PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA



PRODUTO 10: REDE DE MONITORAMENTO

Revisão Final
Agosto 2019

AGUASPARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

cobrape

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS 2
LISTA DE QUADROS 3
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS 4
APRESENTAÇÃO 5
1. INTRODUÇÃO 6
2. REDE DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 7
2.1 Objetivos da Rede de Monitoramento 7
2.2 Análise de Suficiência da Rede de Monitoramento Existente 8
2.2.1 Rede Fluviométrica 10
2.2.2 Rede Sedimentométrica 14
2.2.3 Rede de Qualidade da Água 16
2.2.4 Rede Pluviométrica 19
2.3 Rede Estratégica de Monitoramento 23
2.4 Proposição da Rede Complementar 26
2.4.1 Rede de Monitoramento Fluviométrico 28
2.4.2 Rede de Monitoramento Pluviométrico 37
3. CONCLUSÃO 43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 45
ANEXO 46

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Rede de Monitoramento Fluviométrica 13
Figura 2.2 – Rede de Monitoramento Sedimentométrica 15
Figura 2.3 – Rede de Monitoramento de Qualidade da Água 18
Figura 2.4 – Rede de Monitoramento Pluviométrica 22
Figura 2.5 – Rede de Monitoramento Estratégica 25
Figura 2.6 – Proposta de Rede Complementar de Monitoramento da Qualidade da Água .. 31
Figura 2.7 – Proposta de Rede Complementar de Monitoramento Fluviométrico 36
Figura 2.8 – Proposta de Rede Complementar de Monitoramento Pluviométrico 42

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Densidade Mínima da Rede de Monitoramento..... 9
Quadro 2.2 – Panorama Geral da Rede Fluviométrica..... 11
Quadro 2.3 – Análise da Densidade da Rede Fluviométrica para Escala por AEG 12
Quadro 2.4 – Análise da Densidade da Rede Sedimentométrica por AEG 14
Quadro 2.5 – Rede de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial 16
Quadro 2.6 – Análise da Densidade da Rede de Qualidade da Água por AEG..... 17
Quadro 2.7 – Panorama Geral da Rede Pluviométrica 20
Quadro 2.8 – Análise da Densidade da Rede Pluviométrica por AEG 21
Quadro 2.9 – Rede Estratégica de Monitoramento 24
Quadro 2.10 – Rede de Monitoramento Fluviométrico Proposta..... 32
Quadro 2.11 – Rede de Monitoramento Pluviométrico Proposta..... 38

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AEGs	Áreas Estratégicas de Gestão
AGUASPARANÁ	Instituto das Águas do Paraná
ANA	Agência Nacional de Águas
BHL	Bacia Hidrográfica Litorânea
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR	Instituto Agronômico do Paraná
pH	Potencial Hidrogeniônico
PLERH/PR	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná
PNQA	Programa Nacional de Avaliação da Qualidade da Água
RFFSA	Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
WMO	*World Metereological Organization*

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao *Produto 10: Rede de Monitoramento,* que visa a adequação da rede de monitoramento qualitativo no âmbito do Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea, relativo ao Contrato celebrado entre o AGUASPARANÁ e a Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE).

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

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

O *Produto 10: Rede de Monitoramento* tem o objetivo de apresentar um diagnóstico da rede de monitoramento existente, uma avaliação da rede de monitoramento estratégico proposta no Plano Estadual de Recursos Hídricos, e a proposição de uma rede complementar visando o monitoramento necessário para a efetivação do enquadramento proposto com base nos usos preponderantes.

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objetivo apresentar uma análise da situação atual da rede de monitoramento existente na Bacia Hidrográfica Litorânea, bem como da rede de monitoramento estratégico do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Além disso, será realizada uma proposta de rede de monitoramento complementar que apresente o monitoramento essencial para verificação da efetivação do enquadramento. Desta forma, o relatório propõe a adequação necessária para a rede de monitoramento de modo com que esta subsidie os processos de outorga e licenciamento ambiental e, em termos de fiscalização, forneça um indicativo de possíveis impactos ambientais. Este produto é dividido em 3 (três) capítulos.

Após a realização desta breve Introdução (*Capítulo 1*), o *Capítulo 2* apresenta a análise das redes de monitoramento das águas superficiais existentes na região da Bacia Hidrográfica Litorânea, bem como uma compatibilização com a rede estratégica proposta no Plano Estadual de Recursos Hídricos e uma proposição de rede complementar de monitoramento qualitativo, a fim de contemplar o monitoramento necessário para a verificação da efetivação do enquadramento proposto com base nos usos preponderantes e que subsidie a coleta de informações para as atualizações do Plano.

Por último, no *Capítulo 3* são apresentadas as conclusões preliminares do presente relatório.

2. REDE DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Com base nos dados apresentados no *Plano Estadual de Recursos Hídricos* e nos produtos *P02 – Disponibilidades Hídricas e Definição das AEGs*, *P04 – Balanço Hídrico Superficial e Subterrâneo* e *P08 – Proposta de Enquadramento* foi analisada a rede de monitoramento das águas superficiais, sendo está dividida em duas partes: (i) rede existente; e, (ii) rede estratégica. Posteriormente, é apresentada a proposição da rede complementar, visando a verificação da efetivação do enquadramento proposto com base nos usos preponderantes e uma melhor coleta de dados para as atualizações do Plano.

2.1 Objetivos da Rede de Monitoramento

A definição cuidadosa dos objetivos da rede de monitoramento irá se refletir diretamente no seu dimensionamento. Desta forma, para a Bacia Litorânea, destacam-se os seguintes objetivos:

a) Quanto à gestão e ao planejamento

- calibrar e validar modelos hidrológicos, climatológicos, de qualidade da água e transporte de sedimentos;
- determinar a variabilidade espacial e temporal da quantidade e qualidade da água, de modo a verificar a adequabilidade aos usos propostos;
- acompanhar a evolução e tendências da quantidade e qualidade da água do manancial;
- fazer o prognóstico do efeito de novas captações ou lançamentos de efluentes;
- avaliar as consequências do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica;
- avaliar as variações hidrológicas sobre o regime de escoamento do curso de água;
- estabelecer as bases para a gestão dos recursos hídricos; e,
- subsidiar a tomada de decisão com relação à gestão dos recursos hídricos;
- subsidiar ações de monitoramento para atender modelos de previsão de desastres ambientais e mecanismos de inteligência artificial que futuramente venham a compor as tecnologias preventivas do litoral paranaense.

b) Quanto à fiscalização

- fiscalizar os usuários dos recursos hídricos.

c) Quanto ao controle

- identificar as áreas críticas e avaliar ações e medidas de controle na manutenção e/ou melhoria da quantidade e qualidade da água; e,

- determinar as variações da quantidade e qualidade da água de modo a propor ações preventivas e corretivas.

2.2 Análise de Suficiência da Rede de Monitoramento Existente

Uma rede de monitoramento com objetivo de apoiar o sistema de gestão dos recursos hídricos deve atender a diversos requisitos, tais como a localização adequada dos pontos de controle, o número de pontos de controle suficiente para atender as condições de monitoramento da bacia, a frequência adequada de amostragens, e a análise dos parâmetros de qualidade da água efetivamente representativos para a área de intervenção, entre outros. A análise de suficiência da rede de monitoramento existente considera, primordialmente, a densidade de postos fluviométricos, sedimentométricos, de qualidade da água e pluviométricos existentes. Visando a avaliação da rede de monitoramento atual na área da bacia litorânea foram utilizadas as informações disponíveis no Hidroweb, Banco de Dados Hidrometeorológicos gerenciado pela Agência Nacional de Águas, que reúne informações de monitoramento de todo o país (ANA, 2017).

Segundo Soares (2001), existem dificuldades em se definir uma densidade de estações uniforme que seja aplicável para cada região. Estudos têm demonstrado que entre os fatores mais importantes que definem uma densidade ótima estão as condições geográficas e hidrológicas; a natureza da hidrografia; a necessidade de dados hidrológicos ou meteorológicos para projeto, a construção e operação de estruturas hidráulicas e a densidade de ocupação populacional e o nível de atividade econômica da região. Desta forma, para a formulação de propostas para melhoria da rede de monitoramento, é relevante o aprofundamento posterior do estudo destas variáveis para a definição de uma densidade adequada.

Apesar da dificuldade em se definir uma densidade ótima de estações fluviométricas, sedimentométricas e pluviométricas, a *World Meteorological Organization* (WMO) criou normas quanto à rede mínima de monitoramento, que são definidas segundo o tipo de estação e as características de relevo e de clima da região. Com isso, a análise da densidade da bacia litorânea levou em consideração os critérios definidos pela WMO. O Quadro 2.1 apresenta esses critérios, que são especificados por tipo de região e são correlacionados por área de drenagem.

Quadro 2.1 – Densidade Mínima da Rede de Monitoramento.

Tipo de Região	Normas para Rede Mínima de Monitoramento - Área (km²) por Estação	Normas Provisórias Toleradas para Condições Difíceis de Monitoramento - Área (km²) por Estação [1]
I. Regiões planas de zonas temperada, mediterrânea e tropical	1.000 - 2.500	3.000 - 10.000
II. Regiões montanhosas de zonas temperada, mediterrânea e tropical; Pequenas ilhas montanhosas com precipitação muito irregular e com grande concentração de redes hidrográficas.	300 - 1.000 140 - 300	1.000 - 5.000[4]
III. Regiões áridas e polares[2].	5.000 - 20.000 [3]	Não Apresenta

[1] Somente para circunstâncias excepcionalmente difíceis.
[2] Grandes desertos não estão incluídos.
[3] Dependendo da praticidade.
[4] Sob circunstâncias muito difíceis o valor poderá ser estendido para 10.000km².

FONTE: WMO, 2008.

A avaliação da adequação do número de estações, considerando que a Bacia Hidrográfica Litorânea se enquadra nas regiões tipo I e II, plana na costa e montanhosa na Serra do Mar, como critério de densidade mínima utilizou-se o tipo II por ser o mais rigoroso entre os dois, portanto, foi realizada a partir das seguintes informações:

- Normas para as regiões montanhosas de zonas temperada, mediterrânea e tropical, com densidade mínima indicada de 300 a 1.000 km² por estação;
- Estações de Monitoramento em operação;
- Divisão das estações de monitoramento pelas Áreas Estratégicas de Gestão.

Já para a rede de monitoramento de qualidade da água, tema de maior enfoque no presente relatório, foi adotada a densidade proposta para a região sul do Brasil no estudo “Projeto da Rede Nacional de Monitoramento da Rede de Qualidade das Águas Superficiais” (ANA, 2012). O padrão em questão adota como referência para representatividade espacial da rede de monitoramento o valor mínimo de 1 estação por 1.000 km². Ainda com relação à rede qualitativa, é apresentada uma análise quanto aos parâmetros de qualidade a serem monitorados, respeitando os parâmetros mínimos de ANA (2012), sendo estes:

- Físico-químicos: condutividade elétrica, temperatura do ar e da água, turbidez, oxigênio dissolvido, pH, sólidos totais dissolvidos, sólidos em suspensão, alcalinidade total, cloreto total (regiões estuarinas), transparência (ambientes lênticos), demanda

bioquímica de oxigênio (águas doces) ou carbono orgânico total (águas salobras e salinas) e demanda química de oxigênio;

- Microbiológicos: coliformes termotolerantes;
- Biológicos: apenas para ambientes lênticos, clorofila-a e fitoplâncton;
- Nutrientes: fósforo (solúvel reativo e total) e nitrogênio (nitrato, nitrogênio amoniacal e nitrogênio total).

Por fim, com a análise de suficiência das redes de monitoramento, é apresentado um veredito quanto à densidade, para todas as redes, e quanto aos parâmetros para a rede qualitativa. Para isso as análises serão divididas quanto à característica da rede de monitoramento.

2.2.1 Rede Fluviométrica

A rede fluviométrica é responsável pela medição dos seguintes dados: cotas (cm), vazões (m^3/s), qualidade de água, resumo de descarga, sedimentos e perfil transversal.

Apesar dos dados de sedimentos estarem relacionados à rede fluviométrica, a análise de suficiência da rede sedimentométrica é apresentada no item *2.2.2*, uma vez que apresentam informações e objetivos específicos, assim como os dados referentes à rede de qualidade da água, apresentados no item *2.2.3*.

O Quadro 2.2 apresenta um panorama geral da rede fluviométrica como um todo na região da bacia, demonstrando a quantidade de estações e as características de medição por Área Estratégica de Gestão.

Quadro 2.2 – Panorama Geral da Rede Fluviométrica

AEG	Total de postos	Operantes	Escala	Registro Nível	Descarga Líquida	Sedimentos	Qualidade da água	Telemétrica
AEG.L1	3	2	1	1	2	1	3	1
AEG.L2	6	2	2	3	3	2	3	0
AEG.L3	0	0	0	0	0	0	0	0
AEG.L4	15	6	8	12	9	5	4	4
AEG.L5	14	8	9	11	10	4	5	4
AEG.L6	3	0	1	3	1	1	2	0
AEG.L7	0	0	0	0	0	0	0	0
AEG.L8	0	0	0	0	0	0	0	0
AEG.L9	20	7	7	12	4	2	4	4
AEG.L10	3	1		2	1	0	1	0
AEG.L11	2	0	2	2	2	0	0	0
AEG.L12	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Geral	**66**	**26**	**30**	**46**	**32**	**15**	**22**	**13**

FONTE: ANA (2017); Copel (2018).

A rede fluviométrica na Bacia Litorânea é composta por 66 estações, conforme detalhado no Anexo 1. Dentre estas, 30 apresentam dados referentes a vazões (m³/s), das quais apenas 11 estão operando. A distribuição das estações fluviométricas pode ser observada na Figura 2.1.

A Bacia Hidrológica Litorânea tem 5.900,96 km² com 11 estações de escala operando, resultando em uma densidade de 536,45 km²/estação, o que estaria em conformidade com os parâmetros estabelecidos para uma rede mínima. No entanto, quando detalhada a análise para o nível de Áreas Estratégicas de Gestão (AEGs), verifica-se que apenas 4 das 12 AEGs contam com estações para medição dos dados de vazão, conforme pode ser observado no Quadro 2.3 que apresenta a densidade das estações de monitoramento de vazão por AEG.

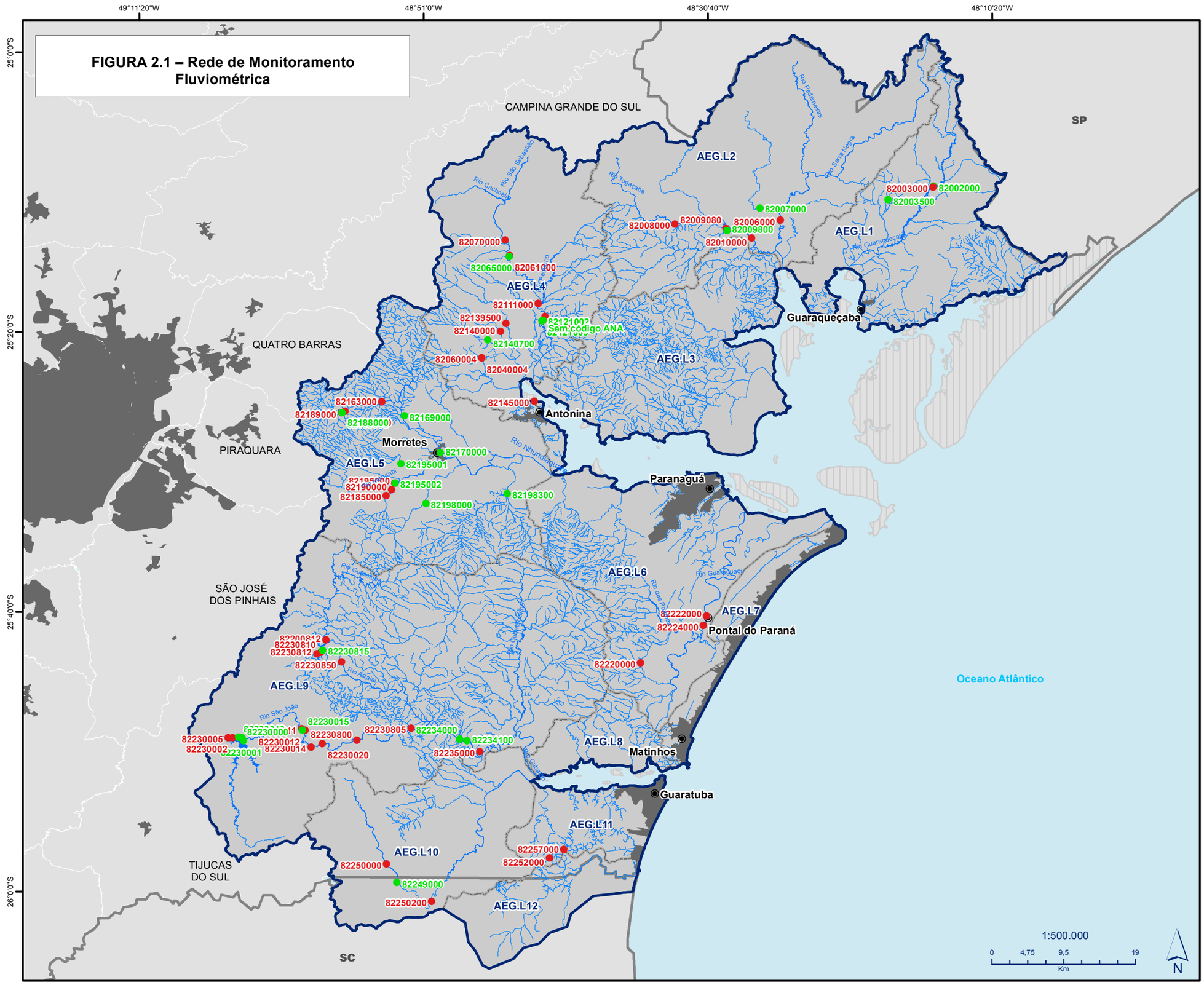
Do ponto de vista da gestão e do monitoramento dos recursos hídricos, seria fundamental que houvesse ao menos uma estação fluviométrica em cada AEG, entretanto, para uma visão macro da bacia, a atual densidade de estações é considerada suficiente perante aos critérios da WMO.

Quadro 2.3 – Análise da Densidade da Rede Fluviométrica para Escala por AEG

AEG	Estações de Escala	Operantes	Área (km²)	Densidade (km²/estação)
AEG.L1	1	1	476,31	476,31
AEG.L2	2	0	786,72	-
AEG.L3	0	0	507,96	-
AEG.L4	8	4	630,62	157,66
AEG.L5	9	4	673,57	168,39
AEG.L6	1	0	585,69	-
AEG.L7	0	0	121,75	-
AEG.L8	0	0	112,68	-
AEG.L9	7	2	1.256,88	628,44
AEG.L10	0	0	432,89	-
AEG.L11	2	0	148,44	-
AEG.L12	0	0	167,44	-
Total Geral	**30**	**11**	**5.900,96**	**536,45**

FONTE: Elaboração Própria, 2018.

FIGURA 2.1 – Rede de Monitoramento Fluviométrica



Legenda

Estações

- Nao Operante (40)
- Operante (25)

FONTE: ANA (2017).

Convenções Cartográficas

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

Datum: SIRGAS 2000.

2.2.2 Rede Sedimentométrica

Em relação à rede sedimentométrica, a Bacia Litorânea contempla 15 estações, sendo que 10 encontram-se operando. A Figura 2.2 apresenta a distribuição espacial das estações na região, destacando aquelas que estão em operação.

Considerando apenas as 10 estações operantes na área total da bacia o resultado é uma densidade de 590,10 km²/estação, o que estaria de acordo com o solicitado para rede mínima. No entanto, assim como na rede fluviométrica, quando a análise é refinada para nível de AEG, apenas 4 contam com estações em sua área. Vale ressaltar ainda que a AEG L9 apresenta uma densidade de 1.256,88 km²/estação, por contar com apenas uma estação de monitoramento dos dados de sedimentos.

O Quadro 2.4 apresenta a relação da densidade das estações sedimentométricas em operação por AEG. Novamente, a rede, em um cenário macro, é suficiente quanto às normas da WMO, porém não atende os critérios quando analisada na escala das AEGs.

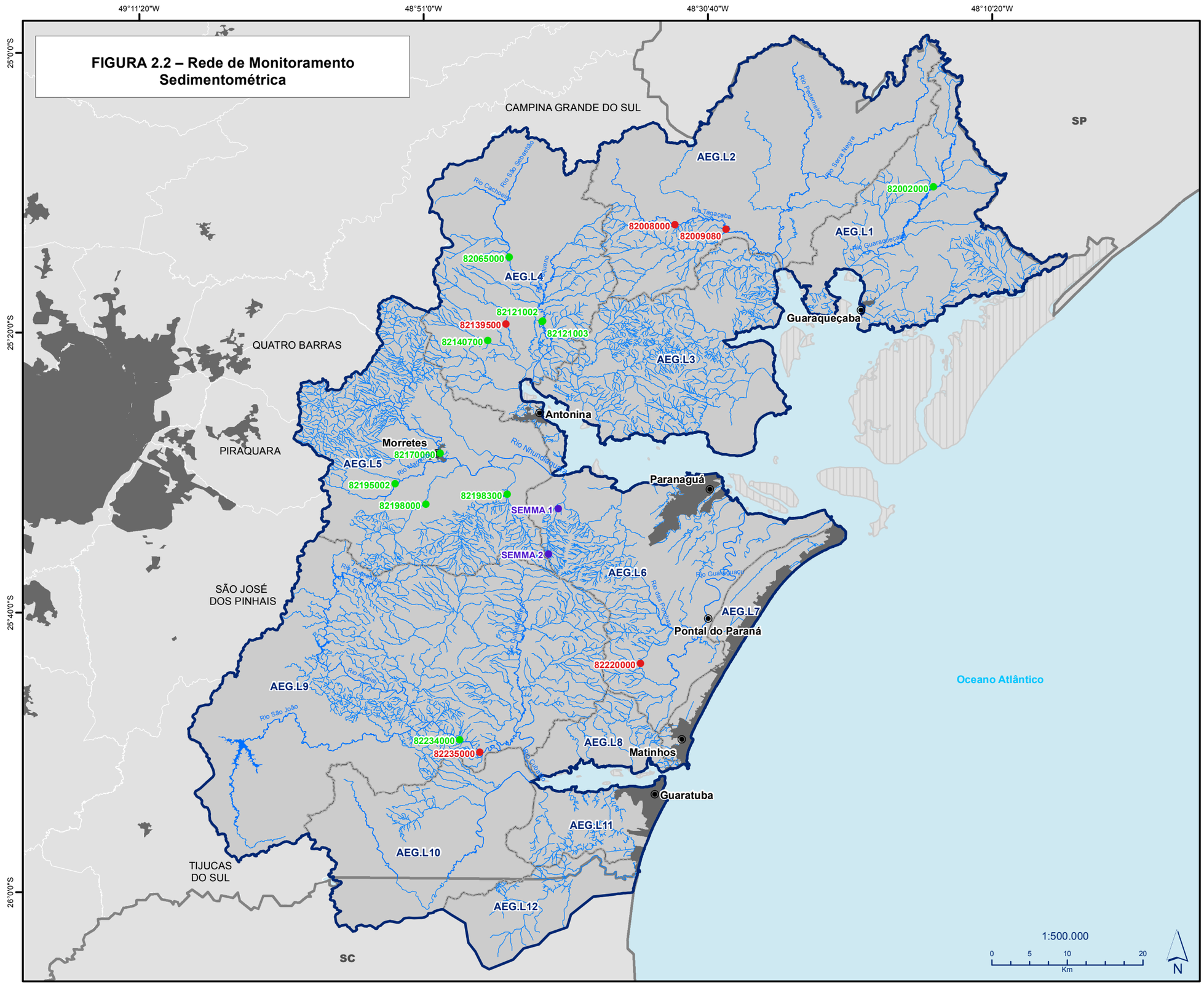
Quadro 2.4 – Análise da Densidade da Rede Sedimentométrica por AEG

AEG	Estações Sedimentométricas	Operantes	Área (km²)	Densidade (km²/estação)
AEG.L1	1	1	476,31	476,31
AEG.L2	2	0	786,72	-
AEG.L3	0	0	507,96	-
AEG.L4	5	4	630,62	157,66
AEG.L5	4	4	673,57	168,39
AEG.L6	1	0	585,69	-
AEG.L7	0	0	121,75	-
AEG.L8	0	0	112,68	-
AEG.L9	2	1	1.256,88	1.256,88
AEG.L10	0	0	432,89	-
AEG.L11	0	0	148,44	-
AEG.L12	0	0	167,44	-
Total Geral	**15**	**10**	**5.900,96**	**590,10**

FONTE: Elaboração Própria, 2018

A SEMMA de Paranaguá instalará duas estações sedimentométricas na AEG.L6 para monitoramento do Rio Jacareí. Como estas estações ainda não estão em funcionamento, coletando dados, não foram consideradas para o cálculo de suficiência. A localização destas estações pode ser observada na Figura 2.2.

FIGURA 2.2 – Rede de Monitoramento Sedimentométrica



Legenda

Estações

- Operante (10)
- Não Operante (5)
- Novas (2)

FONTE: ANA (2017); SEMMA (2018).

Convenções Cartográficas

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

Datum: SIRGAS 2000.

2.2.3 Rede de Qualidade da Água

A análise da rede de qualidade da água envolve a avaliação quanto à densidade de estações, assim como uma análise quanto aos parâmetros mínimos propostos por ANA (2012), os quais foram especificados no item *2.2 Análise de Suficiência da Rede de Monitoramento Existente.*

A rede de monitoramento de qualidade da água é composta por 22 estações, onde 18 possuem dados compartilhados, 15 encontram-se em operação e 10 fazem parte da rede do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade da Água – PNQA da ANA. Ainda é possível salientar que apenas 5 destas estações apresentam dados até 2016.

O Quadro 2.5 apresenta a listagem das 18 estações que possuem dados, destacando o período de dados e quais estações encontram-se na rede do PNQA.

Quadro 2.5 – Rede de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial

Código	Corpo Hídrico	Município	Operadora	Período de dados	PNQA
82002000	Rio Guaraqueçaba	Guaraqueçaba	AGUASPARANÁ	1996-2016	
82003000	Rio Guaraqueçaba	Guaraqueçaba	AGUASPARANÁ	1981-2009	
82003500	Rio Morato	Guaraqueçaba	AGUASPARANÁ	1991-2010	X
82006000	Rio Serra Negra	Guaraqueçaba	AGUASPARANÁ	1987-2010	
82007000	Rio Açungui	Antonina	AGUASPARANÁ	1991-2010	X
82009080	Rio Potinga	Guaraqueçaba	AGUASPARANÁ	1975-2012	X
82065000	Rio Cachoeira	Antonina	AGUASPARANÁ	1996-2014	X
82111000	Rio Cachoeira	Antonina	ANA	1981-1997	
82121003	Rio Cachoeira	Antonina	AGUASPARANÁ	1997-2003	
82140700	Rio do Nunes	Antonina	AGUASPARANÁ	1981-2016	X
82169000	Rio Nhundiaquara	Morretes	AGUASPARANÁ	1991-2016	X
82170000	Rio Nhundiaquara	Morretes	AGUASPARANÁ	1981-2016	X
82195002	Rio Marumbi	Morretes	AGUASPARANÁ	1980-1997	X
82198000	Rio Do Pinto	Morretes	AGUASPARANÁ	1975-2016	X
82220000	Rio Cambará	Paranaguá	ANA	2005-2012	
82222000	Rio Guaraguaçu	Pontal do Paraná	AGUASPARANÁ	1981-2002	
82235000	Rio São João	Guaratuba	AGUASPARANÁ	1991-1997	
82249000	Rio Cubatão	Guaratuba	AGUASPARANÁ	1991-2010	X

FONTE: ANA, 2017.

Quanto à densidade de estações da rede qualitativa da Bacia Litorânea, é possível analisar tanto as estações em operação, quanto as estações presentes no PNQA. Tendo em vista que o critério proposto para a região sul do Brasil por ANA (2012) é de uma estação para cada 1.000 km², a densidade da bacia litorânea, levando-se em consideração as 15 estações em operação, é de 393,40 km²/estação, ou 2,54 estações para cada 1.000 km². Considerando as 10 estações que compõem a rede presente no PNQA, a densidade passa

a ser de 590,10 km²/estação, ou 1,7 estações para cada 1.000 km². Sendo assim, em uma visão macro da região a quantidade atual de estações é considerada suficiente. No entanto, assim como nas outras redes já analisadas, a rede apresenta estações operantes em apenas 6 das 12 Áreas Estratégicas de Gestão, dificultando uma análise mais detalhada em suas áreas estratégicas.

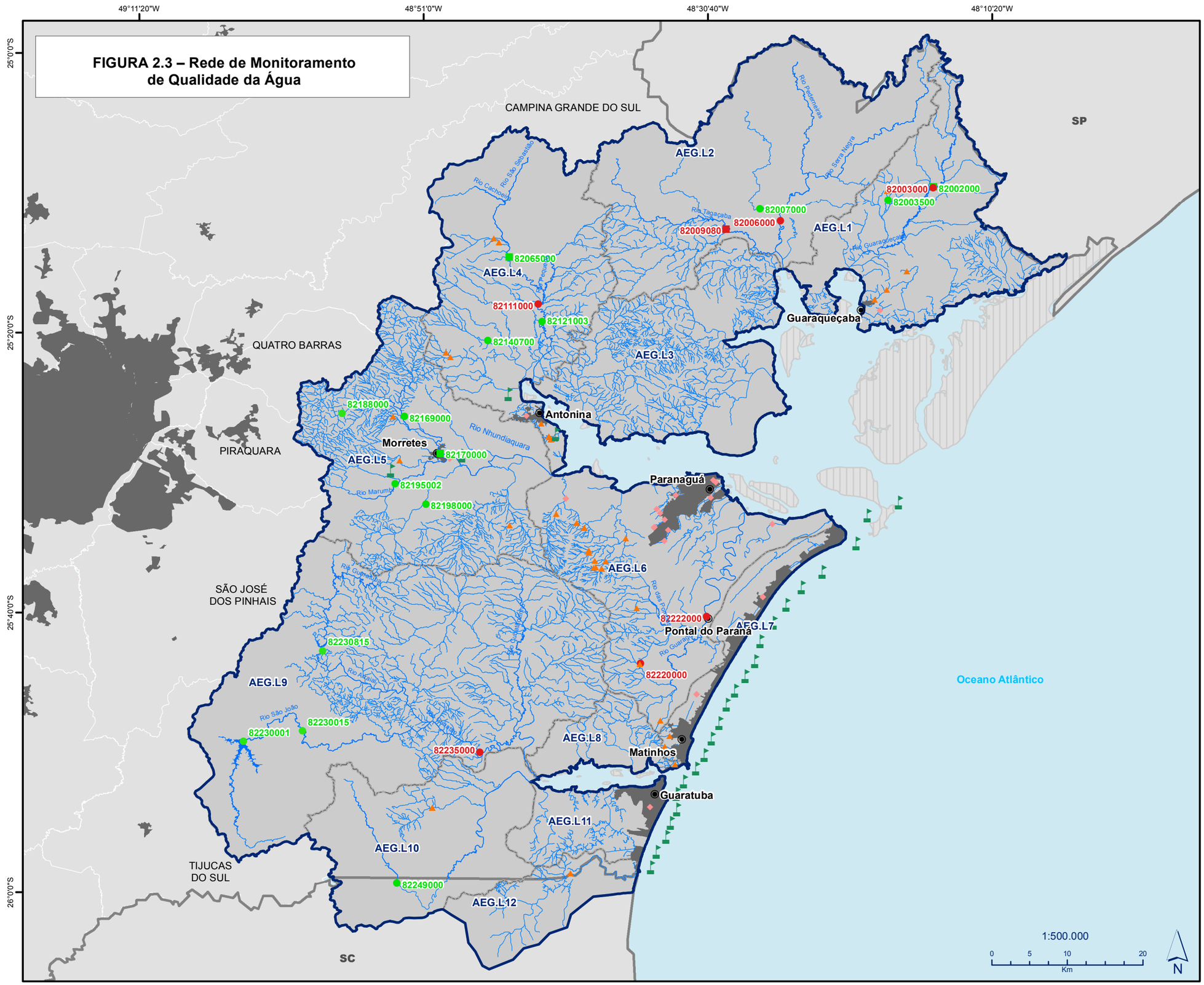
O Quadro 2.6 apresenta a relação de densidade e número de estações a cada 1.000 km² por AEG. Já a Figura 2.3 representa espacialmente a distribuição das estações que compõem a rede qualitativa existente, destacando aquelas que estão presentes na rede do PNQA, sendo as mesmas classificadas de acordo com a condição de operação.

Quadro 2.6 – Análise da Densidade da Rede de Qualidade da Água por AEG

AEG	Estações de Qualidade da Água	Operantes	Área (km²)	Densidade (km²/estação)	Estações para cada 1.000 km²
AEG.L1	3	2	476,31	238,16	4,20
AEG.L2	3	1	786,72	786,72	1,27
AEG.L3	0	0	507,96	-	-
AEG.L4	4	3	630,62	210,21	4,76
AEG.L5	5	5	673,57	134,71	7,42
AEG.L6	2	0	585,69	-	-
AEG.L7	0	0	121,75	-	-
AEG.L8	0	0	112,68	-	-
AEG.L9	4	3	1.256,88	418,96	2,39
AEG.L10	1	1	432,89	432,89	2,31
AEG.L11	0	0	148,44	-	-
AEG.L12	0	0	167,44	-	-
Total Geral	**22**	**15**	**5.900,96**	**393,40**	**2,54**

FONTE: Elaboração Própria, 2018.

FIGURA 2.3 – Rede de Monitoramento de Qualidade da Água



Legenda

- Pontos de Captação
- Pontos de Lançamento
- Pontos de Balneabilidade

Estações

- Não Operante (6)
- Não Operante e Estratégica (1)
- Operante (12)
- Operante e Estratégica (3)

FONTE: IAP (2017); ANA (2017); COPEL (2018).

Convenções Cartográficas

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

Datum: SIRGAS 2000.

De modo a complementar a análise de suficiência da rede de monitoramento de qualidade de água foi verificada a relação quanto às informações dos parâmetros monitorados pelas estações. O banco de dados disponível no Hidroweb para a BHL contém 12.173 informações para 137 parâmetros diferentes, porém o número de amostras para um mesmo parâmetro é muito variável (de 1 a 1.013). Dos parâmetros supracitados, encontram-se dados de: condutividade elétrica (672), temperatura do ar (997), temperatura da água (927), turbidez (912), oxigênio dissolvido (822), pH (928), sólidos totais dissolvidos (5), cloreto (269), demanda bioquímica de oxigênio (832), demanda química de oxigênio (669), coliformes termotolerantes (579), fósforo total (151), nitrato (189), nitrogênio amoniacal (404) e nitrogênio total (260).

Pela diferença entre o número de dados apresentados para cada parâmetro é nítido o fato de que a amostragem com frequência mínima trimestral, planejada pela ANA (2012), ainda não conseguiu ser estabelecida, mesmo quando se analisam apenas os dados a partir de 2012. Em função desta falta de periodicidade adequada das amostragens, a avaliação da qualidade da água na região torna-se mais difícil.

Diante do exposto, é possível concluir que, apesar de a rede qualitativa apresentar uma gama robusta de parâmetros analisados, a frequência de amostragem deve ser adequada conforme estabelecido por ANA (2012), ou seja, uma periodicidade mínima trimestral.

2.2.4 Rede Pluviométrica

A rede pluviométrica é responsável por monitorar as informações de chuva (mm), e na região da bacia litorânea são observadas 95 estações no total, das quais 48 estão aptas a realizar o monitoramento dos dados de chuva e constam como operantes no Hidroweb (ANA, 2017). No entanto, apenas 32 estações possuem dados disponíveis para consulta e análise.

O Quadro 2.7 apresenta a relação geral da rede pluviométrica e o Anexo 1 apresenta detalhadamente as estações, enquanto a Figura 2.4 apresenta sua distribuição espacial na bacia litorânea.

Quadro 2.7 – Panorama Geral da Rede Pluviométrica

AEG	Total	Operantes	Pluviometria	Registro Chuva	Tanque Evapotranspiração	Climatológica	Telemétrica
AEG.L1	5	4	4	2	1	1	1
AEG.L2	7	3	3	0	0	0	0
AEG.L3	4	0	0	0	0	0	0
AEG.L4	17	10	9	3	0	0	8
AEG.L5	17	12	12	1	1	1	6
AEG.L6	15	8	8	1	1	1	3
AEG.L7	8	3	3	0	0	0	0
AEG.L8	2	1	1	0	0	0	1
AEG.L9	15	5	5	0	0	0	4
AEG.L10	1	1	1	0	0	0	0
AEG.L11	5	2	2	1	0	0	0
AEG.L12	0	0	0	0	0	0	0
Total Geral	**96**	**49**	**48**	**8**	**3**	**3**	**23**

FONTE: ANA, 2017; Copel, 2018.

Quanto à densidade das estações com pluviometria, a Bacia Litorânea apresenta um valor suficiente de estações em um cenário geral, possuindo 122,94 km²/estação quando observadas as 48 estações operantes de pluviometria, e 184,41 km²/estação quando são consideradas apenas as 32 estações com dados disponíveis. Quando a análise é realizada na escala das 12 AEGs, verifica-se que 2 não contam com nenhuma estação em sua área. O Quadro 2.8 apresenta a relação da densidade das estações operantes por AEG.

Novamente a densidade da rede pluviométrica da Bacia Litorânea atende os critérios estabelecidos pela WMO, o que garante dados suficientes para uma análise macro da região, porém se a análise for feita por AEG, os critérios de monitoramento não são integralmente atendidos.

Quadro 2.8 – Análise da Densidade da Rede Pluviométrica por AEG

AEG	Estações de Pluviometria	Operantes	Área (km²)	Densidade (km²/estação)
AEG.L1	4	4	476,31	119,08
AEG.L2	3	3	786,72	262,24
AEG.L3	0	0	507,96	-
AEG.L4	9	9	630,62	70,07
AEG.L5	12	12	673,57	56,13
AEG.L6	8	8	585,69	73,21
AEG.L7	3	3	121,75	40,58
AEG.L8	1	1	112,68	112,68
AEG.L9	5	5	1.256,88	251,38
AEG.L10	1	1	432,89	432,89
AEG.L11	2	2	148,44	74,22
AEG.L12	0	0	167,44	-
Total Geral	**48**	**48**	**5.900,96**	**122,94**

FONTE: Elaboração Própria, 2018.

FIGURA 2.4 – Rede de Monitoramento Pluviométrica

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

25°0'0"S 25°20'0"S 25°40'0"S 26°0'0"S

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

AEG.L1
AEG.L2
AEG.L3
AEG.L4
AEG.L5
AEG.L6
AEG.L7
AEG.L8
AEG.L9
AEG.L10
AEG.L11
AEG.L12

Rio Cachoeira
Rio São Sebastião
Rio Pederneiras
Rio Serra Negra
Rio Guaraqueçaba
Rio Tagaçaba
Rio Pequeno
Rio Marumbi
Rio Guaraguaçu
Rio Nhundiaquara
Rio Guaratuba
Rio das Pombas
Rio Sul Matinhos
Rio Agudos
Rio São João

Guaraqueçaba
Antonina
Morretes
Paranaguá
Pontal do Paraná
Matinhos
Guaratuba

2548073 2548036 2548042 2548096 2548029 2548067 2548099 2548044 2548043 2548070 2548033 2548003 2548091 2548018 2548098 2548023 2548039 2548006 2548007 Sem código ANA 2548019 2548060 2548046 2548071 2548045 2548047 2548002 2548024 2548094 2548100 2548090 2548104 2548110 2548022 2548101 2548059 2548027 2548106 2548075 2548021 2548108 2548005 2548088 2548107 2548072 2548038 2548095 2548017 2548093 2548016 2548028 2548012 2548031 2548058 2548049 2548050 2548065 2548037 2548009 2548056 2548061 2548026 2549103 2549007 2548086 2548057 2548089 2548074 2548081 2548052 2548076 2548085 2548051 2548013 2549008 2549102 2548079 2548004 2549067 2548062 2548053 2548008 2548087 2549038 2548035 2548020

Rio Paraguaçu
Rio Ipiranga

Legenda

Estações

- Não Operante (47)
- Operante (49)

FONTE: ANA (2017).

Convenções Cartográficas

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

1:500.000

0 5 10 20
Km

N

Datum: SIRGAS 2000.

2.3 Rede Estratégica de Monitoramento

Levando em consideração os objetivos das redes de monitoramento, o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Paraná propôs uma série de estações consideradas estratégicas para a gestão dos recursos hídricos (PLERH/PR, 2010).

O Quadro 2.9 apresenta a rede estratégica proposta pelo PLERH/PR, destacando os parâmetros a serem monitorados por cada estação e comparando com a situação atual da rede. Já a Figura 2.5 apresenta a disposição espacial da rede estratégica.

Quadro 2.9 – Rede Estratégica de Monitoramento

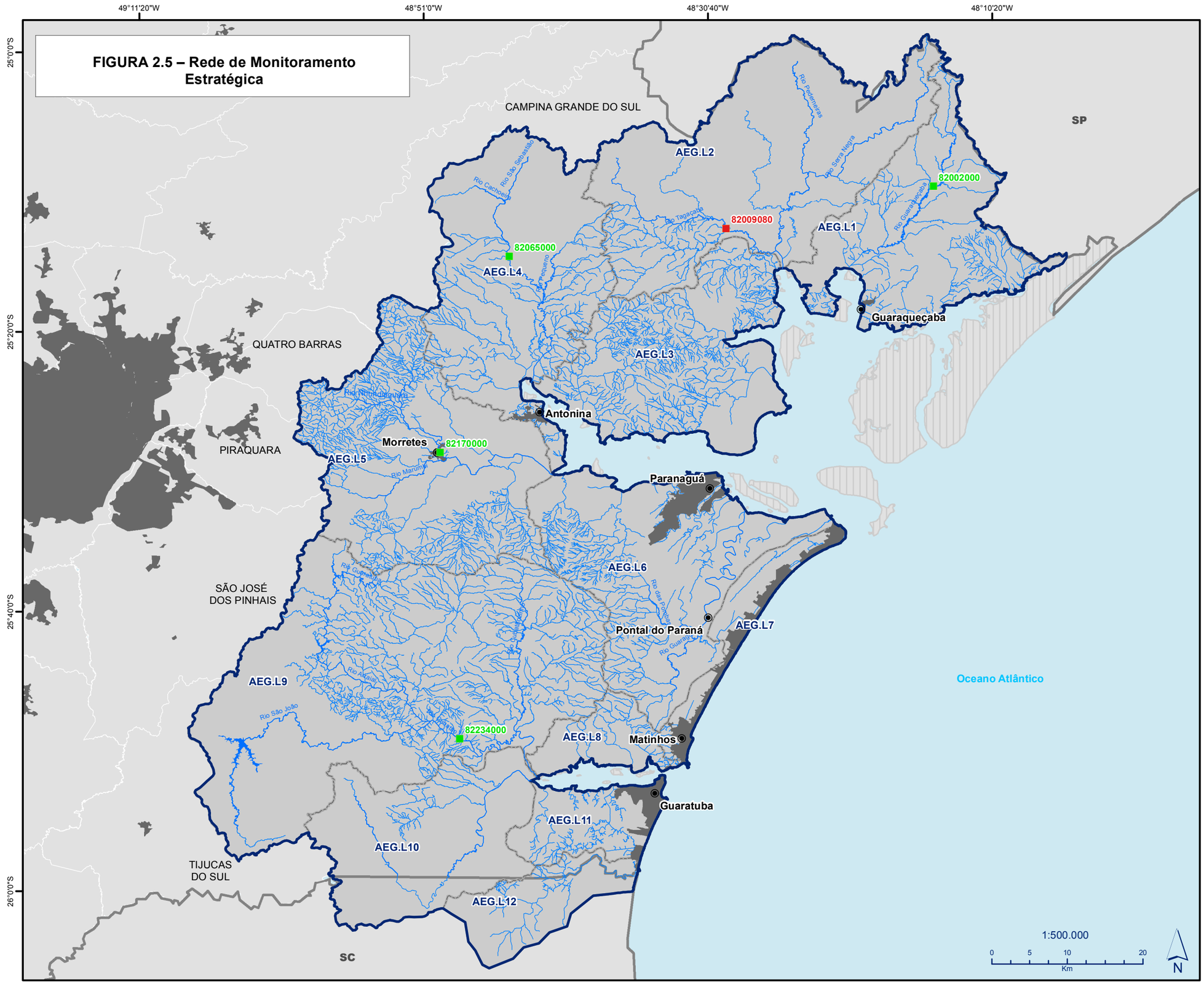
Código	Nome	Monitoramento Proposto pelo PLERH/PR					Situação Atual de Monitoramento					
		F	D	S	Q	T	Operando	F	D	S	Q	T
82002000	Colônia Rio Verde	X	X	X	X	O	Sim	X	X	X	X	X
82009080	Passo do Vau	X	X	X	X	O	Não	X	X	X	X	
82065000	Pinguela	X	X	X	X	O	Sim	X	X	X	X	X
82170000	Morretes Nhundiaquara	X	X	X	X	O	Sim	X	X	X	X	X
82234000	UHE Guaricana Rio Cubatão	X	X			O	Sim	X	X	X		X

X - Monitoramento Existente
O - Monitoramento Proposto

F – Estação com escala para observação do nível d'água
D - Monitoramento de descarga líquida
S - Monitoramento de sedimentos (descarga sólida)
Q - Monitoramento de qualidade da água
T - Estação telemétrica

FONTE: Adaptado do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná, 2010.

FIGURA 2.5 – Rede de Monitoramento Estratégica



Legenda

Estações

- Não Operante
- Operante

FONTE: ANA (2017); PLERH/PR (2010).

Convenções Cartográficas

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

Datum: SIRGAS 2000.

Tendo em vista que todas as estações estratégicas propostas devem apresentar o monitoramento de dados referentes à vazão, sedimentos e qualidade da água, bem como possuir uma estação equivalente responsável pelo monitoramento pluviométrico, este tópico não foi subdividido conforme o critério de monitoramento. A única exceção quanto ao monitoramento esperado é a estação *82234000 - UHE Guaricana Rio Cubatão* que, segundo o PLERH/PR, não precisaria apresentar monitoramento de sedimentos e qualidade da água. Portanto, a análise apresentada compara a situação proposta com a situação atual das estações definidas na rede estratégica presente no PLERH/PR de maneira direta.

Dentre as 5 estações listadas na rede estratégica, 4 encontram-se operando, estando a estação *82009080 - Passo do Vau* desativada. Todas as estações apresentam o monitoramento dos dados referentes à vazão, descarga sólida e sedimentos, conforme o esperado. Apesar do PLERH/PR não apontar como exigência os monitoramentos sedimentométricos e qualitativos para a estação *82234000 - UHE Guaricana Rio Cubatão*, esta conta com leituras referentes aos dados de sedimento.

Todas as estações operantes apresentam dados atualizados tendo leituras até 2016, enquanto a estação *82009080 - Passo do Vau*, não operante, apresenta dados até 2015. Quanto à análise telemétrica, proposta para todas as estações presentes na rede estratégica, o único posto que não consta no Banco de Dados Hidroweb como telemétrico é o não operante. Com exceção da estação *82170000 - Morretes Nhundiaquara*, que não apresenta um posto pluviométrico equivalente, todas as outras estações contam com uma estação pluviométrica, porém a estação pluviométrica *02548096 - Colônia Rio Verde* não apresenta registro de dados no Hidroweb.

Observando as informações apresentadas, é possível afirmar que a rede estratégica proposta no PLERH/PR encontra-se, praticamente, na situação esperada, apresentando o monitoramento de todos os parâmetros esperados para as estações operantes. Contudo, um dos postos encontra-se desativado, bem como a estação pluviométrica equivalente deste. Ressalta-se que, além de operante, a estação *82009080 - Passo do Vau* deveria, ainda, apresentar monitoramento telemétrico de nível, chuva e qualidade da água. Por conseguinte, faz-se necessária, ainda, a reativação da estação não operante e o aprimoramento desta para realização de monitoramento telemétrico.

2.4 Proposição da Rede Complementar

O presente tópico tem como enfoque apresentar uma proposta de rede de monitoramento com o objetivo principal subsidiar a coleta de dados de forma a servir de base para atualizações do Plano de Bacia, bem como para outros estudos. Outro objetivo é o de

verificar a efetivação do enquadramento proposto com base nos usos preponderantes. Além disso, esta rede complementar também tem por objetivo ampliar as de fluxo sedimentométrico nas baías da região litorânea, e melhorar o monitoramento de chuvas e vazões. Com essa rede proposta será possível atualizar o Plano com a realização de cálculos de disponibilidade hídrica mais precisos, bem como uma análise da qualidade da água mais completa, e ainda, complementar com informações de fluxo sedimentométrica e estudos de maré.

Para a definição da rede complementar foram considerados os dados atuais da Agência Nacional de Águas (ANA), as estações com dados e suas respectivas séries históricas, o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA), a importância de se entender a influência dos sedimentos carreados pelos rios até as baías, e a análise de suficiência por AEG. O critério de escolha dos pontos de locação da rede de monitoramento analisou o cruzamento dos seguintes dados georreferenciados: área de influência marinha, área de contribuição de mananciais; áreas urbanas, Áreas Estratégicas de Gestão, outorgas de lançamentos e de captações; foz da transposição Capivari-Cacheira, malha rodoviária, interpolação de precipitação anual de chuvas, uso e ocupação do solo, ottocodificação da rede hidrográfica, rede de canais, áreas indígenas e unidades de conservação.

Devido à grande importância do compartilhamento de dados para estudos de recursos hídricos, os pontos propostos foram focados em estações que sejam monitoradas pelo AGUASPARANÁ. Outro fator considerado foi o histórico de séries já produzidos pelas estações, e com isso o estudo recomenda a reativação de estações com uma série de dados relevantes, como a Estação *2548010 – Paranaguá*, com 82 anos de dados, porém encontra-se desativada. Desta forma, foi solicitada a reativação de todas as estações com mais de 20 anos de dados disponíveis. Em situação semelhante estão as estações da antiga RFFSA, que possuem amplo período de dados, mas encontram-se fora de operação. Sugere-se, portanto, que o AGUASPARANÁ assuma a operação destas estações.

A rede de monitoramento conta com várias estações que, apesar da classificação da ANA como operantes, não emitem dados ao Hidroweb. O compartilhamento de dados é fundamental para planos e estudos como este. Sendo assim, propõe-se que as entidades responsáveis por estas estações compartilhem seus dados junto à ANA e que o AGUASPARANÁ exerça seu papel regulador e fiscalizador ao solicitar estes dados, e da mesma forma transmita os dados de todas as estações de sua responsabilidade.

A ANA, pelas Resoluções nº 903 de 22 de julho de 2013 e nº 643 de 27 de junho de 2016 busca padronizar os critérios, métodos e periodicidade de monitoramento para a qualidade da água. Tendo em vista que cada entidade usa uma metodologia na coleta e manipulação

de seus dados, sugere-se que a rede de monitoramento, no que tange a qualidade da água, siga os critérios mínimos estabelecidos pela ANA, mas que sejam complementados pelos Biondicadores utilizados pelo IAP para uma análise da biota como indicador biológico da qualidade da água.

Da mesma forma, sugere-se que o AGUASPARANÁ estipule uma padronização para o monitoramento fluviométrico e pluviométrico para que os estudos se tornem mais consolidados.

2.4.1 Rede de Monitoramento Fluviométrico

Conforme apresentado na análise de suficiência da rede fluviométrica, a qual fornece dados sedimentométricos e de qualidade da água, essa atende aos critérios estabelecidos pela WMO. Entretanto, não estão presentes postos em todas as Áreas Estratégicas de Gestão, comprometendo a análise detalhada de cada área. Portanto, é apresentada a recomendação de que sejam complementadas as estações operantes com, pelo menos, uma estação em cada AEG, seja com reativação de estações ou proposição de uma nova estação. Para isso recomenda-se seguir o padrão estabelecido na proposição de estações para o PLERH/PR, sendo este de que a locação das estações seja na porção mais a jusante da sua área de abrangência e considerando a rede hidrográfica principal, desde que evite a área de influência marinha, salvo os casos em que esta é considerada para estudos de maré.

Complementa-se ainda que, para a rede sedimentométrica, seria recomendada a reativação da estação presente na AEG L9 que se encontra não operante, uma vez que por apresentar uma área de 1.256,88 km² necessitaria de pelo menos 2 estações para um monitoramento mais detalhado. Com as seguintes recomendações, a rede apresentaria uma distribuição completa para uma análise detalhada de cada parâmetro, possibilitando análises separadas por AEG.

Para as estações sedimentométricas um dos principais critérios de escolha dentre os já citados foi o fluxo de sedimentos advindos da densa Mata Atlântica, à montante da rede hidrográfica, carreados até as baías do litoral, principalmente a Baía de Paranaguá e a Baía de Guaratuba. Para este monitoramento foram contemplados os principais rios que tem sua foz nas baías, e que concentram uma grande bacia de contribuição à montante. Os pontos foram localizados pouco antes da área de influência marinha. Nos rios Nhundiaquara, Guaraqueçaba e Ariri, entretanto, também foi proposto que se instalem estações a fim de possibilitar estudos de maré. Já no Rio Emboguaçu a proposta analisou os pontos de lançamentos, além de considerar a área de influência marinha, o ponto na foz também poderá monitorar os lançamentos da Paranaguá Saneamento.

Além destas, duas estações para monitoramento de sedimentos serão instaladas pela SEMMA de Paranaguá no mês de dezembro no Rio Jacareí.

A Marinha do Brasil possui 9 estações maregráficas no litoral do Paraná, sendo que 6 destas estão na área da Bacia Hidrográfica Litorânea, duas em Guaratuba, duas em Paranaguá e duas em Antonina. Estas estações são voltadas principalmente as atividades do porto. O das três estações marinhas propostas no plano é analisar o comportamento e a influência da maré nos rios, bem como sua interferência na vazão dos rios, qualidade da água e fluxo de sedimentos.

O Quadro 2.10 na sequência configura a rede de monitoramento fluviométrica ideal sugerida ao Plano, considerando a rede atual operante, a rede que está inativa se for reativada, as novas estações da SEMMA, e a rede proposta.

2.4.1.1 Rede de Monitoramento de Qualidade da Água

Para a análise de qualidade da água - considerando que ela faz parte da rede complementar fluviométrica - o principal critério foi a avaliação do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA), a Agência Nacional de Águas (ANA) que divide a locação dos pontos para monitoramento qualitativo de água em duas etapas, sendo estas: macrolocação e microlocação. A primeira engloba a definição das áreas que devem ser monitoradas pela rede, sendo estas, no caso da Bacia Litorânea, as Áreas Estratégicas de Gestão. A segunda etapa corresponde à seleção dos locais a serem monitorados.

A definição dos pontos foi proposta com base na análise qualitativa das águas, apresentada no produto *P08 – Proposta de Enquadramento*, onde foi considerada a hidrografia principal e selecionada a classe dos corpos hídricos, os pontos de captação e os pontos de lançamento de efluentes, ressaltando que é uma proposta de enquadramento com base nos usos preponderantes. Consequentemente, para as AEGs que não apresentavam nenhuma estação de monitoramento, optou-se pela proposição de postos nos pontos mais a jusante do trecho identificado como mais crítico, uma vez que a situação mais crítica pode balizar o planejamento para toda a área estratégica, sendo priorizados os trechos que apresentassem captações e lançamentos.

Com o intuito de adequar a rede de monitoramento por AEG, seria necessário atender o critério de 1 estação a cada 1.000 km², do PNQA (ANA, 2012). Apesar da AEG L9 apresentar estações de qualidade da água, operadas pela Copel, estes dados não são compartilhados. Para uma rede ideal, pelo menos 2 estações na rede de monitoramento de qualidade da água deveriam ter dados compartilhados ou, ao menos, deveriam ser atendidas pelo AGUASPARANÁ para cumprir esta função.

Atualmente, os pontos de monitoramento de qualidade de água estão localizados na Serra do Mar, em áreas pouco ou sequer urbanizadas, sem lançamentos à montante, próximos às cabeceiras dos rios, pois foram alocados com o objetivo de análise da biota. Com o desenvolvimento do litoral nas últimas décadas e analisando os resultados da qualidade dos rios apresentados pelo Plano se faz necessária uma rede complementar.

Sendo assim, foi proposta uma rede complementar de monitoramento fluviométricos que poderá atender aos parâmetros de qualidade da água, na qual foi sugerida a implantação de 20 novas estações e a reativação de 3 estações existentes e não operantes, além da estação *82009080 – Passo do Vau* que, apesar de fazer parte da Rede Estratégica de Monitoramento, encontra-se inativa. Foram sugeridos pontos próximos à foz dos rios, de modo a analisar uma maior área da bacia, após pontos de lançamentos, áreas urbanizadas e áreas agrícolas

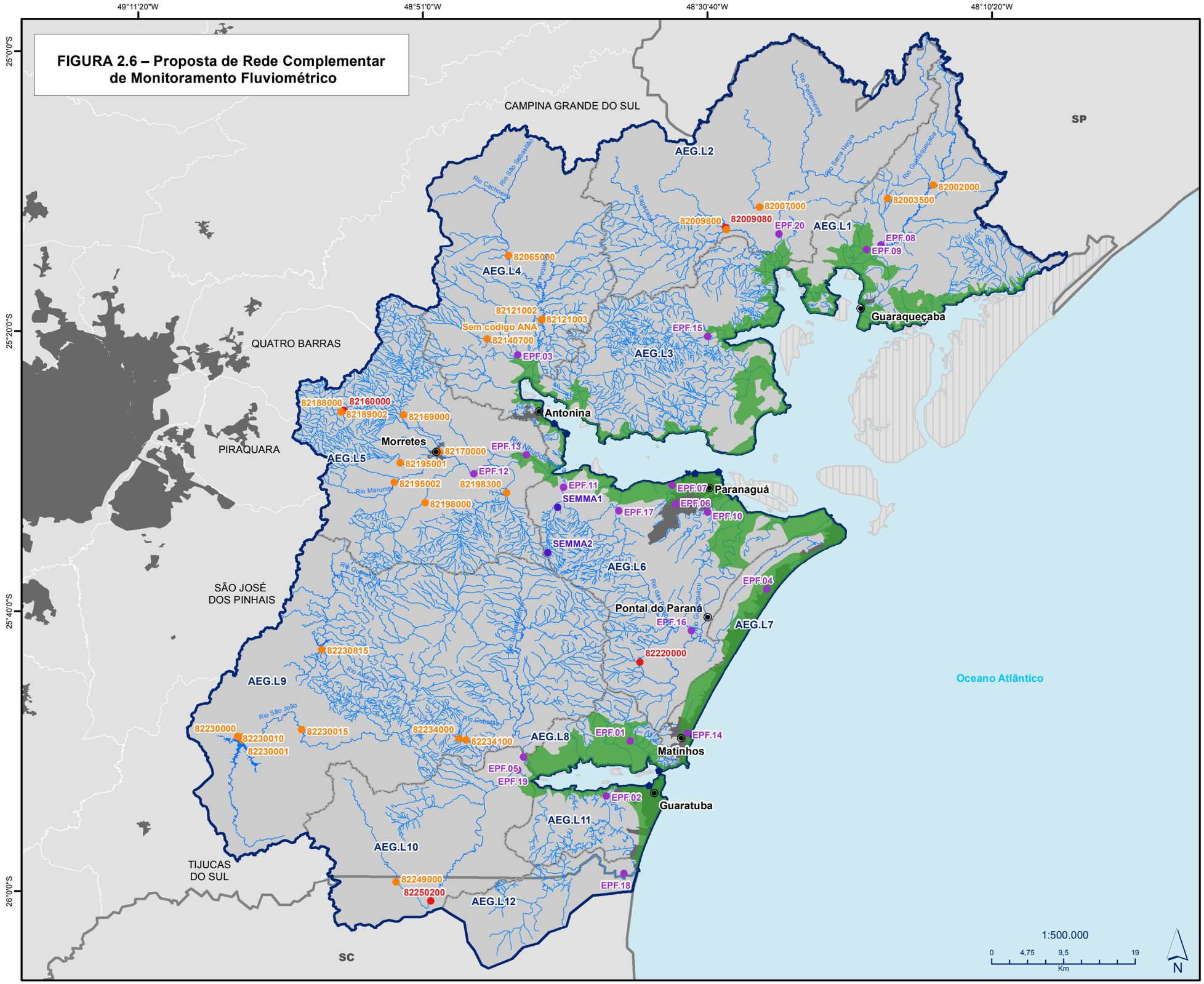
A combinação das estações propostas para a rede com as estações a serem reativadas compõe a rede complementar de monitoramento da qualidade da água, representada na Figura 2.6. Ressalta-se ainda que todas as estações devem monitorar, pelo menos, todos os parâmetros mínimos propostos pela ANA, com uma periodicidade mínima trimestral. Salienta-se que os parâmetros são:

- Físico-químicos: condutividade elétrica, temperatura do ar e da água, turbidez, oxigênio dissolvido, pH, sólidos totais dissolvidos, sólidos em suspensão, alcalinidade total, cloreto total (regiões estuarinas), transparência (ambientes lênticos), demanda bioquímica de oxigênio (águas doces) ou carbono orgânico total (águas salobras e salinas) e demanda química de oxigênio;
- Microbiológicos: coliformes termotolerantes;
- Biológicos: apenas para ambientes lênticos, clorofila-a e fitoplâncton;
- Nutrientes: fósforo (solúvel reativo e total) e nitrogênio (nitrato, nitrogênio amoniacal e nitrogênio total).

Além destes parâmetros na esfera federal sugere-se que sua metodologia siga os padrões atendidos pelo IAP, com bioindicadores para levantamento de macroinvertebrados bentônicos, bem como a influência de ações antrópicas sobre os mesmos, e parâmetros bacteriológicos.

É feita a ressalva de que a periodicidade de monitoramento deve ser trimestral e contemplando dados referentes, pelo menos, aos parâmetros mínimos, conforme proposto pela ANA.

FIGURA 2.6 – Proposta de Rede Complementar de Monitoramento Fluviométrico



Legenda

Rede de Monitoramento Fluviométrico Proposto

- Propostas
- Novas
- Operantes
- Reativar
- Estações Maregráficas da Marinha
- Área de Influência Marinha

FONTE: Elaboração Própria com base em ANA (2017) e SEMMA (2018).

Convenções Cartográficas

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

Datum: SIRGAS 2000.

Quadro 2.10 – Rede de Monitoramento Fluviométrico Proposta

Código	Nome da Estação	Nome do Rio	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude	Longitude	Tempo da Série Histórica (anos)	Operando	Escala	Registro de Nível	Descarga Líquida	Sedimentos	Qualidade	Telemétrica	AEG	Justificativas/Observação
82002000	Colônia Rio Verde	Rio Guaraqueçaba	Guaraqueçaba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,1600	-48,2425	24	Sim	X	X	X	X	X	X	AEG.L1	Estratégica PLERH
82003500	Salto Morato - Jusante	Rio Morato	Guaraqueçaba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,1758	-48,2967	-	Sim					X		AEG.L1	Transmitir dados ao Hidroweb
82007000	Proximo Antonina	Rio Açungui	Guaraqueçaba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,1858	-48,4494	-	Sim					X		AEG.L2	Transmitir dados ao Hidroweb
82009080	Passo Do Vau	Rio Tagaçaba	Guaraqueçaba	ANA	ANA	-25,2103	-48,4897	38	Não	X	X	X	X	X	P	AEG.L2	Estratégica PLERH; Reativar - relevante série histórica
82009800	Tagaçaba	Rio Tagaçaba	Guaraqueçaba	ANA	AGUAS-PARANÁ	-25,2128	-48,4886	-	Sim		X	X				AEG.L2	Transmitir dados ao Hidroweb
82065000	Pinguela	Rio Cachoeira	Antonina	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,2431	-48,7481	24	Sim	X	X	X	X	X	X	AEG.L4	Estratégica PLERH
82121002	UHE Gov. Parigot De Souza Vila Nova	Rio Cachoeira	Antonina	COPEL	COPEL	-25,3194	-48,7081	9	Sim	X	X	X	X		X	AEG.L4	
82121003	Ponte Velha BR-101	Rio Cachoei-Ra	Antonina	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,3203	-48,7092	22	Sim	X	X	X	X	X	P	AEG.L4	Proposta de instalação de telemetria - relevante série histórica
82140700	Rio Do Nunes	Rio Do Nunes	Antonina	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,3425	-48,7736	9	Sim	X	X	X	X	X		AEG.L4	
82160000	Véu De Noiva	Rio Ipiranga	Morretes	ANA	ANA	-25,4275	-48,9439	31	Não	X	X	X				AEG.L5	Reativar - relevante série histórica
82169000	Porto De Cima	Rio Nhundiaquara	Morretes	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,4333	-48,8733	4	Sim		X	X		X	X	AEG.L5	
82170000	Morretes Nhundiaquara	Rio Nhundiaquara	Morretes	ANA	AGUAS-PARANÁ	-25,4769	-48,8303	78	Sim	X	X	X	X	X	X	AEG.L5	Estratégica PLERH
82188000	PCH Marumbi Barramento	Rio Ipiranga	Morretes	COPEL	COPEL	-25,4294	-48,9472	-	Sim		X			X	X	AEG.L5	Transmitir dados ao Hidroweb
82189002	PCH Marumbi Reservatório	Rio Ipiranga	Morretes	COPEL	COPEL	-25,4294	-48,9475	-	Sim		X					AEG.L5	Transmitir dados ao Hidroweb
82195001	ETA Morretes	Rio Ipiranga	Morretes	SANEPAR	SANEPAR	-25,4900	-48,8772	-	Sim	P	P	P	P	P	P	AEG.L5	Transmitir dados ao Hidroweb
82195002	Morretes	Rio Marumbi	Morretes	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,5136	-48,8842	33	Sim	X	X	X	X	X	P	AEG.L5	
82198000	Anhaia	Rio Do Pinto	Morretes	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,5378	-48,8478	41	Sim	X	X	X	X	X	P	AEG.L5	
82198300	Marta - Sagrado	Rio Sagra-Do	Morretes	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,5261	-48,7506	10	Sim	X	X	X	X			AEG.L5	
82220000	ETA - Matinhos	Rio Cambará	Paranaguá	ANA	ANA	-25,7275	-48,5917	61	Não	X	X	X	X	X	P	AEG.L6	Reativar - relevante série histórica; Proposta de instalação de telemetria
82230000	UHE Chaminé – Reservatório Vossoroca	Rio São João	Tijucas Do Sul	COPEL	COPEL	-25,8167	-49,0667	10	Sim		X					AEG.L9	
82230001	UHE Chaminé Barramento Res. Vossoroca	Rio São João	Tijucas Do Sul	COPEL	COPEL	-25,8203	-49,0650	-	Sim		X			X	X	AEG.L9	Transmitir dados ao Hidroweb
82230010	UHE Chaminé - Res. Salto Do Meio	Rio São João	São José Dos Pinhais	COPEL	COPEL	-25,8164	-49,0708	-	Sim	X	X					AEG.L9	

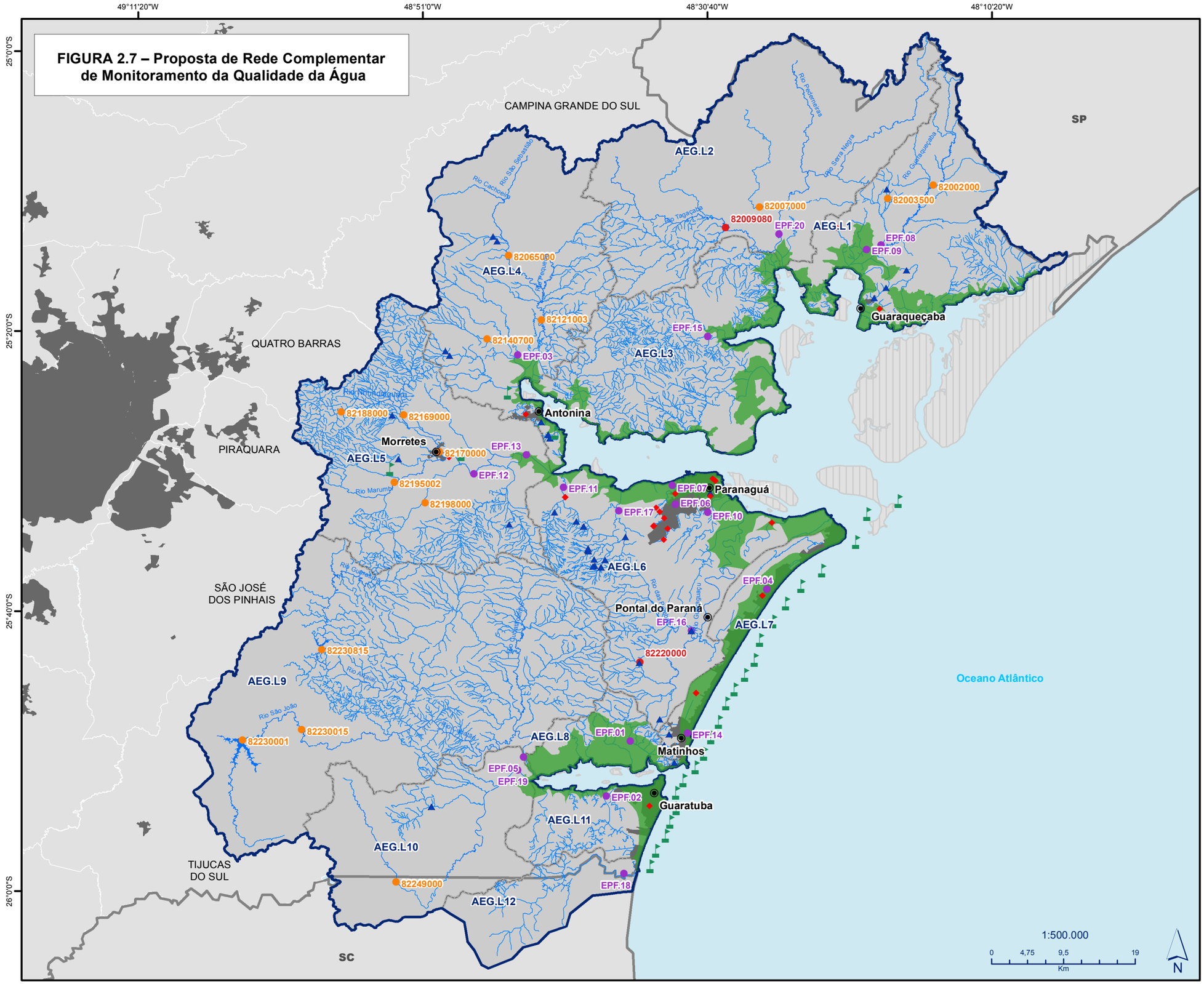
Código	Nome da Estação	Nome do Rio	Município	Entidade Respon-sável	Entidade Operado-ra	Latitude	Longitude	Tempo da Série Histórica (anos)	Ope-rando	Escala	Regis-tro de Nível	Descar-ga Líquida	Sedi-mentos	Quali-dade	Tele-métrica	AEG	Justificativas/Observação
82230015	UHE Chaminé Barramento Res. Salto Do Meio	Rio São João	São José Dos Pinhais	COPEL	COPEL	-25,8081	-48,9944	-	Sim		X			X	X	AEG.L9	Transmitir dados ao Hidroweb
82230815	UHE Guaricana Barramento	Rio Arraial	Morretes	COPEL	COPEL	-25,7122	-48,9706	-	Sim		X			X	X	AEG.L9	Transmitir dados ao Hidroweb
82234000	UHE Guaricana Rio Cubatão	Rio Cubatão	Guaratuba	COPEL	COPEL	-25,8181	-48,8072	20	Sim	X	X	X	X		X	AEG.L9	Estratégica PLERH
82234100	Guaratuba	Rio Cubatão	Guaratuba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,8203	-48,7986	-	Sim	P	P	P	P	P	P	AEG.L9	Transmitir dados ao Hidroweb
82249000	Guaratuba	Rio Cubatão	Garuva	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,9892	-48,8822	-	Sim					X		AEG.L10	Transmitir dados ao Hidroweb
82250200	Garuva	Rio São João	Garuva	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-26,0119	-48,8406	-	Não		X					AEG.L10	Reativar; Monitoramento de qualidade da água devido à acidentes nas rodovias
SEMMA 1	SEMMA Paranaguá 1	Rio Jacareí	Paranaguá	SEMMA	SEMMA	-25,5432	-48,6896	-	Nova				X			AEG.L6	Nova estação a ser instalada em dezembro
SEMMA 2	SEMMA Paranaguá 2	Rio Jacareí	Paranaguá	SEMMA	SEMMA	-25,5969	-48,7014	-	Nova				X			AEG.L6	Nova estação a ser instalada em dezembro
EPF.01	Proposta - Ariri Marinha	Rio Do Airiri	Guaratuba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,8215	-48,6030			P	P	P	P	P	P	AEG.L8	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; AEG sem monitoramento; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de maré
EPF.02	Proposta - Boguaçu	Rio Boguaçu	Guaratuba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,8867	-48,6318			P	P	P	P	P	P	AEG.L11	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento sedimentológico na entrada da baía
EPF.03	Proposta - Cacatú	Rio Cacatú	Antonina	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,3620	-48,7372			P	P	P	P	P	P	AEG.L4	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento sedimentológico na baía
EPF.04	Proposta - Canal DNOS	Canal Dnos	Pontal Do Paraná	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,6405	-48,4407			P	P	P	P	P	P	AEG.L7	Proposta; Monitoramento de lançamentos de efluentes; Monitoramento de maré; Monitoramento de canal
EPF.05	Proposta - Cubatão	Rio Cubatão	Guaratuba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,8403	-48,7305			P	P	P	P	P	P	AEG.L9	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento sedimentológico na baía; Monitoramento de maré

Código	Nome da Estação	Nome do Rio	Município	Entidade Respon-sável	Entidade Operado-ra	Latitude	Longitude	Tempo da Série Histórica (anos)	Ope-rando	Escala	Regis-tro de Nível	Descar-ga Líquida	Sedi-mentos	Quali-dade	Tele-métrica	AEG	Justificativas/Observação
EPF.06	Proposta - Emboguaçu	Rio Emboguaçu	Paranaguá	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,5399	-48,5493			P	P	P	P	P	P	AEG.L6	Proposta; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de lançamentos de efluentes
EPF.07	Proposta - Emboguaçu Marinha	Rio Emboguaçu	Paranaguá	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,5171	-48,5531			P	P	P	P	P	P	AEG.L6	Proposta; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de lançamentos de efluentes; Monitoramento de maré
EPF.08	Proposta – Guaraqueçaba	Rio Guaraqueçaba	Guaraqueçaba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,2308	-48,3049			P	P	P	P	P	P	AEG.L1	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento sedimentológico na baía
EPF.09	Proposta – Guaraqueçaba Marinha	Rio Guaraqueçaba	Guaraqueçaba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,2363	-48,3217			P	P	P	P	P	P	AEG.L1	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de maré
EPF.10	Proposta - Itiberê	Rio Itiberê	Paranaguá	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,5493	-48,5112			P	P	P	P	P	P	AEG.L6	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de lançamentos de efluentes
EPF.11	Proposta - Jacareí	Rio Jacareí	Morretes	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,5194	-48,6827			P	P	P	P	P	P	AEG.L6	Proposta; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de manancial; Monitoramento sedimentológico na baía
EPF.12	Proposta - Nhundiaquara	Rio Nhundiaquara	Morretes	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,5032	-48,7895			P	P	P	P	P	P	AEG.L5	Proposta; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de qualidade da água devido à acidentes nas rodovias; Monitoramento sedimentológico na baía; Monitoramento de maré
EPF.13	Proposta - Nhundiaquara Marinha	Rio Nhundiaquara	Morretes	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,4810	-48,7269			P	P	P	P	P	P	AEG.L5	Proposta; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de qualidade da água devido à acidentes nas rodovias; Monitoramento sedimentológico na entrada da baía
EPF.14	Proposta - Onça	Rio Da Onça	Matinhos	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,8123	-48,5352			P	P	P	P	P	P	AEG.L7	Proposta; Monitoramento de canal; Monitoramento de maré

Código	Nome da Estação	Nome do Rio	Município	Entidade Respon-sável	Entidade Operado-ra	Latitude	Longitude	Tempo da Série Histórica (anos)	Ope-rando	Escala	Regis-tro de Nível	Descar-ga Líquida	Sedi-mentos	Quali-dade	Tele-métrica	AEG	Justificativas/Observação
EPF.15	Proposta - Pacotuva	Rio Pacotuva	Guaraqueçaba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,3400	-48,5112			P	P	P	P	P	P	AEG.L3	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; AEG sem monitoramento; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento sedimentológico na entrada da baía
EPF.16	Proposta - Pombas	Rio Das Pombas	Pontal Do Paraná	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,6902	-48,5303			P	P	P	P	P	P	AEG.L6	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de manancial
EPF.17	Proposta - Ribeirão	Rio Ribeirão	Paranaguá	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,5475	-48,6168			P	P	P	P	P	P	AEG.L6	Proposta; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de manancial; Monitoramento sedimentológico na baía
EPF.18	Proposta - Saí-Guaçu	Rio Saí-Guaçu	Guaratuba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,9790	-48,6109			P	P	P	P	P	P	AEG.L12	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de manancial; Monitoramento de maré
EPF.19	Proposta - São João	Rio São João	Guaratuba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,8559	-48,7370			P	P	P	P	P	P	AEG.L10	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento de qualidade da água devido à acidentes nas rodovias; Monitoramento sedimentológico na baía
EPF.20	Proposta - Serra Negra	Rio Serra Negra	Guaraqueçaba	AGUAS-PARANÁ	AGUAS-PARANÁ	-25,2179	-48,4262			P	P	P	P	P	P	AEG.L2	Proposta; Inserida em Unidade de Conservação; Área da bacia de contribuição de grande relevância; Monitoramento sedimentológico na baía

Atual Configuração
Proposta de complementação
FONTE: Elaboração Própria, 2018.

FIGURA 2.7 – Proposta de Rede Complementar de Monitoramento da Qualidade da Água



Legenda

- Pontos de Captação
- Pontos de Lançamento
- Pontos de Balneabilidade

Estações de Monitoramento de Qualidade da Água

- Propostas
- Operantes
- Reativar
- Área de Influência Marinha

FONTE: Elaboração Própria (2018).

Convenções Cartográficas

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

Datum: SIRGAS 2000.

2.4.2 Rede de Monitoramento Pluviométrico

A rede complementar pluviométrica proposta teve como principal critério a análise das zonas de chuva precipitação média anual. Tendo-se em vista que o custo de instalação e manutenção de uma estação telemétrica é superior ao custo de uma estação convencional, buscou-se otimizar a localização destes pontos tendo como base a localização dos pontos propostos para a rede fluviométrica para tornar a rede mais eficiente e econômica.

A rede pluviométrica proposta pode ser observada na Figura 2.8 e detalhadamente no Quadro 2.11, onde são apresentados os pontos operantes, os pontos desativados que deveriam ser reativados, e os pontos propostos.

Quadro 2.11 – Rede de Monitoramento Pluviométrico Proposta

Código	Nome da Estação	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude	Longitu-de	Tempo da Série Histórica (anos)	Ope-rando	Pluviô-metro	Regis-trador de Chuva	Tanque Evapo-transpi-ração	Climato-lógica	Tele-métrica	AEG	Justificativas/Observação
2548000	Morretes	Morretes	ANA	AGUASPARANÁ	-25,4667	-48,8333	76	Sim	X				X	AEG.L5	
2548002	Véu De Noiva	Morretes	ANA	ANA	-25,4283	-48,9442	56	Não	P	P	P	P	P	AEG.L5	Reativar - relevante série histórica
2548003	Colônia Do Cachoeira	Antonina	ANA	AGUASPARANÁ	-25,2333	-48,75	69	Sim	X	X			P	AEG.L4	
2548004	Matinhos	Matinhos	ANA	ANA	-25,8167	-48,5333	32	Não	P	P	P	P	P	AEG.L8	Reativar - relevante série histórica; AEG sem monitoramento (dados compartilhados)
2548005	Paranaguá (Rocio)	Paranaguá	ANA	ANA	-25,5167	-48,5167	32	Não	P	P	P	P	P	AEG.L6	Reativar - relevante série histórica
2548006	Guaraqueçaba	Guaraqueçaba	ANA	ANA	-25,3	-48,3333	32	Não	P	P	P	P	P	AEG.L1	Reativar - relevante série histórica
2548010	Paranaguá	Paranaguá	ANA	ANA	-25,5167	-48,5167	82	Não	P	P	P	P	P	AEG.L6	Reativar - relevante série histórica
2548013	UHE Chaminé	São José Dos Pinhais	COPEL	COPEL	-25,8	-48,9833	27	Não	P	P	P	P	P	AEG.L9	Reativar - relevante série histórica
2548016	Alexandra (RVPSC)	Paranaguá	RFFSA	RFFSA	-25,5667	-48,6333	52	Sim	X				P	AEG.L6	Reativar - relevante série histórica
2548017	Saquarema (RVPSC)	Morretes	RFFSA	RFFSA	-25,5167	-48,7167	43	Sim	X				P	AEG.L6	Reativar - relevante série histórica
2548018	Bairro Alto	Antonina	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2333	-48,7333	31	Não	P	P	P	P	P	AEG.L4	Reativar - relevante série histórica
2548020	Pedra Branca Do Araraquara	Guaratuba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,9667	-48,9331	52	Sim	X				P	AEG.L10	
2548021	Paranaguá - Se	Paranaguá	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5167	-48,5167	33	Sim	X	X	X	X	P	AEG.L6	
2548023	Guaraqueçaba	Guaraqueçaba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2667	-48,3	41	Sim	X				P	AEG.L1	
2548027	Marumbi	Morretes	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,4833	-48,8333	61	Sim	X				P	AEG.L5	
2548035	Morro Grande	Guaratuba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,95	-48,7	28	Não	P	P	P	P	P	AEG.L11	Reativar - relevante série histórica
2548036	Posto Fiscal - km 309	Campina Grande Do Sul	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,0833	-48,6	41	Sim	X				P	AEG.L2	
2548037	Ipanema	Pontal Do Paraná	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,6667	-48,45	44	Sim	X				P	AEG.L7	
2548038	Morretes (Est.Exp.Frutas Trop)	Morretes	IAPAR	IAPAR	-25,5	-48,8167	48	Sim	X	X	X	X	P	AEG.L5	Proposta de instalação de telemetria - relevante série histórica
2548039	Guaraqueçaba	Guaraqueçaba	IAPAR	IAPAR	-25,3	-48,3333	37	Sim	X	X	X	X	P	AEG.L1	Proposta de instalação de telemetria - relevante série

Código	Nome da Estação	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude	Longitu-de	Tempo da Série Histórica (anos)	Ope-rando	Pluviô-metro	Regis-trador de Chuva	Tanque Evapo-transpi-ração	Climato-lógica	Tele-métrica	AEG	Justificativas/Observação
															histórica
2548042	Rio Guaraqueçaba	Guaraqueçaba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,0831	-48,2167	41	Sim	X				P	AEG.L1	
2548043	Bananal	Guaraqueçaba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2331	-48,4167	41	Sim	X				P	AEG.L2	
2548044	Passo Do Vau	Guaraqueçaba	ANA	ANA	-25,2142	-48,465	41	Não	P	P	P	P	P	AEG.L2	Reativar - relevante série histórica
2548046	Fazenda Bom Jesus	Antonina	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3331	-48,6	27	Não	P	P	P	P	P	AEG.L3	Reativar - relevante série histórica; AEG sem monitoramento
2548047	São João Da Graciosa	Morretes	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3831	-48,8667	41	Sim	X				P	AEG.L5	
2548049	Colônia Santa Cruz	Paranaguá	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5967	-48,6247	41	Sim	X				P	AEG.L6	
2548050	Pilão De Pedra	Morretes	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,6	-48,95	26	Não	P	P	P	P	P	AEG.L9	Reativar - relevante série histórica
2548051	Cubatão	Guaratuba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,8167	-48,75	23	Não	P	P	P	P	P	AEG.L9	Reativar - relevante série histórica
2548052	Ilha Do Rio Claro	São José Dos Pinhais	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,8128	-48,9236	41	Sim	X				P	AEG.L9	
2548053	Guaratuba	Guaratuba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,8833	-48,5833	41	Sim	X	X			P	AEG.L11	
2548065	Guaraguaçu	Pontal Do Paraná	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,6667	-48,5	22	Não	P	P	P	P	P	AEG.L6	Reativar - relevante série histórica
2548068	Antonina	Antonina	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,4333	-48,7667	41	Sim	X				P	AEG.L5	
2548070	Antonina	Antonina	IAPAR	IAPAR	-25,2167	-48,8	22	Sim	X				P	AEG.L4	
2548076	UHE Guaricana Rio Cubatão	Guaratuba	COPEL	COPEL	-25,8181	-48,8072	19	Sim	X				X	AEG.L9	
2548079	PCH Marumbi Guaratuba	Guaratuba	COPEL	COPEL	-25,8453	-48,5803	-	Sim	X				X	AEG.L8	Transmitir dados ao Hidroweb
2548081	UHE Chamini Barramento Res. Salto Do Meio	São José Dos Pinhais	COPEL	COPEL	-25,8069	-48,9944	10	Sim	X				X	AEG.L9	
2548087	ETE Sanepar - Guaratuba	Guaratuba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,895	-48,5806	8	Sim	X					AEG.L11	
2548088	Ilha Do Mel	Paranaguá	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5444	-48,3019	4	Sim	X					AEG.L7	
2548089	ETE Sanepar - Matinhos	Matinhos	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,7764	-48,5153	7	Sim	X					AEG.L7	
2548090	PCH Marumbi Barramento	Morretes	COPEL	COPEL	-25,4314	-48,9475	-	Sim	X				X	AEG.L5	Transmitir dados ao Hidroweb

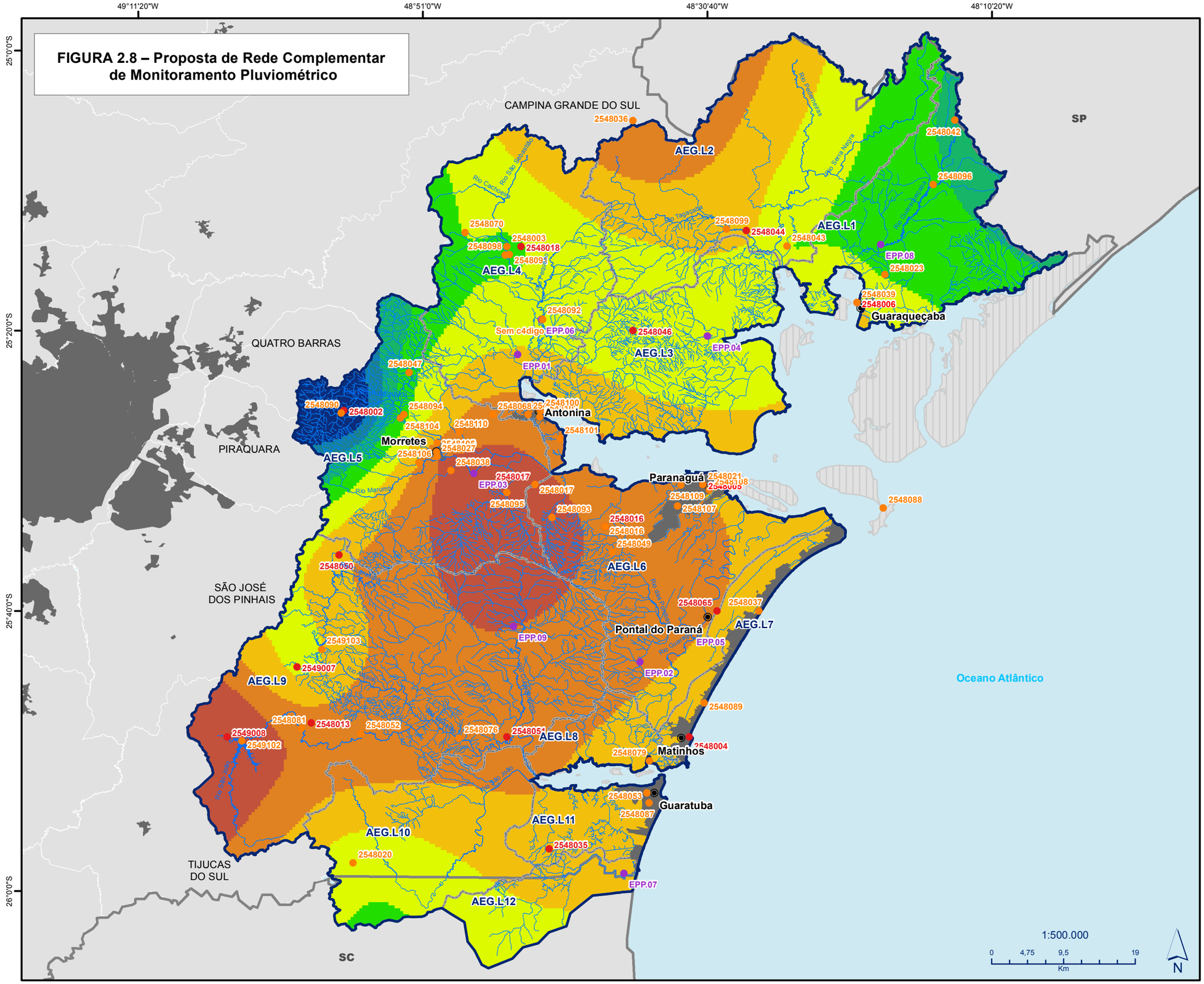
Código	Nome da Estação	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude	Longitu-de	Tempo da Série Histórica (anos)	Ope-rando	Pluviô-metro	Regis-trador de Chuva	Tanque Evapo-transpi-ração	Climato-lógica	Tele-métrica	AEG	Justificativas/Observação
2548091	Pinguela	Antonina	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2428	-48,7472	3	Sim	X				X	AEG.L4	
2548092	Vila Nova	Antonina	COPEL	AGUASPARANÁ	-25,3194	-48,7081	-	Sim	X	X			X	AEG.L4	Transmitir dados ao Hidroweb
2548093	Floresta	Morretes	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5558	-48,6964	4	Sim	X					AEG.L6	
2548094	Porto De Cima	Morretes	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,4333	-48,8728	3	Sim	X				X	AEG.L5	
2548095	Marta - Sagrado	Morretes	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5258	-48,7503	2	Sim	X					AEG.L5	
2548096	Colônia Rio Verde	Guaraqueçaba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,16	-48,2425	-	Sim	X	X			X	AEG.L1	Realocar para ponto mais próximo à foz; Transmitir dados ao Hidroweb
2548098	PCH Marumbi Antonina	Antonina	COPEL	COPEL	-25,2433	-48,7522	-	Sim	X				X	AEG.L4	Transmitir dados ao Hidroweb
2548099	Tagaçaba	Guaraqueçaba	ANA	AGUASPARANÁ	-25,2128	-48,4886	-	Sim	X					AEG.L2	Transmitir dados ao Hidroweb
2548100	Antonina_Centro	Antonina	CEMADEN	CEMADEN	-25,429	-48,71	-	Sim	X				X	AEG.L4	Transmitir dados ao Hidroweb
2548101	Antonina_Rua Professora Otilia Ferrarine	Antonina	CEMADEN	CEMADEN	-25,462	-48,687	-	Sim	X				X	AEG.L4	Transmitir dados ao Hidroweb
2548102	Antonina_Jardim Maria Luiza	Antonina	CEMADEN	CEMADEN	-25,436	-48,711	-	Sim	X				X	AEG.L4	Transmitir dados ao Hidroweb
2548103	Antonina_Batel	Antonina	CEMADEN	CEMADEN	-25,433	-48,725	-	Sim	X				X	AEG.L4	Transmitir dados ao Hidroweb
2548104	Morretes_Parque Breckenfeld	Morretes	CEMADEN	CEMADEN	-25,437	-48,877	-	Sim	X				X	AEG.L5	Transmitir dados ao Hidroweb
2548105	Morretes_Vila Dos Ferroviários	Morretes	CEMADEN	CEMADEN	-25,478	-48,834	-	Sim	X				X	AEG.L5	Transmitir dados ao Hidroweb
2548106	Morretes_América De Baixo	Morretes	CEMADEN	CEMADEN	-25,49	-48,855	-	Sim	X				X	AEG.L5	Transmitir dados ao Hidroweb
2548107	Paranaguá_Vila Do Povo	Paranaguá	CEMADEN	CEMADEN	-25,542	-48,547	-	Sim	X				X	AEG.L6	Transmitir dados ao Hidroweb
2548108	Paranaguá_Ponta Do Caju	Paranaguá	CEMADEN	CEMADEN	-25,523	-48,509	-	Sim	X				X	AEG.L6	Transmitir dados ao Hidroweb
2548109	Paranaguá_Padre Jackson	Paranaguá	CEMADEN	CEMADEN	-25,517	-48,543	-	Sim	X				X	AEG.L6	Transmitir dados ao Hidroweb
2548110	Sítio Macete	Antonina	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,4544	-48,8069	-	Sim	X					AEG.L5	Transmitir dados ao Hidroweb
2549007	UHE Guaricana	São José Dos Pinhais	COPEL	COPEL	-25,7333	-49	42	Não	P	P	P	P	P	AEG.L9	Reativar - relevante série histórica
2549008	Vossoroca	Tijucas Do Sul	COPEL	COPEL	-25,8167	-49,0833	52	Não	P	P	P	P	P	AEG.L9	Reativar - relevante série histórica

Código	Nome da Estação	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude	Longitu-de	Tempo da Série Histórica (anos)	Ope-rando	Pluviô-metro	Regis-trador de Chuva	Tanque Evapo-transpi-ração	Climato-lógica	Tele-métrica	AEG	Justificativas/Observação
2549102	UHE Chaminé Barramento Res. Vossoroca	Tijucas Do Sul	COPEL	COPEL	-25,8217	-49,0656	10	Sim	X				X	AEG.L9	
2549103	UHE Guaricana Barramento	Morretes	COPEL	COPEL	-25,7122	-48,9706	10	Sim	X				X	AEG.L9	
EPP.01	Proposta - Cacatú	Antonina	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,362	-48,7372			P	P	P	P	P	AEG.L4	Proposta; Aproveitamento de telemetria de estação fluviométrica
EPP.02	Proposta - Cambará	Paranaguá	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,7275	-48,5917			P	P	P	P	P	AEG.L6	Proposta; Aproveitamento de telemetria de estação fluviométrica
EPP.03	Proposta - Nhundiaquara	Morretes	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5032	-48,7895			P	P	P	P	P	AEG.L5	Proposta; Aproveitamento de telemetria de estação fluviométrica
EPP.04	Proposta - Pacotuva	Guaraqueçaba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,34	-48,5112			P	P	P	P	P	AEG.L3	Proposta; Aproveitamento de telemetria de estação fluviométrica
EPP.05	Proposta - Pombas	Pontal Do Paraná	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,6902	-48,5303			P	P	P	P	P	AEG.L6	Proposta; Aproveitamento de telemetria de estação fluviométrica
EPP.06	Proposta - Rio Cachoeira	Antonina	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3203	-48,7092			P	P	P	P	P	AEG.L4	Proposta; Aproveitamento de telemetria de estação fluviométrica
EPP.07	Proposta - Saí-Guaçu	Guaratuba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,979	-48,6109			P	P	P	P	P	AEG.L12	Proposta; AEG sem monitoramento; Aproveitamento de telemetria de estação fluviométrica
EPP.08	Realocar Colônia Verde Pluviométrica (2548096)	Guaraqueçaba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2308	-48,3049			P	P	P	P	P	AEG.L1	Proposta; A ser realocada mais próxima à foz
EPP.09	Proposta - Cubatãozinho	Guaratuba	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,6853	-48,7421			P	P	P	P	P	AEG.L9	Proposta; Cobrir grande perímetro sem estação pluviométrica

Atual Configuração
Proposta de complementação

FONTE: Elaboração Própria, 2018.

FIGURA 2.8 – Proposta de Rede Complementar de Monitoramento Pluviométrico



Legenda

Rede de Monitoramento Pluviométrico Proposta

- Proposta
- Operante
- Reativar

Precipitação Total Anual Média (mm)

- 1650 - 2000
- 2000 - 2200
- 2200 - 2400
- 2400 - 2600
- 2600 - 2800
- 2800 - 3000
- 3000 - 3200
- 3200 - 3600

FONTE: Elaboração Própria (2018).

Convenções Cartográficas

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

1:500.000

0 4,75 9,5 19 Km

N

Datum: SIRGAS 2000.

3. CONCLUSÃO

A *Rede Complementar de Monitoramento Fluviométrico* buscou acrescentar estações de modo que se possa criar uma análise mais detalhada sobre as vazões para estudos mais precisos de disponibilidade hídrica e sobre a sedimentação advinda dos rios que desembocam nas baías da BHL. Levando-se em conta o papel socioeconômico que as baías exercem neste litoral, e pelos movimentos sedimentológicos que ocorrem na região pela alta declividade e densa Mata Atlântica em região de serra, é de fundamental importância que se monitore esses indicadores.

Além disso, dentro da Rede Complementar de Monitoramento Fluviométrico, foi avaliada a *Rede Complementar Qualitativa*. A qualidade das águas é um tema de suma importância para a gestão eficiente dos recursos hídricos. Segundo o Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil (ANA, 2012), ainda existem diversos problemas referentes à qualidade da água e as informações quanto a este tópico ainda são escassas, uma vez que poucas unidades da Federação apresentam um sistema de monitoramento que possa ser considerado eficiente. Uma vez que a definição de um sistema eficiente de monitoramento para a qualidade da água se faz cada vez mais necessário, é aqui apresentada uma proposta de Rede de Monitoramento Qualitativo para a região da BHL.

A *Rede Complementar Qualitativa* proposta no presente relatório considerou, principalmente, a hidrografia selecionada para o *Produto P08 – Proposta de Enquadramento*, bem como a presença de pontos de captação, lançamento, balneabilidade, acidentes de cargas tóxicas em rodovias, áreas de mananciais e concentrações populacionais. Além disso, a rede ainda respeita os critérios de densidade mínima de estações da Agência Nacional de Águas, tanto para uma análise para a Bacia Hidrográfica Litorânea, quanto para uma análise por Área Estratégica de Gestão, fazendo com que a rede seja considerada suficiente para obtenção de dados detalhados quanto à qualidade da água na região, uma vez que as estações monitoram os parâmetros especificados mínimos esperados e com a frequência correta de leituras.

A *Rede Complementar de Monitoramento Pluviométrico* foi focada em atender as diferentes zonas de chuva, identificadas no *Produto 02: Disponibilidades Hídricas e Definição das AEGs,* bem como a atender todas as AEGs.

Assim, a rede proposta é suficiente para se obter a verificação da efetivação do enquadramento proposto com base nos usos preponderantes, possibilitando também ferramentas que auxiliem na gestão, planejamento, fiscalização e controle dos recursos hídricos presentes na região da BHL, em termos qualitativos.

Neste relatório foi apresentada uma rede ideal, não foram considerados custos para instalação e manutenção, nem a fonte destes recursos. Outro fator que deverá ser levantado refere-se quanto a dificuldade de alocar estes pontos fisicamente, e os riscos de vandalismo, interferência e até mesmo furtos dos equipamentos, ou ainda de serem levados por enxurradas.

Ressalta-se que a Rede Complementar Proposta neste relatório tem por objetivo alcançar os critérios analisados. No *P16 – Programas de Intervenções* serão apresentados estudos sobre custos de implementação e manutenção desta rede, bem como sua viabilidade. Além do mais, é importante que se considere que coleta dos dados siga uma padronização para uma otimização e consolidação das informações geradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁGUASPARANÁ. Instituto das águas do Paraná. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná – Avaliação e Proposição da Rede de Monitoramento Hidrometeorológica e de Qualidade da Água – Volume I – Águas Superficiais, 2010.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Dados Hidrológicos da ANA**. Disponível em <http://hidroweb.ana.gov.br/>. Acesso em novembro/2017

_____. Agência Nacional de Águas. **Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas – PNQA**. Disponível em <http://portalpnqa.ana.gov.br/pnqa.aspx>. Acesso em 12/09/2018.

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

SOARES. P. F. **Projeto e Avaliação de Desempenho de Redes de Monitoramento de Qualidade da Água Utilizando o Conceito de Entropia**. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2001

WMO. *World Meteorological Organization*. **Methods of observation. In: Guide to Hydrological Practices: hydrology from measurement to hydrological information**. 6ª. ed. Genebra, Suíça. 2008.

ANEXO – Detalhamento das Estações Fluviométricas e Pluviométricas

1. Estações Fluviométricas

Código da Estação	Nome da Estação	Nome do Rio	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude (º)	Longitude (º)	Área de Drenagem (km²)	Operan-do	Tipo de Estação						AEG
										Escala	Registra-dor de Nível	Descar-ga Líquida	Sedimen-tos	Qualidade da Água	Telemé-trica	
82002000	COLÔNIA RIO VERDE	RIO GUARAQUEÇABA	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,16	-48,2425	96,7	Sim	X	X	X	X	X	X	AEG.L1
82003000	MORATO (BR-101)	RIO GUARAQUEÇABA	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,1606	-48,2431	126	Não			X		X		AEG.L1
82003500	SALTO MORATO - JUSANTE	RIO MORATO	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,1758	-48,2967	0	Sim					X		AEG.L1
82006000	VILA NOVA	RIO SERRA NEGRA	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2003	-48,425	468	Não					X		AEG.L2
82007000	PRÓXIMO ANTONINA	RIO AÇUNGUI	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,1858	-48,4494	0	Sim					X		AEG.L2
82008000	MEIA OITAVA	RIO TAGAÇABA	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2047	-48,5506	89,1	Não	X	X	X	X			AEG.L2
82009080	PASSO DO VAU	RIO TAGAÇABA	GUARAQUEÇABA	ANA	ANA	-25,2103	-48,4897	88	Não	X	X	X	X	X		AEG.L2
82009800	TAGAÇABA	RIO TAGAÇABA	GUARAQUEÇABA	ANA	AGUASPARANÁ	-25,2128	-48,4886	227	Sim		X	X				AEG.L2
82010000	PORTO TAGUAÇABA	RIO TAGAÇABA	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2217	-48,4592	180	Não							AEG.L2
82040004	USINA COTIA	RIO CONCEIÇÃO	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3642	-48,7811	54	Não							AEG.L4
82060004	USINA COTIA	RIO CONCEIÇÃO	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3642	-48,7811	4	Não		X	X				AEG.L4
82061000	BAIRRO ALTO	RIO CACHOEIRA	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2422	-48,7478	183	Não	X	X	X				AEG.L4
82065000	PINGUELA	RIO CACHOEIRA	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2431	-48,7481	183	Sim	X	X	X	X	X	X	AEG.L4
82070000	UHE CAPIVARI CACHOEIRA TURBINADA	RIO CACHOEIRA	ANTONINA	COPEL	COPEL	-25,2239	-48,7531	163	Não							AEG.L4
82111000	MERGULHÃO	RIO CACHOEIRA	ANTONINA	ANA	ANA	-25,2997	-48,7136	358	Não	X	X	X		X		AEG.L4
82121000	LIMOEIRO	RIO CACHOEIRA	ANTONINA	ANA	ANA	-25,315	-48,7056	391	Não	X	X	X				AEG.L4
82121002	UHE GOV. PARIGOT DE SOUZA VILA NOVA	RIO CACHOEIRA	ANTONINA	COPEL	COPEL	-25,3194	-48,7081	392	Sim	X	X	X	X			AEG.L4
Sem Código ANA	ESTAÇÃO DA COPEL JUNTO A 82121002	RIO CACHOEIRA	ANTININA	COPEL	COPEL	-25,3198	-48,7077	-	Sim		X				X	AEG.L4
82121003	PONTE VELHA BR-101	RIO CACHOEIRA	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3203	-48,7092	391	Sim	X	X	X	X	X		AEG.L4
82139500	CACATU	RIO CACATÚ	ANTONINA	COPEL	COPEL	-25,3228	-48,7519	38,5	Não	X	X	X	X			AEG.L4
82140000	RIO DO MEIO	RIO DO MEIO	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3328	-48,7586	16,2	Não		X					AEG.L4

Código da Estação	Nome da Estação	Nome do Rio	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude (º)	Longitude (º)	Área de Drenagem (km²)	Operan-do	Tipo de Estação						AEG
										Escala	Registra-dor de Nível	Descar-ga Líquida	Sedimen-tos	Qualidade da Água	Telemé-trica	
82140700	RIO DO NUNES	RIO DO NUNES	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3425	-48,7736	30	Sim	X	X	X	X	X		AEG.L4
82145000	PORTINHO	RIO CACHOEIRA	ANTONINA	COPEL	COPEL	-25,4161	-48,7183	183	Não		X					AEG.L4
82160000	VEU DE NOIVA	RIO IPIRANGA	MORRETES	ANA	ANA	-25,4275	-48,9439	47	Não	X	X	X				AEG.L5
82163000	PRAINHAS	RIO IPIRANGA	MORRETES	ANA	ANA	-25,4167	-48,9	77	Não	X	X	X				AEG.L5
82169000	PORTO DE CIMA	RIO NHUNDIAQUARA	MORRETES	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,4333	-48,8733	172	Sim		X	X		X	X	AEG.L5
82170000	MORRETES NHUNDIAQUARA	RIO NHUNDIAQUARA	MORRETES	ANA	AGUASPARANÁ	-25,4769	-48,8303	215	Sim	X	X	X	X	X	X	AEG.L5
82185000	PAU OCO	RIO MARUMBI	MORRETES	ANA	ANA	-25,5283	-48,8947	10	Não	X	X	X				AEG.L5
82188000	PCH MARUMBI BARRAMENTO	RIO IPIRANGA	MORRETES	COPEL	COPEL	-25,4294	-48,9472	46,2	Sim		X			X	X	AEG.L5
82189000	PCH MARUMBI DEFLUENCIA.	RIO IPIRANGA	MORRETES	COPEL	COPEL	-25,43	-48,9483	42,2	Não							AEG.L5
82189002	PCH MARUMBI RESERVATÓRIO	RIO IPIRANGA	MORRETES	COPEL	COPEL	-25,4294	-48,9475	49	Sim		X					AEG.L5
82190000	FARTURA	RIO MARUMBI	MORRETES	ANA	ANA	-25,5214	-48,8883	55	Não	X	X	X				AEG.L5
82195000	MARUMBI	RIO MARUMBI	MORRETES	ANA	ANA	-25,5136	-48,8844	78	Não	X	X	X				AEG.L5
82195001	ETA MORRETES	RIO IPIRANGA	MORRETES	SANEPAR	SANEPAR	-25,49	-48,8772	10,4	Sim							AEG.L5
82195002	MORRETES	RIO MARUMBI	MORRETES	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5136	-48,8842	56,1	Sim	X	X	X	X	X		AEG.L5
82198000	ANHAIA	RIO DO PINTO	MORRETES	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5378	-48,8478	57,7	Sim	X	X	X	X	X		AEG.L5
82198300	MARTA - SAGRADO	SAGRADO	MORRETES	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5261	-48,7506	118	Sim	X	X	X	X			AEG.L5
82200812	UHE GUARICANA DEFLUENCIA 2	RIO ARRAIAL	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,7	-48,9667	146	Não							AEG.L9
82220000	ETA - MATINHOS	RIO CAMBARÁ	PARANAGUÁ	ANA	ANA	-25,7275	-48,5917	13	Não	X	X	X	X	X		AEG.L6
82222000	MONTANTE RIO DAS POMBAS	RIO GUARAGUAÇU	PONTAL DO PARANÁ	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,6717	-48,5128	203	Não		X			X		AEG.L6
82224000	GUARAGUAÇU III	RIO GUARAGUAÇU	PONTAL DO PARANÁ	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,6831	-48,5167	190	Não		X					AEG.L6
82230000	UHE CHAMINÉ - RESERV. VOSSOROCA	RIO SÃO JOÃO	TIJUCAS DO SUL	COPEL	COPEL	-25,8167	-49,0667	158	Sim		X					AEG.L9
82230001	UHE CHAMINÉ BARRAMENTO RES. VOSSOROCA	RIO SÃO JOÃO	TIJUCAS DO SUL	COPEL	COPEL	-25,8203	-49,065	159	Sim		X			X	X	AEG.L9

Código da Estação	Nome da Estação	Nome do Rio	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude (º)	Longitude (º)	Área de Drenagem (km²)	Operan-do	Tipo de Estação						AEG
										Escala	Registra-dor de Nível	Descar-ga Líquida	Sedimen-tos	Qualidade da Água	Telemé-trica	
82230002	UHE VOSSOROCA - DEFLUÊNCIA	RIO SÃO JOÃO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8167	-49,0781	160	Não							AEG.L9
82230005	UHE VOSSOROCA - DEFLUENCIA	RIO SÃO JOÃO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8167	-49,0833	160	Não							AEG.L9
82230010	UHE CHAMINÉ - RES. SALTO DO MEIO	RIO SÃO JOÃO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8164	-49,0708	252	Sim	X	X					AEG.L9
82230011	UHE SALTO DO MEIO	RIO SÃO JOÃO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8061	-48,9958	246	Não							AEG.L9
82230012	UHE SALTO DO MEIO - DEFLUÊNCIA	RIO SÃO JOÃO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8081	-48,9917	246	Não							AEG.L9
82230014	UHE CHAMINÉ - RES. VOSSOROCA - DEFLUENTE	RIO SÃO JOÃO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8278	-48,9844	252	Não	X	X					AEG.L9
82230015	UHE CHAMINÉ BARRAMENTO RES. SALTO DO MEIO	RIO SÃO JOÃO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8081	-48,9944	273	Sim		X			X	X	AEG.L9
82230020	UHE CHAMINÉ DEFLUENCIA	RIO SÃO JOÃO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8236	-48,9708	273	Não							AEG.L9
82230800	SALTO DO TANQUE	RIO SÃO JOÃO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8197	-48,9297	243	Não		X					AEG.L9
82230805	BARRAGEM SÃO JOÃO	RIO SÃO JOÃO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8053	-48,8653	425	Não	X	X	X				AEG.L9
82230810	UHE GUARICANA	RIO ARRAIAL	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,715	-48,9728	168	Não							AEG.L9
82230812	UHE GUARICANA DEFLUENCIA 1	RIO ARRAIAL	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,7164	-48,9775	168	Não	X	X					AEG.L9
82230815	UHE GUARICANA BARRAMENTO	RIO ARRAIAL	MORRETES	COPEL	COPEL	-25,7122	-48,9706	168	Sim		X			X	X	AEG.L9
82230850	UHE GUARICANA - DEFLU	RIO ARRAIAL	GUARATUBA	COPEL	COPEL	-25,7261	-48,9483	211	Não	X	X	X				AEG.L9
82234000	UHE GUARICANA RIO CUBATÃO	RIO CUBATÃO	GUARATUBA	COPEL	COPEL	-25,8181	-48,8072	780	Sim	X	X	X	X		X	AEG.L9
82234100	GUARATUBA	RIO CUBATÃO	GUARATUBA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,8203	-48,7986	0	Sim							AEG.L9
82235000	CUBATÃO	RIO CUBATÃO	GUARATUBA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,8331	-48,7831	790	Não	X	X	X	X	X		AEG.L9
82249000	GUARATUBA	RIO CUBATÃO	GARUVA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,9892	-48,8822	0	Sim					X		AEG.L10

Código da Estação	Nome da Estação	Nome do Rio	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude (º)	Longitude (º)	Área de Drenagem (km²)	Operan-do	Tipo de Estação						AEG
										Escala	Registra-dor de Nível	Descar-ga Líquida	Sedimen-tos	Qualidade da Água	Telemé-trica	
82250000	PEDRA BRANCA DO ARARAQUARA	RIO QUIRIRI	GUARATUBA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,9672	-48,8944	5,6	Não		X	X				AEG.L10
82250200	GARUVA	RIO SÃO JOÃO	GARUVA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-26,0119	-48,8406	181	Não		X					AEG.L10
82252000	MORRO GRANDE	RIO IMBAÚVA	GUARATUBA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,96	-48,7003	2,2	Não	X	X	X				AEG.L11
82257000	MORRO GRANDE	RIO BOCUVA	GUARATUBA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,95	-48,6831	5,3	Não	X	X	X				AEG.L11

FONTE: ANA, 2017; Copel, 2018.

2. Estações Pluviométricas

Código da Estação	Nome da Estação	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude (º)	Longitude (º)	Altitude (m)	Operando	Tipo de Estação					AEG
									Pluviômetro	Registrador de Chuva	Tanque Evapotranspiração	Climatológica	Telemétrica	
2548000	MORRETES	MORRETES	ANA	AGUASPARANÁ	-25,4667	-48,8333	8	Sim	X				X	AEG.L5
2548002	VEU DE NOIVA	MORRETES	ANA	ANA	-25,4283	-48,9442	680	Não						AEG.L5
2548003	COLONIA DO CACHOEIRA	ANTONINA	ANA	AGUASPARANÁ	-25,2333	-48,75	80	Sim	X	X				AEG.L4
2548004	MATINHOS	MATINHOS	ANA	ANA	-25,8167	-48,5333	2	Não						AEG.L8
2548005	PARANAGUÁ (ROCIO)	PARANAGUÁ	ANA	ANA	-25,5167	-48,5167	4	Não						AEG.L6
2548006	GUARAQUEÇABA	GUARAQUEÇABA	ANA	ANA	-25,3	-48,3333	2	Não						AEG.L1
2548007	MERGULHÃO	ANTONINA	ANA	ANA	-25,3	-48,7167	9	Não						AEG.L4
2548008	GUARATUBA	GUARATUBA	DNOS	DNOS	-25,8833	-48,5667	6	Não						AEG.L11
2548009	PRAIA DE LESTE	PARANAGUÁ	DNOS	DNOS	-25,7	-48,4833	4	Não						AEG.L7
2548010	PARANAGUÁ	PARANAGUÁ	ANA	ANA	-25,5167	-48,5167	5	Não						AEG.L6
2548012	SÍTIO NOSSA SENHORA DE LOURDES	MORRETES	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5667	-48,7167	10	Não						AEG.L5
2548013	UHE CHAMINÉ	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8	-48,9833	800	Não						AEG.L9
2548016	ALEXANDRA (RVPSC)	PARANAGUÁ	RFFSA	RFFSA	-25,5667	-48,6333	10	Sim	X					AEG.L6
2548017	SAQUAREMA (RVPSC)	MORRETES	RFFSA	RFFSA	-25,5167	-48,7167	5	Sim	X					AEG.L6
2548018	BAIRRO ALTO	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2333	-48,7333	120	Não						AEG.L4
2548019	RIO DO MEIO	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3167	-48,6167	10	Não						AEG.L3
2548020	PEDRA BRANCA DO ARARAQUARA	GUARATUBA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,9667	-48,9331	150	Sim	X					AEG.L10
2548021	PARANAGUÁ - SE	PARANAGUÁ	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5167	-48,5167	5	Sim	X	X	X	X		AEG.L6
2548022	ANTONINA	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,4333	-48,7167	70	Não						AEG.L4
2548023	GUARAQUEÇABA	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2667	-48,3	10	Sim	X					AEG.L1
2548024	PRAINHAS	MORRETES	ANA	ANA	-25,4167	-48,9	80	Não						AEG.L5
2548025	LIMOEIRO	ANTONINA	ANA	ANA	-25,3167	-48,7	8	Não						AEG.L4
2548026	CAMBARÁ	PARANAGUÁ	ANA	ANA	-25,7167	-48,5833	10	Não						AEG.L6
2548027	MARUMBI	MORRETES	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,4833	-48,8333	60	Sim	X					AEG.L5
2548028	RIO SAGRADO	MORRETES	DNOS	DNOS	-25,5667	-48,8	100	Não						AEG.L5
2548029	SERRA NEGRA	GUARAQUEÇABA	DNOS	DNOS	-25,1667	-48,4167	200	Não						AEG.L2

Código da Estação	Nome da Estação	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude (º)	Longitude (º)	Altitude (m)	Operan-do	Tipo de Estação					AEG
									Pluviôme-tro	Registrador de Chuva	Tanque Evapotranspi-ração	Climatoló-gica	Telemétri-ca	
2548031	CABRESTANTE	PARANAGUÁ	DNOS	DNOS	-25,5667	-48,5333	0	Não						AEG.L6
2548033	USINA CAPIVARI	ANTONINA	COPEL	COPEL	-25,2167	-48,7833	100	Não						AEG.L4
2548035	MORRO GRANDE	GUARATUBA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,95	-48,7	15	Não						AEG.L11
2548036	POSTO FISCAL - KM 309	CAMPINA GRANDE DO SUL	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,0833	-48,6	702	Sim	X					AEG.L2
2548037	IPANEMA	PONTAL DO PARANÁ	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,6667	-48,45	2	Sim	X					AEG.L7
2548038	MORRETES (EST.EXP.FRUTAS TROP)	MORRETES	IAPAR	IAPAR	-25,5	-48,8167	59	Sim	X	X	X	X		AEG.L5
2548039	GUARAQUEÇABA	GUARAQUEÇABA	IAPAR	IAPAR	-25,3	-48,3333	40	Sim	X	X	X	X		AEG.L1
2548042	RIO GUARAQUEÇABA	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,0831	-48,2167	9	Sim	X					AEG.L1
2548043	BANANAL	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2331	-48,4167	64	Sim	X					AEG.L2
2548044	PASSO DO VAU	GUARAQUEÇABA	ANA	ANA	-25,2142	-48,465	73	Não						AEG.L2
2548045	ILHA RASA	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3667	-48,4333	15	Não						AEG.L3
2548046	FAZENDA BOM JESUS	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3331	-48,6	216	Não						AEG.L3
2548047	SÃO JOÃO DA GRACIOSA	MORRETES	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,3831	-48,8667	159	Sim	X					AEG.L5
2548049	COLÔNIA SANTA CRUZ	PARANAGUÁ	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5967	-48,6247	32	Sim	X					AEG.L6
2548050	PILÃO DE PEDRA	MORRETES	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,6	-48,95	893	Não						AEG.L9
2548051	CUBATÃO	GUARATUBA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,8167	-48,75	12	Não						AEG.L9
2548052	ILHA DO RIO CLARO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,8128	-48,9236	237	Sim	X					AEG.L9
2548053	GUARATUBA	GUARATUBA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,8833	-48,5833	20	Sim	X	X				AEG.L11
2548056	PARANAGUÁ	PONTAL DO PARANÁ	DNOS	DNOS	-25,7	-48,4667	2	Não						AEG.L7
2548057	MATINHOS	MATINHOS	DNOS	DNOS	-25,75	-48,5	2	Não						AEG.L7
2548058	ALEXANDRA	PARANAGUÁ	DNOS	DNOS	-25,5833	-48,6667	250	Não						AEG.L6
2548059	ANTONINA	ANTONINA	ANA	ANA	-25,45	-48,7	11	Não						AEG.L4
2548060	CACATU	ANTONINA	ANA	ANA	-25,3167	-48,75	9	Não						AEG.L4
2548061	PRAIA DE LESTE	PONTAL DO PARANÁ	ANA	ANA	-25,7	-48,4667	4	Não						AEG.L7
2548062	GUARATUBA	GUARATUBA	ANA	ANA	-25,8833	-48,5667	6	Não						AEG.L11
2548065	GUARAGUAÇU	PONTAL DO PARANÁ	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,6667	-48,5	7	Não						AEG.L6
2548067	MEIA OITAVA	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,1833	-48,5833	60	Não						AEG.L2

Código da Estação	Nome da Estação	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude (º)	Longitude (º)	Altitude (m)	Operan-do	Tipo de Estação					AEG
									Pluviôme-tro	Registrador de Chuva	Tanque Evapotranspi-ração	Climatoló-gica	Telemétri-ca	
2548068	ANTONINA	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,4333	-48,7667	74	Sim	X					AEG.L5
2548070	ANTONINA	ANTONINA	IAPAR	IAPAR	-25,2167	-48,8	60	Sim	X					AEG.L4
2548071	ILHA RASA	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,35	-48,4167	5	Não						AEG.L3
2548072	FAROL DAS CONCHAS	PARANAGUÁ	INMET	INMET	-25,55	-48,3167	40	Não						AEG.L7
2548073	MADEIREIRA MADEZATTI	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,05	-48,3833	670	Não						AEG.L2
2548074	BARRAGEM SALTO DO MEIO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8	-48,9833	740	Não						AEG.L9
2548075	MORRETES - SE	MORRETES	COPEL	COPEL	-25,4714	-48,8319	62	Não						AEG.L5
2548076	UHE GUARICANA RIO CUBATÃO	GUARATUBA	COPEL	COPEL	-25,8181	-48,8072	10	Sim	X				X	AEG.L9
2548078	VILA PARANAGUA - CAGEPAR - R02	PARANAGUÁ	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5197	-48,5275	6	Não						AEG.L6
2548079	PCH MARUMBI GUARATUBA	GUARATUBA	COPEL	COPEL	-25,8453	-48,5803	0	Sim	X				X	AEG.L8
2548081	UHE CHAMINÉ BARRAMENTO RES. SALTO DO MEIO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8069	-48,9944	726	Sim	X				X	AEG.L9
2548085	BARRAGEM SÃO JOÃO	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,8053	-48,8653	0	Não						AEG.L9
2548086	BARRAGEM ARRAIAL	GUARATUBA	COPEL	COPEL	-25,7611	-48,8814	0	Não						AEG.L9
2548087	ETE SANEPAR - GUARATUBA	GUARATUBA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,895	-48,5806	5	Sim	X					AEG.L11
2548088	ILHA DO MEL	PARANAGUÁ	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5444	-48,3019	5	Sim	X					AEG.L7
2548089	ETE SANEPAR - MATINHOS	MATINHOS	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,7764	-48,5153	2	Sim	X					AEG.L7
2548090	PCH MARUMBI BARRAMENTO	MORRETES	COPEL	COPEL	-25,4314	-48,9475	692	Sim	X				X	AEG.L5
2548091	PINGUELA	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,2428	-48,7472	10	Sim	X				X	AEG.L4
2548092	VILA NOVA	ANTONINA	COPEL	AGUASPARANÁ	-25,3194	-48,7081	20	Sim	X					AEG.L4
Sem Código ANA	ESTAÇÃO DA COPEL JUNTO A 2548092	ANTONINA	COPEL	COPEL	-25,3202	-48,7076	-	Sim		X			X	AEG.L4
2548093	FLORESTA	MORRETES	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5558	-48,6964	50	Sim	X					AEG.L6
2548094	PORTO DE CIMA	MORRETES	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,4333	-48,8728	10	Sim	X				X	AEG.L5
2548095	MARTA - SAGRADO	MORRETES	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,5258	-48,7503	14	Sim	X					AEG.L5
2548096	COLÔNIA RIO VERDE	GUARAQUEÇABA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,16	-48,2425	45	Sim	X	X			X	AEG.L1
2548098	PCH MARUMBI ANTONINA	ANTONINA	COPEL	COPEL	-25,2433	-48,7522	0	Sim	X				X	AEG.L4

Código da Estação	Nome da Estação	Município	Entidade Responsável	Entidade Operadora	Latitude (º)	Longitude (º)	Altitude (m)	Operan-do	Tipo de Estação					AEG
									Pluviôme-tro	Registrador de Chuva	Tanque Evapotranspi-ração	Climatoló-gica	Telemétri-ca	
2548099	TAGAÇABA	GUARAQUEÇABA	ANA	AGUASPARANÁ	-25,2128	-48,4886	61	Sim	X					AEG.L2
2548100	ANTONINA_Centro	ANTONINA	CEMADEN	CEMADEN	-25,429	-48,71	8	Sim	X				X	AEG.L4
2548101	ANTONINA_Rua Professora Otilia Ferrarine	ANTONINA	CEMADEN	CEMADEN	-25,462	-48,687	7	Sim	X				X	AEG.L4
2548102	ANTONINA_Jardim Maria Luiza	ANTONINA	CEMADEN	CEMADEN	-25,436	-48,711	6	Sim	X				X	AEG.L4
2548103	ANTONINA_Batel	ANTONINA	CEMADEN	CEMADEN	-25,433	-48,725	7	Sim	X				X	AEG.L4
2548104	MORRETES_Parque Breckenfeld	MORRETES	CEMADEN	CEMADEN	-25,437	-48,877	29	Sim	X				X	AEG.L5
2548105	MORRETES_Vila dos Ferroviários	MORRETES	CEMADEN	CEMADEN	-25,478	-48,834	11	Sim	X				X	AEG.L5
2548106	MORRETES_América de Baixo	MORRETES	CEMADEN	CEMADEN	-25,49	-48,855	21	Sim	X				X	AEG.L5
2548107	PARANAGUA_Vila do Povo	PARANAGUÁ	CEMADEN	CEMADEN	-25,542	-48,547	6	Sim	X				X	AEG.L6
2548108	PARANAGUA_Ponta do Caju	PARANAGUÁ	CEMADEN	CEMADEN	-25,523	-48,509	5	Sim	X				X	AEG.L6
2548109	PARANAGUA_Padre Jackson	PARANAGUÁ	CEMADEN	CEMADEN	-25,517	-48,543	7	Sim	X				X	AEG.L6
2548110	SÍTIO MACETE	ANTONINA	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,4544	-48,8069	15	Sim	X					AEG.L5
2549007	UHE GUARICANA	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	COPEL	COPEL	-25,7333	-49	750	Não						AEG.L9
2549008	VOSSOROCA	TIJUCAS DO SUL	COPEL	COPEL	-25,8167	-49,0833	805	Não						AEG.L9
2549038	RIBEIRÃO DO MEL	TIJUCAS DO SUL	AGUASPARANÁ	AGUASPARANÁ	-25,8833	-49,1	899	Não						AEG.L9
2549067	VOSSOROCA	TIJUCAS DO SUL	DNOS	DNOS	-25,8333	-49,0833	625	Não						AEG.L9
2549102	UHE CHAMINÉ BARRAMENTO RES. VOSSOROCA	TIJUCAS DO SUL	COPEL	COPEL	-25,8217	-49,0656	817	Sim	X				X	AEG.L9
2549103	UHE GUARICANA BARRAMENTO	MORRETES	COPEL	COPEL	-25,7122	-48,9706	0	Sim	X				X	AEG.L9

FONTE: ANA, 2017; Copel, 2018.