
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

ANA

**Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Grande – PIRH-
Grande**

MANUAL OPERATIVO – MOP
COMPLEMENTAÇÃO DA REDE DE
MONITORAMENTO QUANTI-QUALITATIVO DA
BACIA DO RIO GRANDE
NOTA TÉCNICA

Setembro / 2017

ÍNDICE

	PÁG.
1. INTRODUÇÃO	3
2. ESTUDOS REALIZADOS	5
3. REDE DE MONITORAMENTO COMPLEMENTAR PROPOSTA	6

1. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Grande é parte integrante da bacia do rio Paraná, uma das mais importantes do País, tanto do ponto de vista econômico como do aproveitamento dos recursos hídricos. Com um território de 143.255 km², a bacia do rio Grande ocupa áreas dos estados de São Paulo (40% do total) e de Minas Gerais (60%), conforme pode ser observado na Figura 1.1.

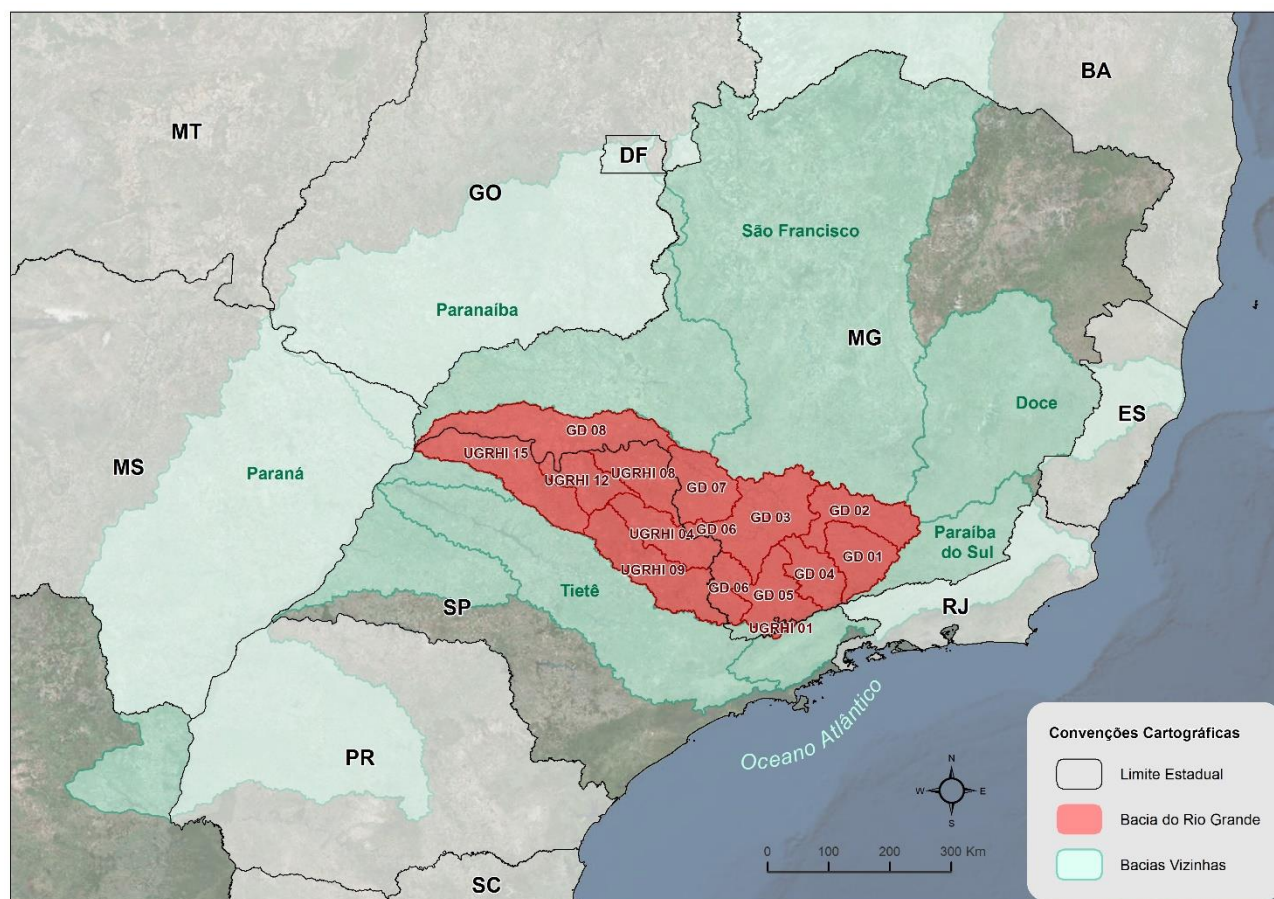


Figura 1.1 – Macrolocalização da Bacia do Rio Grande

Os principais afluentes do rio Grande são os rios Sapucaí, Pardo, Turvo, Verde, Capivari, Sapucaí-Mirim e Mogi Guaçu, pela margem esquerda; e os rios Jacaré, Santana, Pouso Alegre, Uberaba, Verde (ou Feio) e o rio das Mortes, pela margem direita. Vale destacar que 36,2% dos corpos hídricos superficiais da bacia estão sob domínio do estado de São Paulo, 51,4% sob domínio do estado de Minas Gerais e 12,4% são de domínio da União.

Para fins de gestão dos recursos hídricos, a bacia do rio Grande está subdividida em 14 Unidades de Gestão Hídrica – UGHs, correspondentes às bacias hidrográficas afluentes ao rio Grande, sob a atuação dos comitês estaduais (Quadro 1.1). As UGHs são denominadas diferentemente em cada estado: em São Paulo, as seis UGHs afluentes ao rio Grande são conhecidas por UGRHs – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e em Minas Gerais, as oito UGHs afluentes são chamadas de UPGRHs – Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, codificadas como “GDs”, por serem contribuintes do rio Grande.

QUADRO 1.1 – UNIDADES DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - UGHs - DA BACIA DO RIO GRANDE

Vertente	UGH	Área UGH
Mineira	GD 01 - Alto Grande	8.781,60
	GD 02 - Vertentes do Rio Grande	10.518,40
	GD 03 - Entorno do Reservatório de Furnas	16.517,10
	GD 04 - Verde	6.906,40
	GD 05 - Sapucaí	8.859,60
	GD 06 - Mogi Guaçu/Pardo	5.967,60
	GD 07 - Médio Grande	9.828,60
	GD 08 - Baixo Grande	18.730,60
Paulista	UGRHI 01 – Mantiqueira	637,60
	UGRHI 04 - Pardo	9.061,20
	UGRHI 08 - Sapucaí/Grande	9.217,70
	UGRHI 09 - Mogi Guaçu	15.077,60
	UGRHI 12 - Baixo Pardo-Grande	7.152,90
	UGRHI 15 - Turvo/Grande	15.997,60
Bacia do Rio Grande		143.254,60

A Figura 1.2 ilustra a divisão da bacia do rio Grande em suas 14 bacias afluentes - UGHs.



Figura 1.2 – Unidades de Gestão Hídrica – UGHs – da Bacia do Rio Grande

A presente Nota Técnica apresenta os resultados dos estudos técnicos elaborados no contexto do PIRH-Grande para dar subsídios à revisão e atualização da rede de monitoramento fluviométrico e de qualidade das águas da bacia hidrográfica do rio Grande.

Os principais objetivos da rede de monitoramento de vazões e qualidade das águas são os seguintes:

- ✓ Fornecer informações para dar suporte ao desenvolvimento de estudos técnicos de disponibilidade hídrica e avaliação da qualidade das águas na bacia hidrográfica de forma a obter as vazões de referência para aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos;
- ✓ Avaliar o atendimento a valores de vazões de entrega entre cursos de água de diferentes dominialidades ou Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGHs;
- ✓ Avaliar o atendimento às classes de enquadramento dos corpos de água de uma bacia hidrográfica;
- ✓ Dar suporte ao acompanhamento de situações de escassez ou cheias;
- ✓ Dar suporte ao dimensionamento de estruturas hidráulicas;
- ✓ Dar suporte à aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, notadamente a outorga e a fiscalização dos usos de recursos hídricos com o monitoramento de áreas críticas com altos índices de comprometimento hídrico.

Vale salientar que uma rede de monitoramento abrangente é fundamental para implementação e controle eficientes dos resultados da aplicação dos instrumentos de gestão, sobretudo a outorga de direito de uso de recursos hídricos e o enquadramento dos corpos de água em classes de usos preponderantes.

2. ESTUDOS REALIZADOS

Para a proposição de ajustes na rede de monitoramento da bacia, foi realizada, inicialmente, a locação de todos os pontos de monitoramento fluviométrico e de qualidade da água atualmente existentes e em operação na bacia hidrográfica do rio Grande, em consonância com as bases de dados do Sistema de Informações Hidrológicas – Hidroweb e dos Programas PNQA (Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas) e QUALIÁGUA (Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água), ambos da ANA.

Em seguida, os pontos da rede de monitoramento atual foram cotejados com mapas de balanços hídricos quanti-qualitativos realizados para a bacia, tanto na situação atual como em cenários futuros, visando efetuar uma análise do monitoramento atualmente realizado na bacia e correlacionar com os principais problemas existentes ou conflitos potenciais pelo uso dos recursos hídricos.

A etapa seguinte de análise tratou da verificação dos pontos de controle relevantes para o acompanhamento das vazões de entrega entre corpos de água de diferentes dominialidades ou de diferentes UGHs. Os pontos de monitoramento propostos devem permitir a análise de vazões de entrega, de forma a orientar a ação dos órgãos gestores e as discussões dos CBHs-Afluentes.

Considerando que a base inicial utilizada na análise tratou dos pontos de monitoramento atuais, buscou-se aproveitar ao máximo os pontos existentes, minimizando e otimizando os ajustes necessários. Um segundo princípio adotado foi o de reunir pontos de monitoramento de qualidade e quantidade. Nesse sentido, na medida do possível, os novos pontos propostos agregam análises de qualidade da água com o monitoramento fluviométrico.

Ainda no contexto da análise realizada, foi avaliada a Resolução ANA nº 62, de 26 de março de 2013, que estabelece os trechos de rios de domínio da União de especial interesse em função de balanços hídricos quali-quantitativos.

Em resumo, os critérios adotados foram os seguintes:

- ✓ Identificação dos rios principais das UGHs, e se de domínio federal e/ou estadual;
- ✓ Disponibilidade hídrica, demandas e resultados do balanço hídrico quanti-qualitativo;
- ✓ Trechos críticos definidos pela Portaria ANA nº 62/2013;
- ✓ Localização de postos de monitoramento fluviométrico e estações de monitoramento da qualidade da água, privilegiando-se os existentes e em operação; nos casos em que se mostrou necessário um ponto de controle não coincidente com esses postos, foi recomendada a instalação de novo posto;
- ✓ Localização de Usinas Hidrelétricas em operação.

3. REDE DE MONITORAMENTO COMPLEMENTAR PROPOSTA

Após realizadas as análises antes descritas, foi verificada a necessidade de implantação de novas estações fluviométricas e pontos de coleta de água com a finalidade de monitoramento de vazões e de qualidade das águas na bacia hidrográfica do rio Grande.

Nessas estações sugere-se a instalação de réguas e sua incorporação à rede hidrometeorológica nacional, com monitoramento contínuo. Os resultados desse monitoramento darão suporte ao futuro acompanhamento de vazões alocadas e vazões de entrega entre cursos de água de diferentes domínios e diferentes UGHs ou mesmo a avaliação de conflitos existentes ou potenciais e dos resultados das ações desenvolvidas para sua solução ou mitigação.

O Quadro 3.1 apresenta a localização das estações propostas bem como algumas características de vazões mínimas, curso de água e dominialidade. Vale ressaltar que a localização exata das estações deve ser feita em campo quando da sua efetiva instalação, uma vez que deve ser verificado o trecho de rio mais adequado. Com isso, as coordenadas podem sofrer pequenos ajustes durante sua fase de instalação.

Após a definição do enquadramento dos corpos d'água da bacia, deverá ser verificada, também, a pertinência da implantação de novas estações de monitoramento da qualidade das águas e/ou remanejamento da localização das estações aqui propostas.

QUADRO 3.1 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS E DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA PROPOSTAS

ID	Descrição - Trecho	Longitude	Latitude	Q_{95%} (m³/s)	Q_{7,10} (m³/s)	Curso d'Água	Dominialidade
PIRH-01	Rio Verde	45° 32' 16,86" W	21° 34' 24,70" S	45,22	34,25	Rio Verde	Estadual
PIRH-02	Rio Verde	44° 54' 37,60" W	22° 19' 49,64" S	0,67	0,54	Rio Verde	Estadual
PIRH-03	Rio Aiuruoca	44° 27' 19,40" W	21° 31' 07,41" S	21,25	16,93	Rio Aiuruoca	Federal
PIRH-04	Rio das Mortes	44° 50' 23,30" W	21° 08' 08,81" S	87,87	87,87	Rio das Mortes	Estadual
PIRH-05	Rio do Cervo	45° 10' 22,49" W	21° 09' 34,85" S	6,12	4,57	Rio do Cervo	Estadual
PIRH-06	Rio Jacaré	45° 11' 16,84" W	20° 59' 29,25" S	11,50	6,82	Rio Jacaré	Estadual
PIRH-07	Rio Sapucaí-Mirim	45° 44' 31,25" W	22° 40' 14,50" S	3,69	2,7	Rio Sapucaí-Mirim	Federal
PIRH-08	Rio Sapucaí	45° 28' 51,88" W	22° 35' 28,41" S	2,20	1,73	Rio Sapucaí	Federal
PIRH-09	Ribeirão do Pântano	45° 55' 50,13" W	22° 14' 03,99" S	2,55	1,71	Rio Mandú	Estadual
PIRH-10	Rio Dourado	45° 44' 30,10" W	21° 42' 53,19" S	2,17	1,68	Rio Dourado	Estadual
PIRH-11	Rio do Machado	45° 51' 01,26" W	21° 33' 09,31" S	6,36	4,4	Rio Machado	Estadual
PIRH-12	Rio São João	46° 48' 22,12" W	20° 33' 17,46" S	13,06	9,46	Rio São João	Estadual
PIRH-13	Rio das Canoas	47° 14' 49,14" W	20° 15' 42,37" S	2,30	2,04	Rio das Canoas	Federal
PIRH-14	Rio Grande (Jusante UHE Mascarenhas)	47° 04' 13,20" W	20° 16' 56,67" S	247,08	247,07	Rio Grande	Federal
PIRH-15	Córrego Fortaleza	46° 56' 00,52" W	21° 24' 43,76" S	0,83	0,58	Ribeirão da Onça	Estadual
PIRH-16	Ribeirão Macaúbas	46° 59' 21,74" W	21° 21' 02,47" S	0,04	0,03	Ribeirão Macaúbas	Estadual
PIRH-17	Rio Lambari	46° 34' 13,62" W	21° 41' 23,13" S	2,92	1,93	Rio Lambari	Federal
PIRH-18	Rio Jaguari-Mirim	47° 16' 04,80" W	21° 58' 07,99" S	8,59	5,48	Rio Jaguari-Mirim	Federal
PIRH-19	Rio do Peixe	46° 34' 10,36" W	22° 33' 06,44" S	6,64	4,74	Rio do Peixe	Federal
PIRH-20	Rio Velho	48° 36' 34,22" W	20° 12' 46,00" S	1,62	1,44	Rio Velho	Estadual
PIRH-21	Ribeirão Santa Rita	50° 28' 46,84" W	19° 50' 25,52" S	2,49	1,54	Ribeirão Santa Rita	Estadual
PIRH-22	Ribeirão da Onça	48° 53' 33,81" W	20° 56' 34,30" S	2,22	1,63	Ribeirão da Onça	Estadual
PIRH-23	Rio Preto	49° 31' 24,11" W	20° 29' 08,18" S	4,05	2,85	Rio Preto	Estadual
PIRH-24	Trecho da nascente do Rio Jaguari-mirim nos municípios de Andrada e Ibitiura de Minas (MG)	46° 35' 27,67" W	22° 05' 48,07" S	1,27	0,77	Rio Jaguari-Mirim	Federal

Continua...

QUADRO 3.1 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS E DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA PROPOSTAS

ID	Descrição - Trecho	Longitude	Latitude	$Q_{95\%}$ (m³/s)	$Q_{7,10}$ (m³/s)	Curso d'Água	Dominialidade
PIRH-25	Rio Jaguari-Mirim após a confluência com o Ribeirão dos Porcos	46° 55' 19,89" W	21° 55' 07,90" S	5,17	3,24	Rio Jaguari-Mirim	Federal
PIRH-26	Trecho do Rio Lambari a jusante da UHE Antas II	46° 36' 14,18" W	21° 44' 15,74" S	2,62	1,73	Rio Lambari	Federal
PIRH-27	Rio Sapucaí-Mirim a jusante de confluência do trecho que vem de Santo Antônio do Pinhal	45° 44' 34,42" W	22° 44' 46,77" S	2,42	1,82	Rio Sapucaí-Mirim	Federal
PIRH-28	Jusante UHE Caconde	46° 38' 26,59" W	21° 34' 08,30" S	32,09	32,07	Rio Pardo	Federal
PIRH-29	Jusante UHE Camargos	44° 36' 09,99" W	21° 18' 25,28" S	34,32	34,32	Rio Grande	Federal
PIRH-30	Jusante UHE Estreito	47° 17' 57,31" W	20° 08' 19,68" S	252,61	252,61	Rio Grande	Federal
PIRH-31	Jusante UHE Igarapava	47° 45' 49,23" W	19° 59' 06,59" S	261,36	261,36	Rio Grande	Federal
PIRH-32	Jusante UHE Limoeiro (Armando Salles de Oliveira)	47° 01' 48,34" W	21° 37' 30,42" S	41,46	41,46	Rio Pardo	Federal
PIRH-33	Jusante UHE Porto Colômbia	48° 35' 20,13" W	20° 07' 36,57" S	315,73	315,73	Rio Grande	Federal
PIRH-34	Jusante UHE Volta Grande	48° 13' 50,97" W	20° 01' 37,18" S	275,82	275,82	Rio Grande	Federal
PIRH-35	Jusante UHE Rio do Peixe	46° 47' 35,91" W	21° 36' 39,94" S	2,15	1,54	Rio do Peixe	Estadual