
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

ANA

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

MANUAL OPERATIVO – MOP
ENQUADRAMENTO DE CORPOS D'ÁGUA
NOTA TÉCNICA

Setembro / 2017

ÍNDICE

	<i>PÁG.</i>
1. <i>INTRODUÇÃO.....</i>	<i>3</i>
2. <i>ESTUDOS BÁSICOS</i>	<i>5</i>
3. <i>PROPOSTA PRELIMINAR DE ENQUADRAMENTO.....</i>	<i>20</i>

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.

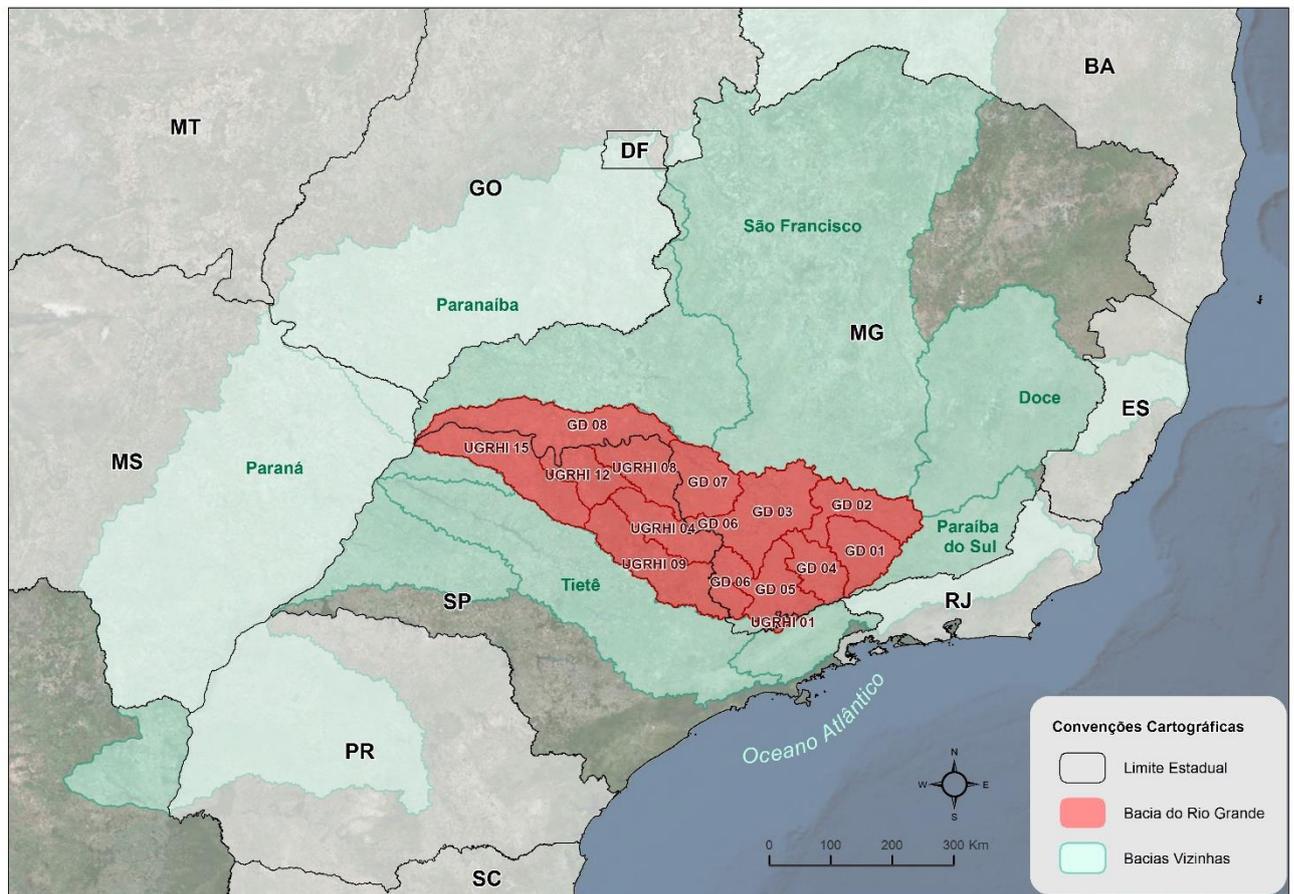


Figura 1.1 – Macrolocalização da Bacia do Rio Grande

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 UPRHs – 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

Esta Nota Técnica apresenta estudos preliminares para orientar as discussões sobre o enquadramento dos cursos d'água da bacia do rio Grande, que serão desenvolvidas pelo Comitê da Bacia do Rio Grande – CBH-Grande, Comitês das Bacias Afluentes dos rios Pardo (UGRHI 04) e Turvo/Grande (UGRHI 15), na vertente paulista da bacia, e rios Verde (GD 04) e

Sapucaí (GD 05), na vertente mineira, visando definir as classes de enquadramento a serem adotadas para:

- ✓ Os rios de domínio da União;
- ✓ Os rios principais das UGRHs 04 e 15 e GDs 04 e 05, definidas pelo Plano Integrado da Bacia como prioritárias para o enquadramento, tendo em vista apresentarem condições mais críticas da qualidade das suas águas.

2. ESTUDOS BÁSICOS

A base fundamental para dar suporte ao enquadramento dos cursos d'água da bacia do rio Grande foi criada a partir de simulações da qualidade das águas para a situação atual e para cenários futuros da bacia – Tendencial, Moderado e Acelerado (horizontes 2020, 2025 e 2030), com apoio de modelo matemático elaborado especificamente para aplicação na bacia do rio Grande e calibrado com dados do monitoramento da qualidade da água da bacia, visando quantificar e mapear as concentrações de DBO_{5,20} em cada trecho da rede de drenagem da bacia.

Segundo a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, os corpos hídricos superficiais de água doce são classificados segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes conforme apresentado na Figura 2.1.

USOS DAS ÁGUAS DOCES	CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
	ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas 	Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas 		Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário 					
Aquicultura 					
Abastecimento para consumo humano 	Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário 					
Pesca 					
Irrigação 		Hortaliças consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer,	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais 					
Navegação 					
Harmonia paisagística 					

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

Figura 2.1 - Usos da Água conforme as Classes de Qualidade CONAMA 357/2005

As UGHs do estado de São Paulo possuem enquadramento legal, desde 1977 (Decreto Estadual nº 10.755/77), com revisões posteriores em 1994 (Decreto Estadual nº 39.173/94 e

Deliberações do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH). Mais recentemente, em 2016, a CETESB produziu e disponibilizou a base espacial georreferenciada do enquadramento aprovado em 1994. A grande maioria dos cursos d'água está enquadrada em classe 2.

Na vertente mineira, apenas os corpos d'água da GD 04 estão enquadrados, obedecendo ao que determina a Deliberação Normativa COPAM nº 33, de 18/12/1998.

Os rios de domínio da União não estão enquadrados legalmente, bem como os reservatórios das UHEs.

O mapa da Figura 2.2 mostra a situação atual do enquadramento dos corpos d'água superficiais da bacia do rio Grande.

O mapa da Figura 2.3 apresenta os resultados da modelagem matemática das concentrações de $DBO_{5,20}$ na bacia do rio Grande, para a situação atual, para as vazões de estiagem $Q_{7,10}$.

Vale lembrar que, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, os limites de $DBO_{5,20}$ admitidos para cada classe de enquadramento são os seguintes:

- ✓ Classe 1: $DBO_{5,20}$ até 3mg/L;
 - ✓ Classe 2: $DBO_{5,20}$ até 5mg/L;
 - ✓ Classe 3: $DBO_{5,20}$ até 10 mg/L;
 - ✓ Para a Classe 4, não há definição de limites das concentrações de $DBO_{5,20}$.
-

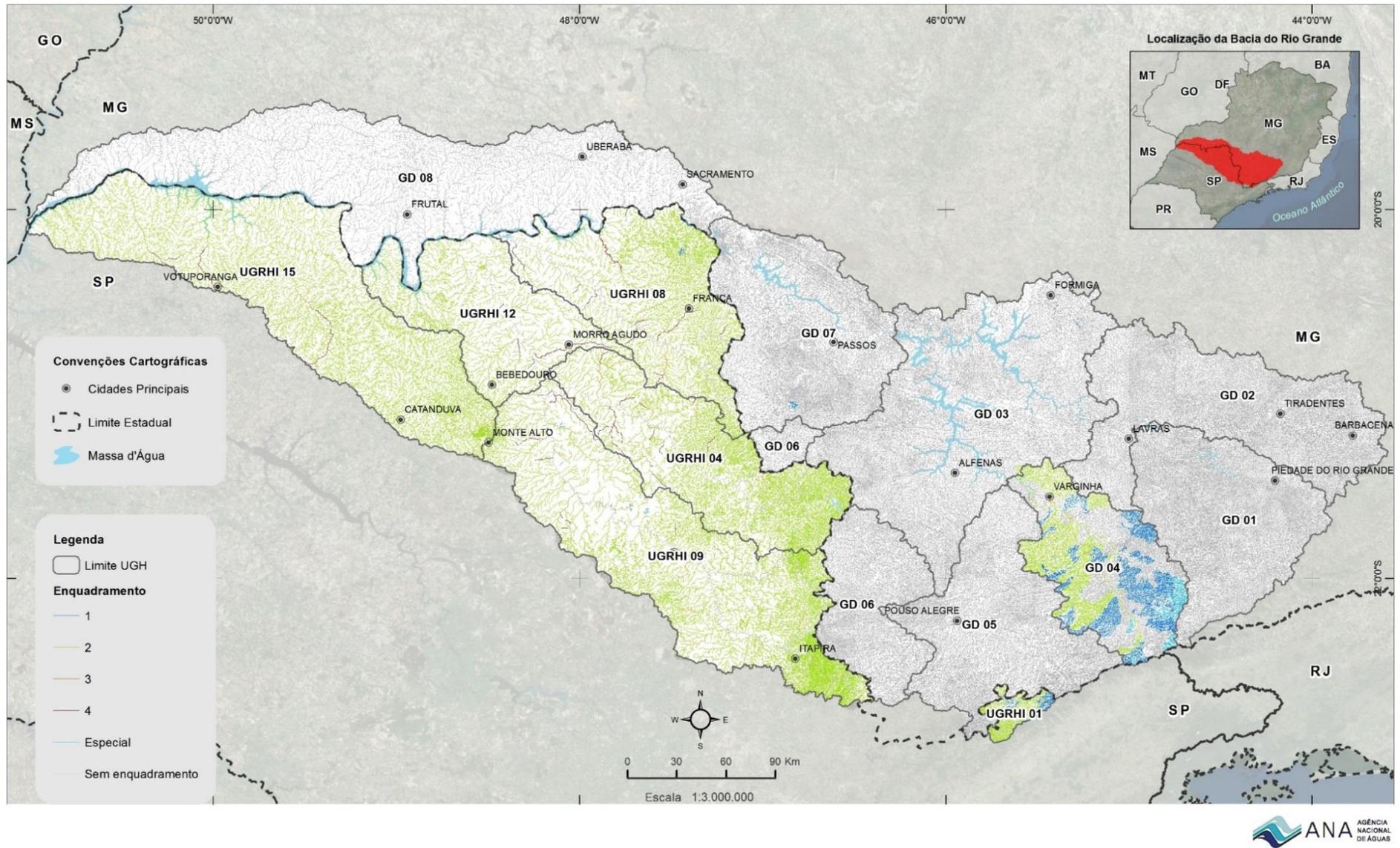


Figura 2.2 – Enquadramento Atual dos Corpos Hídricos da Bacia do Rio Grande

No Quadro 2.1, observa-se a quantificação dos resultados das simulações matemáticas realizadas apresentadas no mapa da Figura 2.3:

QUADRO 2.1 – QUANTIFICAÇÃO DE CLASSES DE QUALIDADE ATENDIDAS, POR UGH – DADOS DO CENÁRIO ATUAL PARA VAZÃO $Q_{7,10}$

UGRH	Trechos Classe 1		Trechos Classe 2		Trechos Classe 3		Trechos Classe 4	
	km	%	km	%	km	%	km	%
GD 01 - Alto Rio Grande	5.244,6	92%	246,9	4%	121,6	2%	72,3	1%
GD 02 - Vertentes do Rio Grande	4.498,2	69%	559,7	9%	873,2	13%	593,6	9%
GD 03 - Entorno do Lago de Furnas	5.542,1	58%	2.001,9	21%	1.173,9	12%	761,0	8%
GD 04 - Rio Verde	2.746,2	64%	704,7	17%	552,1	13%	256,6	6%
GD 05 - Rio Sapucaí	2.185,7	40%	1.674,2	31%	1.196,3	22%	381,9	7%
GD 06 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi Guaçu e Pardo	1.374,4	38%	1.275,6	36%	483,4	13%	459,0	13%
GD 07 - Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande	4.096,3	69%	852,7	14%	468,5	8%	513,6	9%
GD 08 - Afluentes Mineiros do Baixo Rio Grande	7.064,5	76%	775,1	8%	919,7	10%	498,8	5%
Vertente Mineira	32.752,03	65%	8.090,88	16%	5.788,69	12%	3.536,78	7%
UGRHI 01 - Serra da Mantiqueira	89,4	24%	83,5	22%	59,4	16%	140,7	38%
UGRHI 04 - Rio Pardo	2.127,3	45%	977,2	21%	1.240,6	26%	416,0	9%
UGRHI 08 - Sapucaí-Mirim e Grande	1.743,6	39%	1.055,7	23%	1.437,3	32%	275,7	6%
UGRHI 09 - Rio Mogi Guaçu	1.930,8	25%	1.425,1	18%	3.408,1	44%	980,6	13%
UGRHI 12 - Baixo Pardo-Grande	1.462,3	46%	559,2	18%	930,4	29%	242,3	8%
UGRHI 15 - Rios Turvo e Grande	2.454,8	33%	1.232,5	16%	2.417,4	32%	1.402,5	19%
Vertente Paulista	9.808,22	35%	5.333,12	19%	9.493,22	34%	3.457,95	12%
Bacia do rio Grande	42.560,24	54%	13.424,00	17%	15.281,91	20%	6.994,73	9%

Observa-se que as simulações matemáticas realizadas para o Cenário Atual mostram concentrações de $DBO_{5,20}$ que atendem a classes de qualidade diferentes daquelas definidas pelo enquadramento vigente, possibilitando, portanto, rever o enquadramento atual nas UGHs da vertente paulista e na GD 04, e avançar no enquadramento dos rios de domínio da União e do estado de Minas Gerais na vertente mineira.

Ampliando o comparativo do enquadramento atual (Figura 2.2) com as classes de qualidade atendidas obtidas mediante as simulações matemáticas realizadas, são apresentadas, a seguir, as seguintes informações, para o Cenário Tendencial do ano de 2030:

- ✓ Na Figura 2.4, as concentrações de $DBO_{5,20}$ obtidas pelas simulações nos principais rios da bacia de domínio da União, considerando balanço hídrico qualitativo para a vazão $Q_{95\%}$, adotada pela ANA como a vazão de referência para outorga; e
- ✓ Na Figura 2.5, as concentrações de $DBO_{5,20}$ obtidas pelas simulações nos principais rios de domínio estadual da bacia, considerando balanço hídrico qualitativo para a vazão $Q_{7,10}$, adotada como a vazão de referência para outorga por São Paulo e Minas Gerais.

Utilizaram-se os resultados do Cenário Tendencial, por ser aquele que mais se aproxima do planejamento dos municípios¹ para o setor de saneamento, previsto nos seus Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSBs, bem como das metas do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB – para a Região Sudeste; essas metas consideram, para o longo prazo, um índice de coleta de esgotos de 98% e um índice de tratamento de esgotos de 90%.

Com relação à eficiência das ETEs, foram adotadas nos cenários aquelas obtidas pela ANA diretamente junto aos prestadores dos serviços de saneamento.

Para os municípios que atualmente não possuem ETEs implantadas foram adotados valores conservadores: 70% em Minas Gerais (Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG n° 01/2008) e 80% em São Paulo (Decreto Estadual n° 8.468/1976) para DBO, 10% de nitrogênio e 10% de fósforo (VON SPERLING, 2005²).

¹ Foram identificados, em 2016, 88 municípios da bacia que já possuem seu PMSB, sendo, que deste total, 23 são da vertente mineira e os demais 65, da vertente paulista, sendo que, nessa vertente, 7 possuem sede urbana localizada fora da bacia.

² VON SPERLING, 2005. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. In: Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte. Minas Gerais vol. 3 ed. 2005.

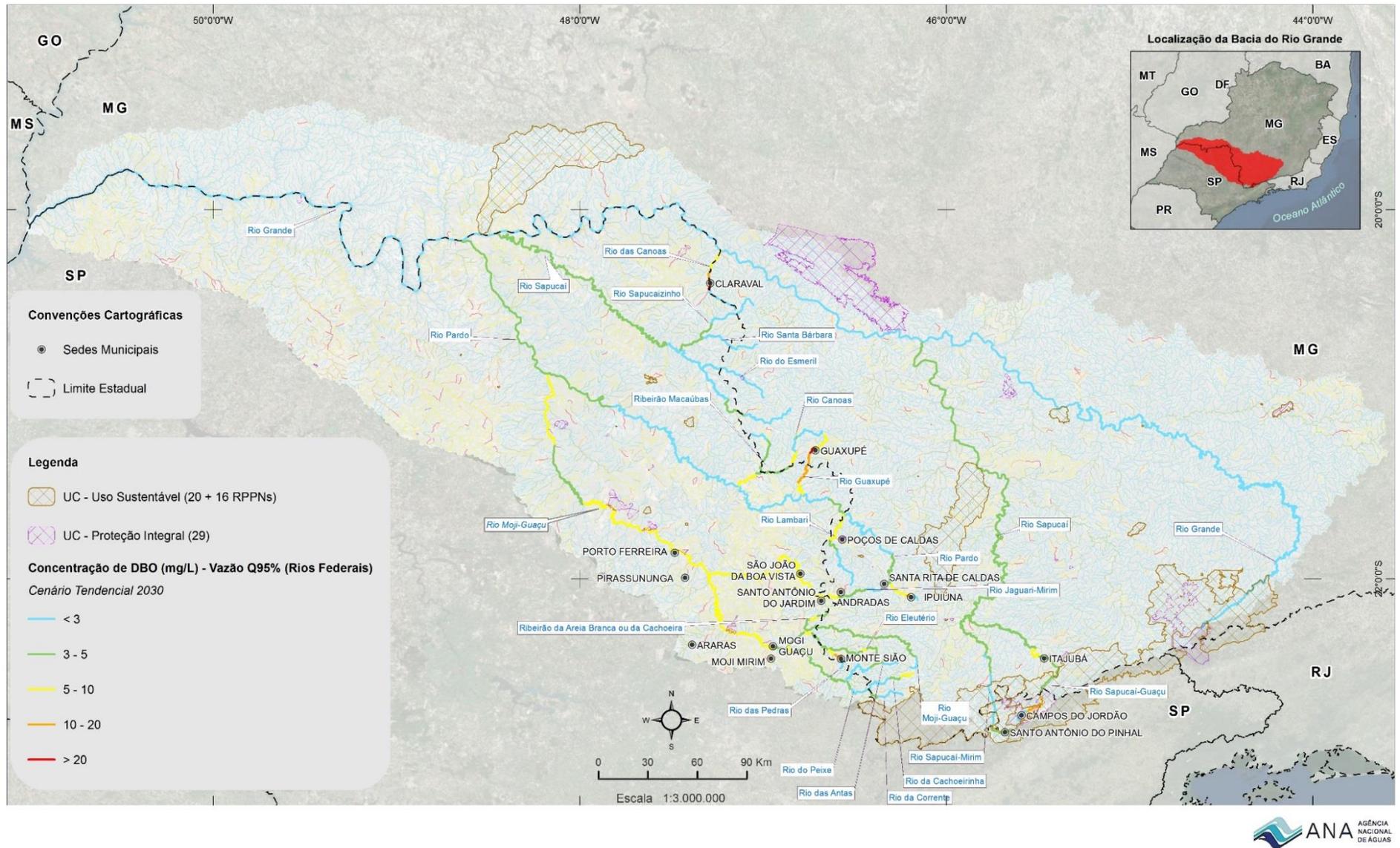


Figura 2.4 – Cenário Tendencial 2030 - Concentração de DBO_{5,20} nos Principais Rios de Domínio da União da Bacia do Rio Grande, para Vazão Q_{95%}

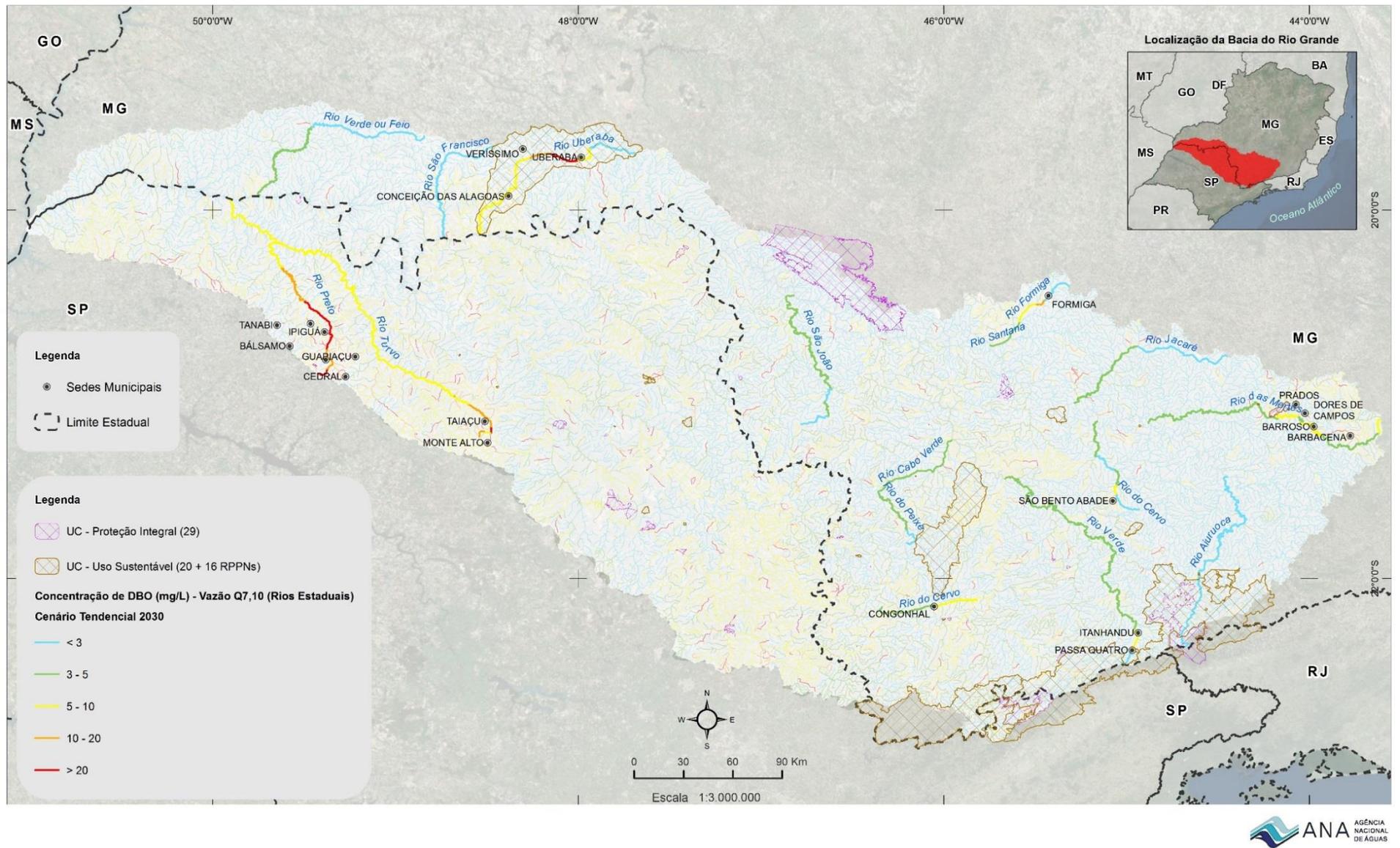


Figura 2.5 – Cenário Tendencial 2030 - Concentração de DBO_{5,20} nos Principais Rios de Domínio Estadual da Bacia do Rio Grande, para Vazão Q_{7,10}

O Quadro 2.2 demonstra que no Cenário Tendencial de 2030, os percentuais de trechos que atendem às diferentes classes são os seguintes, para a vazão $Q_{7,10}$ e $DBO_{5,20}$:

QUADRO 2.2 – QUANTIFICAÇÃO DE CLASSES DE QUALIDADE ATENDIDAS, POR UGRH – DADOS DO CENÁRIO TENDENCIAL (2030) PARA VAZÃO $Q_{7,10}$

UGRH	Trechos Classe 1		Trechos Classe 2		Trechos Classe 3		Trechos Classe 4	
	km	%	km	%	km	%	km	%
GD 01 - Alto Rio Grande	5.451,4	96%	131,3	2%	71,1	1%	31,5	0,6%
GD 02 - Vertentes do Rio Grande	4.627,7	71%	992,9	15%	651,7	10%	252,3	4%
GD 03 - Entorno do Lago de Furnas	5.619,9	59%	2.471,7	26%	1.075,0	11%	312,3	3%
GD 04 - Rio Verde	2.867,7	67%	986,3	23%	309,1	7%	96,5	2%
GD 05 - Rio Sapucaí	2.279,7	42%	2.035,5	37%	910,5	17%	212,4	4%
GD 06 - Afluentes Mineiros dos Rios Mogi Guaçu e Pardo	1.470,0	41%	1.336,5	37%	601,0	17%	184,9	5%
GD 07 - Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande	4.137,9	70%	1.276,5	22%	364,2	6%	152,6	3%
GD 08 - Afluentes Mineiros do Baixo Rio Grande	7.423,6	80%	796,3	9%	853,1	9%	185,2	2%
Vertente Mineira	33.877,99	68%	10.026,86	20%	4.835,76	10%	1.427,77	3%
UGRHI 01 - Serra da Mantiqueira	219,3	59%	95,8	26%	42,6	11%	15,3	4%
UGRHI 04 - Rio Pardo	2.187,6	46%	1.031,1	22%	1.274,7	27%	267,8	6%
UGRHI 08 - Sapucaí-Mirim e Grande	1.584,2	35%	1.349,2	30%	1.410,5	31%	168,4	4%
UGRHI 09 - Rio Mogi Guaçu	2.079,1	27%	1.771,4	23%	3.402,0	44%	492,1	6%
UGRHI 12 - Baixo Pardo-Grande	1.702,1	53%	493,2	15%	866,2	27%	132,8	4%
UGRHI 15 - Rios Turvo e Grande	2.332,7	31%	1.363,7	18%	2.791,2	37%	1.019,6	14%
Vertente Paulista	10.104,98	36%	6.104,37	22%	9.787,22	35%	2.095,93	7%
Bacia do rio Grande	43.982,97	56%	16.131,24	21%	14.622,98	19%	3.523,70	5%

Verifica-se que as classes de qualidade atendidas pelos corpos d'água da bacia do rio Grande, de acordo com as simulações de qualidade da água realizadas, diferem das classes definidas pelo enquadramento vigente, também no Cenário Tendencial de longo prazo.

Observa-se, ainda, que, mesmo considerando as metas para o setor de saneamento adotadas para o Cenário Tendencial, antes referidas, alguns cursos d'água ou trechos de cursos d'água apresentam concentrações de $DBO_{5,20}$ elevadas, atendendo somente à classe 3 ou pior, por receberem grandes cargas poluentes já em trechos de cabeceira e por não apresentarem capacidade de depurar tais cargas e também outras que recebem em marcha, para jusante, até a sua foz.

Por outro lado, há diversos rios que atendem em extensos trechos a classes de qualidade superior, justamente por não estarem expostos ao lançamento de cargas poluentes significativas ao longo de seus cursos; chama à atenção o próprio rio Grande, que, pela sua grande área de drenagem e vazões expressivas, apresenta qualidade compatível com a classe 1 em toda a sua extensão, mesmo recebendo contribuintes com concentrações de DBO compatíveis com a classe 3, como é o caso dos rios estaduais Turvo e Uberaba.

Entre os trechos de rios de domínio da União da bacia do rio Grande, observa-se, de modo geral, que a qualidade das suas águas é melhor nas cabeceiras, com uma piora progressiva no sentido de montante para jusante. Mesmo assim, com exceção do rio das Canoas, todos os demais rios federais afluem ao rio Grande com qualidade compatível com a Classe 2.

No entanto, alguns trechos desses mesmos rios de domínio da União apresentam concentrações de DBO que só atenderiam às Classes 3 ou 4, condição essa observada principalmente a jusante de sedes urbanas, indicando que as contribuições pontuais dos lançamentos de esgoto sanitário (tratados ou não) dessas cidades provocam uma piora acentuada na qualidade das águas.

A pior condição é observada no rio Mogi-Guaçu, atendendo à Classe 3 em grande parte de seu curso, a partir das cidades de Mogi Guaçu/SP e Mogi Mirim/SP. O principal afluente do rio Mogi-Guaçu, o rio Jaguari-Mirim, também atende apenas à Classe 3, desde a divisa entre a GD 06 e a UGRHI 09, quando recebe contribuições dos municípios mineiros de Andradas e Santo Antônio do Jardim, e de São João da Boa Vista, em território paulista, até sua confluência com o rio Mogi-Guaçu em Pirassununga/SP.

Com relação aos rios Mogi-Guaçu e Jaguari-Mirim, cabe ainda comentar que, embora se identifiquem as contribuições das sedes municipais que provocam a mudança na classe de enquadramento para pior, a contribuição das cargas poluentes não é restrita aos municípios de montante, pois outros lançamentos de efluentes a jusante das sedes urbanas acima citadas também contribuem para a manutenção de uma condição ruim de qualidade dos rios, como os lançamentos dos municípios de Araras, Pirassununga e Porto Ferreira.

Nos demais rios de domínio da União, destacam-se trechos de cabeceira em que a Classe 1 não é atendida, o que pode ser relacionado diretamente aos lançamentos de esgotos sanitários de sedes urbanas, como ocorre em Santo Antônio do Pinhal/SP no rio da Prata; Campos do Jordão/SP e Itajubá/MG, no rio Sapucaí-Guaçu; Ipuiúna/MG e Santa Rita de Caldas/MG na cabeceira do rio Pardo; Poços de Caldas/MG, com seu lançamento a montante do rio Lambari; e no rio Guaxupé, que recebe o lançamento de Guaxupé/MG.

Para os rios de domínio estadual, ilustrados no mapa da Figura 2.5, a vazão adotada para as simulações das concentrações de DBO é mais restritiva, no entanto, são observadas situações diferentes entre os cursos d'água. A condição é mais crítica na vertente paulista, em que os dois principais rios, Turvo e Preto, apresentam condições ruins de qualidade ao longo de todo seu curso, compatíveis apenas com as classes 3 e 4, com trechos intermediários de DBO acima de 20 mg/L.

No caso do rio Preto, destaca-se a contribuição de cargas orgânicas da cidade de São José do Rio Preto, município com mais de 400 mil habitantes, bem como dos municípios circunvizinhos, como Cedral, Ipiriguanã, Mirassolândia, Bálsamo e Tanabi, localizados na bacia desse rio. No rio Turvo, destacam-se as contribuições de Monte Alto e Taiacú na região da nascente, sendo que, tal como observado no rio Mogi-Guaçu, outros municípios ao longo do

seu curso contribuem para perpetuar a condição ruim de qualidade das águas até o rio Grande.

Na vertente mineira da bacia, a condição é melhor para alguns rios estaduais, como o São Francisco e o Aiuroca, que atendem integralmente à Classe 1. Outros rios, como o Jacaré, São João, e o rio Verde ou Feio atendem à Classe 1 nas nascentes, mas pioram de qualidade ao longo dos seus cursos, porém, apesar dos lançamentos que recebem, o atendimento à Classe 2 é mantido para jusante.

Nos demais rios de domínio estadual, no entanto, a qualidade é pontualmente prejudicada pelo lançamento de esgotos de alguns municípios, sendo compatível apenas com a classe 3 a jusante de Passa Quatro e Itanhandu, no rio verde; a jusante dos municípios de Barbacena, Barroso, Dolores de Campos e Prados, no rio das Mortes; e a jusante do lançamento de Formiga, no rio homônimo. A condição mais crítica na porção mineira da bacia é a do rio Uberaba, que atende à Classe 1 até receber os lançamentos de Uberaba, com cerca de 300 mil habitantes, e dos municípios vizinhos Conceição das Alagoas e Veríssimo, chegando a apresentar concentrações de DBO superiores aos limites da Classe, mas passando a atender novamente a essa classe até sua foz no rio Grande.

Nas Figuras 2.4 e 2.5, antes apresentadas, está definida a localização das sedes urbanas de maior interesse às discussões dos estudos de enquadramento, bem como das Unidades de Conservação existentes na bacia do rio Grande.

Com relação às Unidades de Conservação de uso sustentável e proteção integral existentes na bacia do rio Grande, mostradas nos mapas das Figuras 2.4 e 2.5, verifica-se que não há rios, dentre os selecionados previamente para o futuro enquadramento, que cruzam UCs de proteção integral, o que exigiria a adoção da Classe Especial, segundo as prescrições da Resolução CONAMA nº 357/2005.

Visando avaliar as diferenças em termos das concentrações de DBO obtidas com o emprego da vazão $Q_{7,10}$ e as concentrações obtidas caso fosse considerada a vazão $Q_{95\%}$ como a vazão de referência para o futuro enquadramento dos rios de domínio estadual, foi elaborado o mapa da Figura 2.6.

Nesse mapa, verifica-se que a adoção da vazão $Q_{95\%}$ resultaria em concentrações de DBO menores em trechos dos cursos d'água e, conseqüentemente, no atendimento a padrões de classe de qualidade da água superior em tais trechos.

Essa comparação constitui, assim, um subsídio adicional para as discussões que serão realizadas quando do processo para enquadramento definitivo dos rios estaduais da bacia do rio Grande, no que se refere especificamente à decisão sobre a vazão de referência a ser adotada, além dos demais parâmetros e critérios necessários.

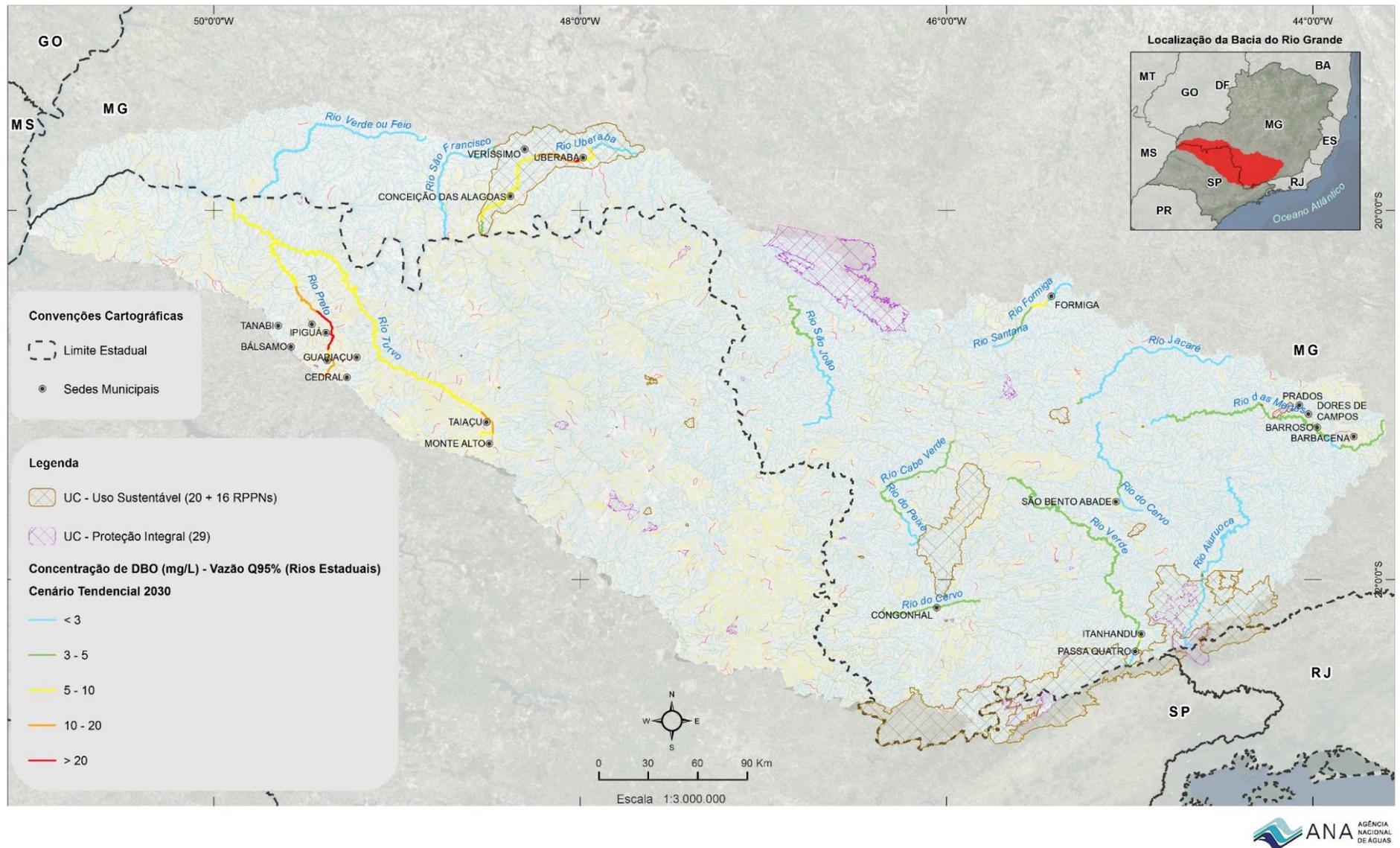


Figura 2.6 – Cenário Tendencial 2030 - Concentração de DBO_{5,20} nos Principais Rios de Domínio Estadual da Bacia do Rio Grande, para Vazão Q_{95%}

Adicionalmente, cabe observar o que prescreve a Resolução do CONAMA nº 357/2005 com relação aos níveis de Oxigênio Dissolvido (OD) admitidos em cada classe de enquadramento:

“Art. 10. Os valores máximos estabelecidos para os parâmetros relacionados em cada uma das classes de enquadramento deverão ser obedecidos nas condições de vazão de referência.

§ 1º Os limites de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), estabelecidos para as águas doces de classes 2 e 3, poderão ser elevados, caso o estudo da capacidade de autodepuração do corpo receptor demonstre que as concentrações mínimas de oxigênio dissolvido (OD) previstas não serão desobedecidas, nas condições de vazão de referência, com exceção da zona de mistura.”

Em face dessas prescrições, foram elaborados os mapas das Figuras 2.7 e 2.8, que mostram, respectivamente, as classes de qualidade atendidas pelos cursos d’água de domínio da União e de domínio estadual na bacia do rio Grande, considerando as concentrações de OD obtidas das simulações matemáticas realizadas para o Cenário Tendencial do ano de 2030; para os rios de domínio da União, foi adotada a vazão $Q_{95\%t}$ e para os rios de domínio estadual, a vazão $Q_{7,10}$.

Comparando os mapas das Figuras 2.3, 2.4, 2.5, 2.7 e 2.8, pode ser observado o que segue:

- ✓ Com relação aos rios de domínio da União, de modo geral, o comportamento do OD é menos favorável que o da DBO em termos das classes de qualidade atendidas;
- ✓ No que se refere aos rios de domínio estadual, as concentrações do OD são mais desfavoráveis que as da DBO nos rios Turvo e Preto, mas melhores e/ou equivalentes em outros cursos d’água.

Os mapas das Figuras 2.7 e 2.8, especialmente este último (rios de domínio estadual), poderão ser utilizados como subsídios a uma proposta de enquadramento que adote o OD como parâmetro prioritário.

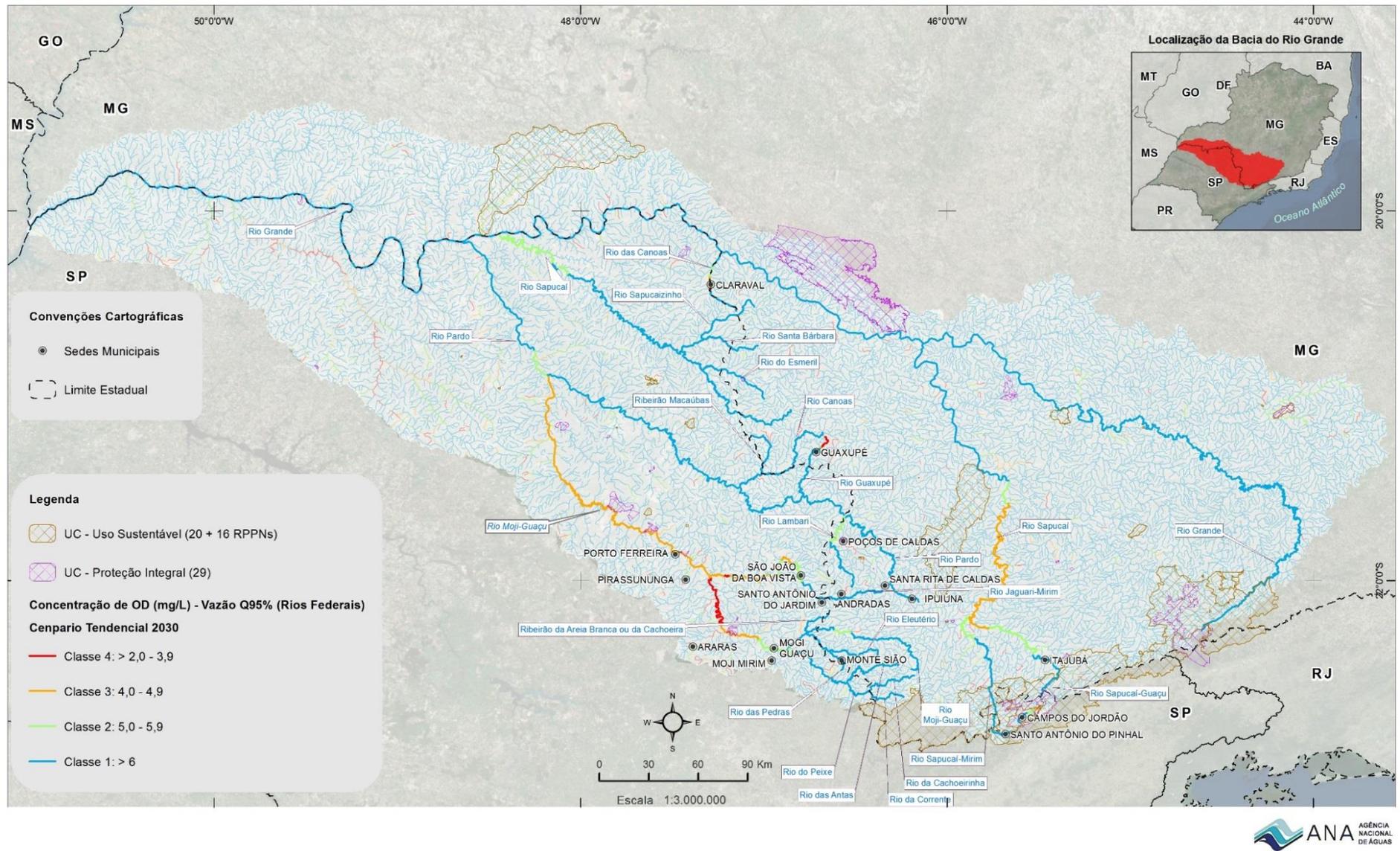


Figura 2.7 - Cenário Tendencial 2030 - Concentração de OD nos Principais Rios de Domínio da União da Bacia do Rio Grande, para Vazão $Q_{95\%}$

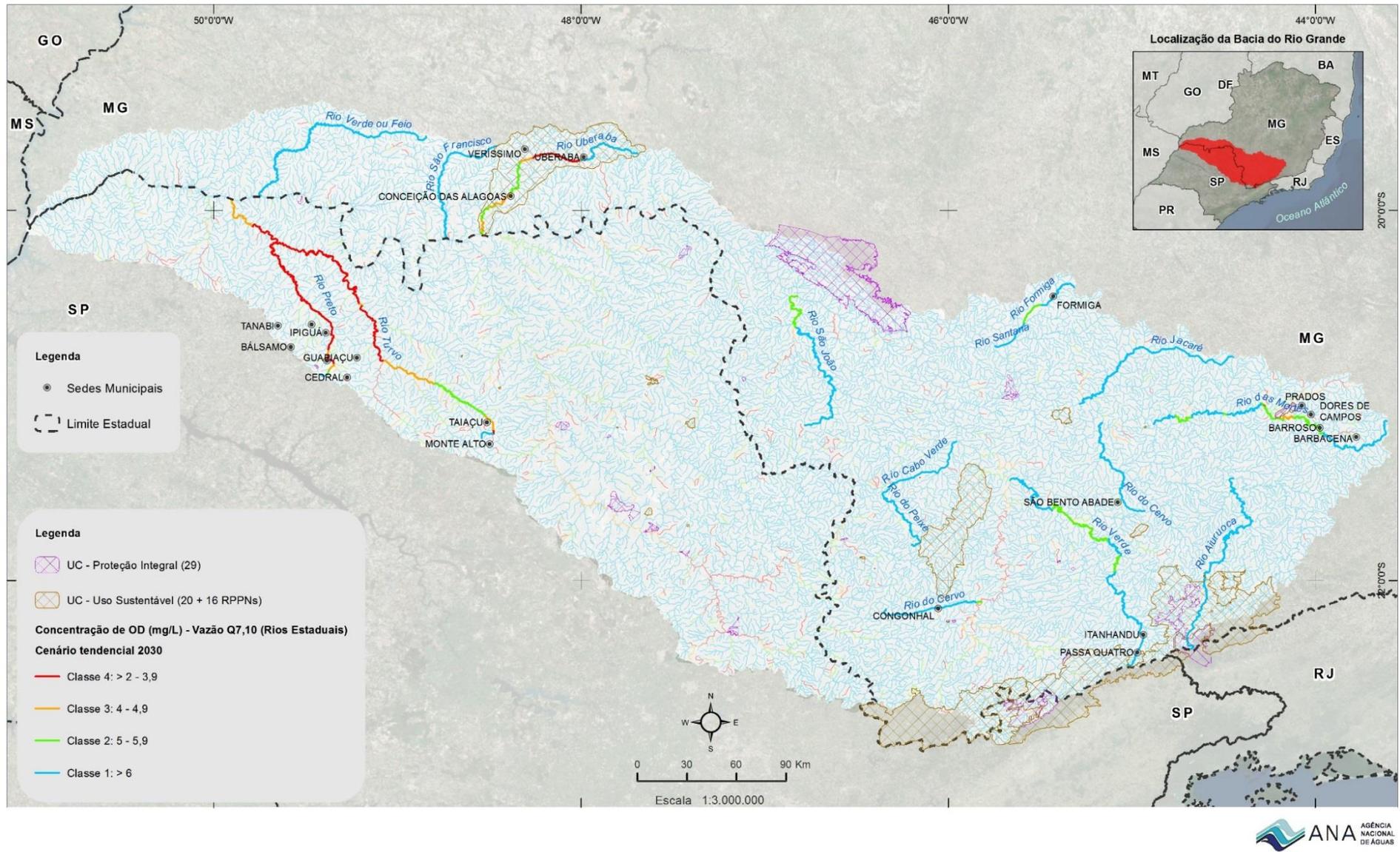


Figura 2.8 - Cenário Tendencial 2030 - Concentração de OD nos Principais Rios de Domínio Estadual da Bacia do Rio Grande, para Vazão Q_{7,10}

3. PROPOSTA PRELIMINAR DE ENQUADRAMENTO

Tomando por base os resultados das concentrações de $DBO_{5,20}$ apresentadas nos mapas das Figuras 2.3 (Cenário Atual) e 2.4 e 2.5 (Cenário Tendencial de 2030), pode ser definida em nível preliminar uma proposta de enquadramento para os principais cursos d'água de domínio da União da bacia, representada no mapa da Figura 3.1, e para os principais rios de domínio estadual, no mapa da Figura 3.2.

Tais propostas, apresentadas em nível preliminar no presente capítulo, poderão servir de subsídios às discussões e debates a serem empreendidos pelo CBH-Grande e os CBHs das Bacias Afluentes, além da sociedade da bacia do rio Grande, caso se opte pela $DBO_{5,20}$ como o parâmetro prioritário para o enquadramento.

Contudo, o OD também poderá ser definido como parâmetro prioritário para o enquadramento (ver Figuras 2.7 e 2.8), bem como o Fósforo total, valendo lembrar que o PIRH-Grande simulou as concentrações desses parâmetros na bacia com apoio em modelagem matemática, para as vazões $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$, estando os resultados obtidos disponíveis no banco de dados do Plano.

Dentre os temas a serem discutidos no âmbito do processo de enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Grande, deve constar a definição dos usos atuais e futuros preponderantes e mais restritivos dos recursos hídricos, que são definidos pela sociedade da bacia, atendendo às prescrições da Resolução CNRH nº 91/2008, o que dá suporte ao estabelecimento das classes de enquadramento a serem adotadas.

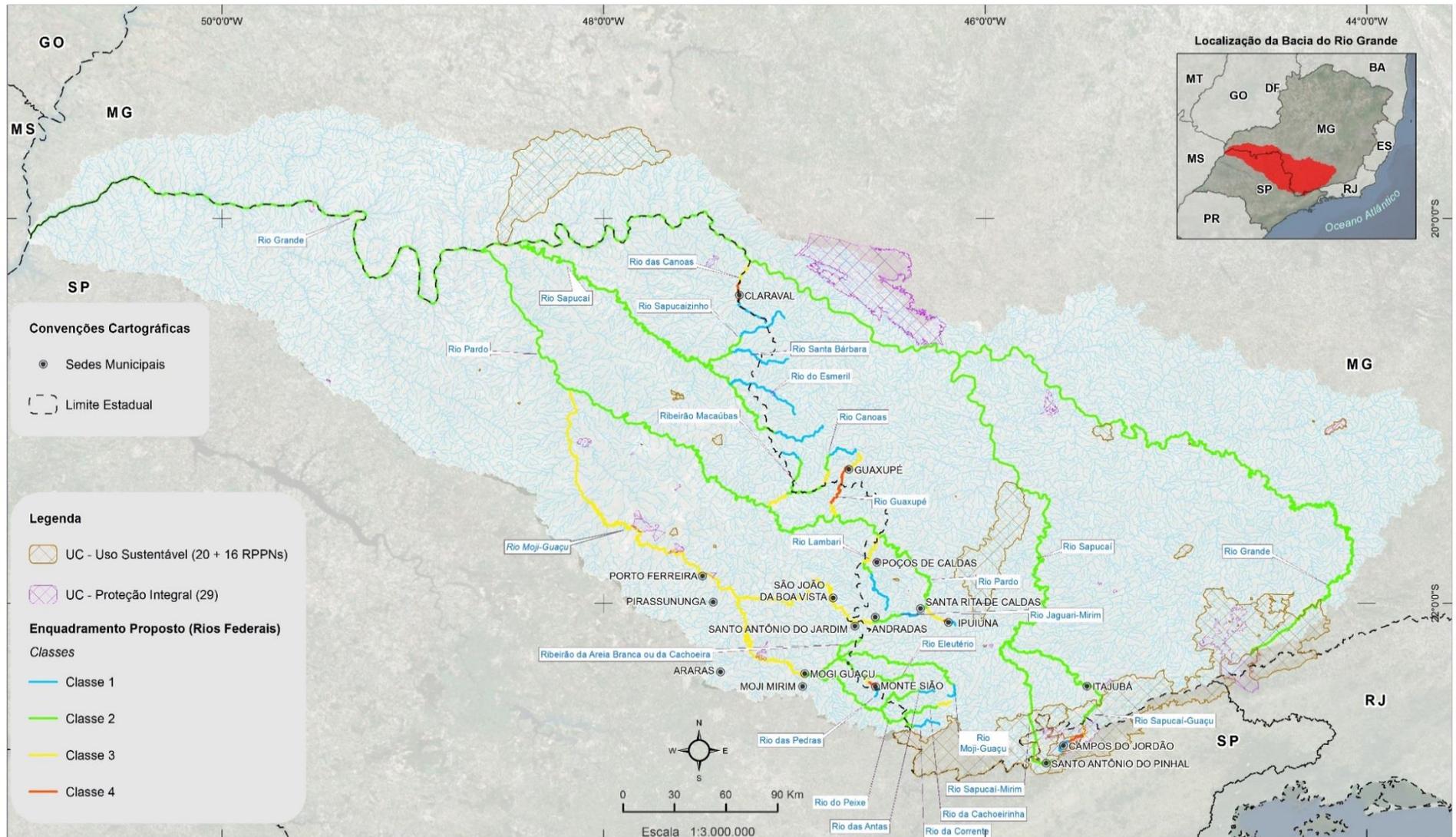


Figura 3.1 – Proposta Preliminar de Enquadramento para os Rios de Domínio da União com Base na $DBO_{5,20}$ e Vazão $Q_{95\%}$

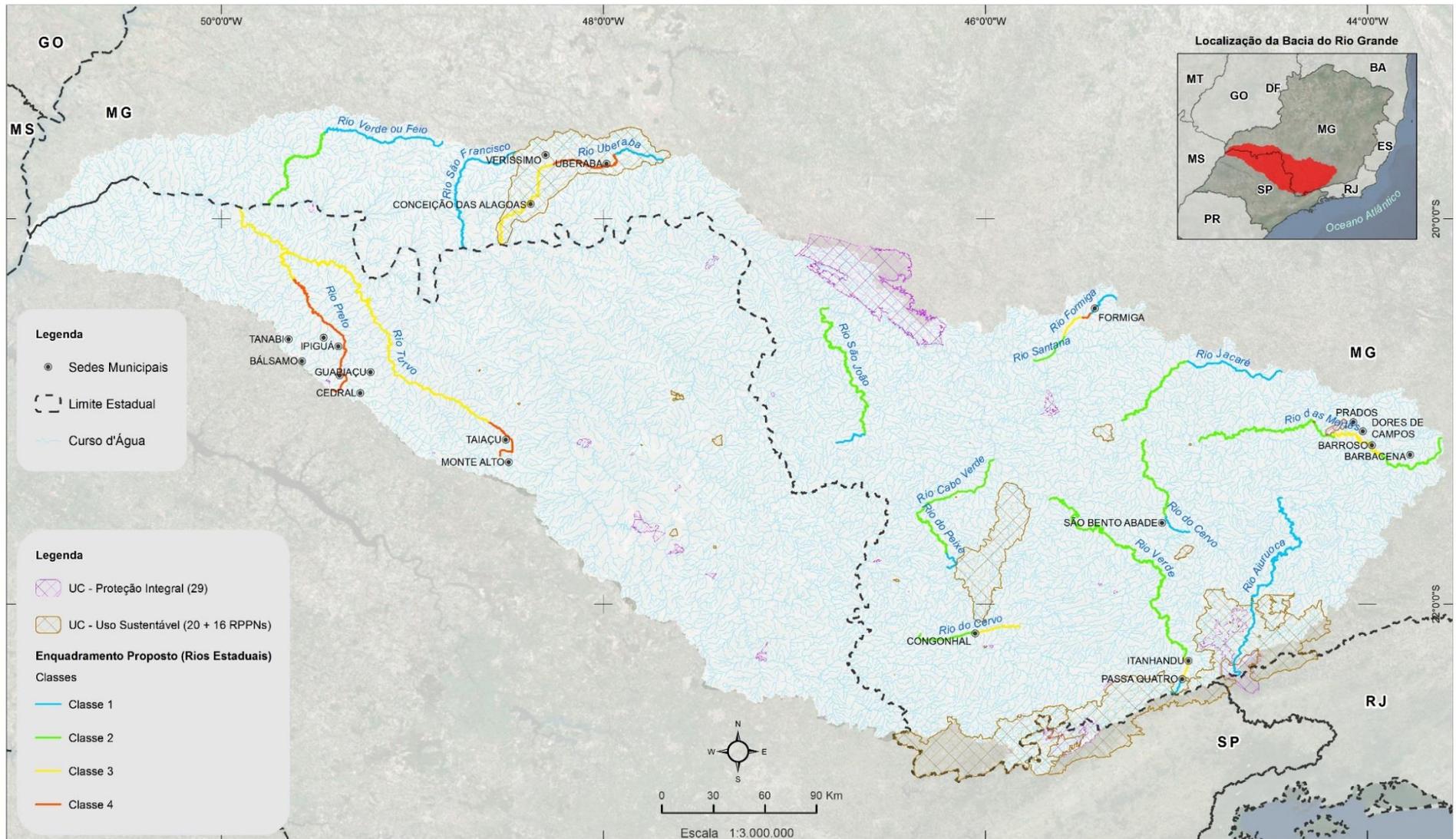


Figura 3.2 – Proposta Preliminar de Enquadramento para os Rios de Domínio Estadual com Base na $DBO_{5,20}$ e Vazão $Q_{7,10}$

Os quadros a seguir detalham as classes dos trechos dos cursos d'água propostas e suas respectivas extensões, para rios de domínio da União e rios de domínio estadual, a partir das concentrações de $DBO_{5,20}$ obtidas pelas simulações matemáticas realizadas com a vazão $Q_{95\%}$ para os rios de domínio da União e com a $Q_{7,10}$ para os rios de domínio estadual.

QUADRO 3.1 – ENQUADRAMENTO PROPOSTO PARA OS PRINCIPAIS RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO DA BACIA DO RIO GRANDE, COM BASE NA $DBO_{5,20}$ E VAZÃO $Q_{95\%}$

Rio	Classes de Enquadramento Propostas	Trecho do Curso d'Água	Coordenadas Geográficas		Extensão do Trecho (km)
			Montante	Jusante	
Rio Grande	Classe 2	Da cabeceira até o reservatório da UHE Ilha Solteira	-44,6077 -22,2703	-50,3506 -19,8676	1.467,1(1)
Rio da Prata	Classe 2	Da cabeceira até a foz no rio Sapucaí-Mirim	-45,6491 -22,8423	-45,7466 -22,7798	22,85
Rio Sapucaí-Mirim	Classe 2	Da cabeceira até a foz no rio Sapucaí	-45,7466 -22,7798	-45,8761 -22,1995	129,87
Rio Sapucaí-Guaçu	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o ribeirão das Perdizes	-45,6016 -22,7695	-45,5642 -22,7167	9,06
	Classe 4	Do ribeirão das Perdizes até a confluência com o córrego da Galhada	-45,5642 -22,7167	-45,4812 -22,6888	13,84
	Classe 3	Do córrego da Galhada até a foz no rio Sapucaí	-45,4812 -22,6888	-45,4894 -22,6298	11,93
Rio Sapucaí	Classe 2	Da cabeceira até o reservatório da UHE Furnas	-45,4894 -22,6298	-45,6645 -21,4836	316,81
Rio da Corrente	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o córrego do Bom Jardim	-46,2376 -22,6297	-46,3696 -22,6362	19,72
	Classe 2	Do córrego do Bom Jardim, até a foz no rio do Peixe	-46,3696 -22,6362	-46,4243 -22,5994	11,66
Rio da Cachoeirinha	Classe 3	Na região da cabeceira	-46,1794 -22,5113	-46,2514 -22,5373	11,6
	Classe 2	Do trecho anterior até a foz no rio do Peixe	-46,2514 -22,5373	-46,4243 -22,5994	35,27
Rio das Antas	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o córrego Barba de Lima	-46,2688 -22,459	-46,349 -22,4511	14,32
	Classe 2	Do córrego Barba de Lima, até a foz no rio do Peixe	-46,349 -22,4511	-46,5462 -22,5544	52,14
Rio do Peixe	Classe 2	Da cabeceira até a foz no rio Moji-Guaçu	-46,4243 -22,5994	-46,8607 -22,3675	110,37
Rio das Pedras	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o ribeirão dos Alves	-46,5777 -22,4851	-46,572 -22,4214	9,14
	Classe 4	A jusante do ribeirão dos Alves	-46,572 -22,4214	-46,6156 -22,4085	7,01
	Classe 3	Do ponto anterior até a foz no rio Eleutério	-46,6156 -22,4085	-46,6402 -22,3829	5,31
Rio Eleutério	Classe 2	Da cabeceira até a foz no rio Moji-Guaçu	-46,373 -22,4167	-46,7672 -22,2866	76,77
Ribeirão da Areia Branca	Classe 2	Da cabeceira até a foz no rio Moji-Guaçu	-46,6452 -22,1811	-46,7622 -22,2762	26,03

Continua...

Continuação.

QUADRO 3.1 – ENQUADRAMENTO PROPOSTO PARA OS PRINCIPAIS RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO DA BACIA DO RIO GRANDE, COM BASE NA DBO_{5,20} E VAZÃO Q_{95%}

Rio	Classes de Enquadramento Propostas	Trecho do Curso d'Água	Coordenadas Geográficas		Extensão do Trecho (km)
			Montante	Jusante	
Rio Jaguari-Mirim	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o córrego do Pinhalzinho	-46,3534 -22,0523	-46,4373 -22,0577	13,4
	Classe 2	Do córrego do Pinhalzinho até a confluência com o ribeirão da Pirapetinga	-46,4373 -22,0577	-46,5841 -22,0944	26,67
	Classe 3	Do ribeirão da Pirapetinga até a foz no rio Moji-Guaçu	-46,5841 -22,0944	-47,2936 -21,9817	169,3
Rio Moji-Guaçu	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Araújo	-46,1952 -22,4795	-46,1622 -22,424	13,34
	Classe 2	Do ribeirão do Araújo até a montante de Mogi Guaçu/SP	-46,1622 -22,424	-46,9419 -22,3737	157,23
	Classe 3	A jusante de Mogi Guaçu/SP até a foz no rio Pardo	-46,9419 -22,3737	-48,1786 -20,8871	112,34
Rio Lambari	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Cipó	-46,5184 -22,0335	-46,5969 -21,8451	39,05
	Classe 2	Do ribeirão do Cipó até a confluência com o córrego do Chiqueirão	-46,5969 -21,8451	-46,6383 -21,7941	13,52
	Classe 3	Do córrego do Chiqueirão até o reservatório da UHE Caconde	-46,6383 -21,7941	-46,5578 -21,6518	24,49
Rio Pardo	Classe 1	Na região da cabeceira	-46,1563 -22,1147	-46,1761 -22,1013	4,1
	Classe 2	Até a confluência com o córrego do Paiol	-46,1761 -22,1013	-46,1849 -22,0962	1,42
	Classe 4	Do córrego do Paiol até a confluência com o córrego da Areia	-46,1849 -22,0962	-46,2145 -22,091	3,96
	Classe 3	Do córrego da Areia até a confluência com o ribeirão São Bento	-46,2145 -22,091	-46,2983 -22,0264	16,17
	Classe 2	Do ribeirão São Bento até o reservatório da UHE Caconde	-46,2983 -22,0264	-46,5178 -21,6762	102,37
	Classe 2	Do reservatório da UHE Caconde até o reservatório da UHE Marimondo	-46,6239 -21,5764	-48,6471 -20,1661	420,83
Rio Guaxupé	Classe 3	Da cabeceira até a confluência com o córrego Bebedouro	-46,6675 -21,2215	-46,7096 -21,2993	15,24
	Classe 4	Do córrego Bebedouro até a confluência com o ribeirão da Soledade	-46,7096 -21,2993	-46,805 -21,478	36,04
	Classe 3	Do ribeirão da Soledade até a foz no rio Pardo	-46,805 -21,478	-46,7852 -21,5435	14,78
Ribeirão do Sapé	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o córrego das Pedras	-47,0652 -21,2138	-46,978 -21,2434	12,83
	Classe 2	Do córrego das Pedras até a foz no rio Canoas	-46,978 -21,2434	-47,011 -21,4227	28,62

Continua...

Continuação.

QUADRO 3.1 – ENQUADRAMENTO PROPOSTO PARA OS PRINCIPAIS RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO DA BACIA DO RIO GRANDE, COM BASE NA DBO_{5,20} E VAZÃO Q_{95%}

Rio	Classes de Enquadramento Propostas	Trecho do Curso d'Água	Coordenadas Geográficas		Extensão do Trecho (km)
			Montante	Jusante	
Rio Canoas	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o ribeirão da Vargem	-46,6804 -21,1976	-46,8113 -21,2264	24,79
	Classe 2	Do ribeirão da Vargem até a confluência com o ribeirão Santa Bárbara	-46,8113 -21,2264	-46,8162 -21,3134	15,25
	Classe 3	Do ribeirão Santa Bárbara até a confluência com o córrego dos Francos	-46,8162 -21,3134	-46,8382 -21,385	12,81
	Classe 2	Do córrego dos Francos até a confluência com o córrego Santa Elisa	-46,8382 -21,385	-47,0398 -21,4366	33,52
	Classe 3	Do córrego Santa Elisa até a foz no rio Pardo	-47,0398 -21,4366	-47,1304 -21,4935	20,33
Rio do Esmeril	Classe 1	Da cabeceira até a foz no rio Sapucaí	-46,9965 -21,0175	-47,3381 -20,8579	67,14
Rio Sapucaizinho	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o ribeirão do Cubatão	-47,0505 -20,5185	-47,2814 -20,6107	41,66
	Classe 2	Do ribeirão do Cubatão até a foz no rio Santa Bárbara	-47,2814 -20,6107	-47,3324 -20,6978	17,53
Rio Santa Bárbara	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o rio Sapucaizinho	-47,0322 -20,7294	-47,3324 -20,6978	51,93
	Classe 2	Do rio Sapucaizinho até a foz no rio Sapucaí	-47,3324 -20,6978	-47,4524 -20,7595	23
Rio Sapucaí	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o córrego das Pedras	-46,855 -21,0762	-47,0984 -21,1148	43,06
	Classe 2	Do córrego das Pedras até o reservatório da UHE Porto Colômbia	-47,0984 -21,1148	-48,4564 -20,1279	318
Rio das Canoas	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o ribeirão da Onça	-47,1496 -20,5405	-47,2944 -20,4318	26,54
	Classe 4	Do ribeirão da Onça até a confluência com o córrego do Taquaral	-47,2944 -20,4318	-47,2855 -20,3336	18,28
	Classe 3	Do córrego do Taquaral até o reservatório da UHE Estreito	-47,2855 -20,3336	-47,2311 -20,2194	15,98

(1) Extensão correspondente a todo o curso do rio Grande, incluindo os reservatórios existentes, que serão enquadrados de forma individual, posteriormente.

QUADRO 3.2 – RESUMO DO ENQUADRAMENTO PROPOSTO PARA OS PRINCIPAIS RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO DA BACIA DO RIO GRANDE, COM BASE NA DBO_{5,20} E VAZÃO Q_{95%}

<i>Classes de Enquadramento Propostas</i>	<i>Extensão Total de Trechos com Enquadramento Proposto (km)</i>	<i>% da Extensão de Trechos com Enquadramento Proposto em Cada Classe</i>
Classe 1	390,08	9,1%
Classe 2	3.406,83	79,1%
Classe 3	430,28	10,0%
Classe 4	79,13	1,8%
TOTAL	4.306,32	100,0%

Observa-se, no Quadro 3.2, acima, o predomínio de rios de domínio da União para os quais se propõe a Classe 2.

QUADRO 3.3 – ENQUADRAMENTO PROPOSTO PARA OS PRINCIPAIS RIOS DE DOMÍNIO ESTADUAL DA BACIA DO RIO GRANDE, COM BASE NA DBO_{5,20} E VAZÃO Q_{7,10}

<i>Rio</i>	<i>Classes de Enquadramento Propostas</i>	<i>Trecho do Curso d'Água</i>	<i>Coordenadas Geográficas</i>		<i>Extensão do Trecho (km)</i>
			<i>Montante</i>	<i>Jusante</i>	
Rio Aiuruoca	Classe 1	Da cabeceira até a foz no reservatório da UHE Camargos	-44,6791 -22,3678	-44,4476 -21,4474	204,35
Rio das Mortes	Classe 2	Da cabeceira até a confluência com o ribeirão Caieiro	-43,6103 -21,1391	-43,9202 -21,2234	81,52
	Classe 3	Do ribeirão Caieiro até a confluência com o Rio Elvas	-43,9202 -21,2234	-44,1728 -21,1314	66,88
	Classe 2	Do Rio Elvas até a foz no reservatório da UHE Funil	-44,1728 -21,1314	-44,8796 -21,1557	128,94
Rio Verde	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o córrego do Tabuão	-45,0277 -22,4569	-44,978 -22,3975	11,52
	Classe 3	Do córrego do Tabuão até a confluência com o ribeirão do Itanhandu	-44,978 -22,3975	-44,9614 -22,2807	18,77
	Classe 2	Do ribeirão do Itanhandu até a foz no reservatório da UHE Furnas	-44,9614 -22,2807	-45,6633 -21,458	220,61
Rio do Cervo	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o córrego do Algodão	-44,93 -21,6246	-45,0553 -21,5404	22,92
	Classe 2	Do córrego do Algodão até a foz no reservatório da UHE Furnas	-45,0553 -21,5404	-45,1606 -21,1461	85,81

Continua...

QUADRO 3.3 – ENQUADRAMENTO PROPOSTO PARA OS PRINCIPAIS RIOS DE DOMÍNIO ESTADUAL DA BACIA DO RIO GRANDE, COM BASE NA DBO_{5,20} E VAZÃO Q_{7,10}

Rio	Classes de Enquadramento Propostas	Trecho do Curso d'Água	Coordenadas Geográficas		Extensão do Trecho (km)
			Montante	Jusante	
Rio Jacaré	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o ribeirão Lambari	-44,4467 -20,7932	-44,9385 -20,7373	71,6
	Classe 2	Do ribeirão Lambari até a foz no reservatório da UHE Furnas	-44,9385 -20,7373	-45,2839 -21,0463	72,43
Rio Formiga	Classe 1	Da cabeceira até a jusante da confluência com o rio Mata Cavalo	-45,3123 -20,4178	-45,4433 -20,4888	26,13
	Classe 4	Do rio Mata Cavalo até a confluência com o ribeirão do Quilombo	-45,4433 -20,4888	-45,4912 -20,5108	6,63
	Classe 3	Do ribeirão do Quilombo até a foz no reservatório da UHE Furnas	-45,4912 -20,5108	-45,5863 -20,6115	19,51
Rio do Cervo	Classe 2	Da cabeceira até a confluência com o ribeirão São José	-46,339 -22,1548	-46,0314 -22,1476	36,62
	Classe 3	Do ribeirão São José até a foz no rio Sapucaí	-46,0314 -22,1476	-45,8174 -22,1162	44,4
Rio do Peixe	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o córrego do Rio Acima	-46,2015 -21,8082	-46,2039 -21,7361	18,58
	Classe 2	Do córrego do Rio Acima até a foz no rio Cabo Verde	-46,2039 -21,7361	-46,3588 -21,5292	50,09
Rio Cabo Verde	Classe 2	Da cabeceira até a foz no reservatório da UHE Furnas	-46,3588 -21,5292	-46,1696 -21,4312	28,94
Rio São João	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o córrego Douradinho	-46,7813 -21,161	-46,6297 -21,1124	26,03
	Classe 2	Do córrego Douradinho até a foz no reservatório da UHE Marechal Mascarenhas de Moraes	-46,6297 -21,1124	-46,8527 -20,533	147,9

Continua...

QUADRO 3.3 – ENQUADRAMENTO PROPOSTO PARA OS PRINCIPAIS RIOS DE DOMÍNIO ESTADUAL DA BACIA DO RIO GRANDE, COM BASE NA DBO_{5,20} E VAZÃO Q_{7,10}

Rio	Classes de Enquadramento Propostas	Trecho do Curso d'Água	Coordenadas Geográficas		Extensão do Trecho (km)
			Montante	Jusante	
Rio Uberaba	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o córrego Lanoso	-47,6906 -19,6942	-47,9422 -19,6646	41,61
	Classe 4	Do córrego Lanoso até a confluência com o rio Veríssimo	-47,9422 -19,6646	-48,2615 -19,7161	57,98
	Classe 3	Do rio Veríssimo até a foz no reservatório da UHE Porto Colômbia	-48,2615 -19,7161	-48,5389 -20,1332	61,06
Rio São Francisco	Classe 1	Da cabeceira até a foz no reservatório da UHE Marimbondo	-48,4623 -19,6514	-48,7311 -20,1531	120,16
Rio Verde ou Feio	Classe 1	Da cabeceira até a confluência com o ribeirão da Faxina	-48,8432 -19,5977	-49,4579 -19,5505	106,25
	Classe 2	Do ribeirão da Faxina até a foz no reservatório da UHE Água Vermelha	-49,4579 -19,5505	-49,7481 -19,9258	86,9
Rio Preto	Classe 4	Da cabeceira até a confluência com o córrego Fundo	-49,4266 -20,8871	-49,6171 -20,3073	127,23
	Classe 3	Do córrego Fundo até a foz no rio Turvo	-49,6171 -20,3073	-49,6547 -20,1704	36,47
Rio Turvo	Classe 4	Da cabeceira até a confluência com o córrego do Botafogo	-48,5405 -21,2301	-48,5985 -21,0515	38,67
	Classe 3	Do córrego do Botafogo até a foz no reservatório da UHE Água Vermelha	-48,5985 -21,0515	-49,7489 -20,0889	291,6

No Quadro 3.4, verifica-se, tal como para os rios de domínio da União, o predomínio de rios de domínio estadual para os quais se propõe, preliminarmente, a Classe 2, devendo ser salientada, também, uma extensão expressiva de rios com proposta de enquadramento na Classe 1.

QUADRO 3.4 – RESUMO DO ENQUADRAMENTO PROPOSTO PARA OS PRINCIPAIS RIOS ESTADUAIS DA BACIA DO RIO GRANDE, COM BASE NA DBO_{5,20} E VAZÃO Q_{7,10}

<i>Classes de Enquadramento Propostas</i>	<i>Extensão Total de Trechos Estaduais com Enquadramento Proposto (km)</i>	<i>% da Extensão de Trechos com Enquadramento Proposto em Cada Classe</i>
Classe 1	649,15	27,5%
Classe 2	939,76	39,9%
Classe 3	538,69	22,8%
Classe 4	230,51	9,8%
TOTAL	2.358,11	100,0%

Com relação às propostas apresentadas, cabem as seguintes observações:

- ✓ Na continuidade do processo de enquadramento na bacia, será necessário complementar os estudos apresentados nesta Nota Técnica, para atender na íntegra às prescrições da Resolução CNRH nº 91/2008, especialmente no que diz respeito à definição dos usos atuais futuros preponderantes/desejados dos cursos d'água, que constituem o ponto de partida principal para a definição das classes de enquadramento, além da definição da vazão de referência e do(s) parâmetro(s) prioritário(s) para o enquadramento, o que é feito mediante discussões realizadas no âmbito dos comitês de bacia;
- ✓ A adoção de classes de qualidade inferior à classe 2 (classes 3 ou 4) para alguns trechos de cursos d'água deve ser interpretada a partir da sua limitada capacidade de diluição de cargas orgânicas, mesmo se adotados índices elevados de coleta e tratamento de esgotos, sendo este entendimento fundamental para orientar as discussões futuras visando ao estabelecimento definitivo das classes de enquadramento;
- ✓ Uma vez definidas essas variáveis, para que se decida pela manutenção dos trechos em que se propõe classe 2, em que pese os balanços hídricos qualitativos futuros terem demonstrado que as concentrações de DBO são mais elevadas do que 5 mg/L, cabe avaliar o montante de investimentos envolvidos para coleta e tratamento dos esgotos das sedes urbanas geradoras das maiores cargas orgânicas que aportam a esses trechos, em níveis mais elevados;
- ✓ Portanto, a proposição definitiva das classes de enquadramento deverá considerar, além dos usos futuros das águas mais exigentes pretendidos, a serem definidos posteriormente pelos comitês de bacia, a viabilidade técnica e econômica envolvida com a eventual ampliação de índices de coleta e tratamento de esgotos das sedes urbanas da bacia, adoção de soluções alternativas às atuais para disposição final de efluentes urbanos tratados e também para tratamento dos efluentes dos usuários do setor industrial;
- ✓ Além disso, após definido o enquadramento, será necessário conceber o Plano de Efetivação do Enquadramento e definir as metas progressivas a serem alcançadas, à luz das condições atuais de qualidade das águas da bacia e também das condições futuras;

-
- ✓ Uma vez enquadrados os rios principais, o enquadramento dos seus afluentes deverá prever, onde possível, classes de qualidade iguais ou superiores, pelo menos nos seus trechos de jusante.
 - ✓ Como auxílio à definição dos usos futuros pretendidos para os rios objeto da presente proposta de enquadramento, foi elaborado o mapa da Figura 3.3, que mostra a localização das outorgas para abastecimento urbano existentes nesses cursos d'água³, valendo resgatar as determinações da Resolução CONAMA nº 357/2005 quanto aos usos das águas de Classes 1, 2 e 3 relacionados com o abastecimento humano:
 - ✧ Classe 1: águas destinadas ao abastecimento humano com desinfecção;
 - ✧ Classe 2: águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
 - ✧ Classe 3: águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado.

A observação do mapa da Figura 3.3 indica que a grande maioria das captações para abastecimento urbano se localiza em rios com proposta de enquadramento preliminar apresentada na presente Nota Técnica em Classe 2 ou superior, à exceção das seguintes:

- ✓ Duas outorgas localizadas no rio Mogi-Guaçu, para abastecimento, respectivamente, das cidades de Mogi Guaçu/SP e Porto Ferreira/SP;
- ✓ Uma outorga no rio Jaguari-Mirim, para abastecimento de São João da Boa Vista/SP;
- ✓ Uma outorga no rio das Canoas, em Franca/SP;
- ✓ Uma outorga no rio Pardo, para abastecimento de Ipuiúna/MG; e
- ✓ Uma outorga no rio Guaxupé, para abastecimento da cidade homônima, em MG.

Atenção especial deverá ser dada ao tratamento de efluentes situados a montante dessas captações, visando à melhoria da qualidade das águas dos mananciais e contribuindo para redução dos custos do tratamento da água.

³ As outorgas utilizadas para elaborar o mapa foram identificadas nos bancos de dados de outorgas da ANA, do IGAM e do DAEE, e se referem àquelas emitidas em favor das concessionárias estaduais dos serviços de saneamento e aos serviços autônomos (SAEs) municipais.

Ampliando as informações que podem subsidiar o enquadramento dos cursos d'água da bacia do rio Grande, vale resgatar análise dos dados monitorados de qualidade da água da bacia, que possibilitaram definir os pontos mais críticos quanto à DBO, aqui tratados como aqueles em que mais frequentemente se observaram valores de DBO compatíveis exclusivamente com águas de classe 4. Os pontos nessa situação estão listados no Quadro 3.5 e ilustrados na Figura 3.4.

QUADRO 3.5 – PONTOS COM MAIORES FREQUÊNCIAS DE CONFORMIDADE DOS VALORES DE DBO COM A CLASSE 4 NA BACIA DO RIO GRANDE – 2001 A 2013

<i>Ponto</i>	<i>UF</i>	<i>Corpo Hídrico</i>	<i>UGH</i>	<i>Classe 1 (%)</i>	<i>Classe 2 (%)</i>	<i>Classe 3 (%)</i>	<i>Classe 4 (%)</i>	<i>Coletas</i>
BC071	MG	Córrego Liso	Afluentes Mineiros do médio Rio Grande	0	0	12	88	25
BC079	MG	Ribeirão Ouro Fino	Afluentes Mineiros dos Rios Mogi Guaçu e Pardo	4	0	12	84	25
PRET02300	SP	Rio Preto	Rios Turvo e Grande	0	7	12	82	60
GUA102400	SP	Córrego da Guaiaquica	Rio Mogi Guaçu	13	3	7	77	30
MOMI03800	SP	Rio Mogi Mirim	Rio Mogi Guaçu	0	7	21	72	71

Observa-se que, de modo geral, o comportamento da DBO no período 2001-2013 ratifica os resultados obtidos pela modelagem matemática da qualidade da água da bacia, ilustrados nas Figuras 2.6 e 2.7, antes apresentadas, mostrando piores condições nas mesmas regiões.

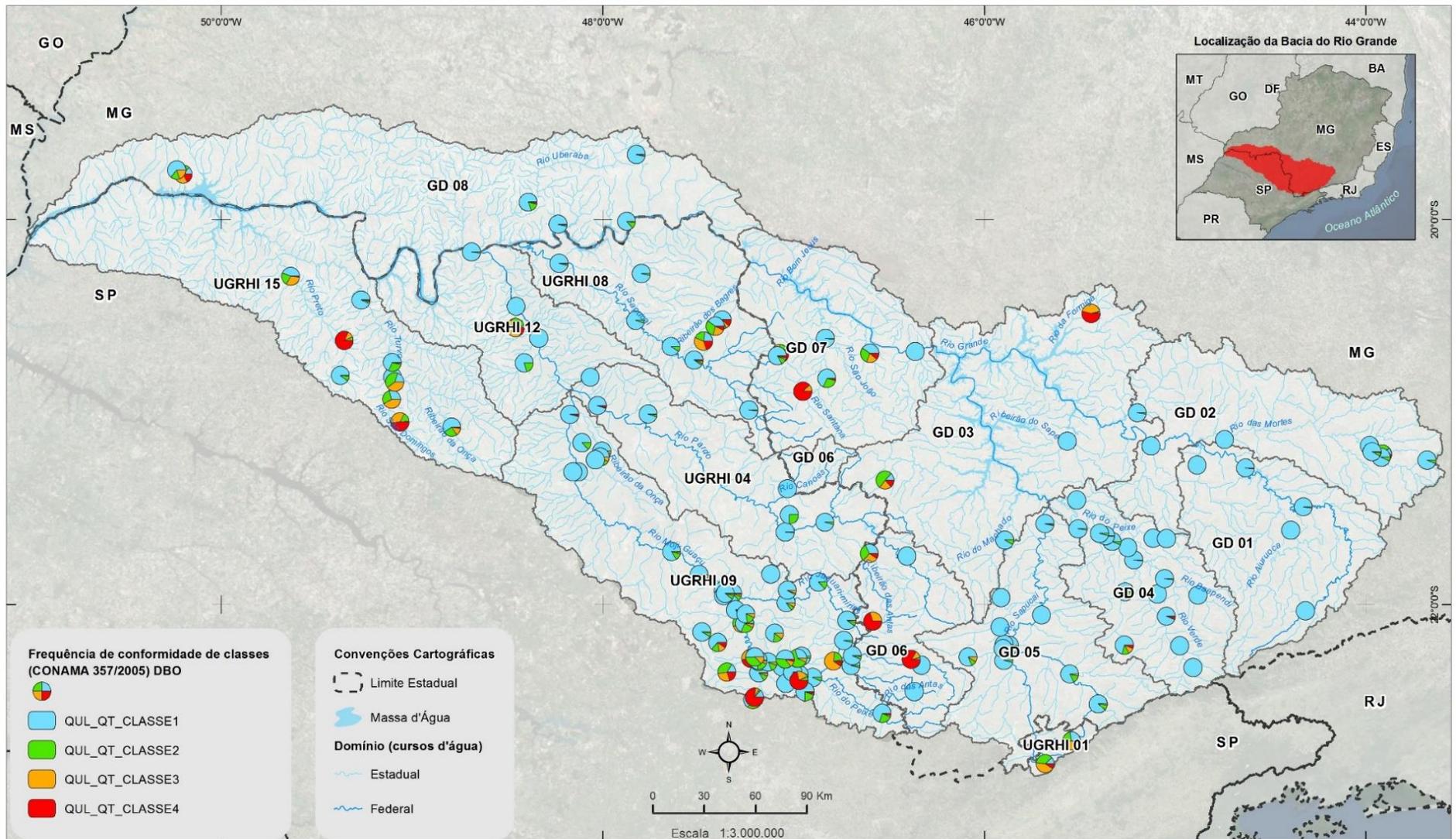


Figura 3.4 - Frequências não Acumuladas de Conformidade da DBO com as Classes de Qualidade na Bacia do Rio Grande – 2001 a 2013