

ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

PRODUTO 1.2 - PARTE C

AVALIAÇÃO E PROPOSIÇÃO DA REDE DE
MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICA
E DE QUALIDADE DA ÁGUA

Revisão Final

Volume I - Águas Superficiais

2.010

Apoio



Secretaria de Recursos Hídricos
e Ambiente Urbano

Ministério do
Meio Ambiente

cobrape

SUMÁRIO

PARTE C

Volume I – Monitoramento dos Recursos Hídricos Superficiais

APRESENTAÇÃO	3
RESUMO EXECUTIVO	5
1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS DA REDE DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DO PARANÁ	10
3. REDE ESTRATÉGICA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DO PARANÁ	15
3.1. Critérios para Proposição da Rede Estratégica de Monitoramento	15
3.2. Parâmetros de Qualidade da Água a Serem Monitorados	23
4. HIERARQUIZAÇÃO DE INVESTIMENTOS PARA AQUISIÇÃO E/OU COMPLEMENTAÇÃO DA REDE ESTRATÉGICA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DO PARANÁ	28
4.1. Potencial Risco à Contaminação das Águas Superficiais	28
4.2. Potencial Utilização das Águas Superficiais	32
4.3. Hierarquização de Investimentos para a Rede Estratégica de Monitoramento	36
Anexo 1. Rede Complementar de Monitoramento das Águas Superficiais do Paraná	
Anexo 2. Proposta de Otimização da Rede Meteorológica	
Anexo 3. Parâmetros de Qualidade da Água Atualmente Monitorados pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP)	

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente relatório, *Produto 1.2 – Parte C – Avaliação e Proposição da Rede de Monitoramento Hidrometeorológica e de Qualidade da Água, Volume I – Águas Superficiais* - integra os produtos previstos para o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná, em execução pelo Instituto de Águas do Paraná (antiga Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA), no âmbito do Contrato nº 19/2006 – SUDERHSA / COBRAPE.

Este produto é dividido em 04 (quatro) partes:

- **PARTE A**

Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Superficiais (*internalizado no Produto 1.1 Balanço Hídrico*)

- **PARTE B**

Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas

- **PARTE C**

Volume I - Monitoramento dos Recursos Hídricos Superficiais

Volume II - Monitoramento dos Recursos Hídricos Subterrâneos

Volume III - Nota Técnica da Estimativa de Custos das Redes de Monitoramento Hidrometeorológica Superficial e Subterrânea

- **PARTE D**

Levantamento e Análise de Eventos Críticos

RESUMO EXECUTIVO

RESUMO EXECUTIVO

A rede de monitoramento, importante para balizar a gestão, o planejamento, a fiscalização e o controle dos recursos hídricos, tem como objetivo, entre outros, proporcionar o uso sustentável para as gerações, atuais e futuras, assegurando, em termos quantitativos e qualitativos, a necessária disponibilidade da água frente às demandas e anseios da sociedade.

Sob essa perspectiva, o Governo do Estado do Paraná vem dispendendo esforços para dotar-se de uma rede de monitoramento que forneça todo o suporte à implementação dos instrumentos de gestão e fiscalização dos recursos hídricos. Para tanto, foram elaborados estudos de otimização da rede existente, buscando-se, no contexto da vocação de cada bacia hidrográfica, identificar o conjunto de estações de monitoramento, considerado estratégico, para a implementação dos instrumentos do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

A rede estratégica de monitoramento foi definida em função das características de uso e ocupação do solo e dos usos e usuários dos recursos hídricos situados ao longo do Estado. Esta caracterização possibilitou mapear as áreas do Estado em função dos diferentes graus de risco à contaminação e de utilização dos recursos hídricos, permitindo, no âmbito de uma visão sistêmica, identificar as áreas críticas em termos de potenciais conflitos à utilização dos recursos hídricos. Portanto, estas áreas foram consideradas prioritárias para o monitoramento e serão contempladas pela **rede estratégica de monitoramento do Plano Estadual de Recursos Hídricos**.

Este mapeamento possibilitou, num contexto de restrições orçamentárias e de acordo com os graus de criticidade de cada região estudada, propor etapas de investimentos para a implementação da rede de monitoramento, priorizando, em uma primeira etapa, as áreas com maior potencial de conflito à utilização dos recursos hídricos. Destaca-se, portanto, que este mapeamento se revelou um importante elemento de planejamento e apoio à tomada de decisão, especialmente no que tange à hierarquização de investimento.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Base Cartográfica

As convenções cartográficas utilizadas nos mapas deste relatório foram adaptadas do Atlas Geográfico do IBGE – 2004. As informações do mapa base tiveram as seguintes fontes, a saber:

- Rodovias Federais: SRH – MMA, Projeto Guarani, 2006.
- Hidrografia: SRH – MMA, Projeto Guarani, 2006.
- Bacias Hidrográficas: SUDERHSA, 2007.
- Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos: SUDERHSA, 2006.
- Limites Municipais: SEMA – Secretaria de Estado e Meio Ambiente de Recursos Hídricos, 2004.
- Sedes Municipais: SEMA – Secretaria de Estado e Meio Ambiente de Recursos Hídricos, 2004.
- Limites Estaduais: IBGE, Carta Internacional ao Milionésimo, 1999.
- Limites Internacionais: IBGE, Carta Internacional ao Milionésimo, 1999.

Mapas

Foram elaborados mapas quando as informações representadas têm precisão e existem em formato *shapefile*.

Figuras

Foram elaboradas figuras quando as informações representadas não têm precisão (foram digitalizadas a partir de outras figuras ou permaneceram como imagem) ou ainda quando a representação tem caráter conceitual.

Áreas

As áreas citadas neste relatório foram obtidas considerando o sistema de coordenadas UTM.

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Este produto apresenta, em termos quantitativos e qualitativos, a proposta de otimização da rede de monitoramento do Estado do Paraná, visando à implementação dos instrumentos do Plano Estadual de Recursos Hídricos e da fiscalização dos usos destes recursos.

Para esta proposta, em conjunto com os técnicos da SUDERHSA, mediante a rede existente de monitoramento, já instituída no Estado, foi selecionado um rol de estações considerado estratégico para a implementação do Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos Paranaense. Este conjunto de estações, que comporá a rede estratégica de monitoramento, no âmbito macro, subsidiará os processos de outorga e licenciamento ambiental. Já em relação à fiscalização, estas mesmas estações fornecerão um indicativo de possíveis impactos ambientais, alertando quanto à necessidade de intensificação da ação fiscalizadora do Estado sobre os usuários dos recursos hídricos.

Adicionalmente, estações não enquadradas como estratégicas, porém pertencentes à rede existente foram consideradas no que se denominou por rede complementar de monitoramento. Note-se que o detalhamento dessa rede deverá ser objeto dos Planos de Bacia Hidrográfica ou em projetos específicos relativos ao tema.

Por fim, este estudo avaliou as principais características de uso e ocupação do solo e dos usuários dos recursos hídricos, situados ao longo das bacias hidrográficas do Estado e, por meio do cruzamento destas características e da avaliação do seu grau de ocorrência, foi possível a definição das áreas de maior ou menor potencial de risco à contaminação e de potencial utilização dos recursos hídricos, gerando um importante elemento de planejamento e apoio à tomada de decisão.

2. OBJETIVOS DA REDE DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DO PARANÁ

2. OBJETIVOS DA REDE DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DO PARANÁ

O objetivo conceitual de uma rede de monitoramento é o de definir um conjunto de informações - quantidade e qualidade da água - de forma que se possam avaliar as vazões e as características físicas, químicas e biológicas de um ponto selecionado no corpo d'água e a sua influência e efeito na sua área de contribuição total.

Dentro deste contexto, convém enfatizar que um dos objetivos de se estabelecer o programa de monitoramento dos recursos hídricos superficiais do Estado do Paraná está baseado na consolidação das ferramentas e das informações necessárias para a implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos e da sua fiscalização, construindo as bases para uma gestão participativa e transparente.

Por conseguinte, destaca-se, de fundamental importância, a necessidade da inter-relação de um banco de dados consistente entre as ferramentas de gestão dos recursos hídricos, as características de uso e ocupação do solo, os usuários dos recursos hídricos e as tendências socioeconômicas de crescimento da região.

Sob essa perspectiva, e considerando as expectativas da SUDERHSA, um dos objetivos da rede de monitoramento das águas superficiais, a saber: (i) apoiar e propiciar informações para subsidiar a gestão e o planejamento dos recursos hídricos; (ii) gerar dados importantes para o aprimoramento dos estudos no que tange a essa temática; e, (iii) otimizar a fiscalização e o controle dos usuários de recursos hídricos.

O monitoramento destinado à gestão e ao planejamento configura uma ação de longo termo e procura fornecer informações que subsidiem a implementação dos instrumentos do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Já o monitoramento destinado à fiscalização possui um foco específico em atividades humanas que possam influenciar na quantidade e na qualidade das águas. Por fim, o monitoramento para o controle visa identificar áreas críticas destinadas à proposição de ações preventivas e avaliar a eficácia das medidas de controle na manutenção e/ou na melhoria da quantidade e da qualidade das águas.

Em termos específicos, é possível detalhar, preliminarmente, estes objetivos:

a) Quanto à gestão e ao planejamento:

1. contribuir para a calibração e validação de modelos hidrológicos, climatológicos, de qualidade da água e de transporte de sedimentos;
2. determinar a variabilidade, espacial e temporal, da quantidade e da qualidade da água para avaliar sua adequabilidade aos usos propostos;
3. acompanhar a evolução e as tendências, a curto, médio e longo prazo, da quantidade e da qualidade da água do manancial;
4. fazer o prognóstico do efeito de novas captações ou de lançamentos de efluentes no corpo hídrico;
5. avaliar as consequências do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica;
6. avaliar as variações hidrológicas, provocadas por obras hidráulicas, sobre o regime de escoamento do curso de água;
7. estabelecer as bases para a gestão, participativa e transparente, dos recursos hídricos; e,
8. subsidiar a tomada de decisão com relação à gestão dos recursos hídricos.

b) Quanto à fiscalização:

1. fiscalizar, em termos quantitativos e qualitativos, os usuários dos recursos hídricos.

c) Quanto ao controle:

1. identificar as áreas críticas e avaliar a urgência de ações que visem a melhoria da quantidade e da qualidade da água;
2. avaliar a eficácia das medidas de controle na manutenção e/ou na melhoria da quantidade e da qualidade da água; e,
3. determinar as variações da quantidade e da qualidade da água, em períodos específicos, para detectar e medir as tendências e, também, propor ações preventivas.

No que tange à rede de monitoramento atualmente em operação no Estado do Paraná, observa-se um total de 550 estações fluviométricas, 524 estações de qualidade da água, 104 estações sedimentométricas, 808 estações pluviométricas, 70 estações climatológicas e 40 estações de tanque evaporimétrico, conforme Mapas 2.1 e 2.2.

LEGENDA

UNIDADES HIDROGRÁFICAS

Fonte: SUDERHSA - 2007

- Alto Ivai
- Alto Tibagi
- Baixo Iguaçu
- Baixo Ivai/Paraná 1
- Baixo Tibagi
- Cinzas/Itararé/Paranapanema 1 e 2
- Alto Iguaçu/Ribeira
- Litorânea
- Médio Iguaçu
- Paraná 3
- Piquiri/Paraná 2
- Pirapó/Paranapanema 3 e 4

ESTAÇÕES:

Fonte: HIDROWEB - 2006 / COBRAPE - 2007

- Fluviométricas
- Qualidade da Água
- Sedimentométricas

CONVENÇÕES:

	HIDROGRAFIA	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	RODOVIAS FEDERAIS	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	LIMITE MUNICIPAL	SEMA - 2004
	LIMITE ESTADUAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE INTERNACIONAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE DE BACIAS	SUDERHSA - 2006
	LIMITE DE ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO	COBRAPE - 2007
	SEDES URBANAS DAS PRINCIPAIS CIDADES	SEMA - 2004

ESCALA: 1 : 2.500.000

DATA: JULHO DE 2010 - REV. FINAL

DATUM: SAD69

ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS,
DE QUALIDADE DA ÁGUA E
SEDIMENTOMÉTRICAS

MAPA

2.1



PRODUTO

1.2-C

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

LEGENDA

UNIDADES HIDROGRÁFICAS

Fonte: SUDERHSA - 2007

- Alto Ivai
- Alto Tibagi
- Baixo Iguaçu
- Baixo Ivai/Paraná 1
- Baixo Tibagi
- Cinzas/Itararé/Paranapanema 1 e 2
- Alto Iguaçu/Ribeira
- Litorânea
- Médio Iguaçu
- Paraná 3
- Piquiri/Paraná 2
- Pirapó/Paranapanema 3 e 4

ESTAÇÕES:

Fonte: HIDROWEB - 2006 / COBRAPE - 2007

- Pluviométricas
- Climatológicas
- Tanque Evaporimétrico

CONVENÇÕES:

	HIDROGRAFIA	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	RODOVIAS FEDERAIS	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	LIMITE MUNICIPAL	SEMA - 2004
	LIMITE ESTADUAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE INTERNACIONAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE DE BACIAS	SUDERHSA - 2006
	LIMITE DE ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO	COBRAPE - 2007
	SEDES URBANAS DAS PRINCIPAIS CIDADES	SEMA - 2004

ESCALA: 1 : 2.500.000

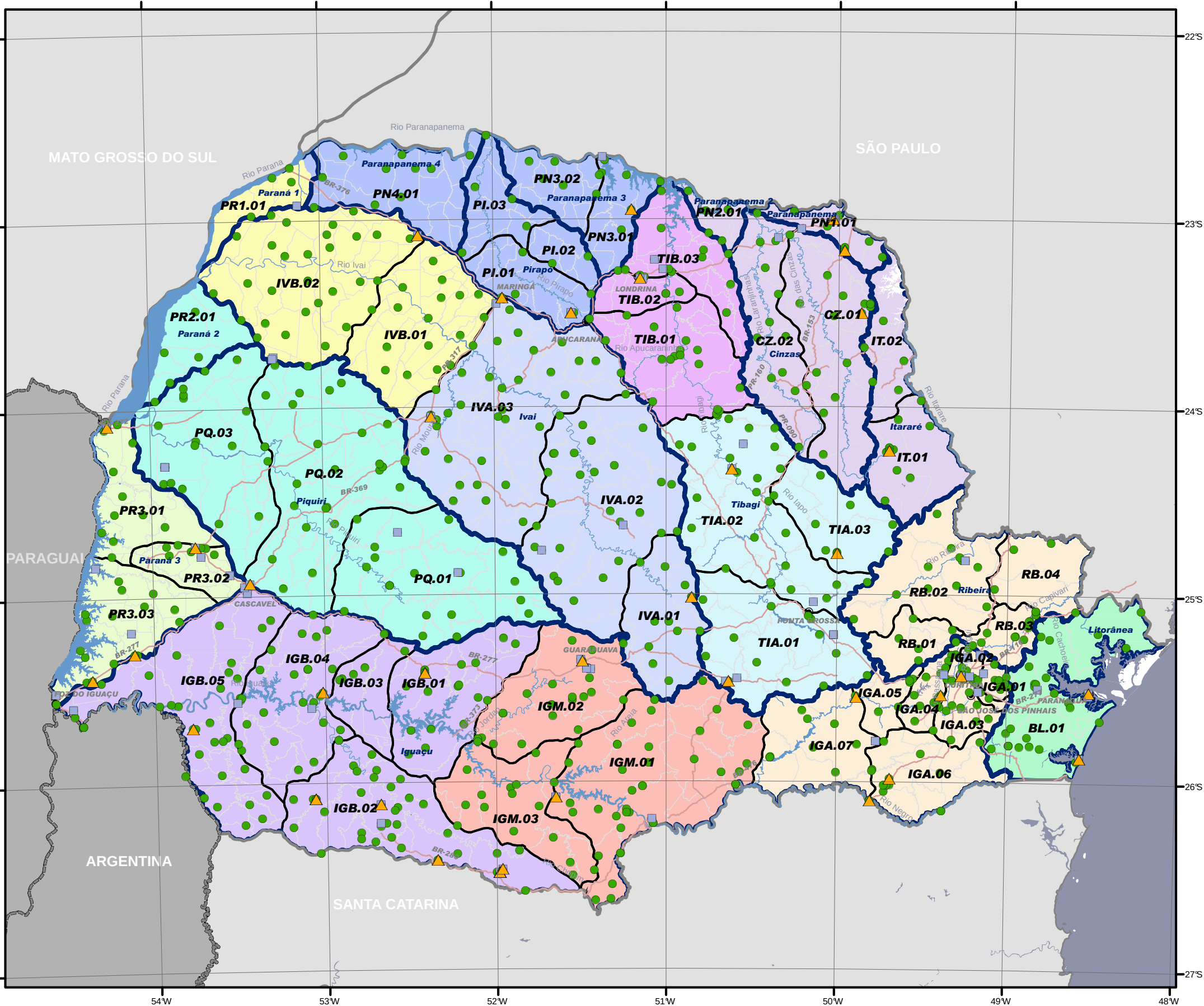
DATA: JULHO DE 2010 - REV. FINAL

DATUM: SAD69

ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS,
CLIMATOLÓGICAS E DE
TANQUE EVAPORIMÉTRICO

MAPA

2.2



PRODUTO

1.2-C

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

3. REDE ESTRATÉGICA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DO PARANÁ

3. REDE ESTRATÉGICA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DO PARANÁ

3.1. Critérios para Proposição da Rede Estratégica de Monitoramento

Considerando os objetivos discutidos anteriormente e tendo em vista o papel do Plano Estadual de Recursos Hídricos, buscou-se identificar, dentre as estações que compõem a rede existente de monitoramento, aquelas que possuem caráter estratégico para a gestão dos recursos hídricos.

A identificação das estações estratégicas, considerando os critérios físicos e fisiográficos das bacias, bem como as informações sobre as inter-relações de uso e ocupação do solo e os usos dos recursos hídricos, foi apoiada na divisão do território paranaense em Áreas Estratégicas de Gestão, conforme já apresentado no *Produto 2.1. Regionalização da Gestão e do Monitoramento dos Recursos Hídricos* deste contrato de consultoria.

A metodologia para esta divisão foi intensamente discutida com a SUDERHSA, em um processo interativo, partindo-se do princípio que a exutória de cada área estratégica de gestão deveria coincidir, preferencialmente, com uma estação de monitoramento existente na porção mais a jusante da sua área de abrangência.

Isto posto, foi realizada a seleção das estações que melhor representassem cada uma das exutórias das áreas de gestão – áreas estratégicas dentro da divisão hidrográfica com o macro objetivo de: (i) homogeneizar o recorte territorial de gestão; (ii) monitorar os efeitos das ações previstas no PLERH, na quantidade e qualidade dos recursos hídricos; (iii) servir como elemento de entrada (*‘moldes’*) para os recortes territoriais dos planos de bacia; e, (iv) subsidiar a emissão de outorgas, fornecendo os limites máximos de vazões outorgáveis nessas sub-bacias.

Com efeito, após as rodadas de discussão, foi proposto o número de 76 estações de monitoramento estratégico – sendo 68 já existentes (66 em operação e 2 a serem reativadas) somadas à proposição de mais 8 estações, localizadas nas 51 áreas estratégicas de gestão.

Ademais, observa-se que das 76 estações consideradas estratégicas, 26 possuem monitoramento de nível, descarga, sedimentos e qualidade, 19 são compatíveis com a proposta de monitoramento, ou seja, embora não sejam estações completas do tipo FDSQ, o monitoramento existente é compatível com os objetivos exigidos; e, 23 estações devem ter seu monitoramento complementado para suprir as necessidades da gestão dos recursos hídricos. As restantes – 8 estações – devem ser implantadas.

A seguir, as estações foram classificadas de acordo com o tipo de monitoramento:

- **Quadro 3.1:** 26 possuem monitoramento de nível, descarga, sedimentos e qualidade da água (FDSQ):

Bacia Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão ⁽¹⁾	Superfície da Área Estatística de Gestão (km ²) - Fonte Cobrape	Código AIA	Nome Estação	Curso D' Água	Tipo de Monitoramento			
							F	D	S	Q
IGUAÇU	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	IGA.05	945,50	65035000	Porto Amazonas	Rio Iguaçu	●	●	●	●
		IGA.06	2.942,50	65155000	São Bento	Rio da Várzea	●	●	●	●
		IGA.07	3.625,30	65060000	São Mateus do Sul	Rio Iguaçu	●	●	●	●
	Afluentes do Médio Iguaçu	IGM.01	8.963,90	65175000	Divisa	Rio Negro	●	●	●	●
		IGM.02	8.963,90	65220000	Fluviópolis	Rio Iguaçu	●	●	●	●
	Afluentes do Baixo Iguaçu	IGB.02	6.620,30	65310000	União da Vitória	Rio Iguaçu	●	●	●	●
ITARARÉ	Itararé, Cinzas e	IT.01	2.854,00	65960000	Águas do Verê	Rio Chopim	●	●	●	●
		IT.02	2.854,00	65960000	Estreito Iguaçu Novo	Rio Iguaçu	●	●	●	●
IVAI	Alto Ivaí	IVA.01	3.553,20	64231000	Colônia Barro Preto	Rio Itararé	●	●	●	●
		IVA.02	3.553,20	64231000	Tereza Cristina	Rio Ivaí	●	●	●	●
	Baixo Ivaí/Paraná 1	IVB.01	9.168,10	64655000	Uba do Sul	Rio Ivaí	●	●	●	●
		IVB.02	5.301,20	64655000	Porto Paraíso do Norte	Rio Ivaí	●	●	●	●
LITORÂNEA	Litorânea	BL.01	5.630,80	82002000	Novo Porto Taquara	Rio Ivaí	●	●	●	●
				82002000	Colônia Rio Verde	Rio Guaraqueçaba	●	●	●	●
				82009080	Passo do Vau	Rio Taguacaba	●	●	●	●
				82065000	Pinguella	Rio Cachoeira	●	●	●	●
PARANÁ 3	Paraná 3	PR3.03	82170000	82170000	Morretes	Rio Nhundiaquara	●	●	●	●
PIQUIRI	Piquiri/Paraná 2	PQ.03	64918979	64918979	UHE Itaipu	Rio Paraná	●	●	●	●
RIBEIRA	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	RB.02	64830000	64830000	Balsa Santa Maria	Rio Piquiri	●	●	●	●
		RB.03	1.887,60	64550000	Vila Silva Jardim	Rio Pirapó	●	●	●	●
		RB.04	4.657,90	81200000	Capela da Ribeira	Rio Ribeira do Iguapé	●	●	●	●
		RB.05	1.091,10	81299000	Barragem Capivari - Montante	Rio Capivari	●	●	●	●
TIBAGI	Alto Tibagi	TIA.01	2.643,40	81335000	Córrego Comprido	Rio Pardo	●	●	●	●
		TIB.02	5.631,70	64447000	Engenheiro Rosaldo Letão	Rio Tibagi	●	●	●	●
		TIB.03	1.154,00	64506000	Chácara Ana Cláudia	Rio Tibagi	●	●	●	●
	Baixo Tibagi	TIB.03	3.090,20	64508500	Ponte Preta	Rio Congonhas	●	●	●	●

● Monitoramento Existente

- **Quadro 3.2:** 19 estações, embora não sejam estações completas do tipo FDSQ, o monitoramento existente é compatível com os objetivos exigidos:

Bacia Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão ⁽¹⁾	Superfície da Área Estatística de Gestão (km²) - Fonte Cobrape	Código AIA	Nome Estação	Curso D' Água	Tipo de Monitoramento			
							F	D	S	Q
IGUAÇU	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	IGA.01	353,70	65003950	Olaria do Estado	Rio Ivaí	●	●		●
	Afluentes do Médio Iguaçu	IGM.01	8.963,90	65774404	UHE Foz do Areia	Rio Iguaçu	●	●		
		IGM.02	4.717,50	65825000	UHE Santa Clara	Rio Jordão	●	●		
				65825500	UHE Fundação	Rio Jordão	●	●		
				65826800	UHE Derivação do Jordão	Rio Jordão	●	●		
	Afluentes do Baixo Iguaçu	IGM.03	4.268,60	65805010	UHE Segredo	Rio Iguaçu	●			
		IGB.01	4.796,80	65883051	UHE Salto Santiago	Rio Iguaçu	●	●		
		IGB.04	5.518,20	65973500	UHE Salto Caxias	Rio Iguaçu	●			
ITARARÉ	Itararé, Cinzas e Paranapanema 1 e 2	IT.02	1.991,30	64270080	UHE Chavantes	Rio Paranapanema	●	●		
LITORÂNEA	Litorânea	BL.01	5.630,80	82234000	UHE Cubatão - Canal de Fuga	Rio Cubatão	●	●		
PARANAPANEMA 1	Itararé, Cinzas e Paranapanema 1 e 2	PN1.01	1.231,70	64215080	UHE Jurumirim	Rio Paranapanema	●	●		
				64278080	UHE Ourinhos	Rio Paranapanema	●	●		
				64332080	UHE Salto Grande	Rio Paranapanema	●	●		
				64345075	UHE Canoas I	Rio Paranapanema	●	●		
				64345080	UHE Canoas II	Rio Paranapanema	●	●		
PARANAPANEMA 3	Pirapó e Paranapanema 3 e 4	PN3.01	1.714,30	64516080	UHE Capivara	Rio Paranapanema	●	●		●
PARANAPANEMA 4		PN4.01	4.134,90	64535080	UHE Taquarucu	Rio Paranapanema	●	●		
				64571080	UHE Rosana	Rio Paranapanema	●	●		
RIBEIRA	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	RR.03	1.091,10	81301990	UHE Capivari Cachoeira	Rio Capivari	●	●		

● Monitoramento Existente

- **Quadro 3.3:** 23 estações devem ter seu monitoramento complementado para suprir as necessidades da gestão dos recursos hídricos:

Bacia Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão ⁽¹⁾	Superfície da Área Estratégica de Gestão (km ²) - Fonte Cobrape	Código ANA	Nome Estação	Curso D' Água	Tipo de Monitoramento			
							F	D	S	Q
IGUAÇU	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	IGA.01	353,70	65001500	Barragem Iraí	Rio Iraí	●	●	●	●
							●	●	●	●
CINZAS	Itararé, Cinzas e Parapanema 1 e 2	CZ.02	3.939,70	64390000	Porto Santa Terezinha	Rio Laranjinha	●	●	●	●
							●	●	●	●
IGUAÇU	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	IGA.02	341,80	65009000	Ponte Br-277	Rio Iguaçu	●	●	●	●
							●	●	●	●
							●	●	●	●
							●	●	●	●
	Afluentes do Médio Iguaçu	IGM.01	8.963,90	65365800	Porto Vitória	Rio Iguaçu	●	●	●	●
							●	●	●	●
							●	●	●	●
							●	●	●	●
IVAI	Alto Ivaí	IVA.03	10.473,20	64675002	Porto Bananeiras	Rio Ivaí	●	●	●	●
							●	●	●	●
PARANÁ 1	Baixo Ivaí/Paraná 1	PR1.01	1.267,10	64575003	Porto São José	Rio Paraná	●	●	●	●
							●	●	●	●
PARANÁ 3	Paraná 3	PR3.01	2.986,70	64843000	Guara	Rio Paraná	●	●	●	●
							●	●	●	●
							●	●	●	●
PIQUIRI	Piquiri/Paraná 2	PQ.01	7.575,40	64776100	Foz do Cantu	Rio Piquiri	●	●	●	●
							●	●	●	●
PIRAPÓ	Pirapó e Parapanema 3 e 4	PI.01	2.199,40	64543001	Porto Flórida - PI-05	Rio Pirapó	●	●	●	●
							●	●	●	●
RIBEIRA	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	RB.01	1.343,40	81080000	Pedra Branca	Rio Apungui	●	●	●	●
							●	●	●	●
TIBAGI	Alto Tibagi	TIA.03	3.065,50	64481000	Barra Ribeirão das Antas	Rio Tibagi	●	●	●	●
							●	●	●	●
TIBAGI	Baixo Tibagi	TIB.01	4.557,10	64504210	Cebolão	Rio Tibagi	●	●	●	●
							●	●	●	●

● Monitoramento Existente

● Monitoramento Proposto

- **Quadro 3.4:** 8 estações devem ser implantadas:

Bacia Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão ⁽¹⁾	Superfície da Área Estratégica de Gestão (km ²) - Fonte Cobrape	Código ANA	Nome Estação	Curso D' Água	Tipo de Monitoramento			
							F	D	S	Q
IGUAÇU	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	IGA.01	353,70	IGA.01(F1)	---	Dentro da área cercada da Sanepar, junto da Comporta do Canal de Água Limpa	●	●	●	●
ITARARÉ	Itararé, Cinzas e Parapanema 1 e 2	IT.01	2.854,00	IT.01(F1)	---	Foz do Rio Jaguariá	●	●	●	●
PARANAPANEMA 1	Itararé, Cinzas e Parapanema 1 e 2	PN1.01	1.231,70	PN1.01(F1)	---	Afluente do Rio Parapanema	●	●	●	●
PARANAPANEMA 2	Itararé, Cinzas e Parapanema 1 e 2	PN2.01	663,80	PN2.01(F1)	---	Afluente do Rio Parapanema	●	●	●	●
PARANAPANEMA 3	Pirapó e Parapanema 3 e 4	PN3.01	1.714,30	PN3.01(F1)	---	Afluente do Rio Parapanema	●	●	●	●
PARANAPANEMA 4		PN3.02	1.850,00	PN3.02(F1)	---	Afluente do Rio Parapanema	●	●	●	●
PARANÁ 2	Piquiri/Paraná 2	PR2.01	2.256,40	PR2.01(F1)	---	Rio do Veado	●	●	●	●

● Monitoramento Proposto

De acordo com a contextualização da Rede Existente de Monitoramento das Águas Superficiais do Estado do Paraná e de acordo com a Resolução nº 396/1998 da ANEEL – na qual a COPEL, Concessionárias e Autorizadas já apresentam o monitoramento telemétrico em diversas estações situadas em território paranaense –, os técnicos da SUDERHSA recomendam que todas as estações consideradas estratégicas, quando não contemplarem, deverão ser alvo de proposição de telemetria (de nível, de chuva e de qualidade da água).

Com efeito, o monitoramento em tempo real tem a vantagem, entre outras questões, de controlar a disponibilidade hídrica, com vistas à manutenção das vazões mínimas; orientar a partilha de água na estiagem; a operação das descargas para jusante dos reservatórios; possibilitar o alerta quando da ocorrência de vazões máximas (enchentes); e, acompanhar a dinâmica das águas, permitindo maior agilidade na mobilização de equipes de fiscalização.

A propósito, a recomendação da consultora é a instalação nas estações estratégicas que não contemplam monitoramento telemétrico de:

- 30 sensores de nível de água (uma vez que 46 estações estratégicas já contemplam monitoramento telemétrico – vide *Quadro 3.5*);
- 33 sensores de chuva (uma vez que 43 estações estratégicas já contemplam monitoramento telemétrico – vide *Quadro 3.5*); e,
- 73 sensores data logger com 6 entradas, sendo dois para nível e chuva e quatro medindo qualidade da água (uma vez que 3 estações estratégicas já contemplam monitoramento telemétrico – vide *Quadro 3.5*).

Quadro 3.5. Estações com Monitoramento Telemétrico.

Bacia Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão ⁽¹⁾	Superfície da Área Estatégica de Gestão (km²) - Fonte Cobrape	Código AIA	Nome Estação	Curso D' Água	Tipo de Monitoramento						
							FT	PT	QT				
CINZA S	Itararé, Cinzas e Paranapanema 1 e 2	CZ.01	5.673,00	64370000	Andra	Rio das Cinzas	●	●	●				
		CZ.02	3.939,70	64390000	Porto Santa Terezinha	Rio Laranjinha	●	●	●				
IGUAÇU	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	IGA.01	353,70	65001500	Barragem Irai	Rio Irai	●	●	●				
				65003950	Olaria do Estado	Rio Irai	●	●	●				
				IGA.01(F1)	...	Dentro da área cercada da Sanepar, junto da Comporta do Canal de Água Limpa	●	●	●				
				65009000	Ponte Br-277	Rio Iguaçu	●	●	●				
		IGA.02	341,80	65009900	ETE Araucária	Rio Iguaçu	●	●	●				
		IGA.03	1.226,90	65019980	Balsa Nova	Rio Iguaçu	●	●	●				
		IGA.04	838,60	65028000	Porto Amazonas	Rio Iguaçu	●	●	●				
		IGA.05	945,50	65035000	São Bento	Rio da Várzea	●	●	●				
		IGA.06	2.942,50	65155000	São Mateus do Sul	Rio Iguaçu	●	●	●				
		IGA.07	3.625,30	65175000	Divisa	Rio Negro	●	●	●				
	Afluentes do Médio Iguaçu	IGM.01	8.963,90	65220000	Fluviópolis	Rio Iguaçu	●	●	●				
				65365800	Porto Vitória	Rio Iguaçu	●	●	●				
				65310000	União da Vitória	Rio Iguaçu	●	●	●				
				65774404	UHE Foz do Areia	Rio Iguaçu	●	●	●				
		IGM.02	4.717,50	65825000	UHE Santa Clara	Rio Jordão	●	●	●				
				65825500	UHE Fundão	Rio Jordão	●	●	●				
	Afluentes do Baixo Iguaçu	IGM.03	4.268,60	65826800	UHE Derivação do Jordão	Rio Jordão	●	●	●				
				65805010	UHE Segredo	Rio Iguaçu	●	●	●				
				65883051	UHE Salto Santiago	Rio Iguaçu	●	●	●				
				65960000	Águas do Verê	Rio Chopim	●	●	●				
				65894991	UHE Salto Osório	Rio Iguaçu	●	●	●				
		IGB.01	5.518,20	65973500	UHE Salto Caxias	Rio Iguaçu	●	●	●				
				65986000	Estreito Iguaçu Novo	Rio Iguaçu	●	●	●				
ITARARÉ	Itararé, Cinzas e Paranapanema 1 e 2	IT.01	2.854,00	65993000	Salto Cataratas	Rio Iguaçu	●	●	●				
				64231000	Colônia Barro Preto	Rio Itararé	●	●	●				
IVAI	Alto Ivaí	IT.02	1.991,30	64270080	UHE Chavantes	Rio Paranapanema	●	●	●				
				IVA.01	3.553,20	64625000	Tereza Cristina	Rio Ivaí	●	●	●		
	Baixo Ivaí/Paraná 1	IVA.02	9.168,10	64655000	Uba do Sul	Rio Ivaí	●	●	●				
				IVA.03	10.473,20	64675002	Porto Bananeiras	Rio Ivaí	●	●	●		
		IVB.01	5.301,20	64685000	Porto Paraíso do Norte	Rio Ivaí	●	●	●				
				IVB.02	8.044,30	64693000	Novo Porto Taquara	Rio Ivaí	●	●	●		
LITORÂNEA	Litorânea	BL.01	5.630,80	82002000	Colônia Rio Verde	Rio Guaraqueçaba	●	●	●				
				82009080	Passo do Vau	Rio Taguacaba	●	●	●				
82085000	Pinguella			Rio Cachoeira	●	●	●						
82170000	Morretes			Rio Nhundiquara	●	●	●						
82234000	UHE Cubatão - Canal de Fuga			Rio Cubatão	●	●	●						
64215080	UHE Jurumirim			Rio Paranapanema	●	●	●						
64278080	UHE Ourinhos			Rio Paranapanema	●	●	●						
64332080	UHE Salto Grande			Rio Paranapanema	●	●	●						
64345075	UHE Canoas I			Rio Paranapanema	●	●	●						
64345080	UHE Canoas II			Rio Paranapanema	●	●	●						
PARANAPANEMA 1	Itararé, Cinzas e Paranapanema 1 e 2	PN1.01	1.231,70	PN1.01(F1)	...	Afluente do Rio Paranapanema	●	●	●				
PN2.01				663,80	PN2.01(F1)	...	Afluente do Rio Paranapanema	●	●	●			
PN3.01	1.714,30			PN3.01(F1)	...	Afluente do Rio Paranapanema	●	●	●				
PARANAPANEMA 2	Pirapó e Paranapanema 3 e 4			64516080	UHE Capivara	Rio Paranapanema	●	●	●				
				PN3.02	1.850,00	PN3.02(F1)	...	Afluente do Rio Paranapanema	●	●	●		
PARANAPANEMA 3	Pirapó e Paranapanema 3 e 4			PN4.01	4.134,90	64535080	UHE Taquarucu	Rio Paranapanema	●	●	●		
64571080						UHE Rosana	Rio Paranapanema	●	●	●			
PARANAPANEMA 4	Baixo Ivaí/Paraná 1					PR1.01	1.267,10	64575003	Porto São José	Rio Paraná	●	●	●
PR2.01								2.256,40	PR2.01(F1)	...	Rio do Vesado	●	●
PARANÁ 1	Piquiri/Paraná 2			PR3.01	2.986,70	64843000	Guaira	Rio Paraná	●	●	●		
PR3.02		1.335,00	64849000			Novo Três Passos	Arroio Guacu	●	●	●			
PARANÁ 3	Paraná 3	PR3.02	1.335,00			64875500	São Francisco Verdadeiro	Rio São Francisco Verdadeiro	●	●	●		
						64918979	UHE Itaipu	Rio Paraná	●	●	●		
		PR3.03	3.657,70	64892500	São Francisco Falso	Rio São Francisco Falso	●	●	●				
				PQ.01	7.575,40	64776100	Foz do Cantu	Rio Piquiri	●	●	●		
PIQUIRI	Piquiri/Paraná 2	PQ.02	9.738,40	64820000	Porto Formosa	Rio Piquiri	●	●	●				
				64830000	Balsa Santa Maria	Rio Piquiri	●	●	●				
PI.01	2.199,40			64543001	Porto Flórida - PI-05	Rio Pirapó	●	●	●				
PIRAPÓ	Pirapó e Paranapanema 3 e 4	PI.02	1.011,10	64546900	Santa Fé	Rio Bandeirantes do Norte	●	●	●				
				64550000	Vila Silva Jardim	Rio Pirapó	●	●	●				
RB.01	1.343,40			81080000	Pedra Branca	Rio Acungui	●	●	●				
RIBEIRA	Alto Iguaçu, Afluentes do rio Negro e Afluentes do Ribeira	RB.02	4.657,90	81200000	Capela da Ribeira	Rio Ribeira do Iguaçu	●	●	●				
				81299000	Barragem Capivari - Montante	Rio Capivari	●	●	●				
81301990	UHE Capivari Cachoeira			Rio Capivari	●	●	●						
RB.04	2.643,40			81335000	Córrego Comprido	Rio Pardo	●	●	●				
TIBAGI	Alto Tibagi	TIA.01	5.631,70	81335000	Engenheiro Rosaldo Letão	Rio Tibagi	●	●	●				
		TIA.02	7.438,90	84491000	Barra Ribeirão das Antas	Rio Tibagi	●	●	●				
	Baixo Tibagi	TIA.03	3.065,50	64481000	Fazenda Manzanilha	Rio Iapó	●	●	●				
		TIB.01	4.557,10	64504210	Cebolão	Rio Tibagi	●	●	●				
		TIB.02	1.154,00	64506000	Chácara Ana Cláudia	Rio Tibagi	●	●	●				
				TIB.03	3.090,20	64508500	Ponte Preta	Rio Congonhas	●	●	●		

FT: Monitoramento telemétrico de nível

PT: Monitoramento telemétrico de chuva

QT: Monitoramento telemétrico de qualidade da água

- Estação a ser Reativada
- Estação Proposta
- Monitoramento Existente
- Monitoramento Proposto
- Monitoramento Existente (Resolução 398/1998 - ANEEL)

Importa destacar que nas estações consideradas estratégicas, deverá ser realizado o monitoramento, quantitativo e qualitativo, visando a indissociabilidade do binômio quantidade e qualidade da água na gestão dos recursos hídricos.

Adicionalmente, serão indicados, em caráter preliminar e com base nas características de uso e ocupação do solo e dos usuários dos recursos hídricos, os principais parâmetros de qualidade da água a monitorar (vide *Item 3.2 - Parâmetros de Qualidade da Água a Serem Monitorados*).

Por fim, recomenda-se a obtenção dos dados de vazão turbinada, vazão vertida e vazão afluente junto às respectivas concessionárias de energia elétrica. Recomenda-se também que, na área dos reservatórios, seja realizado o monitoramento de qualidade da água. No entanto, cabe aqui destacar que em muitos reservatórios já é realizado o monitoramento solicitado no licenciamento.

O conjunto dessas estações é apresentado, com maior detalhamento, no *Quadro 3.6* e no *Mapa 3.1*. A hierarquização dessas estações é apresentada no *Quadro 4.5* e no *Mapa 4.3*, de forma a propor etapas de investimentos para a implementação da rede de monitoramento superficial, priorizando as áreas com maior potencial de conflito à utilização dos recursos hídricos.

Quadro 3.6. Estações Estratégicas de Monitoramento.

Bacia Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão ⁽¹⁾	Superfície da Área Estatégica de Gestão (km²) - Fonte Cobrape	Código ANA	Nome Estação	Curso D' Água	Entidade Responsável	Área da Estação (km²) - Fonte ANA (Hidroweb)	Coordenadas		Altitude (m)	Tipo de Monitoramento							
									Latitude	Longitude		F	D	S	Q	FT	PT	QT	
CINZAS	Itararé, Cinzas e Parapananema 1 e 2	CZ.01	5.673,00	64370000	Andira	Rio das Cinzas	ANA	5.622	-23°04'59"	-50°16'59"	375								
		CZ.02	3.939,70	64390000	Porto Santa Terezinha	Rio Laranjinha	ANA	3.445	-23°07'43"	-50°27'01"	340								
IGUAÇU	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	IGA.01	353,70	65001500	Barragem Iraí	Rio Iraí	SUDERHSA	120,21	-25°25'04"	-49°06'24"	891,02								
				65003950	Olaria do Estado	Rio Iraí	ANA	182	-25°26'27"	-49°07'06"	876,19								
				IGA.01(F1)	...	Dentro da área cercada da Sanepar, junto da Comporta do Canal de Água Limpa	...	...	-25°28'20"	-49°10'25"	...								
		IGA.02	341,80	65009000	Ponte Br-277	Rio Iguaçu	ANA	625,53	-25°29'00"	-49°11'21"	880								
		IGA.03	1.226,90	65019980	ETE Araucária	Rio Iguaçu	ANA	1.930	-25°36'02"	-49°23'53"	878								
		IGA.04	838,60	65028000	Balsa Nova	Rio Iguaçu	SUDERHSA	3.048,69	-25°35'14"	-49°37'54"	854,36								
		IGA.05	945,50	65035000	Porto Amazonas	Rio Iguaçu	COPEL	3.662	-25°32'53"	-49°53'22"	780								
		IGA.06	2.942,50	65155000	São Bento	Rio da Várzea	COPEL	2.012	-25°56'44"	-49°47'29"	750								
				65060000	São Mateus do Sul	Rio Iguaçu	COPEL	6.065	-25°52'33"	-50°23'23"	745								
		IGA.07	3.625,30	65175000	Divisa	Rio Negro	COPEL	7.970	-26°05'29"	-50°20'02"	770								
			65365800	Porto Vitória	Rio Iguaçu	COPEL	24.900	-26°09'55"	-51°13'41"	740									
			65310000	União da Vitória	Rio Iguaçu	COPEL	24.211	-26°13'41"	-51°39'53"	670									
			65774404	UHE Foz do Areia	Rio Iguaçu	COPEL	29.900	-26°02'02"	-51°40'11"	742									
			65825000	UHE Santa Clara	Rio Jordão	ELEJOR	3.913	-25°38'52"	-51°57'13"	740									
			65825500	UHE Fundão	Rio Jordão	ELEJOR	4.110	-25°42'31"	-51°59'53"	600									
			65826800	UHE Derivação do Jordão	Rio Jordão	COPEL	4.650	-25°42'57"	-52°01'23"	506									
			IGM.03	4.268,60	65805010	UHE Segredo	Rio Iguaçu	COPEL	34.100	-25°47'00"	-52°07'00"	462							
	Afluentes do Baixo Iguaçu	IGB.01	4.796,80	65883051	UHE Salto Santiago	Rio Iguaçu	TRACTEBEL	43.900	-25°37'00"	-52°37'00"	400								
		IGB.02	6.620,30	65960000	Águas do Verê	Rio Chopim	COPEL	6.696	-25°46'26"	-52°55'58"	390								
		IGB.03	1.879,80	65894991	UHE Salto Osório	Rio Iguaçu	TRACTEBEL	45.800	-25°33'24"	-52°59'39"	...								
		IGB.04	5.518,20	65973500	UHE Salto Caxias	Rio Iguaçu	COPEL	57.000	-25°31'59"	-53°30'00"	326								
		IGB.05	7.780,90	65986000	Estreito Iguaçu Novo	Rio Iguaçu	ANA	62.236	-25°33'35"	-53°50'40"	185								
	ITARARÉ	Itararé, Cinzas e Parapananema 1 e 2	IT.01	2.854,00	64231000	Colônia Barro Preto	Rio Itararé	ANA	1.573	-24°02'00"	-49°28'00"	530							
			IT.02	1.991,30	64270080	UHE Chavantes	Rio Parapananema	DUKE	27.500	-23°07'30"	-49°43'43"	...							
	IVAI	Alto Ivaí	IVA.01	3.553,20	64625000	Tereza Cristina	Rio Ivaí	ANA	3.572	-24°49'48"	-51°08'32"	454							
IVA.02			9.168,10	64655000	Uba do Sul	Rio Ivaí	ANA	12.701	-24°02'30"	-51°37'22"	380								
IVA.03			10.473,20	64675002	Porto Bananeiras	Rio Ivaí	ANA	23.099	-23°40'35"	-52°07'08"	520								
IVB.01			5.301,20	64685000	Porto Paraíso do Norte	Rio Ivaí	ANA	28.427	-23°19'23"	-52°39'52"	250								
Baixo Ivaí/Paraná 1		IVB.02	8.044,30	64693000	Novo Porto Taquara	Rio Ivaí	ANA	34.432	-23°11'58"	-53°18'56"	240								
				82002000	Colônia Rio Verde	Rio Guaraqueçaba	SUDERHSA	72	-25°09'36"	-48°14'33"	45								
LITORÂNEA	Litorânea			82009080	Passo do Vau	Rio Taguacaba	ANA	88	-25°12'00"	-48°28'00"	30								
				82065000	Pinguela	Rio Cachoeira	COPEL	180	-25°14'34"	-48°44'51"	10								
				82170000	Morretes	Rio Nhundiaquara	ANA	53	-25°28'37"	-48°49'49"	60								
				82234000	UHE Cubatão - Canal de Fuga	Rio Cubatão	SUDERHSA	730	-25°49'00"	-48°48'00"	9,69								
				64215080	UHE Jurumirim	Rio Parapananema	DUKE	17.891	-23°12'38"	-49°13'49"	...								
				64278080	UHE Ourinhos	Rio Parapananema	CBA	28.160	-23°04'04"	-49°50'15"	400								
PARANAPANEMA 1	Itararé, Cinzas e Parapananema 1 e 2			64332080	UHE Salto Grande	Rio Parapananema	DUKE	38.719	-22°54'46"	-49°59'48"	...								
				64345075	UHE Canoas I	Rio Parapananema	DUKE	39.531	-22°56'18"	-50°15'13"	...								
				64345080	UHE Canoas II	Rio Parapananema	DUKE	41.276	-22°56'28"	-50°31'02"	...								
				PN1.01(F1)	...	Afluente do Rio Parapananema	...	...	-22°56'33"	-50°31'18"	...								
				PN2.01(F1)	...	Afluente do Rio Parapananema	...	...	-22°48'30"	-50°55'39"	...								
				PN3.01(F1)	...	Afluente do Rio Parapananema	...	...	-22°49'30"	-51°20'00"	...								
PARANAPANEMA 2		PN2.01	663,80	PN2.01(F1)	...	Afluente do Rio Parapananema	...	...	-22°48'30"	-50°55'39"	...								
PARANAPANEMA 3	Pirapó e Parapananema 3 e 4	PN3.01	1.714,30	PN3.01(F1)	...	Afluente do Rio Parapananema	...	...	-22°49'30"	-51°20'00"	...								
PN3.02			1.850,00	PN3.02(F1)	...	Afluente do Rio Parapananema	...	...	-22°42'13"	-51°34'45"	...								
				64535080	UHE Taquaruçu	Rio Parapananema	DUKE	88.000	-22°32'31"	-52°00'00"	...								
PARANAPANEMA 4		PN4.01			64571080	UHE Rosana	Rio Parapananema	DUKE	99.000	-22°36'06"	-52°52'07"	...							
				PN4.01(F2)	...	Rio Ribeirão do Diabo	...	...	-22°41'18"	-52°16'50"	...								
PARANÁ 1	Baixo Ivaí/Paraná 1	PR1.01	1.267,10	64575003	Porto São José	Rio Paraná	ITAIPU	670.000	-22°42'47"	-53°10'22"	232								
PARANÁ 2	Piquirí/Paraná 2	PR2.01	2.256,40	PR2.01(F1)	...	Rio do Veado	...	...	-23°21'50"	-53°45'05"	...								
PARANÁ 3	Paraná 3	PR3.01	2.986,70	64843000	Guaira	Rio Paraná	ANA	802.150	-24°04'00"	-54°15'00"	218								
				64849000	Novo Três Passos	Arroio Guaçu	ANA	450	-24°25'59"	-54°04'00"	550								
		PR3.02	1.335,00	64875500	São Francisco Verdadeiro	Rio São Francisco Verdadeiro	ITAIPU	1.406	-24°49'00"	-54°06'00"	235								
		PR3.03	3.657,70	64918979	UHE Itaipu	Rio Paraná	ITAIPU	822.000	-25°24'00"	-54°35'00"	...								
PIQUIRI	Piquirí/Paraná 2			64892500	São Francisco Falso	Rio São Francisco Falso	ITAIPU	568	-24°57'36"	-54°10'30"	230								
		PQ.01	7.575,40	64776100	Foz do Cantu	Rio Piquiri	ANA	7.690	-24°45'07"	-52°52'36"	300								
		PQ.02	9.738,40	64820000	Porto Formosa	Rio Piquiri	ANA	17.500	-24°12'00"	-53°19'59"	430								
		PQ.03	6.857,90	64830000	Balsa Santa Maria	Rio Piquiri	ANA	20.982	-24°11'17"	-53°44'46"	270								
PIRAPÓ	Pirapó e Parapananema 3 e 4	PI.01	2.199,40	64543001	Porto Flórida - PI-05	Rio Pirapó	SUDERHSA	2.131	-23°07'00"	-52°00'00"	410								
		PI.02	1.011,10	64546900	Santa Fé	Rio Bandeirantes do Norte	ANA	1.007,8	-23°02'01"	-51°45'10"	375								
		PI.03	1.887,60	64550000	Vila Silva Jardim	Rio Pirapó	ANA	4.627	-22°51'25"	-52°04'41"	250								
				81080000	Pedra Branca	Rio Açungui	SUDERHSA	1.285	-25°03'56"	-49°35'06"	440								
RIBEIRA	Alto Iguaçu, Afluentes do rio Negro e Afluentes do Ribeira	RB.02	4.657,90	81200000	Capela da Ribeira	Rio Ribeira do Iguaçu	ANA	7.252	-24°39'00"	-49°00'00"	180								
				81299000	Barragem Capivari - Montante	Rio Capivari	ANA	536	-25°13'00"	-48°57'00"	780								
		RB.03	1.091,10	81301990	UHE Capivari Cachoeira	Rio Capivari	COPEL	845	-25°15'10"	-48°45'39"	...								
				81335000	Córrego Comprido	Rio Pardo	ANA	3.076	-24°44'37"	-48°30'17"	160								
TIBAGI	Alto Tibagi	TIA.01	5.631,70	64447000	Engenheiro Rosaldo Leitão	Rio Tibagi	ANA	5.731	-24°57'55"	-50°23'37"	780								
		TIA.02	7.438,90	64491000	Barra Ribeirão das Antas	Rio Tibagi	COPEL	15.600	-24°01'56"	-50°41'33"	512								
		TIA.03	3.065,50	64481000	Fazenda Manzanilha	Rio Iapó	COPEL	2.180	-24°28'58"	-50°22'21"	730								
	Baixo Tibagi	TIB.01	4.557,10	64504210	Cebolão	Rio Tibagi	ANA	20.000	-23°27'00"	-50°58'00"	390								
		TIB.02	1.154,00	64506000	Chácara Ana Cláudia	Rio Tibagi	ANA	21.240	-23°16'										

NOTA:

⁽¹⁾ A identificação das estações estratégicas foi apoiada na divisão do território paranaense em Áreas Estratégicas de Gestão.

LEGENDA

ÁREA ESTRATÉGICA DE GESTÃO (AEG)
Fonte: COBRAPE - 2007

□ Limite das Áreas Estratégicas de Gestão

REDE ESTRATÉGICA
Fonte: (1) HIDROWEB - 2006 (2) COBRAPE - 2007

● Estações Existentes (1)(2)
● Estações a Serem Reativadas (1)(2)
● Estações Propostas (2)

UNIDADES HIDROGRÁFICAS
Fonte: SUDERHSA - 2007

- Alto Ivai
- Alto Tibagi
- Baixo Iguaçu
- Baixo Ivai/Paraná 1
- Baixo Tibagi
- Cinzas/Itararé/Paranapanema 1 e 2
- Alto Iguaçu/Ribeira
- Litorânea
- Médio Iguaçu
- Paraná 3
- Piquiri/Paraná 2
- Pirapó/Paranapanema 3 e 4

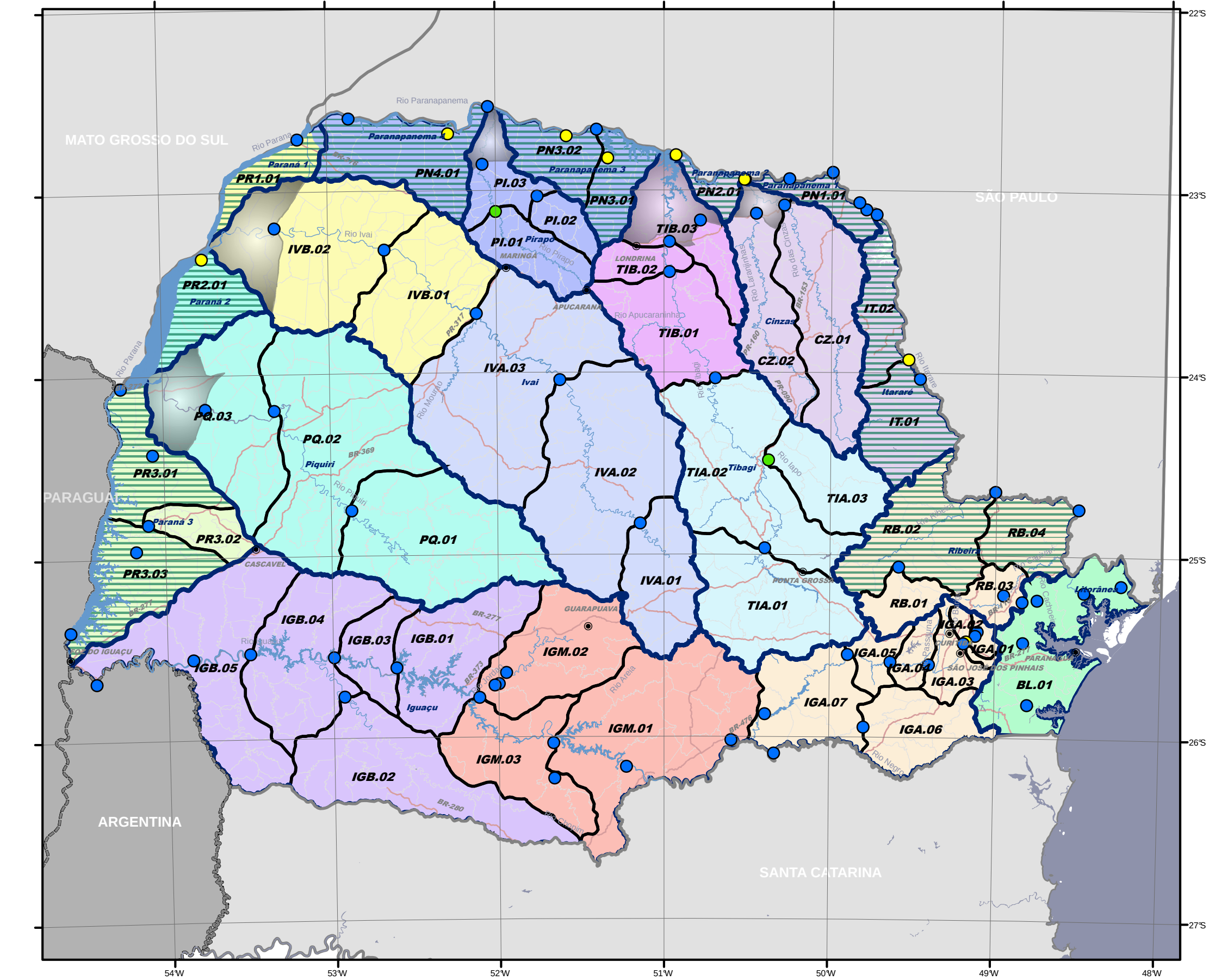
■ Trecho isolado da Área de Gestão sem monitoramento estratégico

▬ Área Estratégica de Gestão com interface de outros estados/países

CONVENÇÕES:

	HIDROGRAFIA	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	RODOVIAS FEDERAIS	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	LIMITE MUNICIPAL	SEMA - 2004
	LIMITE ESTADUAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE INTERNACIONAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE DE BACIAS	SUDERHSA - 2006
	LIMITE ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO	COBRAPE - 2007
	SEDES URBANAS DAS PRINCIPAIS CIDADES	SEMA - 2004

ESCALA: 1 : 2.500.000
DATA: JULHO DE 2010 - REV. FINAL DATUM: SAD69



3.2. Parâmetros de Qualidade da Água a Serem Monitorados

Para a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, faz-se necessária a garantia da indissociabilidade entre parâmetros de quantidade e de qualidade da água. Sob essa perspectiva e para balizar e atender às especificidades das atividades de monitoramento da SUDERHSA, são propostos cinco grupos de monitoramento em função das principais características de uso e ocupação do solo e dos usuários dos recursos hídricos. Para cada grupo foi definido um conjunto mínimo de parâmetros de qualidade da água a ser monitorado.

É importante ressaltar que esta proposição de grupos de monitoramento não tem a pretensão de esgotar as possibilidades de usos da bacia e, tão pouco, indicar todo o conjunto de parâmetros a ser monitorado. É fundamental observar que a definição concreta dos parâmetros a serem monitorados, numa determinada estação de monitoramento, só será possível a partir de uma análise detalhada da área de interesse, considerando suas particularidades de uso e ocupação do solo e dos usuários dos recursos hídricos. Um exemplo clássico desta assertiva é o caso dos agrotóxicos. Neste caso, só poderão ser definidos parâmetros a serem monitorados, após a investigação de quais são os produtos de agrotóxicos comercializados na região a ser monitorada (através, por exemplo, do Departamento de Fiscalização da SEAB-PR) e, por conseguinte, a identificação dos ingredientes ativos presentes nestes produtos. Contudo, entende-se que a investigação minuciosa da área de interesse de cada uma das estações de qualidade da água ao longo do território paranaense não é escopo do Plano Estadual de Recursos Hídricos, devendo ser realizada no âmbito de projetos específicos a serem, futuramente, contratados para cada região do Estado.

Os grupos de monitoramento propostos são descritos a seguir e os respectivos parâmetros de qualidade da água estão tabulados no *Quadro 3.7*.

- **Grupo I:**

Estabelece o conjunto básico de informações a ser monitorado em todas as estações de monitoramento: pH (potencial hidrogeniônico), oxigênio dissolvido, condutividade, temperatura, turbidez, cor (padrão cobalto-platina) e profundidade secchi.

- **Grupo II:**

Recomendado em áreas de mananciais. Estabelece o conjunto de informações para o controle de matéria orgânica e toxinas em regiões com elevado índice de nutrientes e em áreas com problemas de drenagem urbana e poluição difusa.

- **Grupo III:**

Estabelece o conjunto de informações para o controle de matéria orgânica, transporte de sólidos, óleos e graxas. Recomendado em áreas de forte conurbação e ocupação urbana, abrangendo também áreas industriais e áreas com problemas de drenagem urbana e poluição difusa.

- **Grupo IV:**

Estabelece o conjunto de informações para o monitoramento em áreas industriais e de mineração.

- **Grupo V:**

Estabelece o conjunto de informações para o monitoramento em áreas agrícolas.

Com relação ao *Quadro 3.7*, os parâmetros de qualidade da água relacionados aos compostos organoclorados, devido às suas características toxicológicas, foram banidos. No entanto, em função de sua persistência, a política do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) é de manter o monitoramento destes compostos para que se possa continuar avaliando o impacto de seu passivo ambiental no meio ambiente. No *Anexo 3*, deste mesmo relatório, encontram-se listados todos os parâmetros de qualidade da água, atualmente, monitorados pelo IAP.

Por fim, apresenta-se o *Quadro 3.8*, delimitado por bacia hidrográfica e por área estratégica de gestão, com as atividades potenciais de poluição hídrica e com os parâmetros de qualidade dispostos por Grupo de Monitoramento.

Quadro 3.7. Grupos e Parâmetros de Qualidade da Água a Serem Monitorados em Função do Uso do Solo e dos Recursos Hídricos.

Características Gerais	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Uso do Solo e/ou dos Recursos Hídricos	Geral	Áreas de manancial	Áreas urbanas que incluem áreas industriais; drenagem urbana (fonte difusa)	Áreas industriais e de mineração	Áreas agrícolas
Tipo de Efluente	Geral	Matéria orgânica	Matéria orgânica; óleos e graxas	Matéria orgânica; metais pesados; óleos e graxas	Poluição orgânica, pela utilização de inseticidas, herbicidas e fungicidas
Conjunto Mínimo de Parâmetros de Qualidade da Água	Temperatura	DBO	DBO	DBO	Resíduos de Inseticidas Organofosforados
	pH	DQO	DQO	DQO	Herbicidas: derivado da glicina; triazinas; imidazolinonas; dinitroanilina
	OD	OD	OD	CN-	Benzimidazol e triazóis
	Condutividade	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Hidrocarbonetos
	Turbidez	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Termotolerantes	Fenóis	Resíduos de Pesticidas Organoclorados
	Profundidade Secchi	Densidade de Cianobactérias e Clorofila A	Ciclo do Nitrogênio (Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Orgânico e Amoniacal), Ciclo do Fósforo (Fósforo Total)	Metais Pesados	Resíduos de Inseticidas Piretróides
	Cor	Óleos e Graxas	Óleos e Graxas	Óleos e Graxas	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão
			Toxicidade para organismos aquáticos	Toxicidade para organismos aquáticos	Ciclo do Nitrogênio (Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Orgânico e Amoniacal), Ciclo do Fósforo (Fósforo Total)
					Toxicidade para organismos aquáticos
		Outros	Outros	Outros	Outros

NOTA: Todos os parâmetros de qualidade da água, atualmente, monitorados pelo IAP estão listados no *Anexo 3* deste mesmo relatório.

Quadro 3.8. Determinação dos Parâmetros de Qualidade da Água das Áreas Estratégicas de Gestão.

Bacia Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Manancial ⁽¹⁾	População Urbana ⁽²⁾	Atividade Industrial ⁽³⁾	Área Agrícola ⁽⁴⁾	Grupos				
						I	II	III	IV	V
CINZAS	CZ.01	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	CZ.02	●	●	●	●	X		X	X	X
IGUAÇU	IGA.01	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	IGA.02	●	●	●	●	X	X	X	X	
	IGA.03	●	●	●	●	X	X	X	X	
	IGA.04	●	●	●	●	X	X	X	X	
	IGA.05	●	●	●	●	X	X	X	X	
	IGA.06	●	●	●	●	X	X	X	X	
	IGA.07		●	●	●	X		X	X	
	IGM.01		●	●	●	X		X	X	X
	IGM.02	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	IGM.03		●	●	●	X		X	X	X
	IGB.01		●	●	●	X		X	X	X
	IGB.02	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	IGB.03		●	●	●	X		X	X	X
	IGB.04		●	●	●	X		X	X	X
	IGB.05	●	●	●	●	X	X	X	X	X
ITARARÉ	IT.01		●	●	●	X		X	X	X
	IT.02		●	●	●	X		X		X
IVAI	IVA.01		●	●	●	X		X	X	X
	IVA.02		●	●	●	X		X	X	X
	IVA.03	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	IVB.01	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	IVB.02		●	●	●	X		X	X	
LITORÂNEA	BL.01	●	●	●	●	X	X	X	X	
PARANAPANEMA 1	PN1.01		●	●	●	X		X	X	X
PARANAPANEMA 2	PN2.01		●	●	●	X		X	X	X
PARANAPANEMA 3	PN3.01		●	●	●	X		X	X	X
PARANAPANEMA 4	PN3.02		●	●	●	X		X	X	
	PN4.01		●	●	●	X		X	X	
PARANÁ 1	PR1.01		●	●	●	X		X	X	
PARANÁ 2	PR2.01		●	●	●	X		X	X	
PARANÁ 3	PR3.01		●	●	●	X		X	X	X
	PR3.02		●	●	●	X		X	X	X
	PR3.03		●	●	●	X		X	X	X
PIQUIRI	PQ.01		●	●	●	X		X	X	X
	PQ.02		●	●	●	X		X	X	X
	PQ.03	●	●	●	●	X	X	X	X	X
PIRAPÓ	PI.01	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	PI.02		●	●	●	X		X	X	X
	PI.03		●	●	●	X		X	X	
RIBEIRA	RB.01	●	●	●	●	X	X	X	X	
	RB.02		●	●	●	X		X	X	X
	RB.03		●	●	●	X		X	X	
	RB.04		●	●	●	X		X	X	
TIBAGI	TIA.01	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	TIA.02	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	TIA.03	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	TIB.01	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	TIB.02	●	●	●	●	X	X	X	X	X
	TIB.03		●	●	●	X		X	X	X

FONTE:

⁽¹⁾ SANEPAR, 2006. **NOTA:** Foram consideradas, apenas, as captações superficiais que excedem os 100 L/s, devendo estas serem avaliadas considerando suas bacias de contribuição. As captações abaixo de 100 L/s foram consideradas de pequena monta e podem ser analisadas localizadamente.

⁽²⁾ PNAD, IBGE, 2005.

⁽³⁾ Cadastro SUDERHSA, 2007.

⁽⁴⁾ SEAB/DERAL 2003-2004.

4. HIERARQUIZAÇÃO DE INVESTIMENTOS PARA AQUISIÇÃO E/OU COMPLEMENTAÇÃO DA REDE ESTRATÉGICA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DO PARANÁ

4. HIERARQUIZAÇÃO DE INVESTIMENTOS PARA AQUISIÇÃO E/OU COMPLEMENTAÇÃO DA REDE ESTRATÉGICA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DO PARANÁ

A proposta de hierarquização considerou o mapeamento do território do Estado e possibilitou retratar, de forma sistêmica, as áreas de maior ou menor **potencial risco à contaminação** e **potencial utilização dos recursos hídricos**. Este mapeamento, indiscutivelmente, constitui-se em um importante instrumento de planejamento e apoio à tomada de decisão, auxiliando na hierarquização de investimentos.

4.1. Potencial Risco à Contaminação das Águas Superficiais

O Mapa 4.1. *Potencial Risco à Contaminação das Águas Superficiais por Atividade Antrópica* foi construído a partir da ocorrência de potenciais contaminantes, em função das características de uso e ocupação do solo.

O Quadro 4.1 apresenta, para os potenciais contaminantes, a fonte de informação e o seu grau de ocorrência no território estadual.

Quadro 4.1. Potencial Contaminante da Qualidade da Água Superficial.

Potencial Contaminante	Grau de Ocorrência	Fonte de Informação
Concentração de população urbana	Acima de 100.000 habitantes	PNAD, IBGE, 2005.
Presença de indústrias	Vazão outorgada acima de 500 m ³ /h	Cadastro SUDERHSA, 2006.
Resíduos sólidos	Produção acima de 44.000 kg/dia Geração de resíduos domiciliares de 0,6 kg/hab/dia	IBGE, 2005/SUDERHSA, 2006.
Produção agrícola	Área do Estado com maior produção agrícola	SEAB/DERAL, 2003-2004.
Áreas agrícolas	Áreas com consumo de agrotóxico	CREA, 2000.
	Percentual de proprietário que utiliza adubo corretivo superior a 60%	IBGE, 2002.
Áreas com mineração	Áreas com produção de corretivos agrícolas, minerais energéticos, de cimento e cal	MINEROPAR, 2004.
Inundação	Áreas com risco a inundação	JICA, 1995.

Os demais atributos considerados no estudo - estações de tratamento de esgoto, municípios com potencial risco ao assoreamento e ocorrência de doenças transmitidas por veiculação hídrica também foram levados em consideração. Entretanto, a sua ocorrência não foi considerada na classificação dos diferentes níveis potenciais de

criticidade, uma vez que ocorrem praticamente em todas as áreas estratégicas de gestão situadas no Estado.

Além destas informações, também foram considerados os dados constantes no Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos da SUDERHSA, com destaque para o abastecimento público, industrial e irrigação.

Os mapas que caracterizam a ocorrência dos potenciais contaminantes foram cruzados, possibilitando a definição dos diferentes níveis potenciais de riscos à contaminação no Estado. Admitiu-se a hipótese que esses níveis crescem na medida em que se aumenta o número de diferentes tipos de uso e ocupação do solo e de usuários dos recursos hídricos lançando esgoto no corpo hídrico.

Os níveis foram caracterizados em: alto, médio e baixo, a saber:

a) Alto Potencial de Risco à Contaminação

Esta classe é restrita e corresponde a regiões onde há ocorrência, simultânea, de pelo menos cinco dos potenciais contaminantes listados no *Quadro 4.1*, tanto de fonte pontual como de fonte difusa, considerados representativos em termos de degradação da qualidade da água.

b) Médio Potencial de Risco à Contaminação

Esta área engloba, simultaneamente, de três a quatro potenciais contaminantes em termos de degradação dos recursos hídricos listados no *Quadro 4.1*.

c) Baixo Potencial de Risco à Contaminação

Esta área concentra no máximo dois potenciais contaminantes, listados no *Quadro 4.1*.

O *Quadro 4.2* e o *Mapa 4.1* apresentam, em função das áreas estratégicas de gestão, a ocorrência ou não, dos potenciais contaminantes ao longo de todo o Estado, bem como identificam os níveis de potenciais riscos à contaminação das águas superficiais.

Quadro 4.2. Potencial Risco à Contaminação das Águas Superficiais por Atividade Antrópica.

Bacia Hidrográfica	Área estratégica de Gestão	População Urbana ⁽¹⁾	Presença de Indústria com Outorga (acima de 500 m³/h) ⁽²⁾	Resíduos Sólidos ⁽³⁾	Áreas com Consumo de Agrotóxico ⁽⁴⁾	Áreas de Maior Produção Agrícola ⁽⁵⁾	Áreas com Utilização de Adubos e Corretivos ⁽⁶⁾	Mineração ⁽⁷⁾	Inundação ⁽⁸⁾
		Acima de 100.000 habitantes		Acima de 44.000 kg/dia (0,6 kg/hab/dia)			Acima de 60%		
CINZAS	CZ.01	●		●		●	●	●	
CINZAS	CZ.02		●	●		●	●	●	
IGUAÇU	IGA.02	●		●	●		●	●	●
IGUAÇU	IGA.03	●	●	●	●		●	●	●
IGUAÇU	IGA.04	●	●	●	●		●	●	●
IGUAÇU	IGM.01	●	●	●		●	●	●	●
IGUAÇU	IGM.02	●	●	●		●	●	●	●
IGUAÇU	IGB.02	●	●	●		●	●	●	●
IGUAÇU	IGB.04			●	●	●	●	●	
IGUAÇU	IGB.05	●		●	●	●	●	●	●
IVAI	IVA.02			●		●	●	●	●
IVAI	IVA.03	●	●	●	●	●	●	●	
IVAI	IVB.01	●	●	●	●	●	●	●	
IVAI	IVB.02	●	●	●			●	●	●
LITORÂNEA	BL.01	●	●	●			●	●	
PARANÁ 3	PR3.01	●	●		●	●	●	●	●
PARANÁ 3	PR3.02	●	●	●	●	●	●	●	
PARANÁ 3	PR3.03	●		●	●	●	●	●	●
PIQUIRI	PQ.02	●	●	●	●	●	●	●	
PIQUIRI	PQ.03	●	●	●	●	●	●	●	●
PIRAPÓ	PI.01	●	●	●		●	●	●	
TIBAGI	TIA.01	●	●	●	●	●	●	●	●
TIBAGI	TIA.02	●	●	●	●	●	●	●	
TIBAGI	TIA.03		●		●	●	●	●	
TIBAGI	TIB.03	●		●		●	●	●	
IGUAÇU	IGA.01	●			●		●	●	
IGUAÇU	IGA.05				●		●	●	●
IGUAÇU	IGA.06						●	●	●
IGUAÇU	IGA.07						●	●	●
IGUAÇU	IGM.03					●	●	●	
IGUAÇU	IGB.01					●	●	●	
IGUAÇU	IGB.03					●	●	●	
ITARARÉ	IT.01		●			●	●	●	
ITARARÉ	IT.02					●	●	●	
IVAI	IVA.01					●	●	●	●
PARANAPANEMA 1	PN1.01					●	●	●	
PARANAPANEMA 2	PN2.01					●	●	●	
PARANAPANEMA 3	PN3.01			●		●	●	●	
PARANAPANEMA 3	PN3.02		●				●	●	
PARANAPANEMA 4	PN4.01		●				●	●	
PARANÁ 1	PR1.01						●	●	●
PARANÁ 2	PR2.01						●	●	●
PIQUIRI	PQ.01					●	●	●	
PIRAPÓ	PI.02		●			●	●	●	
RIBEIRA	RB.01				●		●	●	●
RIBEIRA	RB.02				●	●	●	●	
RIBEIRA	RB.03				●		●	●	●
TIBAGI	TIB.01					●	●	●	
TIBAGI	TIB.02	●				●	●	●	
PIRAPÓ	PI.03						●		
RIBEIRA	RB.04							●	

FONTE:

⁽¹⁾ PNAD, IBGE, 2005.

⁽⁶⁾ IBGE, 2002.

⁽²⁾ Cadastro SUDERHSA, 2007.

⁽⁷⁾ MINEROPAR, 2004.

⁽³⁾ IBGE, 2005 / SUDERHSA, 2006.

⁽⁸⁾ JICA, 1995.

⁽⁴⁾ CREA, 2000.

⁽⁵⁾ SEAB/DERAL, 2003-2004.

LEGENDA:

- Alto Potencial de Risco à Contaminação
- Médio Potencial de Risco à Contaminação
- Baixo Potencial de Risco à Contaminação

LEGENDA

NÍVEL POTENCIAL DE CRITICIDADE

Fonte: COBRAPE - 2007

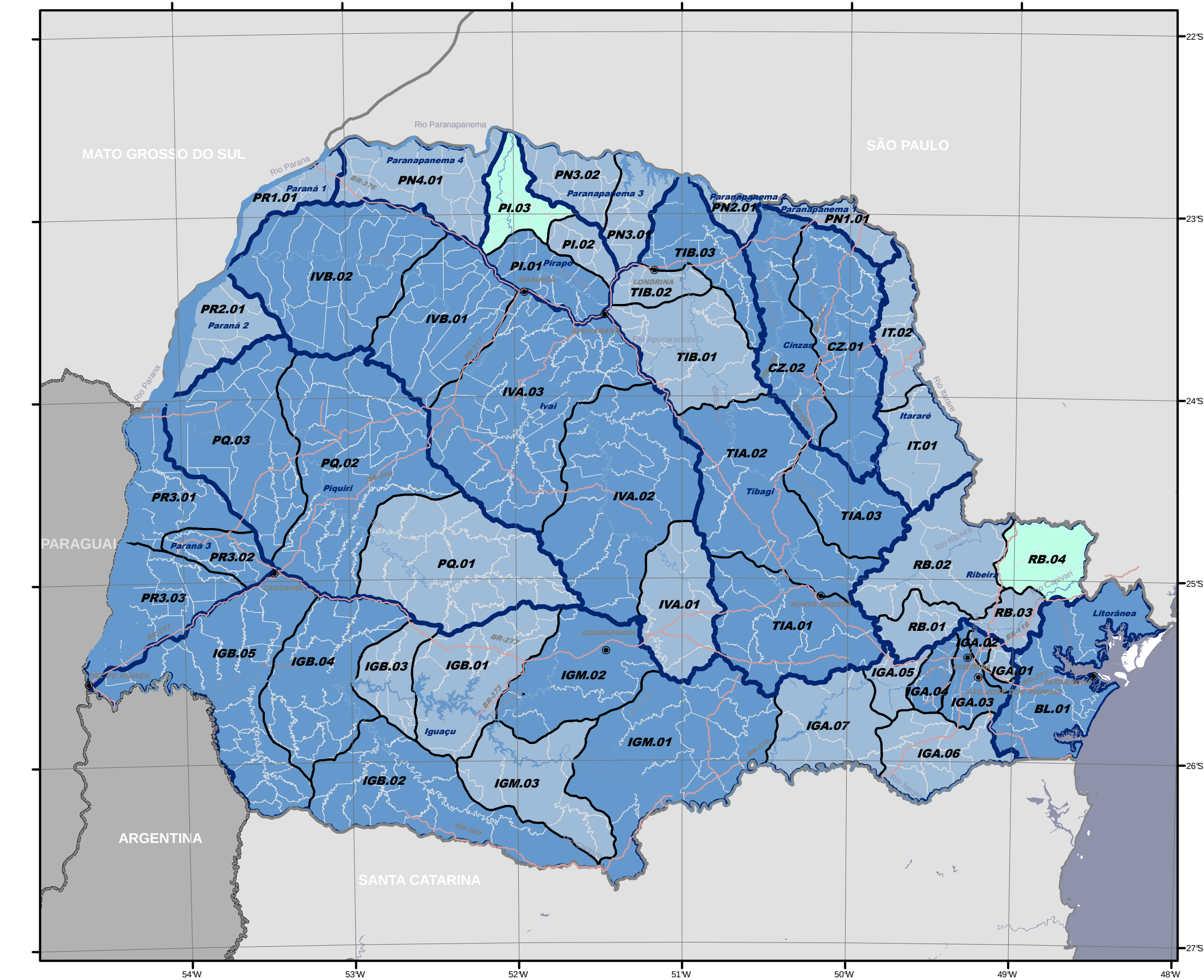
- Alto Potencial de Risco à Contaminação
- Médio Potencial de Risco à Contaminação
- Baixo Potencial de Risco à Contaminação

CONVENÇÕES:

	HIDROGRAFIA	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	RODOVIAS FEDERAIS	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	LIMITE MUNICIPAL	SEMA - 2004
	LIMITE ESTADUAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE INTERNACIONAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE DE BACIAS	SUDERHSA - 2006
	LIMITE DE ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO	COBRAPE - 2007
	SEDES URBANAS DAS PRINCIPAIS CIDADES	SEMA - 2004

ESCALA: 1 : 2.500.000
DATA: JULHO DE 2010 - REV. FINAL DATUM: SAD69

POTENCIAL RISCO À CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS POR ATIVIDADE ANTRÓPICA



4.2. Potencial Utilização das Águas Superficiais

O Mapa 4.2 (*Potencial Utilização das Águas Superficiais*) foi construído a partir da ocorrência de diferentes usos dos recursos hídricos.

O Quadro 4.3 apresenta, para os diferentes usos e usuários, a fonte de informação e o seu grau de ocorrência no território Estadual.

Quadro 4.3. Diferentes Usos e Usuários dos Recursos Hídricos Superficiais.

Usos	Usuários	Grau de Ocorrência	Fonte de Informação
Áreas de manancial	SANEPAR e Serviços Autônomos	Sim ou não	SANEPAR, 2006 ⁽¹⁾ .
Abastecimento público		Vazão outorgada acima de 500 m ³ /h	Cadastro SUDERHSA, 2006.
Irrigação	Irrigante	Vazão outorgada acima de 500 m ³ /h	Cadastro SUDERHSA, 2006.
Abastecimento industrial	Indústria	Vazão outorgada acima de 500 m ³ /h	Cadastro SUDERHSA, 2007.
Mineração	Mineração	Áreas com alta demanda de água	MINEROPAR, 2001.

NOTA:

⁽¹⁾ Foram consideradas apenas as captações superficiais que excedem os 100 L/s, devendo estas serem avaliadas considerando suas bacias de contribuição. As captações abaixo de 100 L/s foram consideradas de pequena monta e podem ser analisadas localizadamente.

Os demais atributos considerados no estudo - dessedentação de animais e presença de reservatórios para a geração de energia elétrica também foram levados em consideração. Entretanto, a sua ocorrência não foi considerada na classificação dos diferentes níveis de criticidade.

Os mapas que caracterizam a ocorrência dos diferentes usos e usuários foram cruzados, possibilitando estabelecer diferentes níveis de potencial utilização da água no Estado. Admitiu-se a hipótese que esses níveis de potencial utilização crescem na medida em que se aumenta o número de diferentes finalidades de uso na região.

Os níveis foram caracterizados em: alto, médio e baixo, a saber:

a) Alto Potencial de Utilização

Esta classe é restrita e corresponde a regiões onde há ocorrência, simultânea, de quatro a cinco dos diferentes usos e usuários dos recursos hídricos superficiais listados no *Quadro 4.3*.

b) Médio Potencial de Utilização

Esta área engloba três diferentes finalidades de uso em termos de demanda hídrica listadas no *Quadro 4.3*.

c) Baixo Potencial de Utilização

Esta área concentra, no máximo, duas diferentes finalidades de uso listadas no *Quadro 4.3*.

O *Quadro 4.4* e o *Mapa 4.2* apresentam, para cada uma das áreas estratégicas de gestão, os diferentes potenciais de utilização dos recursos hídricos.

Quadro 4.4. Potencial Utilização das Águas Superficiais.

Bacia Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Áreas de Manancial ⁽¹⁾	Captação para Abastecimento Público ⁽²⁾	Captação Industrial ⁽³⁾	Captação Irrigação ⁽²⁾	Mineração com Alta Demanda de Água ⁽⁴⁾
			Acima de 500 m³/h	Acima de 500 m³/h	Acima de 500 m³/h	
IGUAÇU	IGA.03	●	●	●		●
IGUAÇU	IGA.04	●	●	●		●
IVAI	IVA.03	●	●	●	●	●
IVAI	IVB.01	●	●	●		●
IVAI	IVB.02		●	●	●	●
LITORÂNEA	BL.01	●	●	●	●	●
PIQUIRI	PQ.03	●	●	●		●
PIRAPO	PI.01	●	●	●		●
TIBAGI	TIA.01	●	●	●	●	●
TIBAGI	TIA.02	●	●	●		●
TIBAGI	TIA.03	●	●	●		●
TIBAGI	TIB.01	●	●		●	●
TIBAGI	TIB.02	●	●		●	●
CINZAS	CZ.01	●	●			●
CINZAS	CZ.02		●	●		●
IGUAÇU	IGA.01	●	●			●
IGUAÇU	IGA.02	●	●			●
IGUAÇU	IGA.05	●	●			●
IGUAÇU	IGM.01		●	●		●
IGUAÇU	IGM.02	●	●	●		
IGUAÇU	IGB.02	●	●	●		
IGUAÇU	IGB.05	●	●			●
PARANAPANEMA 3	PN3.02		●	●	●	
PARANÁ 3	PR3.01			●	●	●
PARANÁ 3	PR3.03		●		●	●
PIRAPO	PI.02		●	●	●	
TIBAGI	TIB.03		●		●	●
IGUAÇU	IGA.06	●				●
IGUAÇU	IGA.07					●
IGUAÇU	IGM.03					
IGUAÇU	IGB.01		●			
IGUAÇU	IGB.03					
IGUAÇU	IGB.04		●			
ITARARE	IT.01			●		●
ITARARE	IT.02		●			●
IVAI	IVA.01		●			
IVAI	IVA.02		●			●
PARANAPANEMA 1	PN1.01		●			●
PARANAPANEMA 2	PN2.01				●	●
PARANAPANEMA 3	PN3.01				●	
PARANAPANEMA 4	PN4.01			●		●
PARANÁ 1	PR1.01				●	●
PARANÁ 2	PR2.01					●
PARANÁ 3	PR3.02		●	●		
PIQUIRI	PQ.01					
PIQUIRI	PQ.02		●	●		
PIRAPO	PI.03		●		●	
RIBEIRA	RB.01	●				●
RIBEIRA	RB.02					●
RIBEIRA	RB.03					
RIBEIRA	RB.04					●

FONTE:

⁽¹⁾ SANEPAR, 2006. **NOTA:** Foram consideradas, apenas, as captações superficiais que excedem os 100 l/s, devendo estas serem avaliadas considerando suas bacias de contribuição. As captações abaixo de 100 l/s foram

⁽²⁾ Cadastro SUDERHSA, 2006.

⁽³⁾ Cadastro SUDERHSA, 2007.

⁽⁴⁾ MINEROPAR, 2001.

LEGENDA:

Alto Potencial de Utilização

Médio Potencial de Utilização

Baixo Potencial de Utilização

LEGENDA

NÍVEL POTENCIAL DE CRITICIDADE

Fonte: COBRAPE - 2007

- Alto Grau de Utilização
- Médio Grau de Utilização
- Baixo Grau de Utilização

CONVENÇÕES:

	HIDROGRAFIA	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	RODOVIAS FEDERAIS	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	LIMITE MUNICIPAL	SEMA - 2004
	LIMITE ESTADUAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE INTERNACIONAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE DE BACIAS	SUDERHSA - 2006
	LIMITE DE ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO	COBRAPE - 2007
	SEDES URBANAS DAS PRINCIPAIS CIDADES	SEMA - 2004

ESCALA: 1 : 2.500.000

DATA: JULHO DE 2010 - REV. FINAL DATUM: SAD69

UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.3. Hierarquização de Investimentos para a Rede Estratégica de Monitoramento

Como o mapeamento das áreas estratégicas de gestão apontou três diferentes graus de criticidade, a proposta de hierarquização buscará respeitá-los, indicando, conseqüentemente, três etapas, dentro do plano de investimento.

Assim sendo, as áreas estratégicas de gestão caracterizadas pelo **alto potencial de risco à contaminação e/ou pelo alto potencial de utilização dos recursos hídricos** serão aquelas cujas estações deverão ser adquiridas ou terem seus dados complementados na **primeira etapa** (curto prazo) do plano de investimento.

As áreas estratégicas de gestão caracterizadas pelo **médio potencial de risco à contaminação e/ou pelo médio potencial de utilização dos recursos hídricos** serão aquelas cujas estações deverão ser adquiridas ou terem seus dados complementados na **segunda etapa** (médio prazo) do plano de investimento.

Por fim, as áreas estratégicas de gestão caracterizadas pelo **baixo potencial de risco à contaminação e pelo baixo potencial de utilização dos recursos hídricos** serão aquelas cujas estações deverão ser adquiridas ou terem seus dados complementados na **terceira etapa** (longo prazo) do plano de investimento.

O *Quadro 4.5* e o *Mapa 4.3* apresentam a relação das estações segundo as três etapas do plano de investimento da rede estratégica de monitoramento.

Quadro 4.5. Hierarquização de Investimento - Rede Estratégica de Monitoramento.

Etapas de Investimento	Bacia Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão ⁽¹⁾	Superfície da Área Estratégica de Gestão (km ²) Fonte: COBRAPE	Código ANA	Nome Estação	Curso D' Água	Entidade Responsável	Área da Estação (km ²) Fonte: ANA (Hidroweb)	Coordenadas		Altitude (m)	Tipo de Monitoramento								
										Latitude	Longitude		F	D	S	Q	FT	PT	QT		
1	CINZAS	Itararé, Cinzas e Paranapanema 1 e 2	CZ.01	5.673,00	64370000	Andira	Rio das Cinzas	ANA	5.622	-23°04'59"	-50°16'59"	375									
	IGUAÇU	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	CZ.02	3.939,70	64390000	Porto Santa Terezinha	Rio Laranjinha	ANA	3.445	-23°07'43"	-50°27'01"	340									
			IGA.02	341,80	65009000	Ponte Br-277	Rio Iguaçu	ANA	625,53	-25°29'00"	-49°11'21"	880									
			IGA.03	1.226,90	65019980	ETE Araucária	Rio Iguaçu	ANA	1.930	-25°36'02"	-49°23'53"	878									
			IGA.04	838,60	65028000	Balsa Nova	Rio Iguaçu	SUDERHSA	3.048,69	-25°35'14"	-49°37'54"	854,36									
		Afluentes do Médio Iguaçu	IGM.01	8.963,90	65220000	Fluvópolis	Rio Iguaçu	COPEL	18,300	-26°01'09"	-50°35'33"	770									
					65365800	Porto Vitória	Rio Iguaçu	COPEL	24,900	-26°09'55"	-51°13'41"	740									
					65310000	União da Vitória	Rio Iguaçu	COPEL	24,211	-26°13'41"	-51°39'53"	670									
					65774404	UHE Foz do Areia	Rio Iguaçu	COPEL	29,900	-26°02'02"	-51°40'11"	742									
					65825000	UHE Santa Clara	Rio Jordão	ELEJOR	3,913	-25°38'52"	-51°57'13"	740									
					65825500	UHE Fundão	Rio Jordão	ELEJOR	4,110	-25°42'31"	-51°59'53"	600									
		Afluentes do Baixo Iguaçu	IGB.02	6.620,30	65826800	UHE Derivação do Jordão	Rio Jordão	COPEL	4,650	-25°42'57"	-52°01'23"	506									
					65960000	Águas do Verê	Rio Chopim	COPEL	6,696	-25°46'26"	-52°55'58"	390									
					IGB.04	5.518,20	65973500	UHE Salto Caxias	Rio Iguaçu	COPEL	57,000	-25°31'59"	-53°30'00"	326							
	IVAÍ	Baixo Ivai/Paraná 1	IGB.05	7.780,90	65986000	Estreito Iguaçu Novo	Rio Iguaçu	COPEL	62,236	-25°33'35"	-53°50'40"	185									
					65993000	Salto Cataratas	Rio Iguaçu	COPEL	67,317	-25°40'59"	-54°25'59"	152									
					IVA.02	9.168,10	64655000	Uba do Sul	Rio Ivai	ANA	12,701	-24°02'30"	-51°37'22"	380							
					IVA.03	10.473,20	64675002	Porto Bananeiras	Rio Ivai	ANA	23,099	-23°40'35"	-52°07'08"	520							
	LITORÂNEA	Litorânea	BL.01	5.630,80	64685000	Porto Paraíso do Norte	Rio Ivai	ANA	28,427	-23°19'23"	-52°39'52"	250									
					64693000	Novo Porto Taquara	Rio Ivai	ANA	34,432	-23°11'58"	-53°18'56"	240									
					82002000	Colônia Rio Verde	Rio Guaraqueçaba	SUDERHSA	72	-25°09'36"	-48°14'33"	45									
					82009080	Passo do Vau	Rio Taguacaba	ANA	88	-25°12'00"	-48°28'00"	30									
	PARANÁ 3	Paraná 3	PR.01	2.986,70	82065000	Pinguela	Rio Cachoeira	COPEL	180	-25°14'34"	-48°44'51"	10									
					82170000	Morretes	Rio Nhundiaquara	ANA	53	-25°28'37"	-48°49'49"	60									
					82234000	UHE Cubatão - Canal de Fuga	Rio Cubatão	SUDERHSA	730	-25°49'00"	-48°48'00"	9,69									
					64843000	Guaíra	Rio Paraná	ANA	802,150	-24°04'00"	-54°15'00"	218									
	PIQUIRI	Piquiri/Paraná 2	PR.03	3.657,70	64849000	Novo Três Passos	Arroio Guaçu	ANA	450	-24°25'59"	-54°04'00"	550									
					64875500	São Francisco Verdadeiro	Rio São Francisco Verdadeiro	ITAIPU	1,406	-24°49'00"	-54°06'00"	235									
					64918979	UHE Itaipu	Rio Paraná	ITAIPU	822,000	-25°24'00"	-54°35'00"	...									
					64892500	São Francisco Falso	Rio São Francisco Falso	ITAIPU	568	-24°57'36"	-54°10'30"	230									
	PIRAPÓ	Pirapó e Paranapanema 3 e 4	PQ.02	9.738,40	64820000	Porto Formosa	Rio Piquiri	ANA	17,500	-24°12'00"	-53°19'59"	430									
			PQ.03	6.857,90	64830000	Balsa Santa Maria	Rio Piquiri	ANA	20,982	-24°11'17"	-53°44'46"	270									
	TIBAGI	Alto Tibagi	PI.01	2.199,40	64543001	Porto Flórida - Pi-05	Rio Pirapó	SUDERHSA	2,131	-23°07'00"	-52°00'00"	410									
			TIA.01	5.631,70	64447000	Engenheiro Rosaldo Leilão	Rio Tibagi	ANA	5,731	-24°57'55"	-50°23'37"	780									
			TIA.02	7.438,90	64491000	Barra Ribeirão das Antas	Rio Tibagi	COPEL	15,800	-24°01'56"	-50°41'33"	512									
			TIA.03	3.065,50	64481000	Fazenda Manzanilha	Rio Iapó	COPEL	2,180	-24°28'58"	-50°22'21"	730									
	2	IGUAÇU	Alto Iguaçu, Afluentes do Rio Negro e Afluentes do Ribeira	TIB.03	3.090,20	64508500	Ponte Preta	Rio Congonhas	ANA	1,054	-23°10'00"	-50°47'00"	370								
IGA.01				353,70	65001500	Barragem Irai	Rio Irai	SUDERHSA	120,21	-25°25'04"	-49°06'24"	891,02									
					65003950	Olaria do Estado	Rio Irai	ANA	182	-25°26'27"	-49°07'06"	876,19									
					IGA.01(F1)	...	Dentro da área cercada da Sanepar, junto da Comporta do Canal de Água Limpa	...	...	-25°28'20"	-49°10'25"	...									
IGA.05				945,50	65035000	Porto Amazonas	Rio Iguaçu	COPEL	3,662	-25°32'53"	-49°53'22"	780									
IGA.06				2.942,50	65155000	São Bento	Rio da Várzea	COPEL	2,012	-25°56'44"	-49°47'29"	750									
IGA.07				3.625,30	65060000	São Mateus do Sul	Rio Iguaçu	COPEL	6,065	-25°52'33"	-50°23'23"	745									
IGM.03				4.268,60	65175000	Divisa	Rio Negro	COPEL	7,970	-26°05'29"	-50°20'02"	770									
IGB.01				4.796,80	65805010	UHE Segredo	Rio Iguaçu	COPEL	34,100	-25°47'00"	-52°07'00"	462									
IGB.01				4.796,80	65883051	UHE Salto Santiago	Rio Iguaçu	TRACTEBEL	43,900	-25°37'00"	-52°37'00"	400									
IGB.03		1.879,80	65894991	UHE Salto Osório	Rio Iguaçu	TRACTEBEL	45,800	-25°33'24"	-52°59'39"	...											
ITARARÉ		Itararé, Cinzas e Paranapanema 1 e 2	IT.01	2.854,00	64231000	Colônia Barro Preto	Rio Itararé	ANA	1,573	-24°02'00"	-49°28'00"	530									
			IT.02	1.991,30	64270080	UHE Chavantes	Foz do Rio Jaguariava	ANA	...	-23°55'43"	-49°32'12"	...									
IVAÍ		Alto Ivai	IVA.01	3.553,20	64270080	UHE Chavantes	Rio Paranapanema	DUKE	27,500	-23°07'30"	-49°43'43"	...									
			64625000	Tereza Cristina	Rio Ivai	ANA	3,572	-24°49'48"	-51°08'32"	454											
PARANAPANEMA 1		Itararé, Cinzas e Paranapanema 1 e 2	PN1.01	1.231,70	64215080	UHE Jurumirim	Rio Paranapanema	DUKE	17,891	-23°12'38"	-49°13'49"	...									
					64278080	UHE Ourinhos	Rio Paranapanema	CBA	28,160	-23°04'04"	-49°50'15"	400									
					64332080	UHE Salto Grande	Rio Paranapanema	DUKE	38,719	-22°54'6"	-49°59'48"	...									
					64345075	UHE Canoas I	Rio Paranapanema	DUKE	39,531	-22°56'18"	-50°15'13"	...									
PARANAPANEMA 2			PN2.01	663,80	64345080	UHE Canoas II	Rio Paranapanema	DUKE	41,276	-22°56'28"	-50°31'02"	...									
					PN1.01(F1)	...	Afluente do Rio Paranapanema	...	...	-22°56'33"	-50°31'18"	...									
PARANAPANEMA 3			PN3.01	1.714,30	PN2.01(F1)	...	Afluente do Rio Paranapanema	...	...	-22°48'30"	-50°55'39"	...									
					PN3.01 (F1)	...	Afluente do Rio Paranapanema	...	...	-22°49'30"	-51°20'00"	...									
PARANAPANEMA 4		Pirapó e Paranapanema 3 e 4	PN3.02	1.850,00	64516080	UHE Capivara	Rio Paranapanema	DUKE	85,120	-22°40'00"	-51°24'00"	281									
					PN3.02 (F1)	...	Afluente do Rio Paranapanema	...	...	-22°42'13"	-51°34'45"	...									
					64535080	UHE Taquaruçu	Rio Paranapanema	DUKE	88,000	-22°32'31"	-52°00'00"	...									
					64571080	UHE Rosana	Rio Paranapanema	DUKE	99,000	-22°36'06"	-52°52'07"	...									
PARANÁ 1		Baixo Ivai/Paraná 1	PN4.01	4.134,90	PN4.01(F2)	...	Rio Ribeirão do Diabo	...	...	-22°41'18"	-52°16'50"	...									
					64575003	Porto São José	Rio Paraná	ITAIPU	670,000	-22°42'47"	-53°10'22"	232									
					PR2.01(F1)	...	Rio do Veadão	...	...	-23°21'50"	-53°45'05"	...									
					64776100	Foz do Cantu	Rio Piquiri	ANA	7,690	-24°45'07"	-52°52'36"	300									
PIRAPÓ		Pirapó e Paranapanema 3 e 4	PI.02	1.011,10	64546900	Santa Fé	Rio Bandeirantes do Norte	ANA	1,007,8	-23°02'01"	-51°45'10"	375									
	RB.01				1.343,40	81080000	Pedra Branca	Rio Açungui	SUDERHSA	1,285	-25°03'56"	-49°35'06"	440								
	RB.02				4.657,90	81200000	Capela da Ribeira	Rio Ribeira do Iguapé	ANA	7,252	-24°39'00"	-49°00'00"	180								
	RB.03				1.091,10	81299000	Barragem Capivari - Montante	Rio Capivari	ANA	536	-25°13'00"	-48°57'00"	780								
TIBAGI	Baixo Tibagi	TIB.01	4.557,10	81301990	UHE Capivari Cachoeira	Rio Capivari	COPEL	845	-25°15'01"	-48°45'39"	...										
				64504210	Cebolaço	Rio Tibagi	ANA	20,000	-23°27'00"	-50°58'00"	390										
				TIB.02	1.154,00	64506000	Chácara Ana Cláudia	Rio Tibagi	ANA	21,240	-23°16'59"	-50°58'00"	346								
				PI.03	1.887,60	64550000	Vila Silva Jardim	Ribeirão Pirapó	ANA	4,627	-22°51'25"	-52°04'41"	250								
RIBEIRA	Alto Iguaçu, Afluentes do rio Negro e Afluentes do Ribeira	RB.04	2.643,40	81335000	Córrego Comprido	Rio Pardo	ANA	3,076	-24°44'37"	-48°30'17"	160										

LEGENDA

PLANO DE INVESTIMENTO

Fonte: COBRAPE - 2007

Etapas

- 1ª Etapa (Curto Prazo)
- 2ª Etapa (Médio Prazo)
- 3ª Etapa (Longo Prazo)

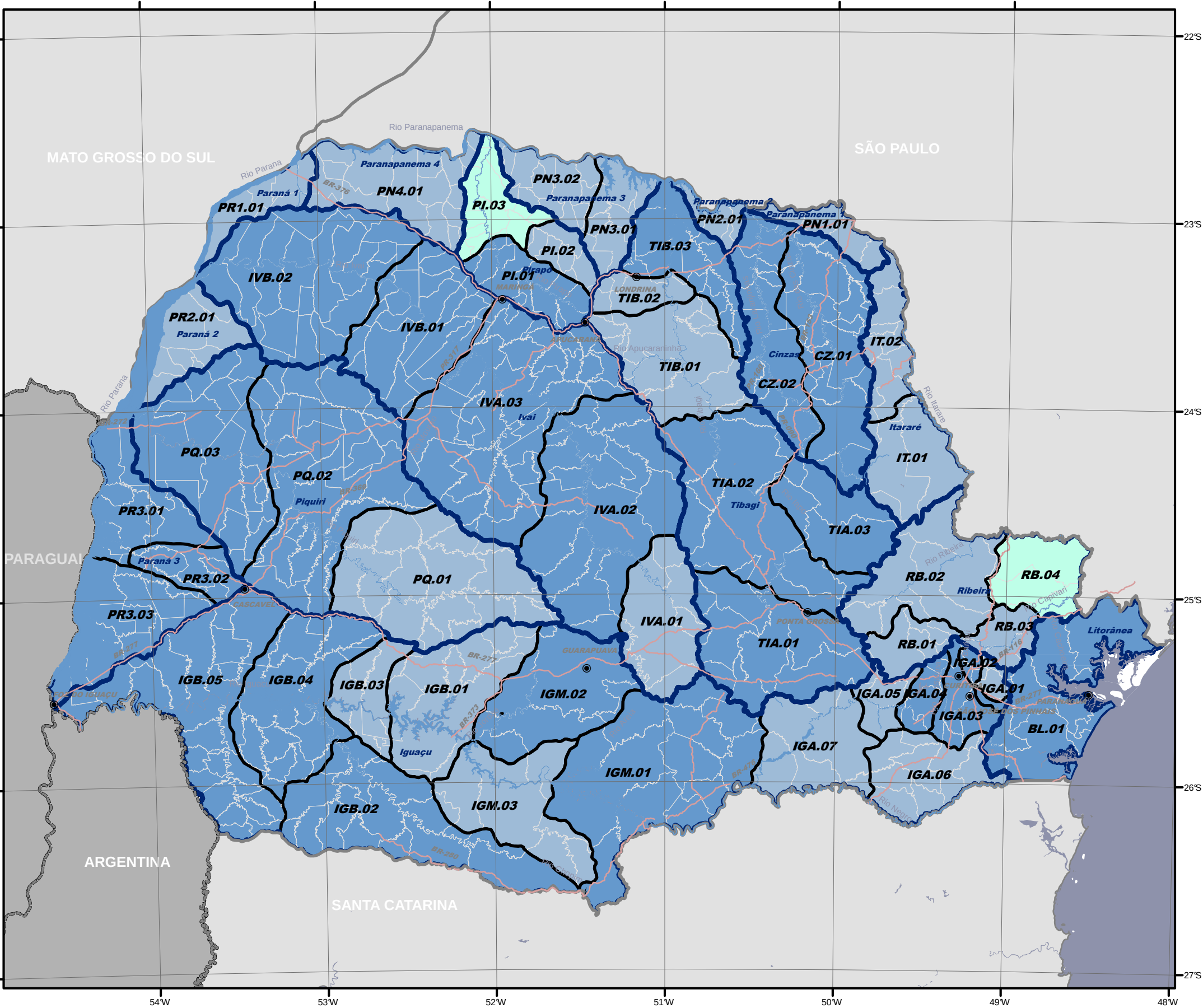
CONVENÇÕES:

	HIDROGRAFIA	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	RODOVIAS FEDERAIS	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	LIMITE MUNICIPAL	SEMA - 2004
	LIMITE ESTADUAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE INTERNACIONAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE DE BACIAS	SUDERHSA - 2006
	LIMITE DE ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO	COBRAPE - 2007
	SEDES URBANAS DAS PRINCIPAIS CIDADES	SEMA - 2004

ESCALA: 1 : 2.500.000

DATA: JULHO DE 2010 - REV. FINAL DATUM: SAD69

HIERARQUIZAÇÃO DE
INVESTIMENTO - REDE
ESTRATÉGICA



**ANEXO 1. REDE COMPLEMENTAR DE MONITORAMENTO DAS
ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DO PARANÁ**

1. REDE COMPLEMENTAR DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DO PARANÁ

A Rede Complementar de Monitoramento corresponde às estações que contemplam toda a Rede Atual de Monitoramento (fluviométrica, de qualidade da água e de sedimentos) e que não são enquadradas como estações estratégicas.

A avaliação da Rede Complementar, utilizando como unidade de estudo as áreas de gestão consideradas estratégicas, deu-se em duas etapas, a saber:

- na primeira etapa, a rede existente foi avaliada segundo a sua suficiência quantitativa, ou seja, se a densidade atende aos padrões mínimos recomendáveis, adotando-se como referência, os padrões da *World Meteorological Organization* – WMO, uma das organizações mundiais, em termos de concepção e técnica para projetos de redes de monitoramento, mais bem conceituadas.
- já as áreas estratégicas de gestão, cujas densidades não atendem aos padrões mínimos recomendáveis, foram avaliadas, em uma segunda etapa, em termos qualitativos, ou seja, segundo os potenciais riscos à contaminação e utilização da água, em função das características dos usos do solo e dos usos e usuários dos recursos hídricos.

A avaliação conjunta das análises, quantitativa e qualitativa, é que norteou a proposição ou não de aquisição de novas estações de monitoramento.

Vale ressaltar que, em vista dos objetivos do Plano Estadual, pode-se afirmar que a proposta de aquisição de novas estações apontará, em um primeiro momento, trechos críticos de monitoramento, objetivando, em um segundo momento, servir de base para, nos Planos de Bacia, dentro de uma perspectiva mais localizada, apontar os pontos exatos de monitoramento.

1.1. Avaliação da Rede Complementar

A WMO considera que o objetivo da rede de monitoramento é o de prover uma densidade compatível para a distribuição de estações de monitoramento em uma bacia hidrográfica, devendo possibilitar, portanto, a interpolação do conjunto de dados para a caracterização do ciclo hidrológico, dos elementos meteorológicos e de qualidade da água em qualquer ponto da bacia.

As normas da WMO, quanto à rede mínima de monitoramento, são definidas segundo o tipo de estação de monitoramento e as características de relevo e de clima da região (vide *Quadro 1*).

Quadro 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	

FONTE: World Meteorological Organization, 1981.

NOTAS:

⁽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 10.000 km².

Para a avaliação da Rede Complementar de Monitoramento, a consultora utilizou como densidade mínima de estações o valor médio de **2.500 km²/estação**.

Com efeito, no âmbito do presente Plano Estadual de Recursos Hídricos, recomenda-se, em um primeiro momento, o levantamento efetivo das estações atualmente em operação no Estado; para, em um segundo momento, tornar possível a atualização dos dados no Sistema de Informações Hidrológicas – *Hidroweb* da Agência Nacional de Águas (<http://hidroweb.ana.gov.br>).

1.1.1. Rede de Monitoramento Fluviométrica

A Rede Fluviométrica possui um total de 550 estações de monitoramento, atualmente, em operação no Estado.

Em praticamente todas as áreas estratégicas de gestão, a Rede Fluviométrica atende, com folga, as densidades mínimas recomendáveis pela WMO, exceto em três áreas, PN2.01 e PN4.01 e PR2.01.

Foi proposta, portanto, respectivamente, o número de uma, duas e uma estação de monitoramento fluviométrica de caráter estratégico. Logo, essas áreas passam a atender aos padrões mínimos recomendados. O *Quadro 2* apresenta a nova configuração da Rede Fluviométrica.

Quadro 2. Nova Configuração da Rede Fluviométrica das Áreas Estratégicas de Gestão PR2.01, PN2.01 e PN4.01.

Bacia hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Superfície da Área Estratégica de Gestão (km²)	Número de Estações Existentes	Densidade atual (km²/estação)	Número de Estações Propostas		Total de Estações (Existentes e Propostas)	Densidade Proposta (km²/estação)
					Caráter Estratégico	Caráter Complementar		
Paranapanema 2	PN2.01	663,80	0	0,00	1	0	1	663,80
Paranapanema 4	PN4.01	4.134,90	1	4.134,90	2	0	3	1.378,30
Paraná 2	PR2.01	2.256,40	0	0,00	1	0	1	2.256,40

1.1.2. Rede de Monitoramento de Qualidade da Água

A atual Rede de Qualidade da Água conta com 524 estações em operação e uma densidade de estações satisfatória ao longo de todo o território paranaense. Apenas três áreas estratégicas, PR2.01, PI.02 e RB.04, não atendem aos padrões mínimos recomendáveis pela WMO.

Foi proposta a inclusão de uma nova estação de monitoramento de caráter estratégico nas áreas, PR2.01 e PI.02, que passam a atender aos padrões mínimos recomendados.

Para o caso da RB.04, na bacia do rio Ribeira, a densidade atual da rede de qualidade da água é de 2.643,40 km²/estação. A consultora não recomenda a instalação de nova estação uma vez que a densidade atual está bastante próxima ao já recomendado, além de ser uma área de baixo potencial ao risco de contaminação e utilização dos recursos hídricos.

O *Quadro 3* apresenta a nova configuração da Rede Complementar de Qualidade da Água.

Quadro 3. Nova Configuração da Rede de Qualidade da Água das Áreas Estratégicas de Gestão PR2.01, PI.02 e RB.04.

Bacia Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Superfície da Área Estratégica de Gestão (km²)	Número de Estações Existentes	Densidade Atual (km²/estação)	Estações Propostas		Total de Estações (Existentes e Propostas)	Densidade Proposta (km²/estação)
					Caráter Estratégico	Caráter Complementar		
Paraná 2	PR2.01	2.256,40	0	0,00	1	0	1	2.256,40
Pirapó	PI.02	1.011,10	0	0,00	1	0	1	1.011,10
Ribeira	RB.04	2.643,40	1	2.643,40	0	0	1	2.643,40

1.1.3. Rede de Monitoramento de Sedimentos

A Rede de Sedimentos atualmente com 104 estações em operação no Estado, foi a que apresentou o maior número de áreas estratégicas de gestão com densidade inferior ao mínimo recomendado pela WMO. O *Quadro 4* apresenta o quantitativo dessas 23 áreas.

Quadro 4. Áreas Estratégicas de Gestão Que Não Atendem a WMO.

Bacia Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Superfície da Área Estratégica de Gestão (km ²)	Número de Estações Existentes	Densidade Atual (km ² /estação)
Cinzas	CZ.01	5.673,00	2	2.836,50
	CZ.02	3.939,70	1	3.939,70
Iguaçu	IGA.03	1.226,90	0	0,00
	IGM.03	4.268,60	0	0,00
	IGB.01	4.796,80	0	0,00
	IGB.03	1.879,80	0	0,00
	IGB.04	5.518,20	1	5.518,20
Itararé	IT.02	1.991,30	0	0,00
Ivaí	IVA.02	9.168,10	2	4.584,05
	IVB.02	8.044,30	2	4.022,15
Paranapanema 2	PN2.01	663,80	0	0,00
Paranapanema 3	PN3.01	1.714,30	0	0,00
	PN3.02	1.850,00	0	0,00
Paranapanema 4	PN4.01	4.134,90	0	0,00
Paraná 2	PR2.01	2.256,40	0	0,00
Paraná 3	PR3.01	2.986,70	1	2.986,70
	PR3.03	3.657,70	1	3.657,70
Piquiri	PQ.01	7.575,40	3	2.525,13
	PQ.03	6.857,90	2	3.428,95
Pirapó	PI.01	2.199,40	0	0,00
	PI.02	1.011,10	0	0,00
Ribeira	RB.04	2.643,40	1	2.643,40
Tibagi	TIA.01	5.631,70	1	5.631,70

Na avaliação da Rede Estratégica, foram propostas algumas estações de monitoramento de sedimentos, proporcionando uma melhoria considerável nos índices de densidade das estações de monitoramento.

Das áreas de gestão listadas, quatorze foram beneficiadas pela inclusão de novas estações de monitoramento de sedimentos de caráter estratégico, satisfazendo os padrões mínimos recomendados. Estas áreas estão listadas no *Quadro 5*.

Quadro 5. Áreas Estratégicas que Atendem a WMO após a Proposição da Rede Estratégica.

Bacia Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Superfície da Área Estratégica de Gestão (km²)	Número de Estações			Densidade Proposta (km²/estação)
			Existentes	Propostas de Caráter Estratégico	Total	
Cinzas	CZ.01	5.673,00	2	1	3	1.891,00
	CZ.02	3.939,70	1	1	2	1.969,85
Iguaçu	IGA.03	1.226,90	0	1	1	1.226,90
	IGB.03	1.879,80	0	1	1	1.879,80
Paranapanema 2	PN2.01	663,80	0	1	1	663,80
Paranapanema 3	PN3.01	1.714,30	0	2	2	857,15
	PN3.02	1.850,00	0	1	1	1.850,00
Paranapanema 4	PN4.01	4.134,90	0	2	2	2.067,45
Paraná 2	PR2.01	2.256,40	0	1	1	2.256,40
Paraná 3	PR3.01	2.986,70	1	1	2	1.493,35
	PR3.03	3.657,70	1	2	3	1.219,23
Piquiri	PQ.01	7.575,40	3	1	4	1.893,85
Pirapó	PI.01	2.199,40	0	1	1	2.199,40
	PI.02	1.011,10	0	1	1	1.011,10

Ainda com relação às estações listadas no *Quadro 4*, as áreas IGB.04 e RB.04, situadas, respectivamente, nas bacias do rio Iguaçu e do rio Ribeira, tiveram uma melhoria no seu índice de atendimento com a proposição de estações de sedimentos de caráter estratégico. Essas áreas, apesar de ainda não terem atingido o padrão de densidade mínimo, percebe-se que suas densidades ficaram bastante próximas ao ideal. Observa-se que a inclusão de mais estações acarretaria em redundância nos dados de monitoramento, portanto, a consultora justifica pela não inclusão de novas estações.

O *Quadro 6*, considerando as novas estações propostas de caráter estratégico, apresenta as novas densidades da Rede de Sedimentos para as áreas IGB.04 e RB.04.

Quadro 6. Nova Configuração da Rede de Sedimentos das Áreas Estratégicas de Gestão IGB.04 e RB.04.

Bacia Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Superfície da Área Estratégica de gestão (km²)	Número de Estações Existentes	Densidade Atual (km²/estação)	Número de Estações Propostas		Total de Estações (Existentes e Propostas)	Densidade Proposta (km²/estação)
					Caráter Estratégico	Caráter Complementar		
Iguaçu	IGB.04	5.518,20	1	5.518,20	1	0	2	2.759,10
Ribeira	RB.04	2.643,40	1	2.643,40	0	0	1	2.643,40

Finalmente, das 23 áreas estratégicas (vide *Quadro 4*), apenas sete estão muito aquém dos limites mínimos de densidade de monitoramento, mesmo quando da consideração de novas estações propostas de caráter estratégico. Portanto, a consultora caracteriza estas áreas e apresenta a proposta de novas estações de monitoramento de sedimentos de caráter complementar (vide *Quadro 7*).

Quadro 7. Nova Configuração da Rede de Sedimentos das Áreas Estratégicas de Gestão IGM.03, IGB.01, IT.02, IVA.02, IVB.02, PQ.03 e TI.01.

Bacia Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Superfície da Área Estratégica de Gestão (km²)	Número de Estações				Densidade Proposta (km²/estação)
			Existentes	Proposta de Caráter Estratégico	Proposta Complementar	Total	
Iguaçu	IGM.03	4.268,60	0	1	1	2	2.134,30
	IGB.01	4.796,80	0	1	1	2	2.398,40
Itararé	IT.02	1.991,30	0	0	1	1	1.991,30
Ivaí	IVA.02	9.168,10	2	0	2	4	2.292,02
	IVB.02	8.044,30	2	0	2	4	2.011,07
Piquiri	PQ.03	6.857,90	2	0	1	3	2.285,96
Tibagi	TIA.01	5.631,70	1	0	2	3	1.877,23

A proposta de inclusão de uma estação de monitoramento complementar, nas áreas de gestão IGM.03 e IGB.01, na bacia do rio Iguaçu, é justificada pelo potencial risco à contaminação das águas superficiais. Soma-se, portanto, para cada área estratégica, um total de duas estações de monitoramento de sedimentos (convencional).

Na área IT.02, na bacia do rio Itararé, recomenda-se a instalação de uma estação de monitoramento complementar, uma vez que se trata de área com significativo potencial de impacto, em especial, quanto à poluição dos corpos hídricos.

Nas áreas, IVA.02 e IVB.02, na bacia do rio Ivaí, recomenda-se a instalação, em cada uma, de mais duas estações de monitoramento de sedimentos. Esta proposta é em função da ocorrência expressiva de usos do solo e dos usos e usuários dos recursos hídricos e totaliza, para cada área estratégica de gestão, quatro estações de monitoramento de sedimentos (convencional).

Já na área PQ.03, na bacia do rio Piquiri, devido ao alto potencial de risco à contaminação dos recursos hídricos, recomenda-se a instalação de uma estação complementar de sedimentos, totalizando três estações de monitoramento convencional.

Por fim, na área TIA.01, na bacia do rio Tibagi, recomenda-se, em função da ocorrência de usos do solo e dos usos e usuários dos recursos hídricos, a instalação

de mais duas estações de monitoramento de sedimentos, totalizando três estações de monitoramento convencional.

Sendo assim, em relação à Rede Complementar de Sedimentos, a consultora propõe a inclusão de dez novas estações, por meio de monitoramento convencional (vide *Quadro 7*).

ANEXO 2. PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DA REDE METEOROLÓGICA

1. PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DA REDE METEOROLÓGICA

Com um dos objetivos de racionalizar operacionalmente a rede meteorológica e implementar os instrumentos do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Paraná, foram propostas diretrizes para balizar as avaliações quantitativas sobre a possibilidade de redução ou de aumento do número de pontos de monitoramento.

Este texto está assim estruturado:

A primeira parte apresenta a análise da rede pluviométrica no Estado, por meio dos elementos técnicos utilizados pela consultora, para a determinação da rede pluviométrica básica e de interesse. A rede básica é composta pelo conjunto de estações existentes que atendem a determinados critérios considerados estratégicos ao monitoramento meteorológico; e, a rede de interesse é composta por estações passíveis de serem desativadas.

Na sequência, apresentam-se, por meio do desenvolvimento de três cenários a serem implantados - curto, médio e longo prazo, as proposições para os pontos de monitoramento das redes de estação climatológica e de tanque evaporimétrico.

1.1. Rede Pluviométrica

O ponto de partida para as avaliações relativas às estações foi obtido com base nos dados adquiridos no Sistema de Informações Hidrológicas – *Hidroweb* da Agência Nacional de Águas (<http://hidroweb.ana.gov.br>) e complementado, quando necessário, por meio do Sistema de Informações Hidrológicas (SIH) da SUDERHSA.

Com efeito, no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos, recomenda-se que seja realizado, em um primeiro momento, o levantamento efetivo das estações atualmente em operação no Estado; para, em um segundo momento, tornar possível a compatibilização com os dados no Sistema de Informações Hidrológicas – *Hidroweb* da Agência Nacional de Águas (<http://hidroweb.ana.gov.br>).

Segundo a WMO (*World Meteorological Organization*), há uma recomendação sobre a necessidade de se ter uma densidade mínima equivalente a **900 km²/estação**. O *Quadro 1* apresenta, por bacia hidrográfica, o número e a densidade atual de estações pluviométricas em operação no Estado.

Quadro 1. Número e Densidade Atual da Rede Pluviométrica por Bacia Hidrográfica.

Bacia Hidrográfica	Superfície da Área Estratégica de Gestão (km ²)	Estações Pluviométricas em Operação	Densidade Atual (km ² /estação)
Cinzas	9.612,70	29	331,47
Iguaçu	54.820,30	305	179,74
Itararé	4.845,30	15	323,02
Ivaí	36.540,00	130	281,08
Litorânea	5.630,80	32	175,96
Paranapanema 1	1.231,70	11	111,97
Paranapanema 2	663,80	5	132,76
Paranapanema 3	3.564,30	14	254,59
Paranapanema 4	4.134,90	10	413,49
Paraná 1	1.267,10	5	253,42
Paraná 2	2.256,40	5	451,28
Paraná 3	7.979,40	43	185,57
Piquiri	24.171,70	66	366,24
Pirapó	5.098,10	13	392,16
Ribeira	9.735,80	34	286,35
Tibagi	24.937,40	91	274,04
TOTAL		808	

FONTE: Sistema de Informações Hidrológicas – *Hidroweb* - da Agência Nacional de Águas (<http://hidroweb.ana.gov.br>) e complementado, quando necessário, por meio do Sistema de Informações Hidrológicas (SIH) da SUDERHSA.

O Estado do Paraná possui um total de 808 estações pluviométricas em operação, atendendo satisfatoriamente à densidade mínima recomendada pela WMO – 212 estações nas dezesseis bacias hidrográficas estaduais. Neste contexto, percebe-se a possibilidade da rede pluviométrica estar superdimensionada.

Todavia, a consultora entende que esta avaliação é genérica e que por si só **não** é suficiente para a tomada de decisão quanto à desativação ou não de estações pluviométricas no território Estadual. Destaca-se ainda, que para se ter uma análise conclusiva sobre a desativação de uma determinada estação, há necessidade da complementação dos estudos, através, por exemplo, de avaliações estatísticas para a verificação da adequação de cada posto de monitoramento à sub-bacia em análise. Entretanto, esse nível de detalhamento foge ao escopo do Plano Estadual de Recursos Hídricos que tem como objetivo principal estabelecer macrodiretrizes e servir de apoio a esses estudos específicos.

1.1.1. Proposta de Otimização da Rede Pluviométrica

A proposta de otimização da Rede Pluviométrica estará fundamentada em critérios que balizarão as avaliações, quantitativa e qualitativa, sobre a possibilidade de redução do número de estações de monitoramento.

A consultora entende que, independente dos padrões de densidade mínima definidos pela WMO, existe um rol de estações que não deve ser desativado, o qual compõe a **Rede Básica** de monitoramento. Essas estações atendem a, pelo menos, um dos critérios listados na sequência.

(i) Estações com Sede Externa ao Estado do Paraná

As estações operadas por entidades, que apesar de intercambiarem dados com as entidades afetas à gestão dos recursos hídricos, têm suas diretrizes e controle gerencial e/ou administrativo centrados em órgãos externos ao Estado.

Impor unilateralmente a essas entidades uma diminuição dos pontos de monitoramento nem sempre é possível ou justificável. Sendo assim, as estações operadas pelas entidades externas ao território paranaense foram arroladas como integrantes à Rede Básica.

(ii) Estações Telemétricas

O destaque dado às estações dotadas de equipamentos de telemetria se deve à tendência de automação das medições que, entre outros aspectos, visam à otimização dos custos operacionais. Portanto, os pontos de medição já implementados possuem um interesse especial quanto à sua manutenção e integração à Rede Básica.

(iii) Estações com Monitoramento Simultâneo

A instalação de pontos de monitoramento com medições simultâneas é uma das razões para a manutenção das redes dessa natureza e da sua configuração em um elenco de estações que deverá integrar a Rede Básica, não comportando, portanto, possibilidade de desativação, a saber: estações pluviométricas integrantes de estações climatológicas; estações pluviográficas (registro automático e contínuo das chuvas), e; estações pluviométricas integrantes de estações de tanques evaporimétricos.

(iv) Estações Monitoradas pelo IAPAR e SIMEPAR

As estações monitoradas pelo IAPAR e pelo SIMEPAR são consideradas estratégicas para o Estado, uma vez que atendem, respectivamente, a objetivos específicos - o monitoramento agrometeorológico e o de previsão.

(v) Estações com séries históricas superiores a 40 anos

As estações com registros superiores a 40 anos possibilitam estudar as tendências nos regimes da precipitação ao longo do Estado, auxiliando, por exemplo, na avaliação dos efeitos da mudança climática no território paranaense.

Considerando os critérios anteriormente descritos, foi possível identificar as estações pluviométricas existentes que deverão compor a Rede Básica. Isto posto, o total geral de estações pluviométricas que compõem a Rede Básica é de 781 estações.

O *Quadro 2* apresenta o quantitativo de estações, por área estratégica de gestão, que se enquadra em pelo menos um dos critérios. Este conjunto de estações **não entra no rol de estações passíveis de ser desativada** e está apresentado no *Mapa 1*.

Quadro 2. Rede Básica.

Bacia Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Superfície da Área Estratégica de Gestão (km²)	Número de Estações									
			Mínimo recomendado pela WMO	Estações Pluviométricas em Operação	Rede Básica							
					Sede fora PR	IAPAR	SIMEPAR	Monitoramento Simultâneo	Telemétrica	Série Igual ou Superior a 40 anos	Total Parcial ⁽¹⁾	Total Geral ⁽²⁾
CINZAS	CZ.01	5.673,00	6	15	3	3	0	5	0	2	15	15
	CZ.02	3.939,70	4	14	3	1	0	4	0	3	14	14
IGUAÇU	IGA.01	353,70	0	8	2	1	0	2	0	3	8	8
	IGA.02	341,80	0	12	4	0	0	6	0	2	10	10
	IGA.03	1.226,90	1	20	3	0	1	9	6	0	19	19
	IGA.04	838,60	1	13	7	0	0	2	0	0	13	13
	IGA.05	945,50	1	6	2	0	0	2	1	3	6	6
	IGA.06	2.942,50	3	16	7	0	0	13	5	5	14	14
	IGA.07	3.625,30	4	11	1	1	1	3	2	1	10	10
	IGM.01	8.963,90	10	43	10	0	2	18	14	11	42	42
	IGM.02	4.717,50	5	24	8	0	1	8	4	4	21	21
	IGM.03	4.268,60	5	16	2	0	0	2	2	0	15	15
	IGB.01	4.796,80	5	18	3	1	0	6	3	2	15	15
	IGB.02	6.620,30	7	45	9	9	2	16	5	10	45	45
	IGB.03	1.879,80	2	5	1	0	0	0	0	1	5	5
	IGB.04	5.518,20	6	29	2	1	1	7	5	4	29	29
	IGB.05	7.780,90	9	39	8	4	0	13	3	8	39	39
ITARARÉ	IT.01	2.854,00	3	10	3	0	0	2	1	1	10	10
	IT.02	1.991,30	2	5	2	0	0	0	0	2	5	5
IVAI	IVA.01	3.553,20	4	12	3	0	0	1	0	3	12	12
	IVA.02	9.168,10	10	29	5	1	1	4	1	5	29	29
	IVA.03	10.473,20	12	39	5	0	1	7	2	5	39	39
	IVB.01	5.301,20	6	16	1	0	0	1	0	1	16	16
	IVB.02	8.044,30	9	34	4	1	2	9	3	3	34	34
LITORÂNEA	BL.01	5.630,80	6	32	6	2	2	8	4	10	32	32
PARANAPANEMA 1	PN1.01	1.231,70	1	11	2	1	2	5	2	3	11	11
PARANAPANEMA 2	PN2.01	663,80	1	5	0	0	0	0	0	0	5	5
PARANAPANEMA 3	PN3.01	1.714,30	2	7	4	0	0	4	1	1	7	7
	PN3.02	1.850,00	2	7	1	0	0	0	0	1	7	7
PARANAPANEMA 4	PN4.01	4.134,90	5	10	0	0	0	1	0	0	10	10
PARANÁ 1	PR1.01	1.267,10	1	5	2	0	0	2	1	0	5	5
PARANÁ 2	PR2.01	2.256,40	3	5	0	0	0	1	0	1	5	5
PARANÁ 3	PR3.01	2.986,70	3	15	2	0	1	4	3	5	15	15
	PR3.02	1.335,00	1	10	1	0	2	5	3	1	10	10
	PR3.03	3.657,70	4	18	1	1	2	6	3	2	18	18
PIQUIRI	PQ.01	7.575,40	8	20	3	1	1	4	1	9	19	19
	PQ.02	9.738,40	11	25	5	3	0	5	0	10	25	25
	PQ.03	6.857,90	8	21	3	4	1	10	4	4	21	21
PIRAPÓ	PI.01	2.199,40	2	5	1	1	1	3	1	2	5	5
	PI.02	1.011,10	1	3	0	0	0	0	0	0	3	3
	PI.03	1.887,60	2	5	1	0	0	1	0	1	5	5
RIBEIRA	RB.01	1.343,40	1	5	0	0	0	0	0	0	5	5
	RB.02	4.657,90	5	13	5	1	1	3	2	3	13	13
	RB.03	1.091,10	1	12	2	0	0	5	3	2	12	12
	RB.04	2.643,40	3	4	0	0	0	0	0	0	4	4
TIBAGI	TIA.01	5.631,70	6	18	2	2	1	5	1	5	17	17
	TIA.02	7.438,90	8	29	5	0	1	9	3	6	18	18
	TIA.03	3.065,50	3	9	2	0	0	1	0	1	9	9
	TIB.01	4.557,10	5	17	1	0	0	1	0	3	17	17
	TIB.02	1.154,00	1	6	3	0	0	2	1	2	6	6
	TIB.03	3.090,20	3	12	1	2	1	4	1	0	12	12
TOTAL		196.489,70	212	808	151	41	28	229	91	151	781	781

NOTA:

⁽¹⁾ Total parcial se refere as estações pluviométricas que atendem a pelo menos um dos critérios listados para compor a Rede Básica.

⁽²⁾ Total da Rede Básica: composta por estações que se enquadram em pelo menos um dos critérios supracitados. Com efeito, o resultado do total geral de estações não corresponde, necessariamente, à somatória dos diversos tipos de monitoramento, uma vez que há áreas de gestão que estão, simultaneamente, em mais de uma categoria, podendo inclusive contemplar todos os critérios listados.

Obs.: Avaliação genérica e que por si só não é suficiente para a tomada de decisão quanto à desativação ou não de estações pluviométricas no território paranaense. A consultora entende ainda, que para se ter uma análise conclusiva sobre a desativação de uma determinada estação, há necessidade da complementação dos estudos, através, por exemplo, de avaliações estatísticas para a verificação da adequação de cada posto de monitoramento à sub-bacia em análise. Entretanto, este nível de detalhamento foge ao escopo do Plano Estadual de Recursos Hídricos que tem como objetivo principal estabelecer macro-diretrizes e servir de apoio a estudos específicos.

LEGENDA

UNIDADES HIDROGRÁFICAS

Fonte: SUDERHSA - 2007

- Alto Ivai
- Alto Tibagi
- Baixo Iguaçu
- Baixo Ivai/Paraná 1
- Baixo Tibagi
- Cinzas/Itararé/Paranapanema 1 e 2
- Alto Iguaçu/Ribeira
- Litorânea
- Médio Iguaçu
- Paraná 3
- Piquiri/Paraná 2
- Pirapó/Paranapanema 3 e 4

ESTAÇÕES:

Fonte: HIDROWEB - 2006 / IAPAR - 2007 / COBRAPE - 2007

- Rede Básica

CONVENÇÕES:

	HIDROGRAFIA	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	RODOVIAS FEDERAIS	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	LIMITE MUNICIPAL	SEMA - 2004
	LIMITE ESTADUAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE INTERNACIONAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE DE BACIAS	SUDERHSA - 2006
	LIMITE DE ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO	COBRAPE - 2007
	SEDES URBANAS DAS PRINCIPAIS CIDADES	SEMA - 2004

ESCALA: 1 : 2.500.000

DATA: JULHO DE 2010 - REV. FINAL

DATUM: SAD69

REDE BÁSICA

PRODUTO

1.2-C

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

MAPA

1

Logo, a consultora propõe que as estações passíveis de serem desativadas são aquelas que não se enquadram em nenhum dos critérios listados anteriormente. Basicamente, estas estações são operadas por entidades com centro administrativo interno ao Estado do Paraná e que monitoram exclusivamente chuva com equipamento convencional, totalizando 27 estações.

Com efeito, esta avaliação é genérica e que por si só não é suficiente para a tomada de decisão quanto à desativação ou não de estações pluviométricas no território Estadual. Para se ter uma análise conclusiva sobre a desativação de uma determinada estação, há necessidade da complementação dos estudos. Entretanto, este nível de detalhamento foge ao escopo do Plano Estadual de Recursos Hídricos que tem como objetivo principal estabelecer macro-diretrizes e servir de apoio a esses estudos específicos.

Isto posto, as estações passíveis de serem desativadas fazem parte do que se denominou de **Rede de Interesse** e são apresentadas, por área estratégica de gestão, no *Quadro 3 e no Mapa 2*.

Quadro 3. Rede de Interesse.

Bacia Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Superfície da Área Estratégica de Gestão (km ²)	Rede de Interesse
CINZAS	CZ.01	5.673,00	0
	CZ.02	3.939,70	0
IGUAÇU	IGA.01	353,70	0
	IGA.02	341,80	2
	IGA.03	1.226,90	1
	IGA.04	838,60	0
	IGA.05	945,50	0
	IGA.06	2.942,50	2
	IGA.07	3.625,30	1
	IGM.01	8.963,90	1
	IGM.02	4.717,50	3
	IGM.03	4.268,60	1
	IGB.01	4.796,80	3
	IGB.02	6.620,30	0
	IGB.03	1.879,80	0
	IGB.04	5.518,20	0
	IGB.05	7.780,90	0
ITARARÉ	IT.01	2.854,00	0
	IT.02	1.991,30	0
IVAI	IVA.01	3.553,20	0
	IVA.02	9.168,10	0
	IVA.03	10.473,20	0
	IVB.01	5.301,20	0
	IVB.02	8.044,30	0
LITORÂNEA	BL.01	5.630,80	0
PARANAPANEMA 1	PN1.01	1.231,70	0
PARANAPANEMA 2	PN2.01	663,80	0
PARANAPANEMA 3	PN3.01	1.714,30	0
	PN3.02	1.850,00	0
PARANAPANEMA 4	PN4.01	4.134,90	0
PARANÁ 1	PR1.01	1.267,10	0
PARANÁ 2	PR2.01	2.256,40	0
PARANÁ 3	PR3.01	2.986,70	0
	PR3.02	1.335,00	0
	PR3.03	3.657,70	0
PIQUIRI	PQ.01	7.575,40	1
	PQ.02	9.738,40	0
	PQ.03	6.857,90	0
PIRAPÓ	PI.01	2.199,40	0
	PI.02	1.011,10	0
	PI.03	1.887,60	0
RIBEIRA	RB.01	1.343,40	0
	RB.02	4.657,90	0
	RB.03	1.091,10	0
	RB.04	2.643,40	0
TIBAGI	TIA.01	5.631,70	1
	TIA.02	7.438,90	11
	TIA.03	3.065,50	0
	TIB.01	4.557,10	0
	TIB.02	1.154,00	0
	TIB.03	3.090,20	0
TOTAL		196.489,70	27

OBSERVAÇÃO:

Avaliação genérica e que por si só não é suficiente para a tomada de decisão quanto à desativação ou não de estações pluviométricas no território paranaense. A consultora entende ainda, que para se ter uma análise conclusiva sobre a desativação de uma determinada estação, há necessidade da complementação dos estudos, através, por exemplo, de avaliações estatísticas para a verificação da adequação de cada posto de monitoramento à sub-bacia em análise. Entretanto, este nível de detalhamento foge ao escopo do Plano Estadual de Recursos Hídricos que tem como objetivo principal estabelecer macro-diretrizes e servir de apoio a estudos específicos.

LEGENDA

UNIDADES HIDROGRÁFICAS

Fonte: SUDERHSA - 2007

- Alto Ivai
- Alto Tibagi
- Baixo Iguaçu
- Baixo Ivai/Paraná 1
- Baixo Tibagi
- Cinzas/Itararé/Paranapanema 1 e 2
- Alto Iguaçu/Ribeira
- Litorânea
- Médio Iguaçu
- Paraná 3
- Piquiri/Paraná 2
- Pirapó/Paranapanema 3 e 4

ESTAÇÕES:

Fonte: HIDROWEB - 2006 / COBRAPE - 2007

- Rede de Interesse

CONVENÇÕES:

	HIDROGRAFIA	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	RODOVIAS FEDERAIS	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	LIMITE MUNICIPAL	SEMA - 2004
	LIMITE ESTADUAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE INTERNACIONAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE DE BACIAS	SUDERHSA - 2006
	LIMITE DE ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO	COBRAPE - 2007
	SEDES URBANAS DAS PRINCIPAIS CIDADES	SEMA - 2004

ESCALA: 1 : 2.500.000

DATA: JULHO DE 2010 - REV. FINAL

DATUM: SAD69

Ainda no contexto da Rede de Interesse, a consultora realizou um estudo qualitativo que buscou caracterizar, de forma expedita, as áreas com utilização dos recursos hídricos passíveis de sofrer situações climáticas adversas - potencializadas pelo efeito das mudanças climáticas globais - previstas a ocorrerem a médio e longo prazo. Este estudo objetiva fornecer dados adicionais para auxiliar à tomada de decisão, pela Contratante, quanto à desativação ou não de parte das estações pluviométricas que compõem a Rede de Interesse.

A avaliação dos efeitos climáticos adversos se deu através do impacto da ocorrência de eventos extremos, como estiagem e cheias, sobre os recursos hídricos. No caso das cheias, foram avaliadas as áreas com risco à inundação; e, no caso da estiagem, optou-se por avaliar, em função dos dados disponíveis, os seguintes atributos:

- abastecimento público:
 - áreas de maior demanda de água para abastecimento público; e,
 - áreas que, segundo a SANEPAR, estiveram em situação crítica e de alerta quanto ao abastecimento público, no ano de 2006. Esta situação, segundo diversos especialistas, pode ser considerada reflexo dos efeitos da mudança climática global no Estado do Paraná.
- produção agrícola:
 - áreas com maior produção agrícola no Estado;
 - áreas que, segundo dados da SEAB/2006, sofreram acentuadas perdas agrícolas. Esta situação, segundo diversos especialistas, pode ser considerada reflexo dos efeitos da mudança climática global no Estado do Paraná; e,
 - áreas com vazão irrigada igual ou superior a 500 m³/h.
- alta concentração populacional: áreas urbanas que concentram população igual ou superior a 100.000 habitantes. Essas áreas em período de estiagem tornam-se críticas, em termos quantitativos e qualitativos, em função do balanço entre a oferta e a demanda de água.

A partir da avaliação qualitativa dos efeitos climáticos adversos (Cheia e Estiagem), constante no *Quadro 4*, é possível traçar um panorama geral das áreas mais suscetíveis do território paranaense (vide *Figura 1*) e que, portanto, devem merecer especial atenção quanto ao seu monitoramento meteorológico. A consultora entende ainda, que esta avaliação preliminar é fonte de insumo a estudos de maior grau de especificidade para a tomada de decisão, uma vez seu detalhamento não é escopo do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Quadro 4. Avaliação dos Efeitos Climáticos Adversos (Cheia e Estiagem).

Bacia Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Estiagem						Inundação ⁽⁷⁾
		População Urbana (Igual ou Superior a 100.000 hab.) ⁽¹⁾	Alta Demanda de Água Abastecimento Público ⁽²⁾	Áreas Críticas e de Alerta de Abastecimento de Água ⁽³⁾	Maior Produção Agrícola ⁽⁴⁾	Perdas Agrícolas ⁽⁵⁾	Irrigação (acima de 500m ² /h) ⁽⁶⁾	
CINZAS	CZ.01	●	●	●	●	●		
	CZ.02			●	●	●		
IGUAÇU	IGA.01	●	●					●
	IGA.02	●	●	●				●
	IGA.03	●	●	●				●
	IGA.04	●	●	●				●
	IGA.05			●		●		●
	IGA.06			●				●
	IGA.07			●		●		●
	IGM.01	●	●	●	●			●
	IGM.02	●	●	●	●			●
	IGM.03			●	●	●		
	IGB.01			●	●	●		
	IGB.02	●	●	●	●	●		
	IGB.03			●	●	●		
	IGB.04			●	●	●		
	IGB.05	●	●	●	●	●		●
ITARARÉ	IT.01				●	●		
	IT.02				●	●		
IVAI	IVA.01				●	●		●
	IVA.02			●	●	●		●
	IVA.03	●	●	●	●			
	IVB.01	●	●		●	●		
	IVB.02	●	●			●	●	●
LITORÂNEA	BL.01	●	●					●
PARANAPANEMA 1	PN1.01				●	●		
PARANAPANEMA 2	PN2.01				●	●		
PARANAPANEMA 3	PN3.01			●	●			
	PN3.02						●	
PARANAPANEMA 4	PN4.01					●		
PARANÁ 1	PR1.01					●	●	●
PARANÁ 2	PR2.01							●
PARANÁ 3	PR3.01	●	●		●	●		●
	PR3.02	●	●		●	●		
	PR3.03	●	●	●	●	●		●
PIQUIRI	PQ.01			●	●			
	PQ.02	●	●	●	●			
	PQ.03	●	●	●	●	●		●
PIRAPÓ	PI.01	●	●	●	●			
	PI.02				●		●	
	PI.03					●		
RIBEIRA	RB.01			●				●
	RB.02			●	●	●		
	RB.03							●
	RB.04							
TIBAGI	TIA.01	●	●		●	●		●
	TIA.02	●	●	●	●	●		●
	TIA.03			●	●	●		
	TIB.01			●	●	●		
	TIB.02	●	●		●	●		
	TIB.03	●	●		●	●		

FONTE:

⁽¹⁾ PNAD, IBGE, 2005.

⁽²⁾ SANEPAR, 2004.

⁽³⁾ SANEPAR, 2006.

⁽⁴⁾ SEAB/DERAL, 2003-2004.

⁽⁵⁾ SEAB/DERAL, 2006.

⁽⁶⁾ Cadastro SUDERHSA, 2006.

⁽⁷⁾ JICA, 1995.

1.2. Rede Climatológica e de Tanque Evaporimétrico

Segundo a WMO, a densidade mínima recomendada, tanto para a Rede Climatológica quanto para a Rede de Tanque Evaporimétrico, é de 900 km²/estação. Logo, o número mínimo, para cada tipo de monitoramento, equivale a um total de 212 estações.

O Estado do Paraná possui uma rede de 70 estações climatológicas e 40 estações evaporimétricas, ambas em operação, constatando-se a necessidade de se aumentar o número de pontos de monitoramento. Logo, os estudos recomendam a inclusão de 142 estações climatológicas e 172 estações evaporimétricas.

Para a proposta de hierarquização de aquisição destas estações de monitoramento, foram considerados os diferentes potenciais de criticidade das áreas passíveis de sofrerem com efeitos climáticos adversos, os quais podem ser potencializados com os efeitos das mudanças climáticas de nível global. Essas áreas já foram caracterizadas no *Quadro 4*. Vale ressaltar que neste estudo específico quanto ao monitoramento climatológico e de evaporação, o atributo inundação não foi considerado para a análise.

Sob esse contexto e considerando o potencial de criticidade - alto, médio e baixo - foi proposta a implementação de três cenários para aquisição das estações, a saber:

(i) Primeira Etapa (curto prazo)

Admitiu-se a hipótese de que caso ocorra a presença simultânea de pelo menos cinco atributos listados no *Quadro 4*, a área estratégica de gestão será classificada como de alto potencial de criticidade a efeitos climáticos adversos.

(ii) Segunda Etapa (médio prazo)

No caso de uma determinada área estratégica de gestão se enquadrar no nível de médio potencial de criticidade, admitiu-se a ocorrência simultânea na sua área de abrangência de três a quatro diferentes atributos listados no *Quadro 4*.

(iii) Terceira Etapa (longo prazo)

As áreas estratégicas de gestão consideradas de baixo potencial de criticidade a efeitos climáticos adversos são aquelas que concentram no máximo dois atributos listados no *Quadro 4*.

O *Quadro 5* e o *Mapa 3* apresentam a proposta de hierarquização das Redes Climatológica e de Tanque Evaporimétrico, por área estratégica de gestão e por etapa de aquisição das estações de monitoramento.

Quadro 5. Hierarquização de Investimento - Rede Climatológica e de Tanque Evaporimétrico.

Etapa de Investimento	Bacia Hidrográfica	Área Estratégica de Gestão	Estiagem					
			População Urbana (Igual ou Superior a 100.000 hab.) ⁽¹⁾	Alta Demanda de Água Abastecimento Público ⁽²⁾	Áreas Críticas e de Alerta de Abastecimento de Água ⁽³⁾	Maior Produção Agrícola ⁽⁴⁾	Perdas Agrícolas ⁽⁵⁾	Irrigação (acima de 500m ² /h) ⁽⁶⁾
1	CINZAS	CZ.01	●	●	●	●	●	
	IGUAÇU	IGB.02	●	●	●	●	●	
		IGB.05	●	●	●	●	●	
	PIQUIRI	PQ.03	●	●	●	●	●	
	PARANÁ 3	PR3.03	●	●	●	●	●	
2	TIBAGI	TIA.02	●	●	●	●	●	
	CINZAS	CZ.02			●	●	●	
	IGUAÇU	IGA.02	●	●	●			
		IGA.03	●	●	●			
		IGA.04	●	●	●			
		IGM.01	●	●	●	●		
		IGM.02	●	●	●	●		
		IGM.03			●	●	●	
		IGB.01			●	●	●	
		IGB.03			●	●	●	
		IGB.04			●	●	●	
	IVAÍ	IVA.02			●	●	●	
		IVA.03	●	●	●	●		
		IVB.01	●	●		●	●	
		IVB.02	●	●			●	●
	PIRAPÓ	PI.01	●	●	●	●		
	PIQUIRI	PQ.02	●	●	●	●		
	PARANÁ 3	PR3.01	●	●		●	●	
		PR3.02	●	●		●	●	
	RIBEIRA	RB.02			●	●	●	
	TIBAGI	TIA.01	●	●		●	●	
		TIA.03			●	●	●	
		TIB.01			●	●	●	
		TIB.02	●			●	●	
		TIB.03	●	●		●	●	
3	LITORÂNEA	BL.01	●	●				
	IGUAÇU	IGA.01	●	●				
		IGA.05			●		●	
		IGA.06			●			
		IGA.07			●		●	
	ITARARÉ	IT.01				●	●	
		IT.02				●	●	
	IVAÍ	IVA.01				●	●	
	PIRAPÓ	PI.02				●		●
		PI.03					●	
	PARANAPANEMA 1	PN1.01				●	●	
	PARANAPANEMA 2	PN2.01				●	●	
	PARANAPANEMA 3	PN3.01			●	●		
		PN3.02						●
	PARANAPANEMA 4	PN4.01					●	
	PIQUIRI	PQ.01			●	●		
	PARANÁ 1	PR1.01					●	●
	PARANÁ 2	PR2.01						
	RIBEIRA	RB.01			●			
		RB.03						
		RB.04						

FONTE:

⁽¹⁾ PNAD, IBGE, 2005.

⁽²⁾ SANEPAR, 2004.

⁽³⁾ SANEPAR, 2006.

⁽⁴⁾ SEAB/DERAL, 2003-2004.

⁽⁵⁾ SEAB/DERAL, 2006.

⁽⁶⁾ Cadastro SUDERHSA, 2006.

LEGENDA:

Primeira Etapa (Curto Prazo)

Segunda Etapa (Médio Prazo)

Terceira Etapa (Longo Prazo)

LEGENDA

PLANO DE INVESTIMENTO

Fonte: COBRAPE - 2007

Etapas

- 1ª Etapa (Curto Prazo)
- 2ª Etapa (Médio Prazo)
- 3ª Etapa (Longo Prazo)

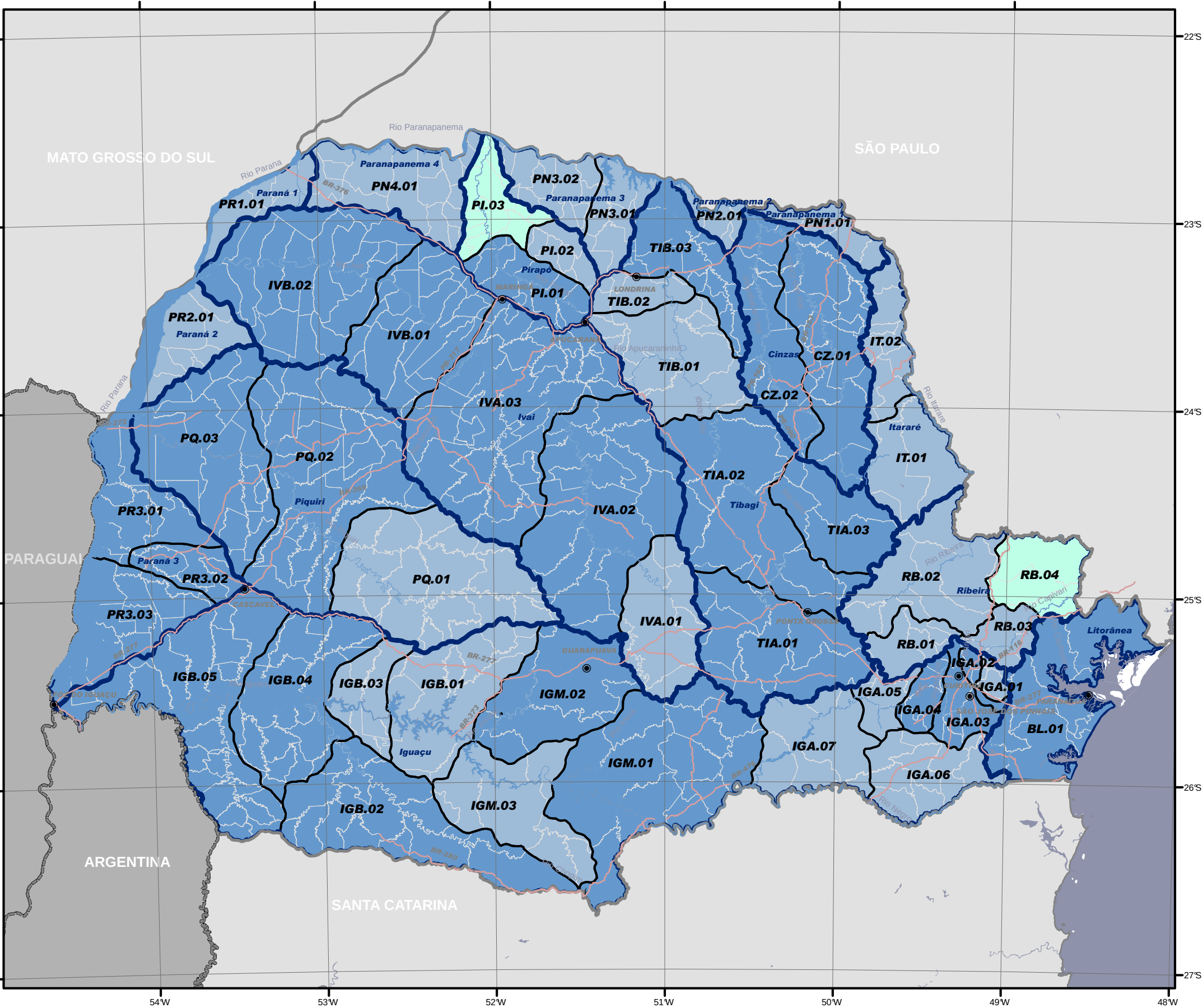
CONVENÇÕES:

	HIDROGRAFIA	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	RODOVIAS FEDERAIS	SRH - MMA, PROJETO GUARANI 2006
	LIMITE MUNICIPAL	SEMA - 2004
	LIMITE ESTADUAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE INTERNACIONAL	IBGE - CARTA INTERNACIONAL AO MILIONÉSIMO - 1999
	LIMITE DE BACIAS	SUDERHSA - 2006
	LIMITE DE ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO	COBRAPE - 2007
	SEDES URBANAS DAS PRINCIPAIS CIDADES	SEMA - 2004

ESCALA: 1 : 2.500.000

DATA: JULHO DE 2010 - REV. FINAL DATUM: SAD69

HIERARQUIZAÇÃO DE INVESTIMENTO - REDE CLIMATOLÓGICA E DE TANQUE EVAPORIMÉTRICO



**ANEXO 3. PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA
ATUALMENTE MONITORADOS PELO INSTITUTO
AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP)**

Os parâmetros de qualidade da água, atualmente, monitorados, pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e os laboratórios aptos a fazerem as análises de qualidade da água estão apresentados no *Quadro 1*.

Quadro 1. Parâmetros Analisados / Matrizes.

Parâmetros	Água			Efluente Líquido	Sedimento de Fundo	Solo	Resíduo Sólido	Material Biológico	Atmosfera (Ar)
	Doce	Salobra	Salina						
Acidez	X	X							
Alcalinidade à fenolftaleína	X	X							
Alcalinidade de bicarbonatos	X	X							
Alcalinidade de carbonatos	X	X							
Alcalinidade de hidróxidos	X	X							
Alcalinidade total	X	X							
Alumínio	●	●		●	●	●			
Amônia									●
Anidrido Sulfuroso (Método H ₂ O ₂)									●
Arsênio	●	●							
Bário	●	●		●	●	●			
Cádmio	●	●		●	●	●		●	
Cálcio	X	X		●	●	●			
Chumbo	●	●		●	●	●		●	
Cianeto	●	●		●	●		●		
Cloreto	X	X							
Cloro residual	X								
Clorofila A	●								
Cobalto	●	●		●	●	●		●	
Cobre	●	●		●	●	●		●	

Parâmetros	Água			Efluente Líquido	Sedimento de Fundo	Solo	Resíduo Sólido	Material Biológico	Atmosfera (Ar)
	Doce	Salobra	Salina						
Coliforme Fecal	X	X	●	X					
Coliforme Total	X	X	●	X					
Condutividade	X	X		X					
Contagem Padrão Colônias de Bactérias	X	X	●	X					
Cor	X	X							
Cromo	●	●		●	●	●		●	
Cromo hexavalente	●	●		●					
Cromo trivalente	●	●		●					
DBO 5 dias	X			X					
DBO 5 dias solúvel	X			X					
Dióxido de carbono livre (CO ₂)	X	X							
DQO	X			X					
DQO solúvel	X			X					
Dureza total	X	X							
Enterococo / Streptococo fecal	*	*	●	*					
Escherichia coli	X	X	●	X					
Fenóis	●	●		●					
Ferro	X	X		X	●	●		●	
Ferro solúvel	♦	♦		♦					
Fitoplâncton	●								
Fluoreto	♦	♦							

Parâmetros	Água			Efluente Líquido	Sedimento de Fundo	Solo	Resíduo Sólido	Material Biológico	Atmosfera (Ar)
	Doce	Salobra	Salina						
Fósforo total	●	●		●	●				
Granulometria	●				●				
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (PAHs)	●			●					
Hidrocarbonetos totais	●			●					
Identificação de espécies de simulídeos e colicídeos								●	
Índice de Fumaça (Método da Reflectância)									●
Macroinvertebrado Bentônico					■				
Magnésio	X	X		●	●	●			
Manganês	●	●		●	●	●		●	
Mercurio	●	●		●	●	●		●	
Níquel	●	●		●	●	●		●	
Nitrato	X	X	●						
Nitrito	X	X	●						
Nitrogênio Amoniacal	●	●		●					
Nitrogênio Kjeldahl	●	●		●	●				
Nitrogênio Orgânico	●	●		●	●				
Óleos e graxas	X	X	X	X					
Óleos Minerais	♦	♦	♦	♦					
Óleos Vegetais	♦	♦	♦	♦					
Orto – fosfato solúvel	●	●		●					
Oxigênio consumido em meio ácido	X	X			●				

Parâmetros		Água			Efluente Líquido	Sedimento de Fundo	Solo	Resíduo Sólido	Material Biológico	Atmosfera (Ar)
		Doce	Salobra	Salina						
Oxigênio dissolvido		X	X	X	X					
pH		X	X	X	X					
Pó em Suspensão (Hi-Vol)										●
Potássio		X	X			●	●			
Prata		●	●		●					
Pseudomonas aeruginosa		■	■							
Resíduos de Pesticidas Organoclorados	1,3 – dimetil – 2 Nitrobenzeno	●			●					
	2,4,6 – Triclorofenol	●			●					
	Aldrin	●			●					
	BHC	●			●					
	Clordano	●			●					
	DDT	●			●					
	Dieldrin	●			●					
	Dieldrin	●			●					
Resíduos de Pesticidas Organoclorados	Endosulfan I	●			●					
	Endosulfan II	●			●					
	Endrin	●			●					
	Heptachlor	●			●					
	Heptachlor Epoxide	●			●					
	Hexaclorobenzeno	●			●					
	LINDANE	●			●					
	Metoxicloro	●			●					
	Nonacoloro	●			●					
	Sulfato de Endosulfan	●			●					

Parâmetros		Água			Efluente Líquido	Sedimento de Fundo	Solo	Resíduo Sólido	Material Biológico	Atmosfera (Ar)
		Doce	Salobra	Salina						
Resíduos de Pesticidas Organofosforados	Clorpirifos	●			●					
	Disulfoton	●			●					
	Metil Paration	●			●					
Salinidade		●	●	●						
Saturação de Oxigênio		X	X	X	X					
Selênio		●	●							
Sílica solúvel		X	X	●						
Sódio		X	X			●	●			
Sólidos Dissolvidos		X	X		X					
Sólidos Dissolvidos Fixos		X	X		X					
Sólidos Dissolvidos Voláteis		X	X		X					
Sólidos em suspensão		●	●							
Sólidos Sedimentáveis		X	X		X					
Sólidos suspensos		X	X		X					
Sólidos suspensos fixos		X	X		X					
Sólidos suspensos voláteis		X	X		X					
Sólidos totais		X	X		X					
Sólidos totais fixos		X	X		X					
Sólidos totais voláteis		X	X		X					
Sulfato		♦	♦							
Sulfeto Solúvel		♦	♦		♦					

Parâmetros		Água			Efluente Líquido	Sedimento de Fundo	Solo	Resíduo Sólido	Material Biológico	Atmosfera (Ar)
		Doce	Salobra	Salina						
Sulfeto Total		♦	♦		♦					
Surfactantes		●	●		●					
Temperatura da Água		X	X	X	X					
Temperatura da Ar										X
Temperatura Máxima										●
Temperatura Mínima										●
Teste de Lixiviação								●		
Teste de Solubilização								●		
Toxicidade Aguda para peixe Danio rerio		●			●					
Toxicidade aguda para microcrustáceo Daphnia magna		●			●					
Toxicidade para alga Scenedesmus subspicatus		●			●					
Toxicidade Aguda para bactéria Luminescente <i>Vibrio fischeri</i>		●	●	●	●					
Transparência		●	●	●	●					
Triazinas	Ametrina	●			●					
	Atrazina	●			●					
	Simazina	●			●					
Turbidez		X	X							
<i>Vibrio Cholerae</i>					■					
Voláteis BTEX	Benzeno	●			●	●	●			
	Etilbenzeno	●			●	●	●			
	Tolueno	●			●	●	●			
	Xileno	●			●	●	●			

Parâmetros		Água			Efluente Líquido	Sedimento de Fundo	Solo	Resíduo Sólido	Material Biológico	Atmosfera (Ar)
		Doce	Salobra	Salina						
Trihalometanos	Bromodiclorometano	●			●	●	●			
	Bromoformio	●			●	●	●			
	Clorofôrmio	●			●	●	●			
	Dibromoclorometano	●			●	●	●			
Zinco		●	●		●	●	●		●	
Zooplâncton		♦								

FONTE: IAP, 2007.

LEGENDA:

- Somente executado por Curitiba;
- X Executado por todos os laboratórios;
- ♦ Executado por Curitiba e Londrina;
- Executado por Curitiba e Toledo; e,
- ♦ Executado por Toledo.



Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos



Secretaria de Recursos Hídricos
e Ambiente Urbano

Ministério do
Meio Ambiente