (7208062,449 m S; 734645,7099 m E)	Classe Especial
Antonina	AEG.L4	Rio do Turvo	Rio do Turvo - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775136369' de coordenadas (7202539,639 m S; 738368,9599 m E) até o trecho 'Rio do Turvo - 2' de coordenadas (7201332,379 m S; 737057,8199 m E)	Classe Especial
Entre Antonina, Guaraqueçaba e Paranaguá	AEG.L2/ AEG.L3/ AEG.L4	Sem Nome	Sem Nome	Todos os trechos sem nome que estão entre: o ponto mais ao norte, cujas coordenadas (7213332,06 m S; 739549,33 m E); ponto mais ao sul, cujas coordenadas (7183001,31 m S; 747963,07 m E); ponto mais ao leste (7192157,64 m S; 755535,63 m E) e ponto mais ao oeste cujas coordenadas (7203509,39 m S; 733484,13 m E)	Classe Especial

Tabela A.10 – Matriz de Diagnóstico dos trechos Classe 3 na Q50%

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água	Fontes de Poluição
Guaraqueçaba	AEG.L1	Sem Nome - 775118263	Sem Nome - 775118263	Da nascente nas coordenadas (7209186,659 m S; 766372,9699 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775118261' de coordenadas (7207899,12 m S; 767137,8099 m E)	ETE Industrial	Classe 3	Cobertura Florestal
Guaraqueçaba	AEG.L1	Sem Nome - 775117944	Sem Nome - 775117944	Da nascente nas coordenadas (7198801,499 m S; 770731,0899 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775117943' de coordenadas (7198381,58 m S; 771298,405 m E)	ETE Pública	Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139625	Sem Nome - 775139625	Do trecho 'Sem Nome - 775139627' de coordenadas (7185236,009 m S; 728544,7899 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139623' de coordenadas (7185380,299 m S; 728764,6698 m E)	ETE Pública	Classe 3	Cobertura Florestal
Morretes	AEG.L5	Rio Nhundiaquara	Rio Nhundiaquara - 2	Do trecho 'Rio Nhundiaquara - 1' de coordenadas (7179774,546 m S; 718926,5134 m E) até o trecho 'Rio Nhundiaquara - 3' de coordenadas (7179916,07 m S; 719932,9372 m E)	ETE Pública	Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Rio Emboguaçu Mirim	Rio Emboguaçu Mirim - 1	Da nascente nas coordenadas (7171958,109 m S; 743147,3699 m E) até o trecho 'Rio Emboguaçu Mirim - 2' de coordenadas (7173277,489 m S; 744766,7499 m E)	Lançamento Futuro, Outorga Futura	Classe 3	Cobertura Florestal
Pontal do Paraná	AEG.L6	Rio Maciel	Rio Maciel - 3	Do trecho 'Rio Maciel - 2' de coordenadas (7169375,655 m S; 757199,8481 m E) até o trecho 'Rio Maciel - 4' de coordenadas (7170323,13 m S; 758644,1553 m E)	ETE Industrial	Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Rio Emboguaçu	Rio Emboguaçu - 1	Do trecho 'Rio Emboguaçu - 1' de coordenadas (7175461,232 m S; 746360,476 m E) até o trecho 'Rio Emboguaçu - 2' de coordenadas (7175575,463 m S; 745968,9094 m E)	ETE Pública	Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515629	Sem Nome - 77515629	Da nascente nas coordenadas (7173750,549 m S; 750327,8699 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515627' de coordenadas (7174193,963 m S; 750417,3375 m E)	ETE Pública	Classe 3	Uso misto

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água	Fontes de Poluição
Paranaguá	AEG.L6	Rio Emboguaçu Mirim	Rio Emboguaçu Mirim - 3	Do trecho 'Rio Emboguaçu Mirim - 2' de coordenadas (7173733,459 m S; 745188,7799 m E) até o trecho 'Rio Emboguaçu - 2' de coordenadas (7175575,463 m S; 745968,9094 m E)	ETE Pública	Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Área Urbana
Paranaguá	AEG.L6	Ribeirão do Cavalo	Ribeirão do Cavalo - 1	Da nascente nas coordenadas (7171379,359 m S; 743756,6399 m E) até o trecho 'Rio Emboguaçu Mirim - 3' de coordenadas (7173733,459 m S; 745188,7799 m E)	ETE Industrial, Outorga Futura	Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Rio Emboguaçu	Rio Emboguaçu - 1	Do trecho 'Rio Emboguaçu - 1' de coordenadas (7175461,232 m S; 746360,476 m E) até o trecho 'Rio Emboguaçu - 2' de coordenadas (7175575,463 m S; 745968,9094 m E)	ETE Pública	Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Entre Morretes e Paranaguá	AEG.L6	Rio Jacareí	Rio Jacareí - 2	Do trecho 'Rio Jacareí - 1' de coordenadas (7174028,809 m S; 732964,3599 m E) até o trecho 'Rio Jacareí - 3' de coordenadas (7174334,739 m S; 733139,2799 m E)	ETE Industrial	Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Rio Itiberê	Rio Itiberê - 1	Do trecho 'Sem Nome - 77515661' de coordenadas (7169463,16 m S; 745357,2968 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 2' de coordenadas (7169875,796 m S; 745438,0108 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal, Área Urbana
Paranaguá	AEG.L6	Rio Itiberê	Rio Itiberê - 2	Do trecho 'Rio Itiberê - 1' de coordenadas (7169875,796 m S; 745438,0108 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 3' de coordenadas (7170969,46 m S; 746690,12 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal, Área Urbana
Paranaguá	AEG.L6	Rio da Vila	Rio da Vila - 2	Do trecho 'Rio da Vila - 1' de coordenadas (7168243,619 m S; 744328,0999 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 1' de coordenadas (7169463,16 m S; 745357,2968 m E)	ETE Pública	Classe 3	Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 7751558	Sem Nome - 7751558	Da nascente nas coordenadas (7174449,527 m S; 750637,8764 m E) até o mar	ETE Pública	Classe 3	Pastagem, Cobertura Floresta
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156592	Sem Nome - 775156592	Da nascente nas coordenadas (7170063,959 m S; 745197,7599 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 2' de coordenadas (7169875,796 m S; 745438,0108 m E)	ETE Pública	Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Rio Veríssimo	Rio Veríssimo - 1	Da nascente nas coordenadas (7170035,279 m S; 738995,1599 m E) até o trecho 'Rio Ribeirão - 1' de coordenadas (7171419,388 m S; 739172,8699 m E)	Lançamento Futuro, Outorga Futura	Classe 3	Cobertura Florestal
Matinhos	AEG.L7	Rio da Onça	Rio da Onça - 3	Do trecho 'Rio Preto - 2' de coordenadas (7142873,729 m S; 746560,7499 m E) até o mar		Classe 3	Cobertura Florestal, Uso misto, Área Urbana
Pontal do Paraná	AEG.L7	Sem Nome - 77515941	Sem Nome - 77515941	Do trecho 'Sem Nome - 77515943' de coordenadas (7157221,219 m S; 752537,4599 m E) até o mar	ETE Pública	Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156561	Sem Nome - 775156561	Do trecho 'Sem Nome - 775156563' de coordenadas (7171399,859 m S; 746277,0099 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 3' de coordenadas (7171602,173 m S; 746569,1665 m E)		Classe 3	Pastagem, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156562	Sem Nome - 775156562	Da nascente nas coordenadas (7171163,559 m S; 746101,2398 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156561' de coordenadas (7171399,859 m S; 746277,0099 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156745	Sem Nome - 775156745	Da nascente nas coordenadas (7168267,959 m S; 743544,8799 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156743' de coordenadas (7168128,069 m S; 743728,1498 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156744	Sem Nome - 775156744	Da nascente nas coordenadas (7168053,959 m S; 743566,6998 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156743' de coordenadas (7168128,069 m S; 743728,1498 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156743	Sem Nome - 775156743	Do trecho 'Sem Nome - 775156745' de coordenadas (7168128,069 m S; 743728,1498 m E) até o trecho 'Rio da Vila - 1' de coordenadas (7168256,909 m S; 743938,3899 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156742	Sem Nome - 775156742	Da nascente nas coordenadas (7168329,829 m S; 743726,2298 m E) até o trecho 'Rio da Vila - 1' de coordenadas (7168256,909 m S; 743938,3899 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água	Fontes de Poluição
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156563	Sem Nome - 775156563	Da nascente nas coordenadas (7171250,789 m S; 745982,3898 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156561' de coordenadas (7171399,859 m S; 746277,0099 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139761	Sem Nome - 775139761	Do trecho 'Sem Nome - 775139763' de coordenadas (7184848,44 m S; 730096,3012 m E) até o mar		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139762	Sem Nome - 775139762	Da nascente nas coordenadas (7184342,839 m S; 730146,2799 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139761' de coordenadas (7184848,44 m S; 730096,3012 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139763	Sem Nome - 775139763	Do trecho 'Sem Nome - 775139765' de coordenadas (7184771,09 m S; 730021,6615 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139761' de coordenadas (7184848,44 m S; 730096,3012 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139764	Sem Nome - 775139764	Da nascente nas coordenadas (7184332,189 m S; 730001,5598 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139763' de coordenadas (7184771,09 m S; 730021,6615 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139765	Sem Nome - 775139765	Do trecho 'Sem Nome - 775139767' de coordenadas (7184534,319 m S; 729770,5699 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139763' de coordenadas (7184771,09 m S; 730021,6615 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139766	Sem Nome - 775139766	Da nascente nas coordenadas (7184368,669 m S; 729450,0199 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139765' de coordenadas (7184534,319 m S; 729770,5699 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139767	Sem Nome - 775139767	Do trecho 'Sem Nome - 775139769' de coordenadas (7184140,019 m S; 729753,0998 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139765' de coordenadas (7184534,319 m S; 729770,5699 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156222	Sem Nome - 775156222	Da nascente nas coordenadas (7173737,879 m S; 749311,8799 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156221' de coordenadas (7173631,408 m S; 749284,5029 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156223	Sem Nome - 775156223	Da nascente nas coordenadas (7173561,349 m S; 749123,8799 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156221' de coordenadas (7173631,408 m S; 749284,5029 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156221	Sem Nome - 775156221	Do trecho 'Sem Nome - 775156223' de coordenadas (7173631,408 m S; 749284,5029 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515621' de coordenadas (7173530,025 m S; 749396,5855 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156723	Sem Nome - 775156723	Da nascente nas coordenadas (7168901,329 m S; 744363,8399 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156721' de coordenadas (7168792,899 m S; 744758,7999 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal, Área Urbana
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156722	Sem Nome - 775156722	Da nascente nas coordenadas (7168653,499 m S; 744439,3299 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156721' de coordenadas (7168792,899 m S; 744758,7999 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Área Urbana
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156721	Sem Nome - 775156721	Do trecho 'Sem Nome - 775156723' de coordenadas (7168792,899 m S; 744758,7999 m E) até o trecho 'Rio da Vila - 2' de coordenadas (7168889,009 m S; 744994,3399 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Área Urbana
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139748	Sem Nome - 775139748	Da nascente nas coordenadas (7184468,009 m S; 729466,1999 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139747' de coordenadas (7184623,369 m S; 729557,6599 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139749	Sem Nome - 775139749	Da nascente nas coordenadas (7184457,689 m S; 729330,7599 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139747' de coordenadas (7184623,369 m S; 729557,6599 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139746	Sem Nome - 775139746	Da nascente nas coordenadas (7184572,539 m S; 729178,4998 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139745' de coordenadas (7184822,519 m S; 729653,9499 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água	Fontes de Poluição
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139747	Sem Nome - 775139747	Do trecho 'Sem Nome - 775139749' de coordenadas (7184623,369 m S; 729557,6599 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139745' de coordenadas (7184822,519 m S; 729653,9499 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139744	Sem Nome - 775139744	Da nascente nas coordenadas (7185893,619 m S; 729450,4499 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139743' de coordenadas (7185359,675 m S; 729856,4874 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139745	Sem Nome - 775139745	Do trecho 'Sem Nome - 775139747' de coordenadas (7184822,519 m S; 729653,9499 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139743' de coordenadas (7185359,675 m S; 729856,4874 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139742	Sem Nome - 775139742	Da nascente nas coordenadas (7186136,299 m S; 729718,0198 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139741' de coordenadas (7185309,026 m S; 729991,186 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139743	Sem Nome - 775139743	Do trecho 'Sem Nome - 775139745' de coordenadas (7185359,675 m S; 729856,4874 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139741' de coordenadas (7185309,026 m S; 729991,186 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139741	Sem Nome - 775139741	Do trecho 'Sem Nome - 775139743' de coordenadas (7185309,026 m S; 729991,186 m E) até o mar		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Rio do Curtume	Rio do Curtume - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775139661' de coordenadas (7185910,595 m S; 727442,5741 m E) até o mar		Classe 3	Cobertura Florestal, Área Urbana
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515548	Sem Nome - 77515548	Da nascente nas coordenadas (7172121,149 m S; 744875,5199 m E) até o trecho 'Rio Emboguaçu - 1' de coordenadas (7172664,329 m S; 746115,7881 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515544	Sem Nome - 77515544	Da nascente nas coordenadas (7174268,049 m S; 748116,1899 m E) até o trecho 'Rio Emboguaçu - 1' de coordenadas (7174136,859 m S; 747571,6769 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515612	Sem Nome - 77515612	Da nascente nas coordenadas (7172955,959 m S; 750104,2898 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 3' de coordenadas (7173126,036 m S; 750694,7684 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775155492	Sem Nome - 775155492	Da nascente nas coordenadas (7171416,519 m S; 745595,3999 m E) até o trecho 'Rio Emboguaçu - 1' de coordenadas (7171815,309 m S; 745281,7999 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto, Área Urbana
Morretes	AEG.L5	Rio Marumbi	Rio Marumbi - 1	Da nascente nas coordenadas (7176220,569 m S; 712526,2599 m E) até o trecho 'Rio Nhundiaquara - 2' de coordenadas (7179774,546 m S; 718926,5134 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775155461	Sem Nome - 775155461	Do trecho 'Sem Nome - 775155463' de coordenadas (7173713,059 m S; 747722,3698 m E) até o trecho 'Rio Emboguaçu - 1' de coordenadas (7173791,793 m S; 747501,925 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775155463	Sem Nome - 775155463	Da nascente nas coordenadas (7173535,549 m S; 747734,8998 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775155461' de coordenadas (7173713,059 m S; 747722,3698 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775155462	Sem Nome - 775155462	Da nascente nas coordenadas (7173775,119 m S; 747934,8799 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775155461' de coordenadas (7173713,059 m S; 747722,3698 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515628	Sem Nome - 77515628	Da nascente nas coordenadas (7174370,929 m S; 750573,3724 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515627' de coordenadas (7174193,963 m S; 750417,3375 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água	Fontes de Poluição
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515623	Sem Nome - 77515623	Do trecho 'Sem Nome - 77515625' de coordenadas (7173654,541 m S; 749655,1587 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515621' de coordenadas (7173530,025 m S; 749396,5855 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515621	Sem Nome - 77515621	Do trecho 'Sem Nome - 775156221' de coordenadas (7173530,025 m S; 749396,5855 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 3' de coordenadas (7171616,088 m S; 749213,5034 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515627	Sem Nome - 77515627	Do trecho 'Sem Nome - 77515629' de coordenadas (7174193,963 m S; 750417,3375 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515625' de coordenadas (7173700,775 m S; 749756,4245 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515626	Sem Nome - 77515626	Da nascente nas coordenadas (7174046,729 m S; 749579,6398 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515625' de coordenadas (7173700,775 m S; 749756,4245 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515625	Sem Nome - 77515625	Do trecho 'Sem Nome - 77515627' de coordenadas (7173700,775 m S; 749756,4245 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515623' de coordenadas (7173654,541 m S; 749655,1587 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515624	Sem Nome - 77515624	Da nascente nas coordenadas (7173257,379 m S; 749896,9799 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515623' de coordenadas (7173654,541 m S; 749655,1587 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156572	Sem Nome - 775156572	Da nascente nas coordenadas (7170877,519 m S; 746050,7099 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 3' de coordenadas (7170969,46 m S; 746690,1191 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Rio Emboguaçu Mirim	Rio Emboguaçu Mirim - 2	Do trecho 'Rio Emboguaçu Mirim - 1' de coordenadas (7173277,489 m S; 744766,7499 m E) até o trecho 'Rio Emboguaçu Mirim - 3' de coordenadas (7173733,459 m S; 745188,7799 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Rio Emboguaçu	Rio Emboguaçu - 2	Do trecho 'Rio Emboguaçu - 1' de coordenadas (7175575,463 m S; 745968,9094 m E) até o mar		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515667	Sem Nome - 77515667	Da nascente nas coordenadas (7169341,149 m S; 743975,9599 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515665' de coordenadas (7169374,909 m S; 744357,2299 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Área Urbana
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156594	Sem Nome - 775156594	Da nascente nas coordenadas (7169463,533 m S; 745425,0049 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 1' de coordenadas (7169557,76 m S; 745440,8483 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139723	Sem Nome - 775139723	Do trecho 'Sem Nome - 775139725' de coordenadas (7186291,799 m S; 728987,3698 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139721' de coordenadas (7186509,849 m S; 729042,2399 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156583	Sem Nome - 775156583	Do trecho 'Sem Nome - 775156585' de coordenadas (7170520,489 m S; 745508,7199 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156581' de coordenadas (7170328,249 m S; 745920,1199 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156582	Sem Nome - 775156582	Da nascente nas coordenadas (7170130,259 m S; 745790,1799 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156581' de coordenadas (7170328,249 m S; 745920,1199 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156581	Sem Nome - 775156581	Do trecho 'Sem Nome - 775156583' de coordenadas (7170328,249 m S; 745920,1199 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 2' de coordenadas (7170603,181 m S; 746782,549 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal, Uso misto

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água	Fontes de Poluição
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156585	Sem Nome - 775156585	Da nascente nas coordenadas (7170487,519 m S; 745402,1398 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156583' de coordenadas (7170520,489 m S; 745508,7199 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156584	Sem Nome - 775156584	Da nascente nas coordenadas (7170691,129 m S; 745598,6299 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156583' de coordenadas (7170520,489 m S; 745508,7199 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Guaratuba	AEG.L11	Rio dos Paus	Rio dos Paus - 1	Da nascente nas coordenadas (7133908,299 m S; 740770,4199 m E) até o mar		Classe 3	Agricultura, Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Morretes	AEG.L5	Rio Nhundiaquara	Rio Nhundiaquara - 2	Do trecho 'Rio Nhundiaquara - 1' de coordenadas (7179774,546 m S; 718926,5134 m E) até o trecho 'Rio Nhundiaquara - 3' de coordenadas (7179916,07 m S; 719932,9372 m E)	ETE Pública	Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Rio Itiberê	Rio Itiberê - 1	Do trecho 'Sem Nome - 77515661' de coordenadas (7169463,16 m S; 745357,2968 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 2' de coordenadas (7169875,796 m S; 745438,0108 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal, Área Urbana
Paranaguá	AEG.L6	Rio Itiberê	Rio Itiberê - 3	Do trecho 'Rio Itiberê - 2' de coordenadas (7170969,46 m S; 746690,1191 m E) até o mar		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto, Área Urbana
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139582	Sem Nome - 775139582	Da nascente nas coordenadas (7186712,169 m S; 727913,3299 m E) até o mar		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Rio da Vila	Rio da Vila - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775156743' de coordenadas (7168256,909 m S; 743938,3899 m E) até o trecho 'Rio da Vila - 2' de coordenadas (7168243,619 m S; 744328,0999 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139665	Sem Nome - 775139665	Da nascente nas coordenadas (7184657,829 m S; 728016,1798 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139663' de coordenadas (7185400,679 m S; 727486,0199 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139664	Sem Nome - 775139664	Da nascente nas coordenadas (7184749,699 m S; 727463,0299 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139663' de coordenadas (7185400,679 m S; 727486,0199 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139661	Sem Nome - 775139661	Do trecho 'Sem Nome - 775139663' de coordenadas (7185607,049 m S; 727359,5598 m E) até o trecho 'Rio do Curtume - 1' de coordenadas (7185910,595 m S; 727442,5741 m E)		Classe 3	Agricultura, Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139663	Sem Nome - 775139663	Do trecho 'Sem Nome - 775139665' de coordenadas (7185400,679 m S; 727486,0199 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139661' de coordenadas (7185607,049 m S; 727359,5598 m E)		Classe 3	Agricultura, Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139662	Sem Nome - 775139662	Da nascente nas coordenadas (7184918,199 m S; 727099,3199 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139661' de coordenadas (7185607,049 m S; 727359,5598 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515666	Sem Nome - 77515666	Da nascente nas coordenadas (7168984,499 m S; 744043,6699 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515665' de coordenadas (7169374,909 m S; 744357,2299 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515663	Sem Nome - 77515663	Do trecho 'Sem Nome - 77515665' de coordenadas (7169536,119 m S; 744628,4299 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515661' de coordenadas (7169482,799 m S; 745242,6098 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal, Uso misto

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água	Fontes de Poluição
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515662	Sem Nome - 77515662	Da nascente nas coordenadas (7169756,399 m S; 744968,7599 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515661' de coordenadas (7169482,799 m S; 745242,6098 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515661	Sem Nome - 77515661	Do trecho 'Sem Nome - 77515663' de coordenadas (7169482,799 m S; 745242,6098 m E) até o trecho 'Rio da Vila - 2' de coordenadas (7169463,16 m S; 745357,2968 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Morretes	AEG.L5	Sem Nome - 775146121	Sem Nome - 775146121	Do trecho 'Sem Nome - 775146123' de coordenadas (7179961,109 m S; 717674,3998 m E) até o trecho 'Rio Marumbi - 1' de coordenadas (7179445,339 m S; 718028,1421 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Morretes	AEG.L5	Sem Nome - 775146122	Sem Nome - 775146122	Da nascente nas coordenadas (7180300,759 m S; 717249,0499 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775146121' de coordenadas (7179961,109 m S; 717674,3998 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Morretes	AEG.L5	Sem Nome - 775146123	Sem Nome - 775146123	Da nascente nas coordenadas (7180175,269 m S; 715940,9499 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775146121' de coordenadas (7179961,109 m S; 717674,3998 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156143	Sem Nome - 775156143	Do trecho 'Sem Nome - 775156145' de coordenadas (7172517,459 m S; 750135,6198 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156141' de coordenadas (7172555,699 m S; 750192,4199 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156142	Sem Nome - 775156142	Da nascente nas coordenadas (7172791,209 m S; 750194,9999 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156141' de coordenadas (7172555,699 m S; 750192,4199 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156141	Sem Nome - 775156141	Do trecho 'Sem Nome - 775156143' de coordenadas (7172555,699 m S; 750192,4199 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 3' de coordenadas (7172669,457 m S; 750702,9165 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156145	Sem Nome - 775156145	Da nascente nas coordenadas (7172488,809 m S; 749953,0999 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156143' de coordenadas (7172517,459 m S; 750135,6198 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775156144	Sem Nome - 775156144	Da nascente nas coordenadas (7172414,039 m S; 750073,8899 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775156143' de coordenadas (7172517,459 m S; 750135,6198 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139724	Sem Nome - 775139724	Da nascente nas coordenadas (7185945,879 m S; 728976,7499 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139723' de coordenadas (7186291,799 m S; 728987,3698 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139725	Sem Nome - 775139725	Da nascente nas coordenadas (7186019,019 m S; 729432,1999 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139723' de coordenadas (7186291,799 m S; 728987,3698 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139721	Sem Nome - 775139721	Do trecho 'Sem Nome - 775139723' de coordenadas (7186509,849 m S; 729042,2399 m E) até o mar		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139722	Sem Nome - 775139722	Da nascente nas coordenadas (7186260,169 m S; 729486,3699 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139721' de coordenadas (7186509,849 m S; 729042,2399 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Rio Tucunduva	Rio Tucunduva - 1	Do trecho 'Sem Nome - 775139623' de coordenadas (7185801,216 m S; 728518,0299 m E) até o trecho 'Rio do Curtume - 1' de coordenadas (7186500,475 m S; 728177,0228 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139622	Sem Nome - 775139622	Da nascente nas coordenadas (7185338,139 m S; 728004,1999 m E) até o trecho 'Rio Tucunduva - 1' de coordenadas (7185801,216 m S; 728518,0299 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515654	Sem Nome - 77515654	Da nascente nas coordenadas (7171995,659 m S; 746438,5599 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 3' de coordenadas (7171773,203 m S; 746577,9751 m E)		Classe 3	Pastagem, Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515652	Sem Nome - 77515652	Da nascente nas coordenadas (7172283,359 m S; 747489,4299 m E) até o trecho 'Rio Itiberê - 3' de coordenadas (7171860,26 m S; 747442,2677 m E)		Classe 3	Uso misto
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515664	Sem Nome - 77515664	Da nascente nas coordenadas (7169947,209 m S; 744400,5899 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515663' de coordenadas (7169536,119 m S; 744628,4299 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Matinhos	AEG.L7	Rio Preto	Rio Preto - 2	Do trecho 'Sem Nome - 775159645' de coordenadas (7143595,669 m S; 745907,5099 m E) até o trecho 'Rio da Onça - 3' de coordenadas (7142873,729 m S; 746560,7499 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água	Fontes de Poluição
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 77515665	Sem Nome - 77515665	Do trecho 'Sem Nome - 77515667' de coordenadas (7169374,909 m S; 744357,2299 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77515663' de coordenadas (7169536,119 m S; 744628,4299 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139632	Sem Nome - 775139632	Da nascente nas coordenadas (7186715,829 m S; 727905,1099 m E) até o trecho 'Rio do Curtume - 1' de coordenadas (7186432,075 m S; 727578,6307 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139627	Sem Nome - 775139627	Do trecho 'Sem Nome - 775139629' de coordenadas (7184765,619 m S; 728407,7999 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139625' de coordenadas (7185236,009 m S; 728544,7899 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139629	Sem Nome - 775139629	Da nascente nas coordenadas (7184478,269 m S; 728553,7899 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139627' de coordenadas (7184765,619 m S; 728407,7999 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139628	Sem Nome - 775139628	Da nascente nas coordenadas (7184603,639 m S; 728119,9999 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139627' de coordenadas (7184765,619 m S; 728407,7999 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139623	Sem Nome - 775139623	Do trecho 'Sem Nome - 775139625' de coordenadas (7185380,299 m S; 728764,6698 m E) até o trecho 'Rio Tucunduva - 1' de coordenadas (7185801,216 m S; 728518,0299 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal, Uso misto
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139624	Sem Nome - 775139624	Da nascente nas coordenadas (7184796,069 m S; 729282,6099 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139623' de coordenadas (7185380,299 m S; 728764,6698 m E)		Classe 3	Pastagem, Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139626	Sem Nome - 775139626	Da nascente nas coordenadas (7184785,499 m S; 728890,5299 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139625' de coordenadas (7185236,009 m S; 728544,7899 m E)		Classe 3	Cobertura Florestal

Tabela A.11 – Matriz de Diagnóstico dos trechos com uso de captação (Classe 2) na Q95%

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água	Pontos de Monitoramento	Condição atual (2013-2017)	Fontes de Poluição
Guaraqueçaba	AEG.L1	Sem Nome - 775117892	Sem Nome - 775117892	Da nascente nas coordenadas (7203436,869 m S; 773808,4099 m E) até o trecho 'Rio Taquara - 1' de coordenadas (7203754,849 m S; 775836,9398 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Morato	Rio Morato - 1	Da nascente nas coordenadas (7215215,819 m S; 772727,1798 m E) até o trecho 'Rio Guaraqueçaba - 1' de coordenadas (7206805,252 m S; 771667,14 m E)	Captação Atual	Classe 2	EQ-3	DBO - 0% e Fósforo - 0%	Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto
Guaraqueçaba	AEG.L1	Rio Cerquinho	Rio Cerquinho - 1	Da nascente nas coordenadas (7202086,719 m S; 772290,4498 m E) até o mar	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Ribeirão Matarazzo	Ribeirão Matarazzo - 1	Da nascente nas coordenadas (7182547,689 m S; 731075,7099 m E) até o trecho 'Sem Nome - 77513981' de coordenadas (7182897,709 m S; 732356,1799 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775139774	Sem Nome - 775139774	Da nascente nas coordenadas (7183595,199 m S; 730029,3598 m E) até o mar	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Rio Cotia	Rio Cotia - 1	Da nascente nas coordenadas (7208754,749 m S; 724601,0599 m E) até o trecho 'Rio Cachoeira - 1' de coordenadas (7208155,529 m S; 726723,62 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Rio Jantador	Rio Jantador - 1	Da nascente nas coordenadas (7193101,819 m S; 718904,9399 m E) até o trecho 'Rio Xaxim - 1' de coordenadas (7193216,249 m S; 719727,7499 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal

Município	Área Estratégica de Gestão	Curso Hídrico	Trecho	Descrição do trecho	Uso da Água no Trecho	Classificação Inicial com Base nos Usos da Água	Pontos de Monitoramento	Condição atual (2013-2017)	Fontes de Poluição
Antonina	AEG.L4	Ribeirão Maurício	Ribeirão Maurício - 1	Da nascente nas coordenadas (7181618,079 m S; 730719,149 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775139853' de coordenadas (7181880,979 m S; 731839,5499 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Rio Xaxim	Rio Xaxim - 1	Da nascente nas coordenadas (7194011,14 m S; 718511,1999 m E) até o mar	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Antonina	AEG.L4	Sem Nome - 775136538	Sem Nome - 775136538	Da nascente nas coordenadas (7207831,269 m S; 724097,3399 m E) até o trecho 'Rio Cachoeira - 1' de coordenadas (7207820,669 m S; 726825,275 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Morretes	AEG.L5	Rio Cari	Rio Cari - 1	Da nascente nas coordenadas (7185465,349 m S; 712678,5498 m E) até o trecho 'Rio Cari - 2' de coordenadas (7185210,539 m S; 713118,8399 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Morretes	AEG.L5	Rio Salto Arrastão	Rio Salto Arrastão - 1	Da nascente nas coordenadas (7170623,609 m S; 725835,8299 m E) até o trecho 'Rio Sagrado - 1' de coordenadas (7175565,859 m S; 726126,9598 m E)	Captação Atual	Classe 2			Pastagem, Cobertura Florestal
Morretes	AEG.L5	Rio Iporanga	Rio Iporanga - 1	Da nascente nas coordenadas (7180133,579 m S; 712988,14 m E) até o trecho 'Rio Marumbi - 1' de coordenadas (7179373,055 m S; 716475,2821 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Rio Miranda	Rio Miranda - 2	Do trecho 'Sem Nome - 775154911' de coordenadas (7165789,539 m S; 737626,6498 m E) até o trecho 'Rio Ribeirão - 1' de coordenadas (7166433,579 m S; 739471,0899 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775154245	Sem Nome - 775154245	Do trecho 'Sem Nome - 775154247' de coordenadas (7170323,529 m S; 735216,4598 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775154243' de coordenadas (7170478,959 m S; 735302,3599 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Entre Matinhos, Paranaguá e Pontal do Paraná	AEG.L6	Rio Cambara	Rio Cambara - 2	Do trecho 'Rio Cambara - 1' de coordenadas (7152475,829 m S; 741062,5198 m E) até o trecho 'Rio Guaraguaçu - 1' de coordenadas (7149631,079 m S; 745173,5999 m E)	Captação Atual	Classe 2	EQ-15	DBO - 0% e Fósforo - 0%	Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Rio do Salto	Rio do Salto - 2	Do trecho 'Rio do Salto - 1' de coordenadas (7162147,929 m S; 739961,0598 m E) até o trecho 'Rio Guaraguaçu - 1' de coordenadas (7155323,229 m S; 748235,6932 m E)	Captação Atual	Classe 2			Pastagem, Cobertura Florestal
Entre Morretes e Paranaguá	AEG.L6	Sem Nome - 775152513	Sem Nome - 775152513	Do trecho 'Sem Nome - 775152521' de coordenadas (7171615,339 m S; 731662,3099 m E) até o trecho 'Sem Nome - 775152511' de coordenadas (7173124,099 m S; 732222,9598 m E)	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Paranaguá	AEG.L6	Rio Ribeirão	Rio Ribeirão - 1	Do trecho 'Rio Forquilha - 1' de coordenadas (7166433,579 m S; 739471,0899 m E) até o mar	Captação Atual	Classe 2			Cobertura Florestal
Guaratuba	AEG.L10	Rio do Melo	Rio do Melo - 1	Da nascente nas coordenadas (7133658,919 m S; 716347,2799 m E) até o trecho 'Rio São João - 1' de coordenadas (7134028,353 m S; 722749,5078 m E)	Captação Atual	Classe 2			Pastagem, Cobertura Florestal, Uso misto, Área Urbana