

Figura 225- Trechos Modelados

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Massa d'água

Legenda

- Trechos Modelados
 - UPRGH GD2 - Rio das Mortes
- Sub-bacias Hidrográficas**
- Alto Rio das Mortes
 - Rio Elvas
 - Médio Rio das Mortes
 - Rio Carandaí
 - Ribeirão Barba-de-Lobo
 - Rio dos Peixes
 - Baixo Rio das Mortes
 - Baixo do Alto Rio Grande
 - Rio do Cervo
 - Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRGH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2

1.6.2.5.3. CENÁRIOS

CENÁRIO 01: ATUAL

Considerou-se as populações das sedes urbanas e condições de coleta e tratamento de esgoto atuais.

CENÁRIO 02: TENDENCIAL 2032

Considerou-se as populações das sedes urbanas projetadas para o ano de 2032. Foram admitidos tratamentos de esgotos que já estão planejados para a bacia, bem como aqueles já existentes.

CENÁRIO 03: TRATAMENTO SECUNDÁRIO TOTAL PARA TODAS AS SEDES URBANAS EM 2032.

Considerou-se as populações das sedes urbanas projetadas para o ano de 2032. Admitiu-se que todo o esgoto doméstico gerado seria coletado e tratado a nível secundário.

CENÁRIO 04: TRATAMENTO PARA AS SEDES DE ANTÔNIO CARLOS, BARBACENA, RITÁPOLIS, SÃO JOÃO DEL REI E SANTA RITA DO IBITIPOCA.

Considerou-se as populações das sedes urbanas projetadas para o ano de 2032. Admitiu-se que todo o esgoto doméstico gerado seria coletado e tratado a nível secundário e complementar para as sedes de Antônio Carlos, Barbacena, Ritápolis, São João del Rei e Santa Rita do Ibitipoca a fim de atender ao enquadramento proposto.

1.6.2.5.4. DADOS DE ENTRADA

CARGAS POLUIDORAS A SEREM CONSIDERADAS

As cargas poluidoras consideradas foram divididas em:

- ✓ Localizadas: representadas pelas sedes dos municípios, com seus efluentes sanitários;
- ✓ Difusas: representadas pelas cargas provenientes da agropecuária, indústrias e demais fontes possíveis dentro da bacia, levantadas na fase de diagnóstico do PDRH-GD2.

A Figura 226 mostra o diagrama unifilar para os trechos modelados.

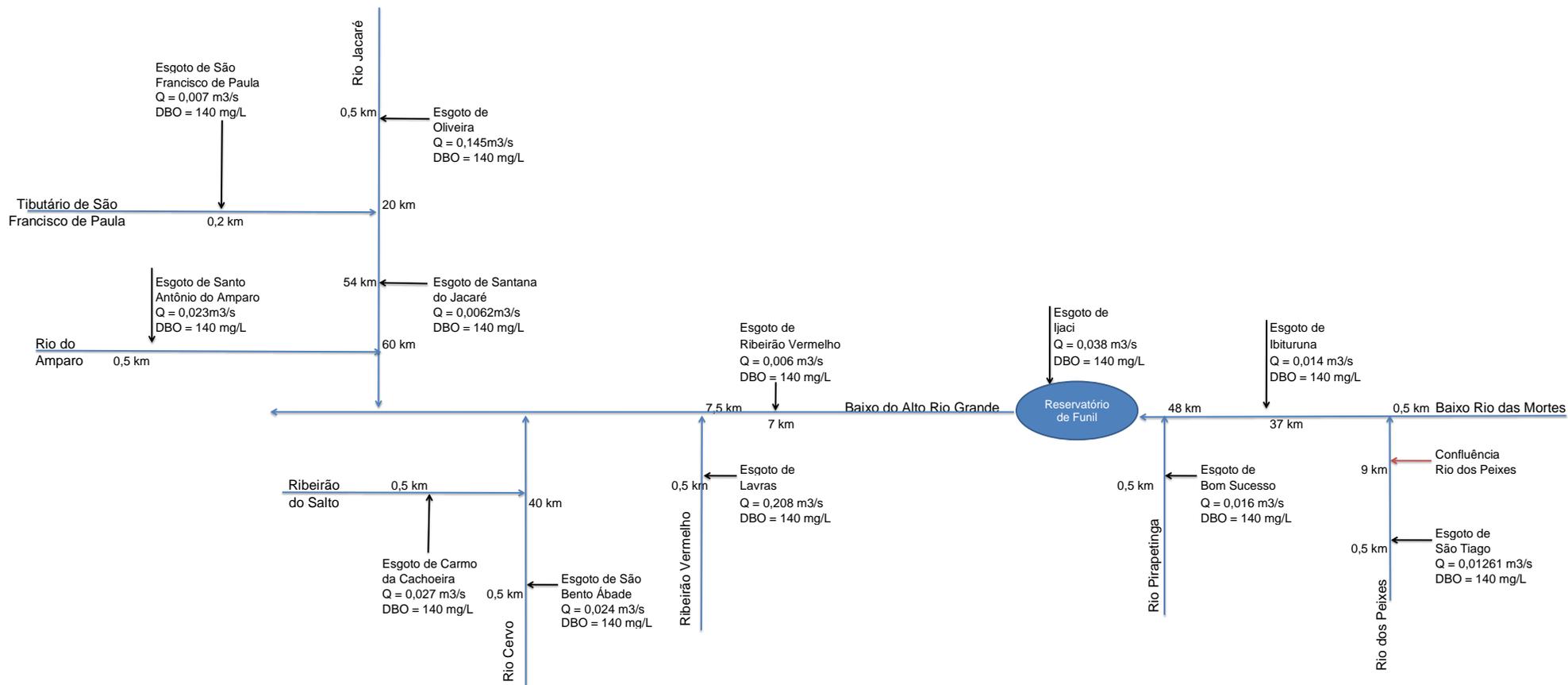


Figura 226 – Diagrama Unifilar GD2- Baixo do Alto Rio Grande e Baixo Rio das Mortes

✓ Cargas localizadas

As sedes dos municípios foram devidamente localizadas na hidrografia, considerando seus lançamentos de forma pontual. Considerou-se que todo o esgoto gerado, de alguma forma, seria lançado no curso d'água.

Foram consideradas também as estações de tratamento existentes e projetadas, com os seus respectivos percentuais de atendimento e eficiência, conforme diagnóstico e prognóstico do PDRH-GD2.

Os dados de entrada referentes às cargas poluidoras são apresentados nas tabelas a seguir.

A Tabela 1 apresenta a situação de esgotamento sanitário considerada para o Cenário 01.

Tabela 1 – Resumo dos sistemas de esgotamento sanitário – Cenário 01

Município/Sub-Bacia	População Urb.- 2012	Atend. col. de esgoto (%)	Vazão esgoto (1000m ³ /ano)		Índice de trat. (%)	Efic. de trat. (%)	DBO EFL (mg/L)
			Produzido	Coletado			
Alto Rio das Mortes							
Alfredo Vasconcelos	4031	100	134	134	0	0	350
Antônio Carlos	7826	95	296	281	0	0	350
Barbacena	115568	90	4682	4213	30	70	343
Barroso	18979	90	880	792	0	0	350
Dores de Campos	8457	96	988	948	0	0	350
Ressaquinha	3023	90	107	97	0	0	350
Tiradentes	5376	78,7	357	281	0	0	350
Ribeirão Barba-de-Lobo							
Conc. da Barra de Minas	2794	82,8	97	80	100	70	296
Médio Rio das Mortes							
Coronel Xavier Chaves	1800	100	84	84	0	0	350
Resende Costa	8776	0	338	0	0	0	350
Ritópolis	3407	20	124	25	0	0	350
Santa Cruz de Minas	7865	100	919	919	0	0	350
São João Del-Rei	79858	80	3953	3162	0	0	350
Rio Elvas							
Ibertioga	3457	100	121	121	100	70	245
Santa Rita do Ibitipoca	2233	90	78	70	0	0	350
Baixo do Alto Rio Grande							
Ijaci	5604	90	655	589	90	70	350
Lavras	88369	92,8	4738	4396	100	70	350
Ribeirão Vermelho	3543	100	163	163	0	0	350

Município/Sub-Bacia	População Urb.- 2012	Atend. col. de esgoto (%)	Vazão esgoto (1000m ³ /ano)		Índice de trat. (%)	Efic. de trat. (%)	DBO EFL (mg/L)
			Produzido	Coletado			
Rio Jacaré							
Oliveira	35185	100	4110	4110	0	0	350
Santana do Jacaré	4428	90	173	156	0	0	350
Santo Antônio do Amparo	15187	98	620	608	0	0	350
São Francisco de Paula	4651	100	169	169	0	0	350
Rio dos Peixes							
São Tiago	8471	85,5	309	264	100	70	287
Baixo rio das Mortes							
Bom Sucesso	14194	90	456	410	100	70	105
Ibituruna	2485	100	290	290	0	0	350
Rio Carandaí							
Carandaí	18206	90	746	672	9,41	70	327
Lagoa Dourada	6889	90	263	237	0	0	350
Rio do Cervo							
Carmo da Cachoeira	8966	92,6	339	314	0	0	350
São Bento do Abade	4238	100	152	152	100	70	105

A Tabela 2 apresenta a situação de esgotamento sanitário considerada para o Cenário 02.

Tabela 2 – Resumo dos sistemas de esgotamento sanitário – Cenário 02

Município/Sub-Bacia	População Urb.2032	Atend. col. esgoto (%)	Vazão esgoto (1000m ³ /ano)		Índice de trat. (%)	Efic. de trat. (%)	DBO EFL (mg/L)
			Produzido	Coletado			
Alto Rio das Mortes							
Alfredo Vasconcelos	6610	100	219	219	0	0	350
Antônio Carlos	13626	95	516	490	0	0	350
Barbacena	143620	90	5818	5236	3	70	272
Barroso	21745	90	1008	908	0	0	350
Dores de Campos	11766	96	1374	1319	0	0	350
Ressaquinha	3647	90	130	117	100	70	272
Tiradentes	8948	78,7	594	468	0	0	350
Ribeirão Barba-de-Lobo							
Conc. da Barra de Minas	3048	82,8	106	88	100	70	296

Município/Sub-Bacia	População Urb.2032	Atend. col. esgoto (%)	Vazão esgoto (1000m ³ /ano)		Índice de trat. (%)	Efic. de trat. (%)	DBO EFL (mg/L)
			Produzido	Coletado			
Médio Rio das Mortes							
Coronel Xavier Chaves	2278	100	107	107	0	0	350
Resende Costa	11219	0	432	0	0	0	350
Ritápolis	3225	20	117	23	0	0	350
Santa Cruz de Minas	9814	100	1146	1146	0	0	350
São João Del-Rei	92056	80	4557	3645	0	0	350
Rio Elvas							
Ibertioga	4098	100	143	143	100	70	245
Santa Rita do Ibitipoca	2062	90	72	65	0	0	350
Baixo do Alto Rio Grande							
Ijaci	10257	90	1198	1078	90	70	350
Lavras	122135	92,8	6548	6076	100	70	350
Ribeirão Vermelho	4054	100	187	187	0	0	350
Rio Jacaré							
Oliveira	39077	100	4564	4564	0	0	350
Santana do Jacaré	5010	90	196	176	0	0	350
Santo Antônio do Amparo	17739	98	724	710	0	0	350
São Francisco de Paula	5836	100	213	213	0	0	350
Rio dos Peixes							
São Tiago	10914	85,5	398	340	100	70	287
Baixo rio das Mortes							
Bom Sucesso	15328	90	492	443	100	70	105
Ibituruna	3887	100	454	454	0	0	350
Rio Carandaí							
Carandaí	24113	90	988	890	9,41	70	326,946
Lagoa Dourada	7130	90	272	245	0	0	350
Rio do Cervo							
Carmo da Cachoeira	12722	92,6	481	445	0	0	350
São Bento do Abade	6388	100	229	229	100	70	105

Salienta-se que o único novo investimento em tratamento de esgoto previsto para a bacia é a estação de tratamento de Ressaquinha.

A Tabela 3 apresenta a situação de esgotamento sanitário considerada para o Cenário 03.

Tabela 3 – Resumo dos sistemas de esgotamento sanitário – Cenário 03

Município/Sub-Bacia	População Urb.2032	Atend. col. esgoto (%)	Vazão esgoto (1000m ³ /ano)		Índice de trat. (%)	Efic. de trat. (%)	DBO EFL (mg/L)
			Produzido	Coletado			
Alto Rio das Mortes							
Alfredo Vasconcelos	6610	100	219	219	100	60	210
Antônio Carlos	13626	100	516	490	100	60	210
Barbacena	143620	100	5818	5236	100	70	245
Barroso	21745	100	1008	908	100	60	210
Dores de Campos	11766	100	1374	1319	100	60	210
Ressaquinha	3647	100	130	117	100	70	245
Tiradentes	8948	100	594	468	100	60	210
Ribeirão Barba-de-Lobo							
Conc. da Barra de Minas	3048	100	106	88	100	70	245
Médio Rio das Mortes							
Coronel Xavier Chaves	2278	100	107	107	100	60	210
Resende Costa	11219	100	432	0	100	60	210
Ritópolis	3225	100	117	23	100	60	210
Santa Cruz de Minas	9814	100	1146	1146	100	60	210
São João Del-Rei	92056	100	4557	3645	100	60	210
Rio Elvas							
Ibertioga	4098	100	143	143	100	70	245
Santa Rita do Ibitipoca	2062	100	72	65	100	60	210
Baixo do Alto Rio Grande							
Ijaci	10257	100	1198	1078	100	70	245
Lavras	122135	100	6548	6076	100	70	245
Ribeirão Vermelho	4054	100	187	187	100	60	210
Rio Jacaré							
Oliveira	39077	100	4564	4564	100	60	210
Santana do Jacaré	5010	100	196	176	100	60	210
Santo Antônio do Amparo	17739	100	724	710	100	60	210
São Francisco de Paula	5836	100	213	213	100	60	210
Rio dos Peixes							
São Tiago	10914	100	398	340	100	70	245

Município/Sub-Bacia	População Urb.2032	Atend. col. esgoto (%)	Vazão esgoto (1000m ³ /ano)		Índice de trat. (%)	Efic. de trat. (%)	DBO EFL (mg/L)
			Produzido	Coletado			
Baixo rio das Mortes							
Bom Sucesso	15328	100	492	443	100	70	245
Ibituruna	3887	100	454	454	100	60	210
Rio Carandaí							
Carandaí	24113	100	988	890	100	70	245
Lagoa Dourada	7130	100	272	245	100	60	210
Rio do Cervo							
Carmo da Cachoeira	12722	100	481	445	100	60	210
São Bento do Abade	6388	100	229	229	100	70	245

A Tabela 4 apresenta a situação de esgotamento sanitário considerada para o Cenário 04.

Tabela 4 – Resumo dos sistemas de esgotamento sanitário – Cenário 04

Município/Sub-Bacia	Índice de atendimento de coleta de esgoto (%)	Índice de tratamento (%)	Eficiência de tratamento Q _{7,10}			Tipo de tratamento sugerido
			% DBO	% P	CF – Unid. Logarit	
Alto Rio das Mortes						
Alfredo Vasconcelos	100	100	60	-	2	RAFA - Filtro percolador
Antônio Carlos	100	100	85	65	2	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
Barbacena	100	100	95	-	3	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
Barroso	100	100	60	-	1	RAFA - Filtro percolador
Dores de Campos	100	100	60	-	2	RAFA - Filtro percolador
Ressaquinha	100	100	65	35	2	RAFA - Filtro percolador
Tiradentes	100	100	60	-	1	RAFA - Filtro percolador
Ribeirão Barba-de-Lobo						
Conc. da Barra de Minas	100	100	60	-	1	RAFA - Filtro percolador
Médio Rio das Mortes						
Coronel Xavier Chaves	100	100	60	-	1	RAFA - Filtro percolador
Resende Costa	100	100	80	50	2	RAFA - Filtro percolador
Ritópolis	100	100	95	95	3	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação –

Município/Sub-Bacia	Índice de atendimento de coleta de esgoto (%)	Índice de tratamento (%)	Eficiência de tratamento Q _{7,10}			Tipo de tratamento sugerido
			% DBO	% P	CF – Unid. Logarit	
						Infiltração lenta
Santa Cruz de Minas	100	100	60	-	1	RAFA - Filtro percolador
São João Del-Rei *	100	100	98	90	3	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
Rio Elvas						
Ibertioga	100	100	60	-	1	RAFA - Filtro percolador
Santa Rita do Ibitipoca	100	100	80	50	2	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
Baixo do Alto Rio Grande						
Ijaci **	100	100	98	95	4	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
Lavras ***	100	100	98	90	3	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
Ribeirão Vermelho	100	100	60	-	1	RAFA - Filtro percolador
Rio Jacaré						
Oliveira	100	100	85	65	3	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
Santana do Jacaré	100	100	60	35	1	RAFA - Filtro percolador
Santo Antônio do Amparo	100	100	85	70	3	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
São Francisco de Paula	100	100	90	70	3	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
Rio dos Peixes						
São Tiago	100	100	90	70	2	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
Baixo rio das Mortes						
Bom Sucesso	100	100	60	-	1	RAFA - Filtro percolador
Ibituruna	100	100	60	-	1	RAFA - Filtro percolador

Município/Sub-Bacia	Índice de atendimento de coleta de esgoto (%)	Índice de tratamento (%)	Eficiência de tratamento Q _{7,10}			Tipo de tratamento sugerido
			% DBO	% P	CF – Unid. Logarit	
Rio Carandaí						
Carandaí	100	100	90	70	2	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
Lagoa Dourada	100	100	90	70	2	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
Rio do Cervo						
Carmo da Cachoeira	100	100	85	60	2	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta
São Bento Abade	100	100	85	60	2	RAFA - Filtro percolador – Lagoa de maturação – Infiltração lenta

O detalhamento do tipo de tratamento sugerido está apresentado no Anexo B.

✓ Cargas difusas

Estas cargas, principalmente advindas da agropecuária, são de difícil determinação. Juntamente com as cargas industriais, foram consideradas de forma incremental ao longo dos rios, com valores definidos durante a calibração do modelo.

1.6.2.5.5. DADOS HIDRÁULICOS DOS RIOS

VAZÕES

Fazendo-se uso dos estudos hidrológicos realizados na fase de diagnóstico do PDRH-GD2 foram determinadas as vazões de interesse Q_{7,10} ao longo dos trechos de rios, considerando também o seu aumento incremental com a distância.

Considerou-se também os acréscimos e os decréscimos de vazão, em conseqüência, respectivamente, dos lançamentos de esgoto e das captações conhecidas respectivamente.

VELOCIDADE, PROFUNDIDADE E LARGURA

Estes dados foram obtidos por meio de estudos estatísticos provenientes das estações fluviométricas existentes na bacia.

A Figura 227 mostra a distribuição das estações fluviométricas dentro da bacia. As séries históricas, equações e gráficos utilizados são apresentados no Anexo C.

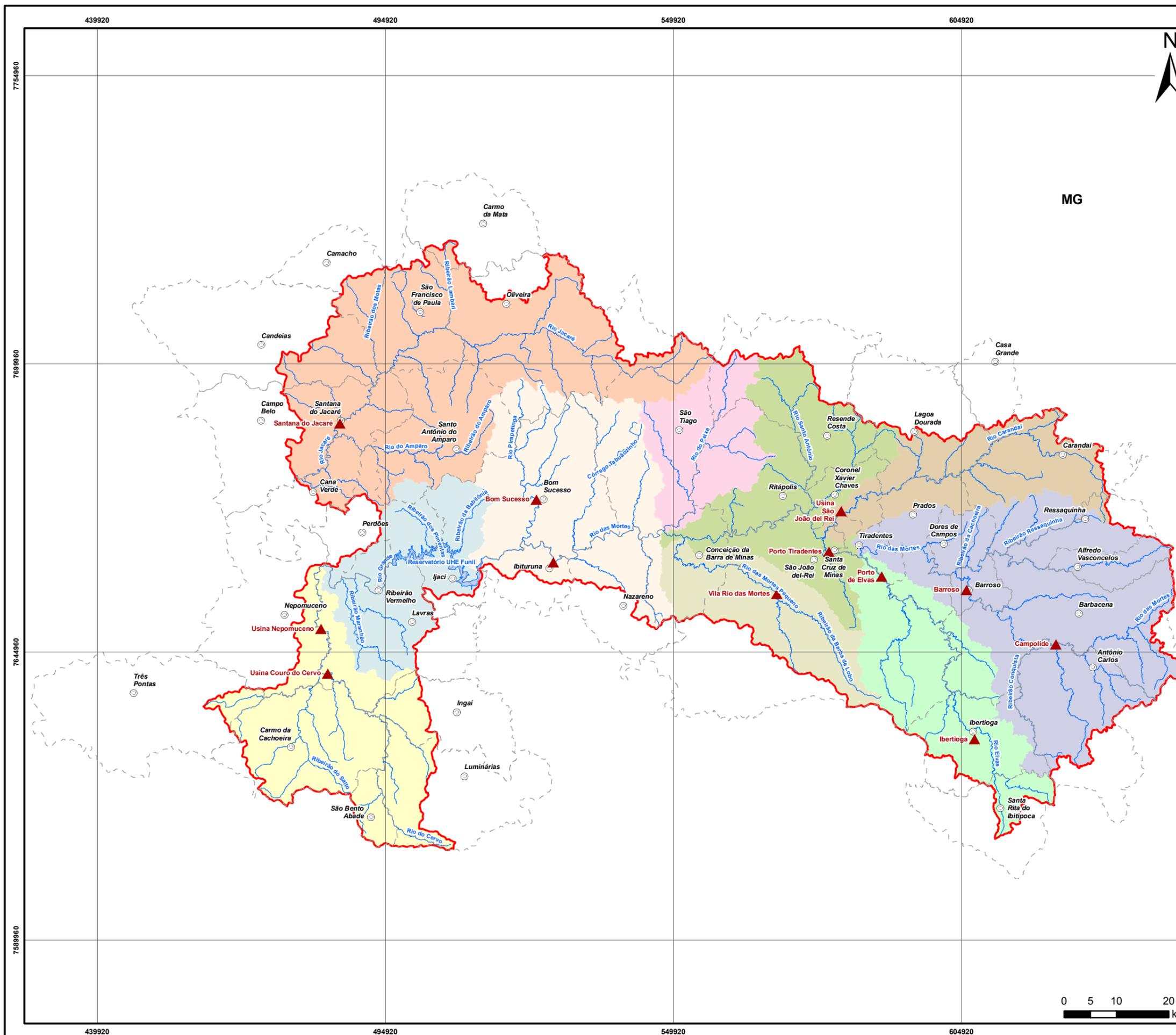


Figura 227 - Estações Fluviométricas

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Massa d'água

Legenda

- ▲ Estações Fluviométricas
 - ▭ UPRGH GD2 - Rio das Mortes
- Sub-bacias Hidrográficas**
- Alto Rio das Mortes
 - Rio Elvas
 - Médio Rio das Mortes
 - Rio Carandaí
 - Ribeirão Barba-de-Lobo
 - Rio dos Peixes
 - Baixo Rio das Mortes
 - Baixo do Alto Rio Grande
 - Rio do Cervo
 - Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal, Distrito, Localidade: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRGH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Estações Fluviométricas: ANA

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2

1.6.2.5.6. DADOS DE QUALIDADE DOS RIOS

Os dados de qualidade das águas dos rios foram obtidos das 09 estações de qualidade (IGAM – Águas de Minas).

A Figura 216 apresentou a distribuição das estações de qualidade dentro da bacia.

1.6.2.5.7. PARÂMETROS MODELADOS

Foram modelados os seguintes parâmetros ao longo de toda a extensão do rio principal e principais tributários:

- ✓ Oxigênio dissolvido – OD;
- ✓ Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO;
- ✓ Coliformes Termotolerantes;
- ✓ Nitrogênio Orgânico;
- ✓ Nitrogênio Amoniacal;
- ✓ Nitrito;
- ✓ Nitrato;
- ✓ Amônia livre;
- ✓ Fósforo inorgânico;
- ✓ Fósforo orgânico.

1.6.2.5.8. CALIBRAÇÃO DO MODELO

Para a calibração do modelo considerou-se a vazão de referência $Q_{7,10}$, com os resultados médios de monitoramento das 09 estações de qualidade, durante os períodos de estiagem. Os dados de monitoramento de qualidade dos corpos receptores, utilizados na calibração do modelo, são apresentados na íntegra no Anexo D. Nesta etapa foi possível estimar valores para as cargas difusas.

1.6.2.6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados na forma de tabelas, estatísticas básicas, gráficos de distribuição de frequência e de comportamento dos parâmetros estudados ao longo dos trechos modelados. Apresenta-se também a representação gráfica para os enquadramentos alcançados em cada cenário modelado, segundo a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/2008.

O modelo foi aplicado para os cenários 01, 02 e 03. A vazão considerada foi a vazão de referência $Q_{7,10}$.

1.6.2.6.1. CENÁRIO 01: SITUAÇÃO ATUAL

A Figura 228 ilustra o enquadramento geral alcançado, atualmente, para os trechos modelados, segundo a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/2008. Salienta-se que foram considerados os parâmetros: DBO, OD, P, N e Coliformes Termotolerantes.

A Figura 229, Figura 230, Figura 231 e Figura 232 ilustram o enquadramento alcançado, individualmente, para os parâmetros DBO, OD, P e Coliformes Termotolerantes, respectivamente.

Observa-se que, para a vazão de referência $Q_{7,10}$, o enquadramento real, de campo, é predominantemente “classe 4”, as classes de 1 a 3 aparecem em proporções semelhantes. Salienta-se que o parâmetro de qualidade limitante para o enquadramento foi “Coliformes Termotolerantes”.

As bacias dos rios Jacaré e do Cervo são as que apresentaram maior percentual de sua extensão dentro da classe 4.

Na bacia do Baixo do Alto rio Grande, o leito principal do rio Grande apresenta-se inteiramente na classe 1. Já o ribeirão Vermelho apresenta-se inteiramente na classe 4.

O trecho modelado da bacia do Baixo rio das Mortes, alterna entre as classes 1 e 2.

O trecho modelado da bacia do rio dos Peixes, alterna entre as classes 1 e 2. A exceção está por conta de um trecho, afluente do rio dos Peixes, a jusante da sede de São Tiago, apresentando classe 4.

No trecho modelado da bacia do rio Barbas de Lobo, predomina as classes 1 e 2. A exceção está por conta de um pequeno trecho, a jusante da sede de Conceição da Barra de Minas, apresentando classe 3.

No trecho modelado da bacia do Médio rio das Mortes, aparecem as classes de 1 a 4. Como era de se esperar, os trechos logo a jusante das sedes urbanas apresentam qualidade pior, que vai melhorando até receber o próximo lançamento.

No trecho modelado da bacia do Carandaí, verificamos a predominância de classe 4 nos trechos altos, a jusante das sedes municipais de Carandaí e Lagoa Dourada. No restante do trecho ocorre classe 3 e depois classe 2.

No trecho modelado da bacia do rio Elvas, verificamos a predominância da classe 4 de Santa Rita do Ibitipoca, até alguns quilômetros a jusante de Ibertioga. A qualidade das águas vai melhorando até atingir classe 1, antes de desaguar no rio das Mortes.

Nos trechos modelados da bacia do Alto rio das Mortes, verificamos a predominância da classe 4, principalmente nos trechos altos dos cursos d'água, a jusante das sedes de Antônio Carlos, Barbacena, Alfredo Vasconcelos, Ressaquinha, Barroso e Dores de Campos.

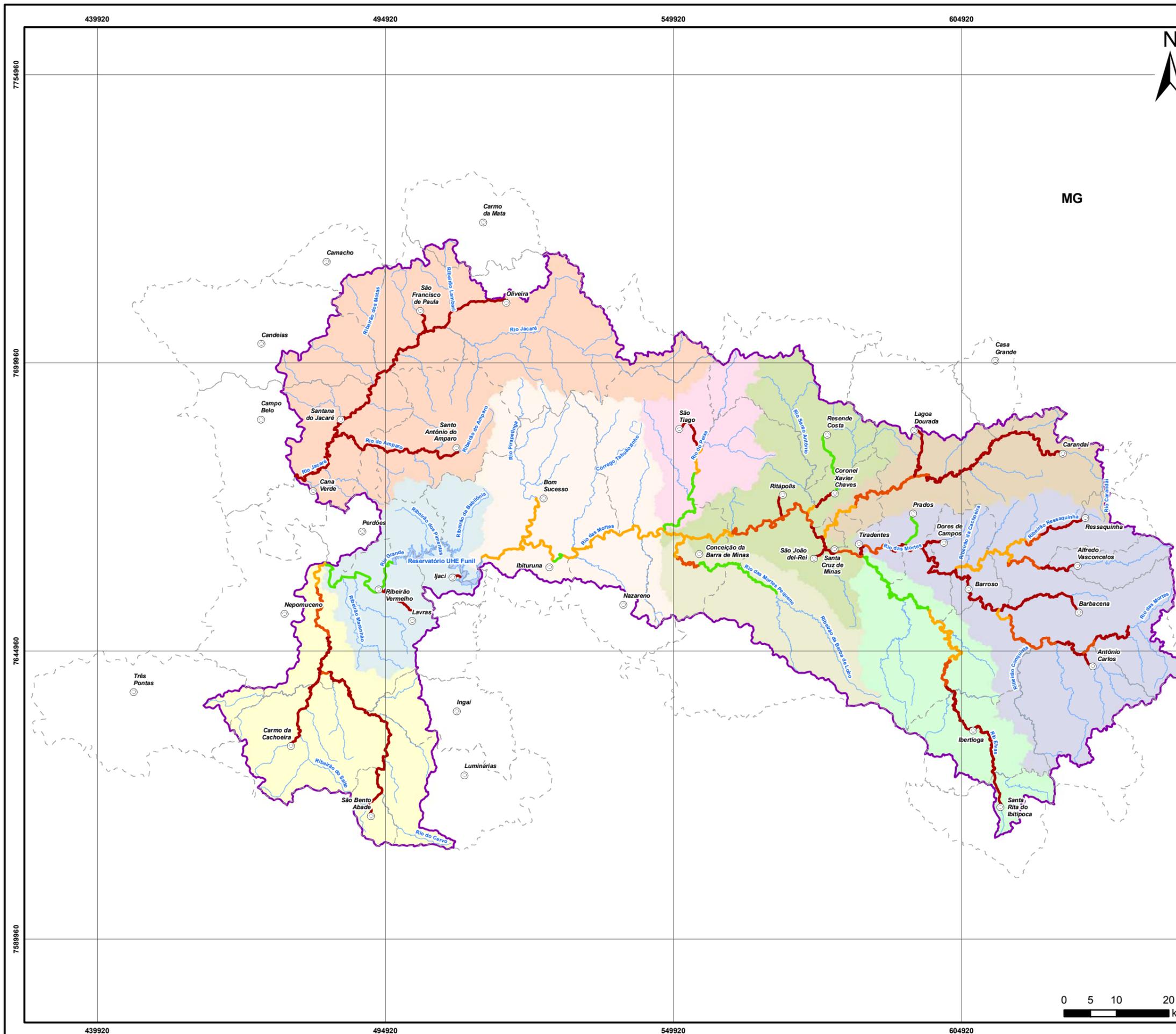


Figura 228 - Modelagem Geral para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 01

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Massa d'água
- ⊞ Limite Estadual

Legenda

Hidrografia - Trechos Modelados

- Geral**
- Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 4
 - UPRH GD2 - Rio das Mortes
- Sub-bacias Hidrográficas**
- Alto Rio das Mortes
 - Rio Elvas
 - Médio Rio das Mortes
 - Rio Carandá
 - Ribeirão Barba-de-Lobo
 - Rio dos Peixes
 - Baixo Rio das Mortes
 - Baixo do Alto Rio Grande
 - Rio do Cervo
 - Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2

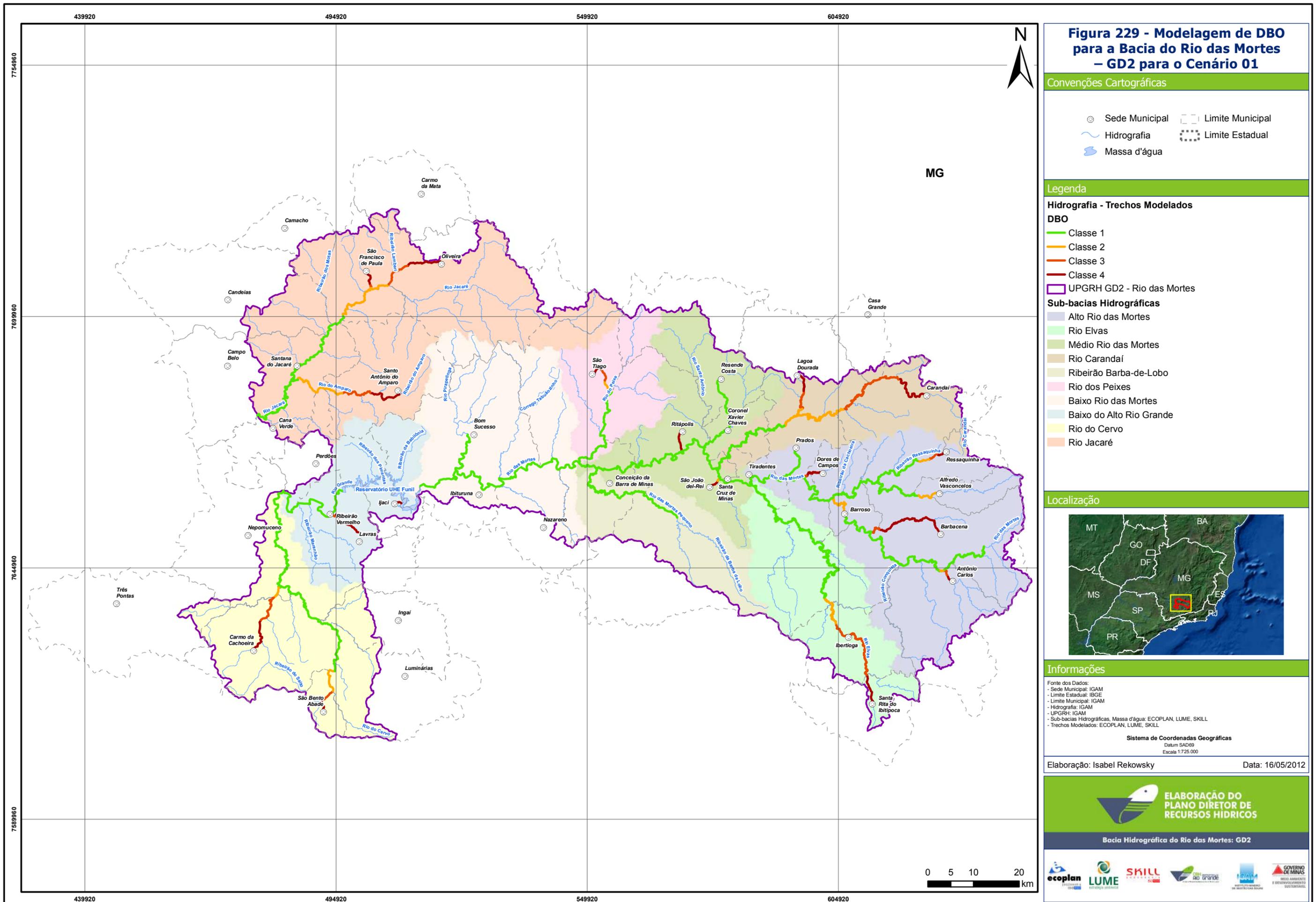


Figura 229 - Modelagem de DBO para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 01

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Massa d'água
- ⋯ Limite Estadual

Legenda

Hidrografia - Trechos Modelados

- DBO**
- Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 4
 - UPRH GD2 - Rio das Mortes

Sub-bacias Hidrográficas

- Alto Rio das Mortes
- Rio Elvas
- Médio Rio das Mortes
- Rio Carandaí
- Ribeirão Barba-de-Lobo
- Rio dos Peixes
- Baixo Rio das Mortes
- Baixo do Alto Rio Grande
- Rio do Cervo
- Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012


ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS
 Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2



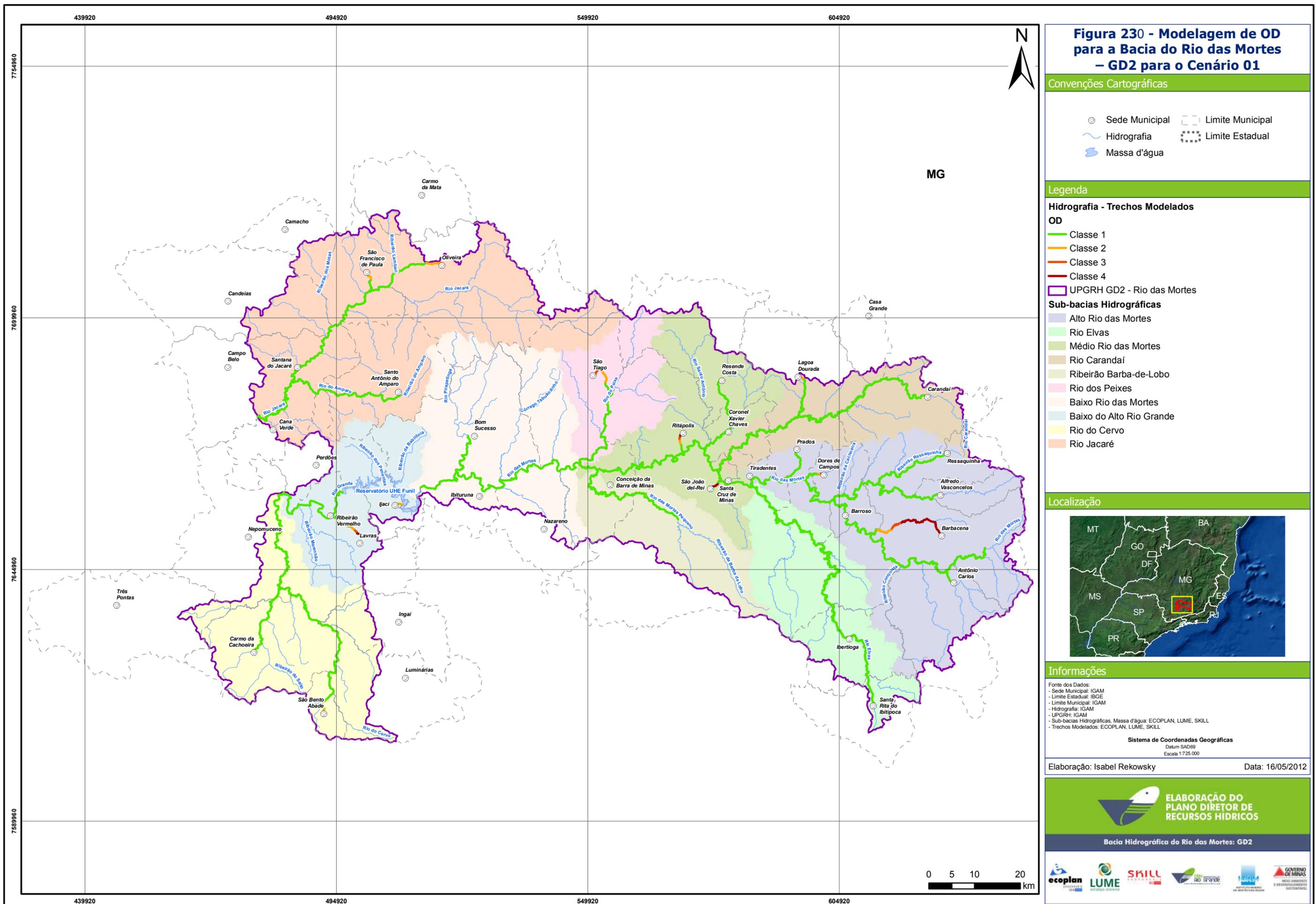


Figura 230 - Modelagem de OD para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 01

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Massa d'água

Legenda

Hidrografia - Trechos Modelados

- OD**
- Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 4
 - UPRH GD2 - Rio das Mortes

Sub-bacias Hidrográficas

- Alto Rio das Mortes
- Rio Elvas
- Médio Rio das Mortes
- Rio Carandá
- Ribeirão Barba-de-Lobo
- Rio dos Peixes
- Baixo Rio das Mortes
- Baixo do Alto Rio Grande
- Rio do Cervo
- Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2

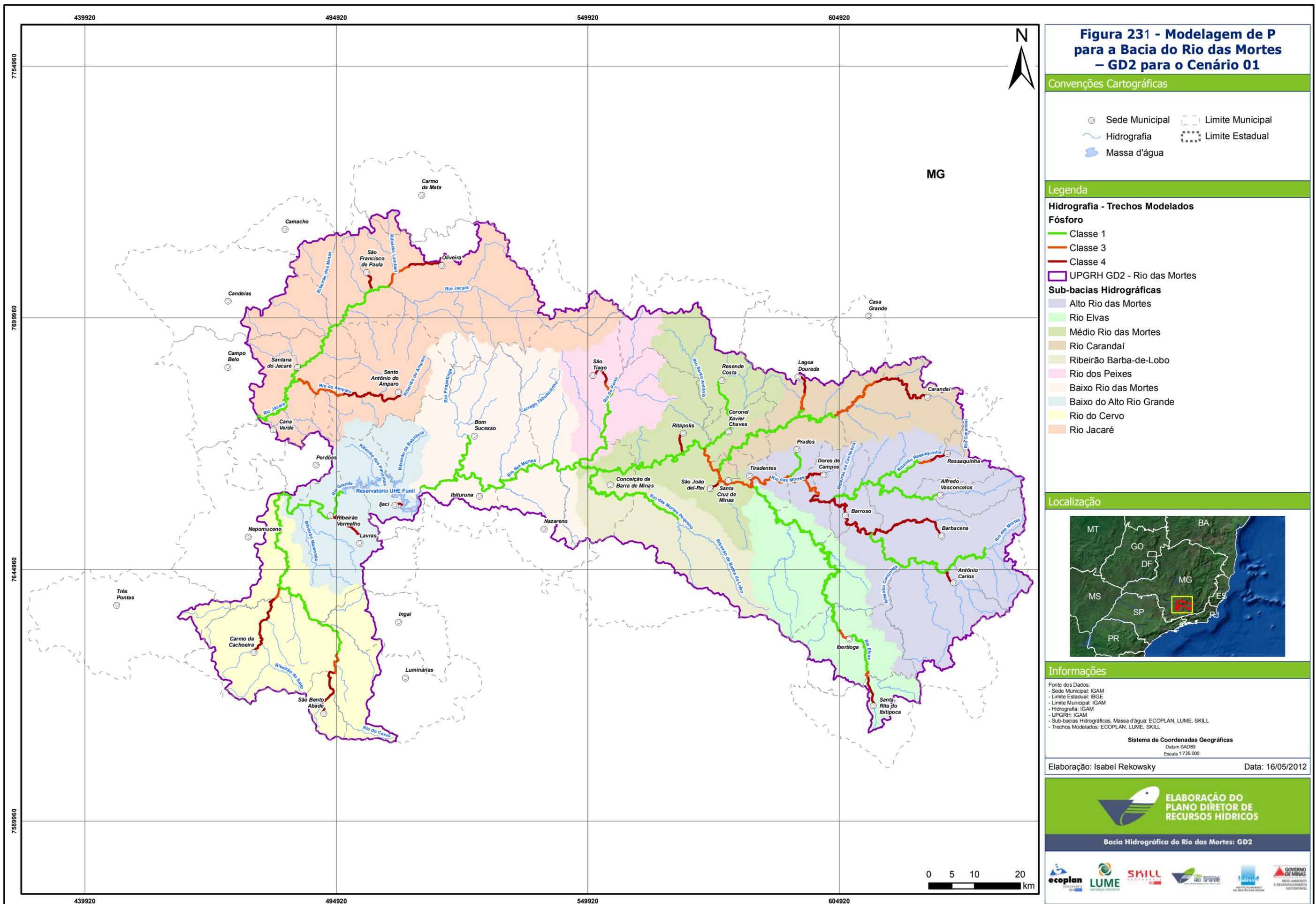


Figura 231 - Modelagem de P para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 01

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Massa d'água

Legenda

- Hidrografia - Trechos Modelados**
- Fósforo**
- Classe 1
 - Classe 3
 - Classe 4
 - UPRH GD2 - Rio das Mortes
- Sub-bacias Hidrográficas**
- Alto Rio das Mortes
 - Rio Elvas
 - Médio Rio das Mortes
 - Rio Carandaí
 - Ribeirão Barba-de-Lobo
 - Rio dos Peixes
 - Baixo Rio das Mortes
 - Baixo do Alto Rio Grande
 - Rio do Cervo
 - Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekowsky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2

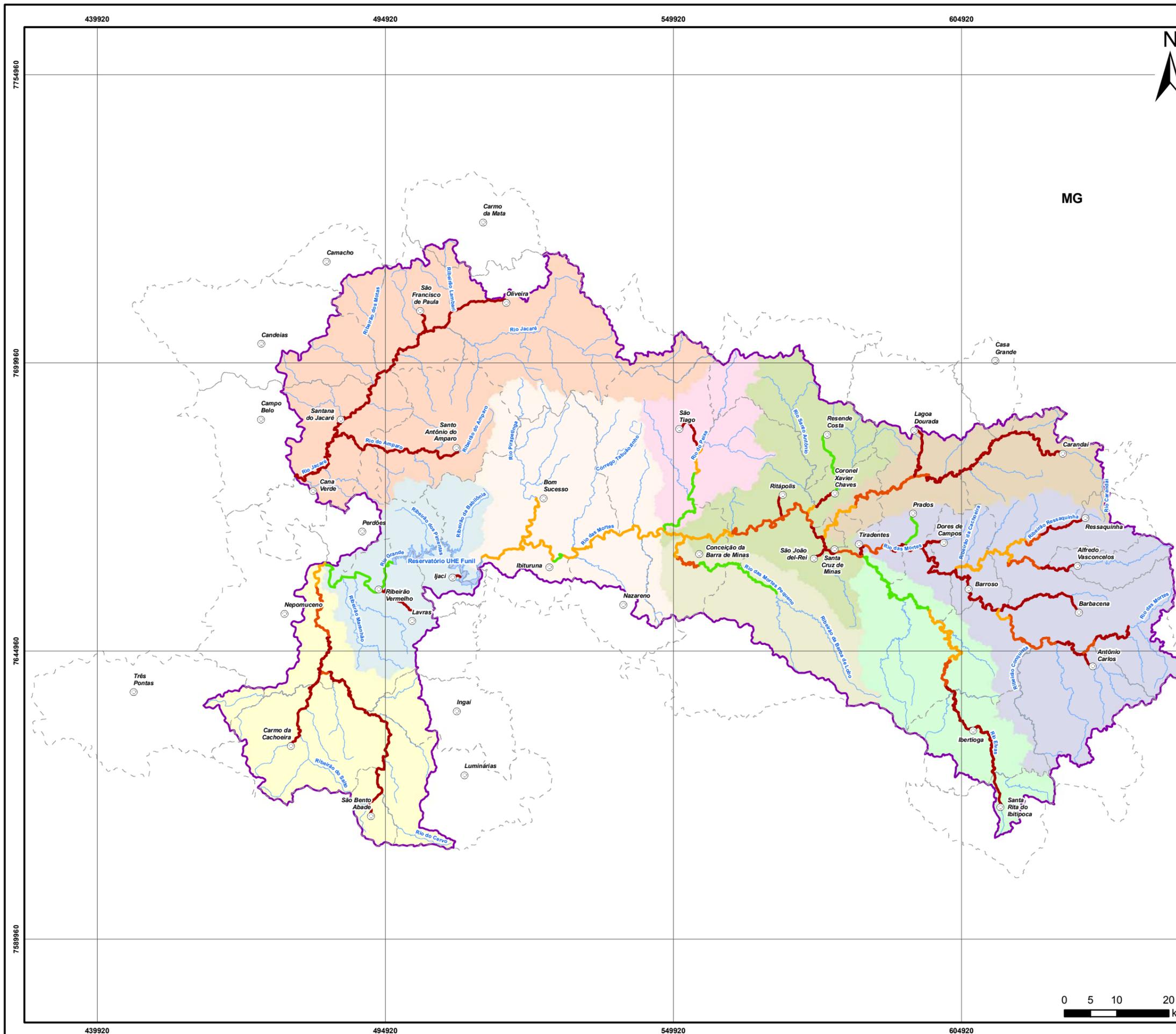


Figura 232 - Modelagem de Coliformes Termotolerantes para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 01

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Massa d'água

Legenda

Hidrografia - Trechos Modelados

- Coliformes Termotolerantes**
- Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 4
 - UPRH GD2 - Rio das Mortes

Sub-bacias Hidrográficas

- Alto Rio das Mortes
- Rio Elvas
- Médio Rio das Mortes
- Rio Carandá
- Ribeirão Barba-de-Lobo
- Rio dos Peixes
- Baixo Rio das Mortes
- Baixo do Alto Rio Grande
- Rio do Cervo
- Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO

Analisando-se individualmente o parâmetro DBO (Figura 229), verifica-se que, a ocorrência de concentrações mais elevadas de matéria orgânica na água, se restringe aos trechos altos ou a pequenos cursos d'água (onde a vazão de diluição é pequena), a jusante de sedes municipais que lançam seus efluentes sanitários. Pode-se se citar os trechos a jusante das seguintes sedes municipais:

- ✓ Santa Rita do Ibitipoca, Antônio Carlos, Barbacena, Alfredo Vasconcelos, Ressaquinha, Carandaí, Dolores de Campos, Lagoa Dourada, São João Del Rei, Ritópolis, São Tiago, Santo Antônio do Amparo, Oliveira, São Francisco de Paula, Lavras e Carmo da Cachoeira.

Excetuando-se os trechos listados acima, verifica-se que, de maneira geral, há baixa concentração de matéria orgânica nas águas, sendo a predominância do enquadramento como classe 1 ou 2.

OXIGÊNIO DISSOLVIDO

Analisando-se individualmente o parâmetro OD (Figura 230), verifica-se que, de maneira geral, há boa oferta de oxigênio dissolvido nas águas, sendo a predominância do enquadramento como classe 1. As ressalvas mais importantes são:

- ✓ Ribeirão Caieiro, a jusante da sede de Barbacena;
- ✓ Ribeirão Água Limpa, a jusante da sede de São João Del Rei.

FÓSFORO – P

Analisando-se individualmente o parâmetro Fósforo - P (Figura 231), verifica-se que, a ocorrência de concentrações mais elevadas se restringe aos trechos altos ou a pequenos cursos d'água (onde a vazão de diluição é pequena), a jusante de sedes municipais que lançam seus efluentes sanitários. Pode-se se citar os trechos a jusante das seguintes sedes municipais:

- ✓ Santa Rita do Ibitipoca, Antônio Carlos, Barbacena, Alfredo Vasconcelos, Ressaquinha, Carandaí, Dolores de Campos, Lagoa Dourada, São João Del Rei, Ritópolis, São Tiago, Santo Antônio do Amparo, Oliveira, São Francisco de Paula, Lavras e Carmo da Cachoeira.

Excetuando-se os trechos listados acima, verifica-se que, de maneira geral, há baixa concentração de fósforo nas águas, sendo a predominância do enquadramento como classe 1.

COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Este parâmetro é o mais problemático para a bacia, sendo o responsável pelo seu enquadramento geral (Figura 232).

✓ Sub-bacia do Alto rio das Mortes

- Leito principal do rio das Mortes

A Tabela 5 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado desta sub-bacia.

Tabela 5 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,63	1,2	0,20	0,01	0,24	0,028	8,67E+02
MÁXIMO	8,18	3,9	0,79	0,14	0,35	0,229	8,49E+03

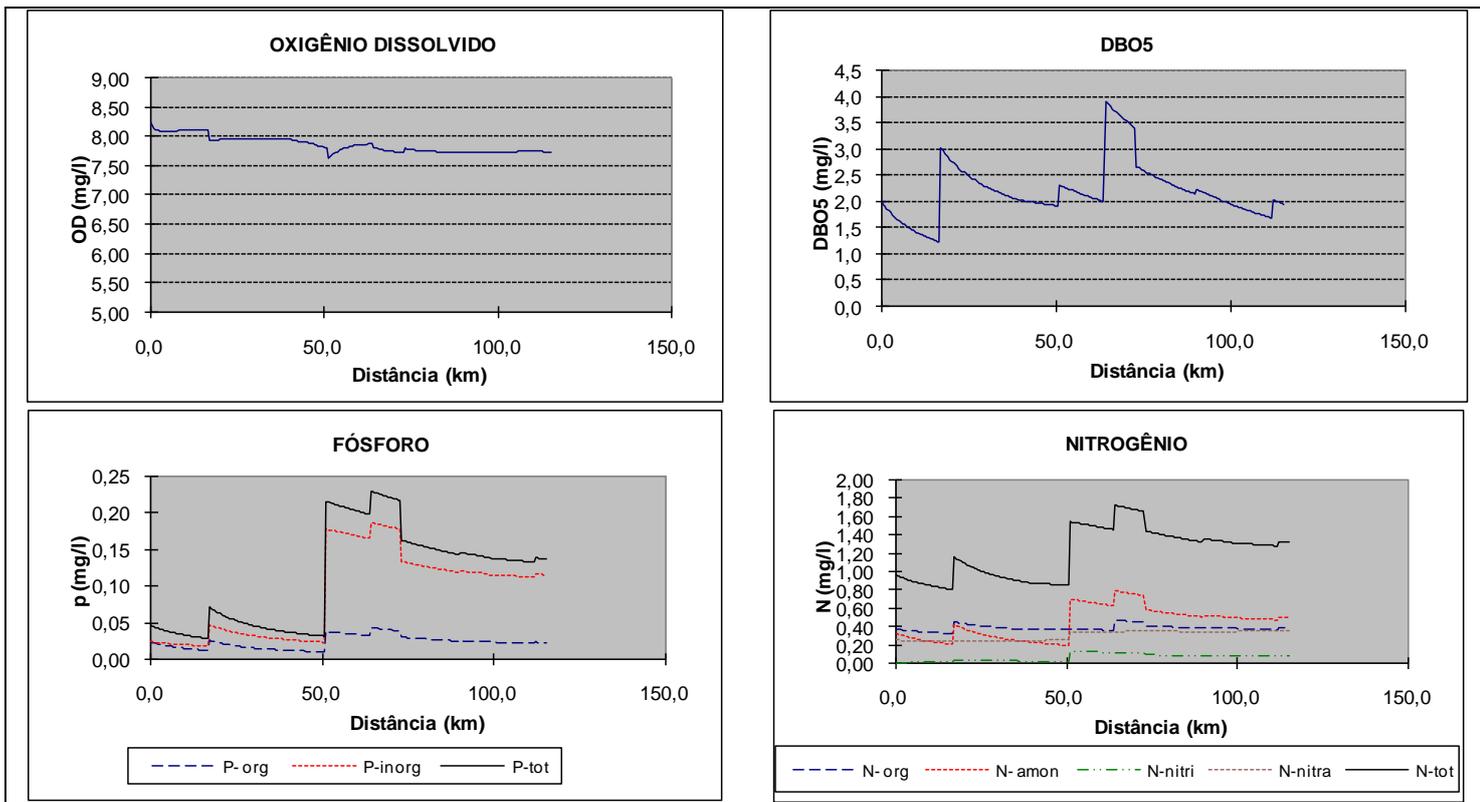
A Tabela 6 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 6 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	43,9	4,8

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verifica-se os parâmetros fósforo e "Coliformes Termotolerantes" como o limitantes para o enquadramento.

A Figura 233 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



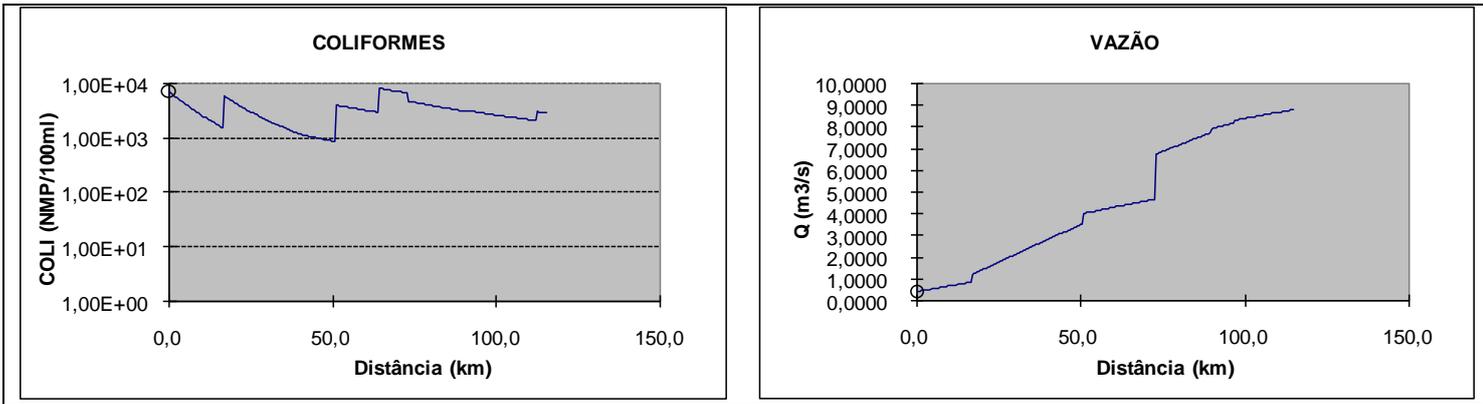


Figura 233 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

- Ribeirão Caieiro

A Tabela 7 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado desta sub-bacia (leito principal do rio das Mortes).

Tabela 7 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	0,00	5,4	4,81	0,17	0,01	1,733	2,99E+04
MÁXIMO	6,32	302,4	19,09	1,04	0,96	5,769	8,99E+05

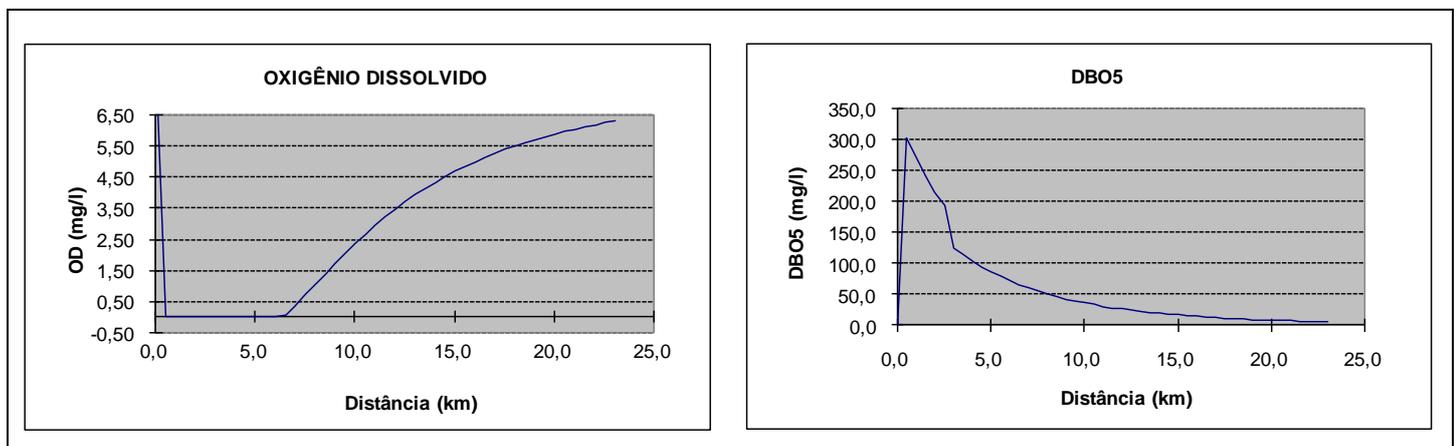
A Tabela 8 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 8 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	73,9	0,0	0,0	76,1	100,0	0,0	0,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, confirma-se a péssima qualidade das águas do ribeirão Caieiro.

A Figura 234 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



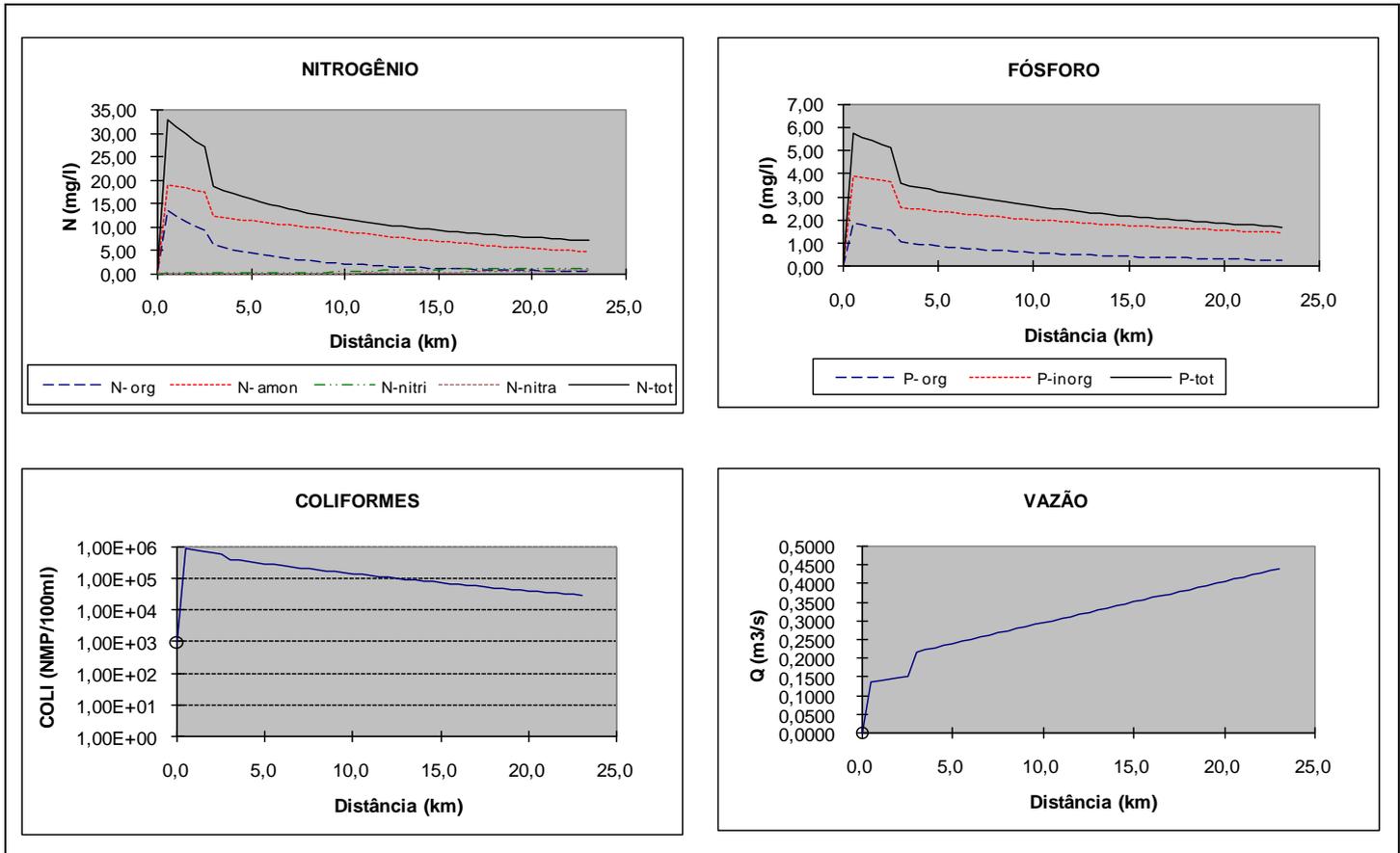


Figura 234 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio Elvas

A Tabela 9 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado do rio Elvas.

Tabela 9 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,24	1,8	0,14	0,01	0,02	0,019	5,00E+01
MÁXIMO	8,31	21,3	1,78	0,04	0,32	0,357	5,55E+04

A Tabela 10 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 10 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	91,3	100,0	100,0	100,0	89,4	57,8

Analisando-se a Tabela 10, temos os parâmetros "Coliformes Termotolerantes", DBO e Fósforo como limitantes para o enquadramento.

A Figura 235 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

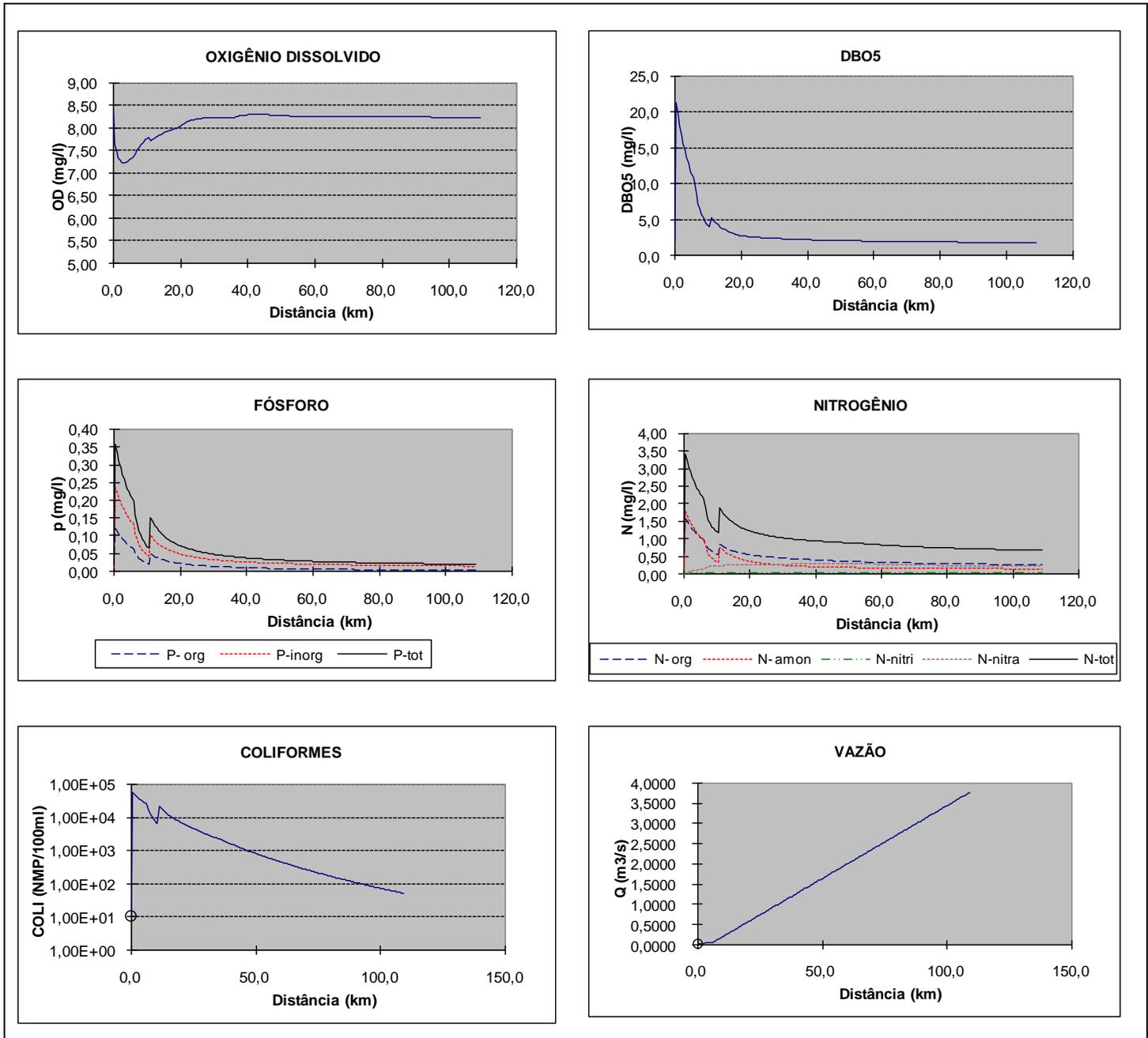


Figura 235 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio Carandaí

A Tabela 11 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado do rio Carandaí.

Tabela 11 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,28	2,1	0,29	0,01	0,01	0,055	5,87E+02
MÁXIMO	8,30	25,6	2,15	0,06	0,29	0,430	6,73E+04

A Tabela 12 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 12 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	68,1	100,0	100,0	100,0	61,7	17,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, confirma-se, novamente, o parâmetro “Coliformes Termotolerantes” como limitante para o enquadramento. Além do parâmetro “Coliformes Termotolerantes” também são limitantes para o enquadramento do trecho os parâmetros DBO e fósforo (P).

A Figura 236 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

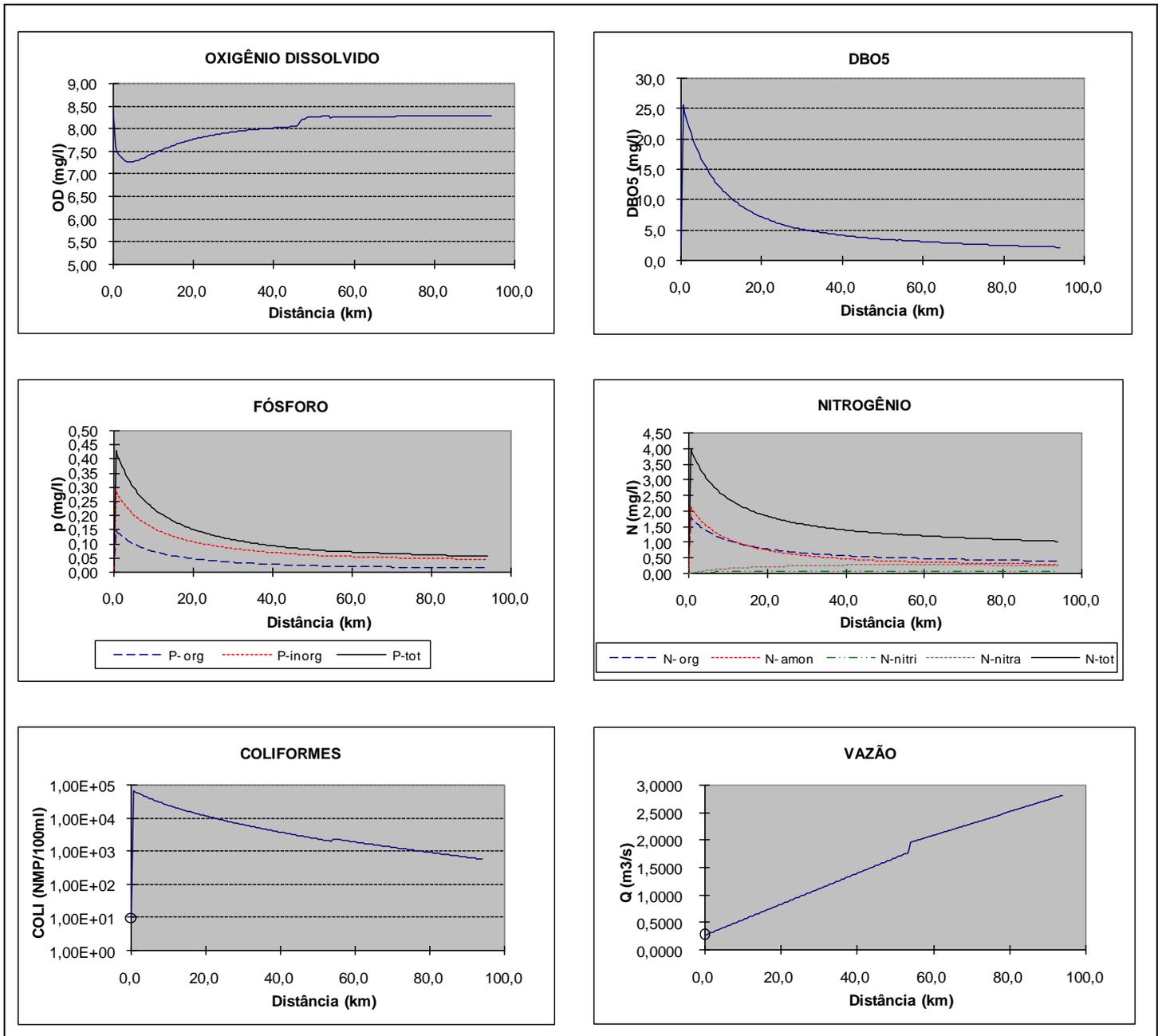


Figura 236 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Médio rio das Mortes

- Leito principal do rio das Mortes

A Tabela 13 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado do leito principal do rio das Mortes.

Tabela 13 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,75	1,7	0,30	0,06	0,32	0,078	5,56E+02
MÁXIMO	7,91	2,5	0,50	0,09	0,40	0,137	3,94E+03

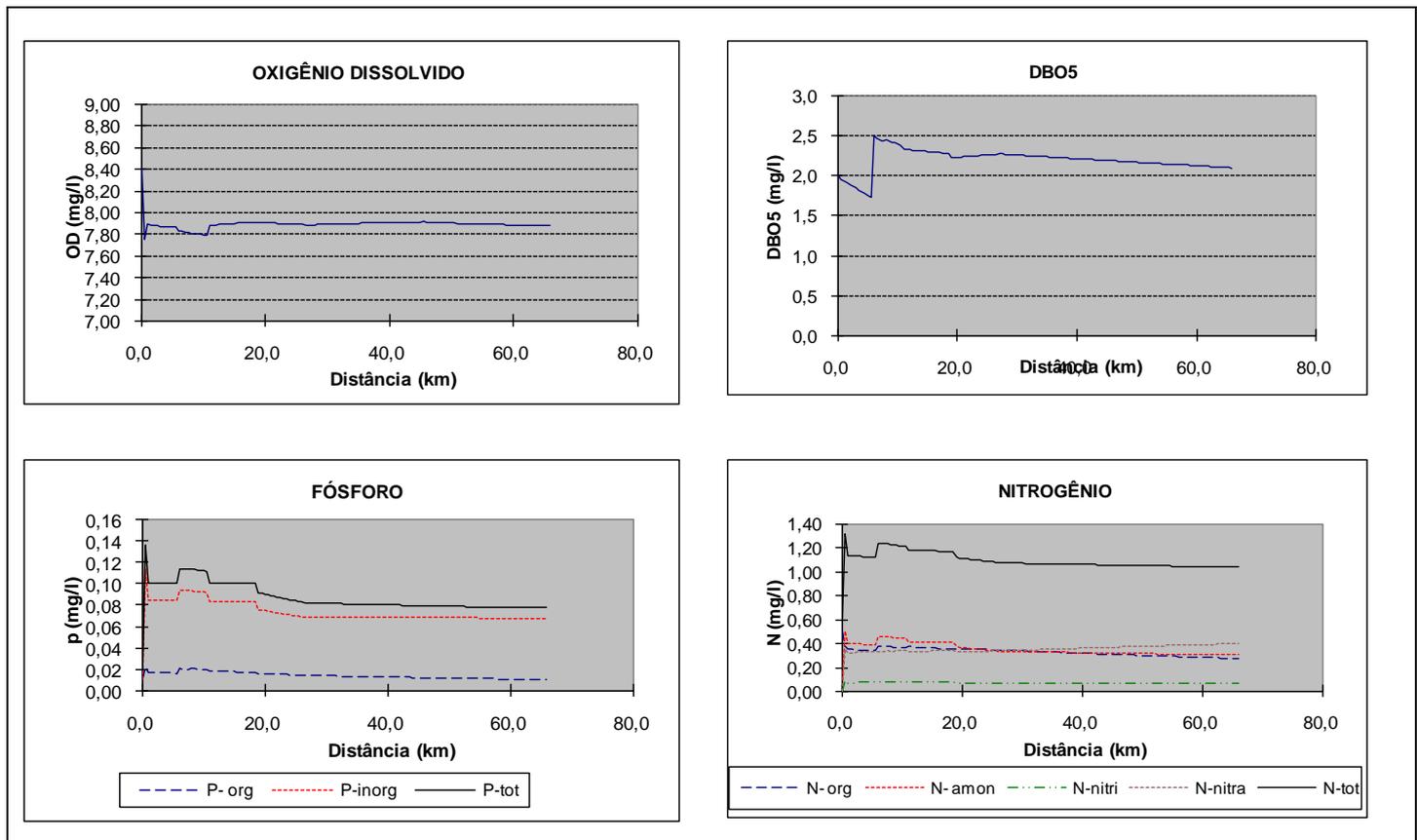
A Tabela 14 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 14 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	72,0	34,1

Analisando-se a Tabela 14, temos os parâmetros “Coliformes Termotolerantes” e Fósforo como limitantes para o enquadramento.

A Figura 237 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



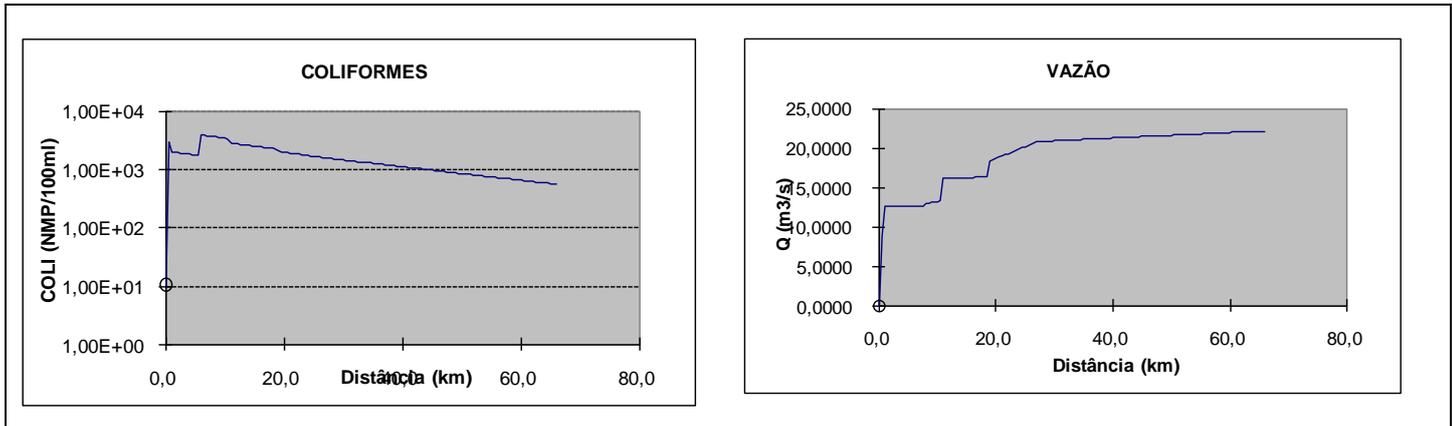


Figura 237 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

- Rio Santo Antônio

A Tabela 15 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado .

Tabela 15 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,76	0,9	0,06	0,00	0,18	0,010	4,87E+00
MÁXIMO	9,46	2,8	0,25	0,02	0,30	0,043	5,23E+03

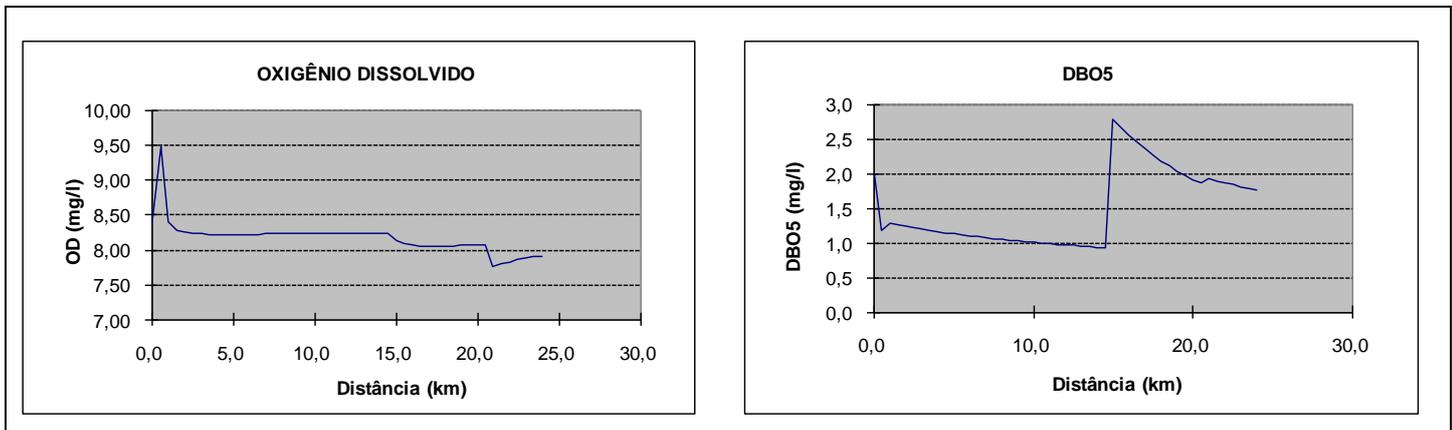
A Tabela 16 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 16 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	75,0

Analisando-se a Tabela 16, temos o parâmetro “Coliformes Termotolerantes” como limitante para o enquadramento.

A Figura 238 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



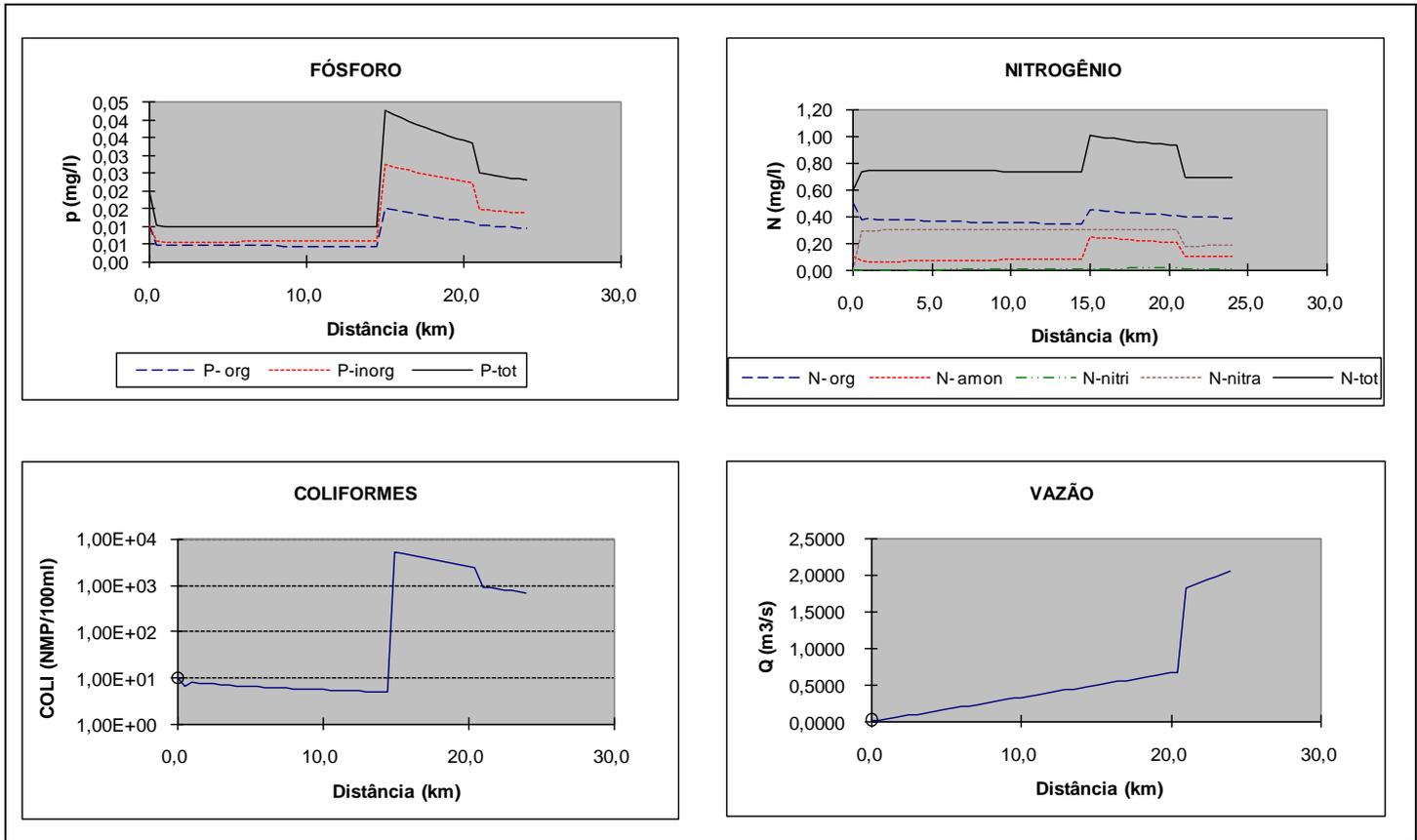


Figura 238 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Rio das Mortes Pequeno

A Tabela 17 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 17 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	8,22	1,1	0,10	0,00	0,01	0,015	6,14E+00
MÁXIMO	8,37	2,0	0,15	0,02	0,18	0,023	1,36E+03

A Tabela 18 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 18 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,0

Analisando-se a Tabela 18, temos o parâmetro "Coliformes Termotolerantes" como limitante para o enquadramento.

A Figura 239 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

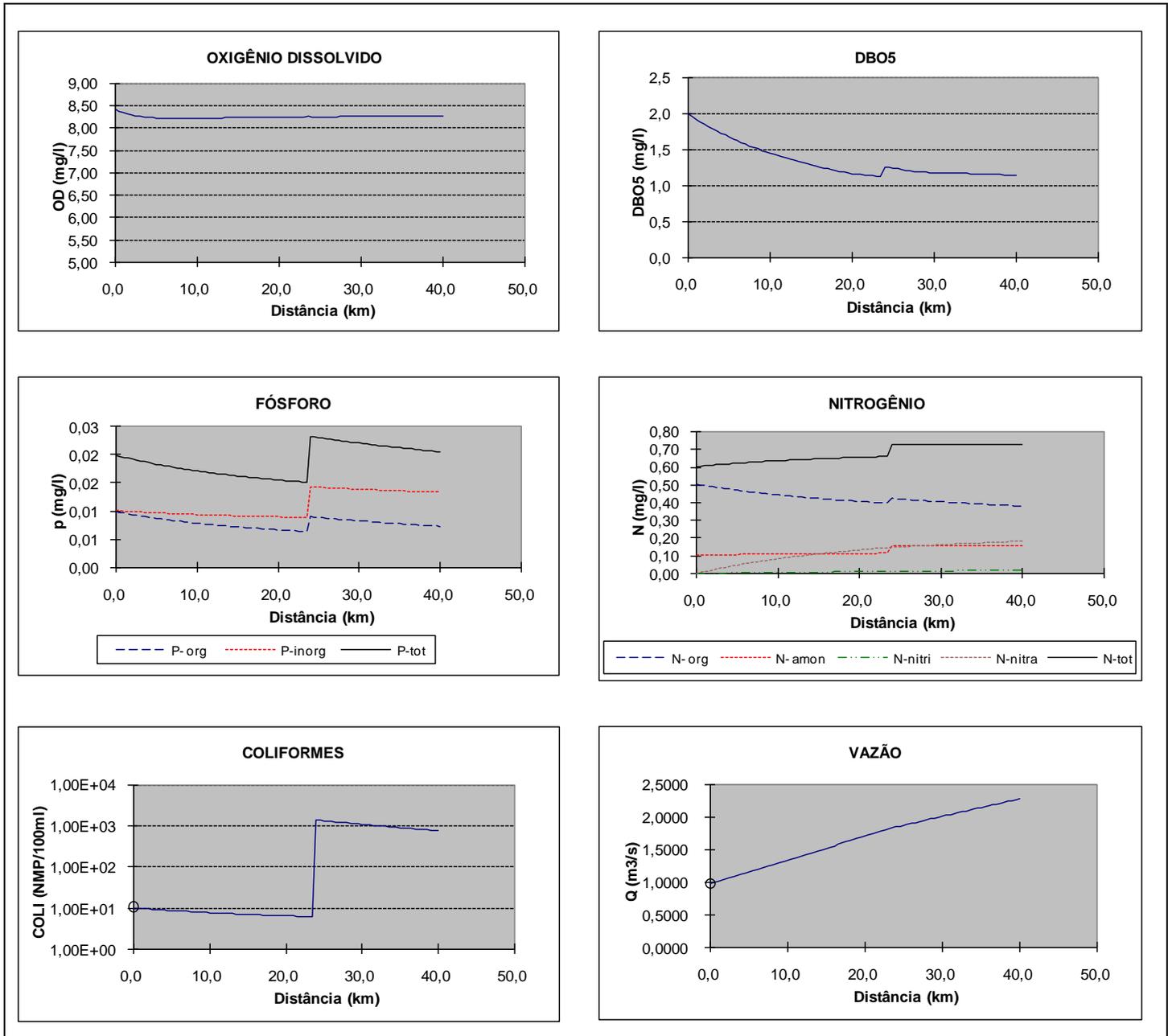


Figura 239 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Rio dos Peixes

A Tabela 19 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 19 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	2,21	1,9	0,09	0,01	0,10	0,014	6,55E+01
MÁXIMO	8,20	53,9	17,01	0,52	0,33	3,438	4,67E+05

A Tabela 20 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 20 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	92,9	97,1	100,0	100,0	75,7	75,7

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verificamos que deve ser analisado com mais cuidado o ponto de mistura do efluente tratado de São Tiago.

A Figura 240 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

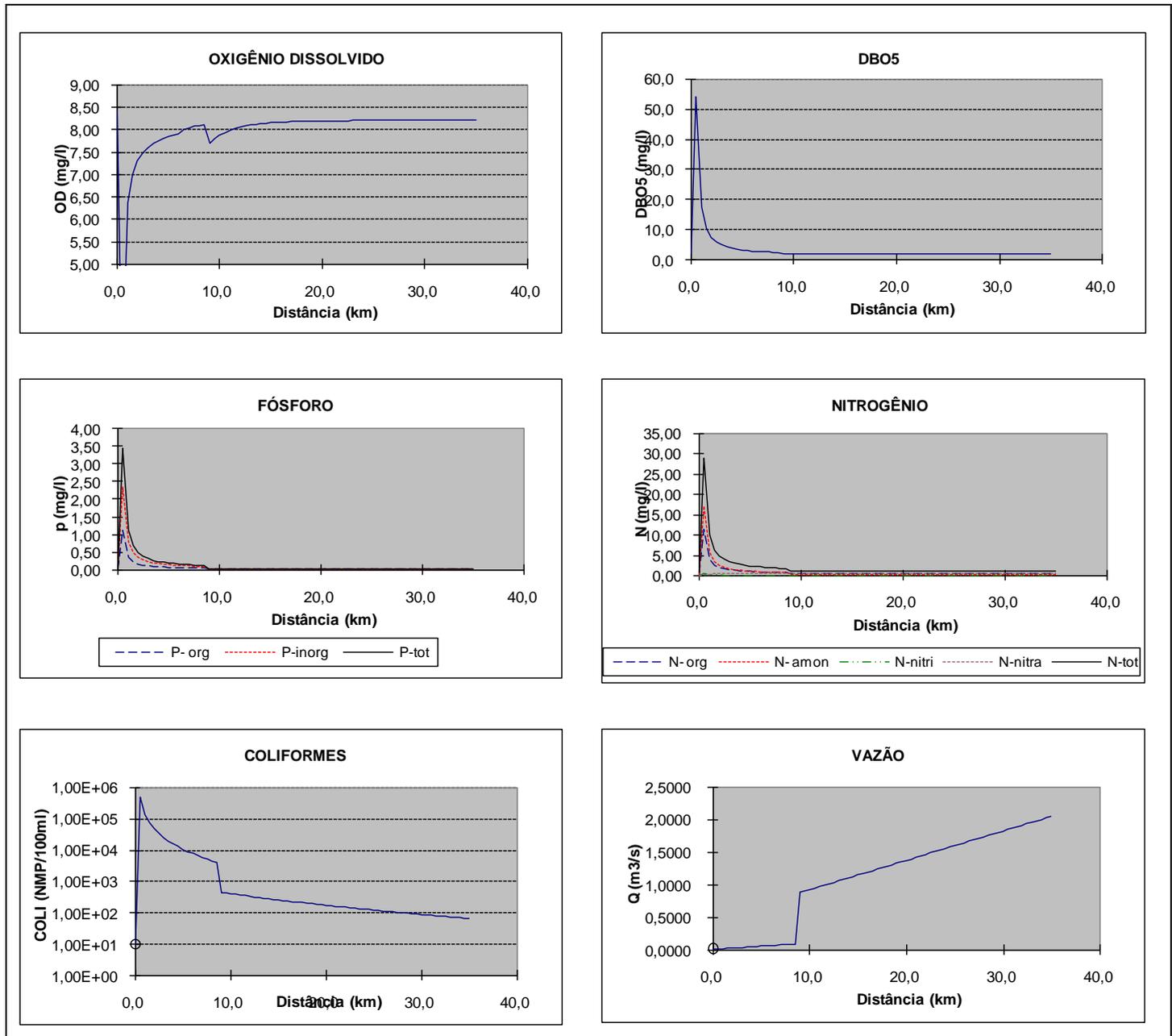


Figura 240 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Baixo rio Das Mortes

Os dados que se seguem são para o leito principal do rio das Mortes

A Tabela 21 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 21 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,91	1,9	0,22	0,05	0,39	0,062	1,78E+02
MÁXIMO	8,27	2,1	0,30	0,07	0,43	0,078	5,54E+02

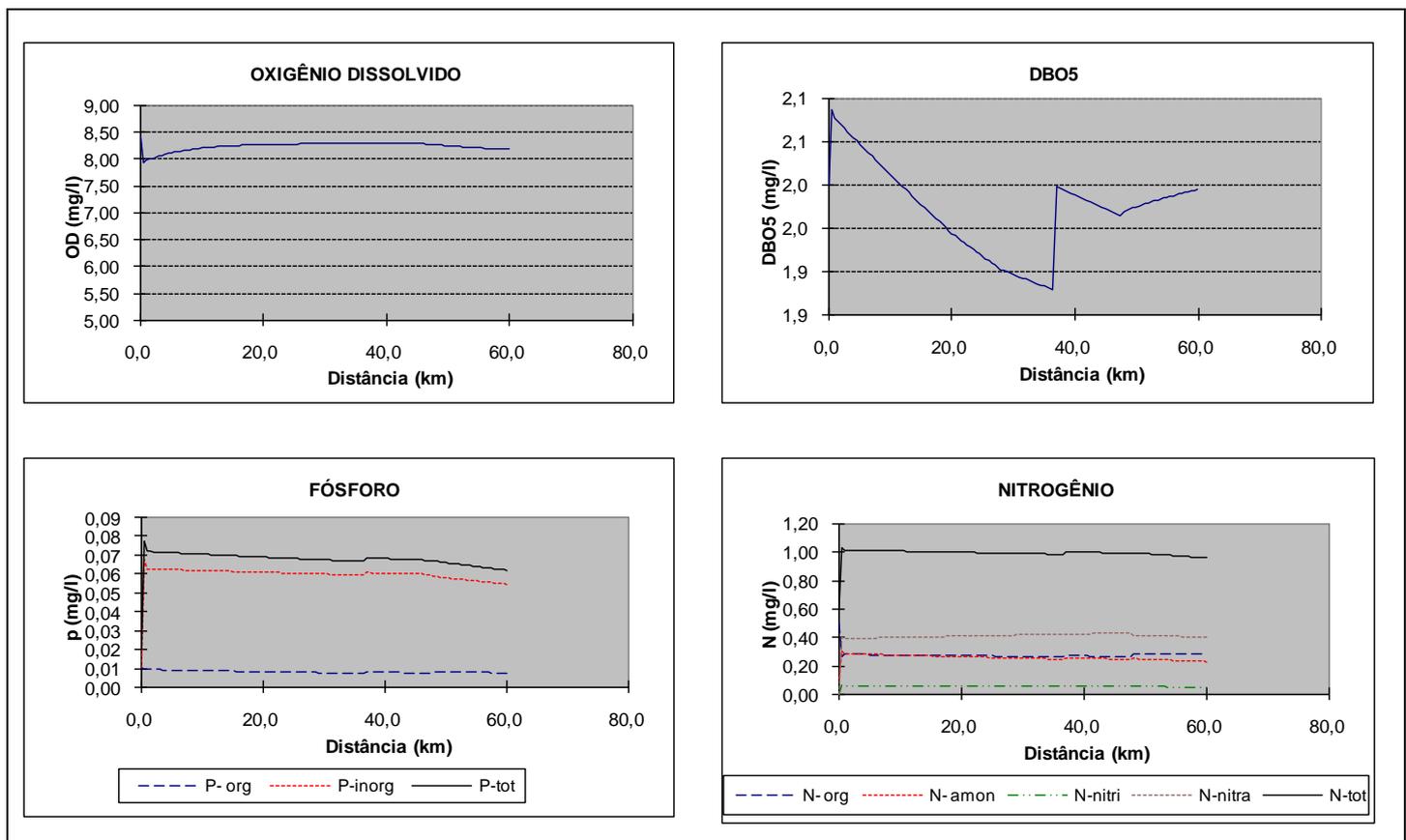
A Tabela 22 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 22 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verificamos a ótima qualidade das águas do rio das Mortes no trecho considerado.

A Figura 241 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



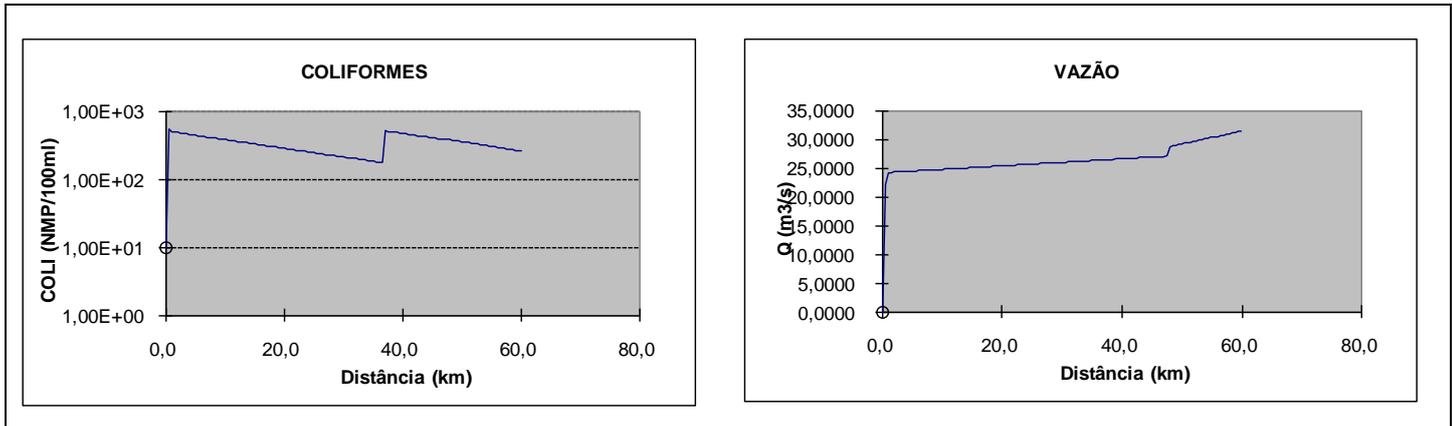


Figura 241 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Baixo do Alto rio Grande

O leito principal do rio Grande, a jusante do reservatório de Funil, apresenta ótima qualidade da água, em parte pela ação de tratamento do reservatório e em parte pela regularização da vazão.

Os dados e considerações que se seguem são para o trecho modelado do ribeirão Vermelho, desde a sede de Lavras até a confluência com o rio Grande.

A Tabela 23 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 23 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	2,00	8,6	4,00	0,28	0,01	0,840	4,92E+04
MÁXIMO	7,06	66,5	19,82	0,52	0,40	3,985	6,06E+05

A Tabela 24 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 24 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, nos desperta uma especial preocupação com a qualidade das águas do ribeirão Vermelho, notadamente para os parâmetros DBO, Nitrogênio, Fósforo e Coliformes Termotolerantes. Há fortes indicativos de que a sua vazão de diluição não é suficiente para assimilar os despejos da sede de Lavras, mesmo tratados.

A Figura 242 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

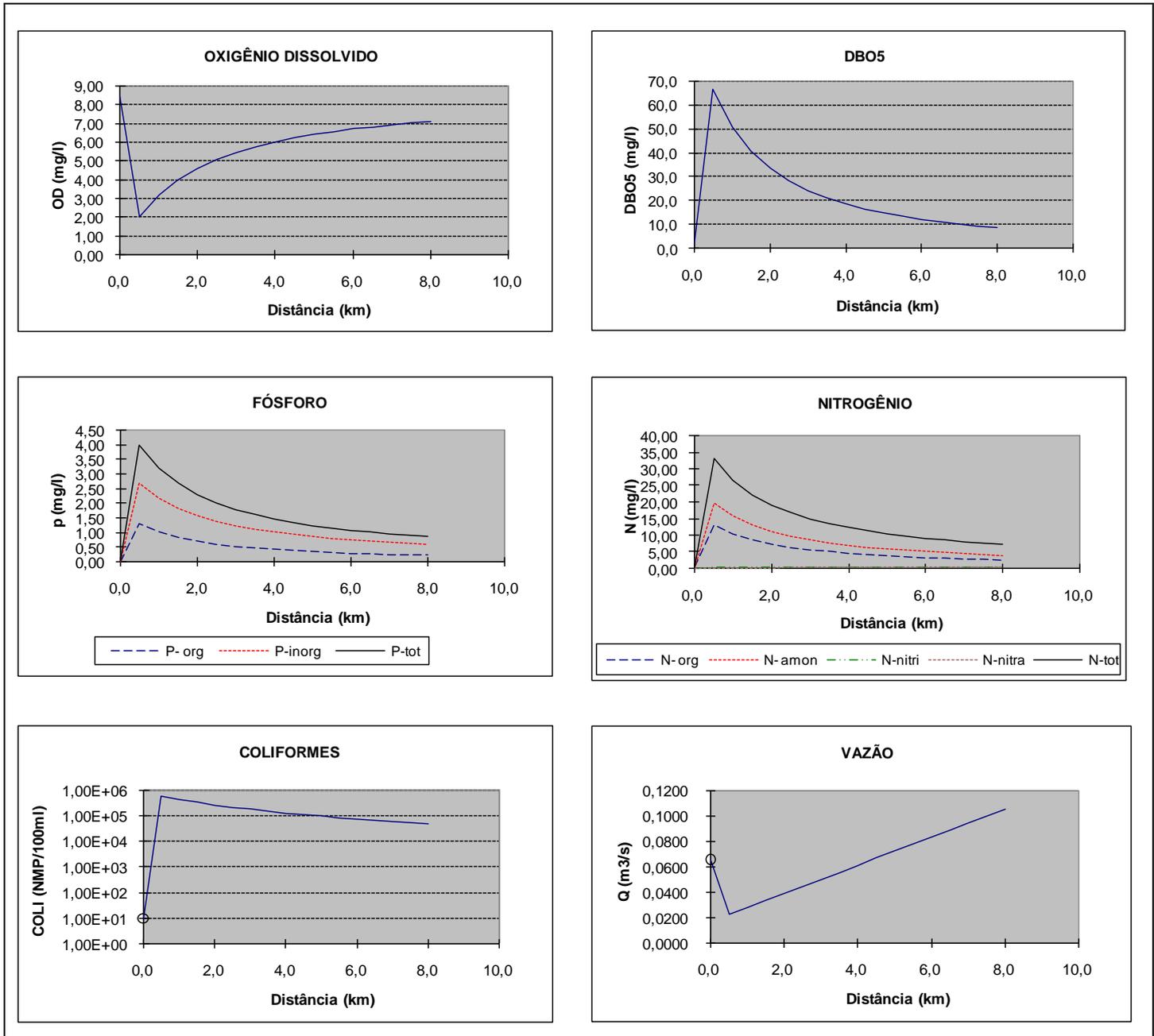


Figura 242 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio do Cervo

Os dados e considerações que se seguem são para o trecho modelado do leito principal do rio do Cervo, desde a sede de São Bento do Abade até a confluência com o rio Grande.

A Tabela 25 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 25 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	4,04	0,8	0,26	0,04	0,11	0,051	6,54E+02
MÁXIMO	8,16	47,3	13,67	0,11	0,38	2,742	4,41E+05

A Tabela 26 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 26 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	92,5	97,3	100,0	100,0	75,3	10,3

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, temos os parâmetros fósforo e “coliformes termotolerantes” como limitantes para o enquadramento.

A Figura 243 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

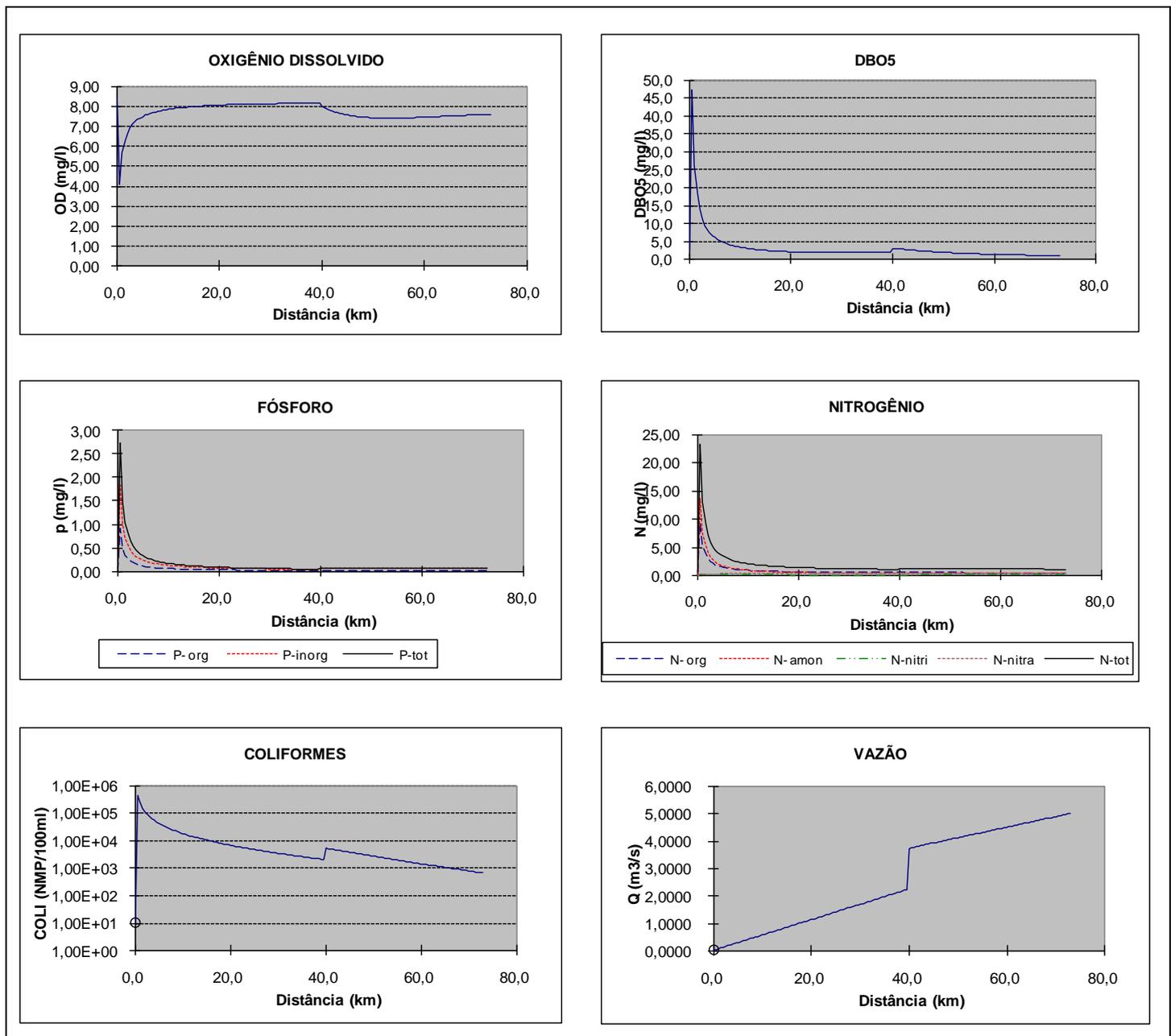


Figura 243 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio Jacaré

Os dados e considerações que se seguem são para o trecho modelado, desde a sede de Oliveira.

A Tabela 27 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 27 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	0,06	1,6	0,28	0,04	0,11	0,051	3,66E+03
MÁXIMO	8,16	169,5	14,93	0,13	0,33	2,995	4,90E+05

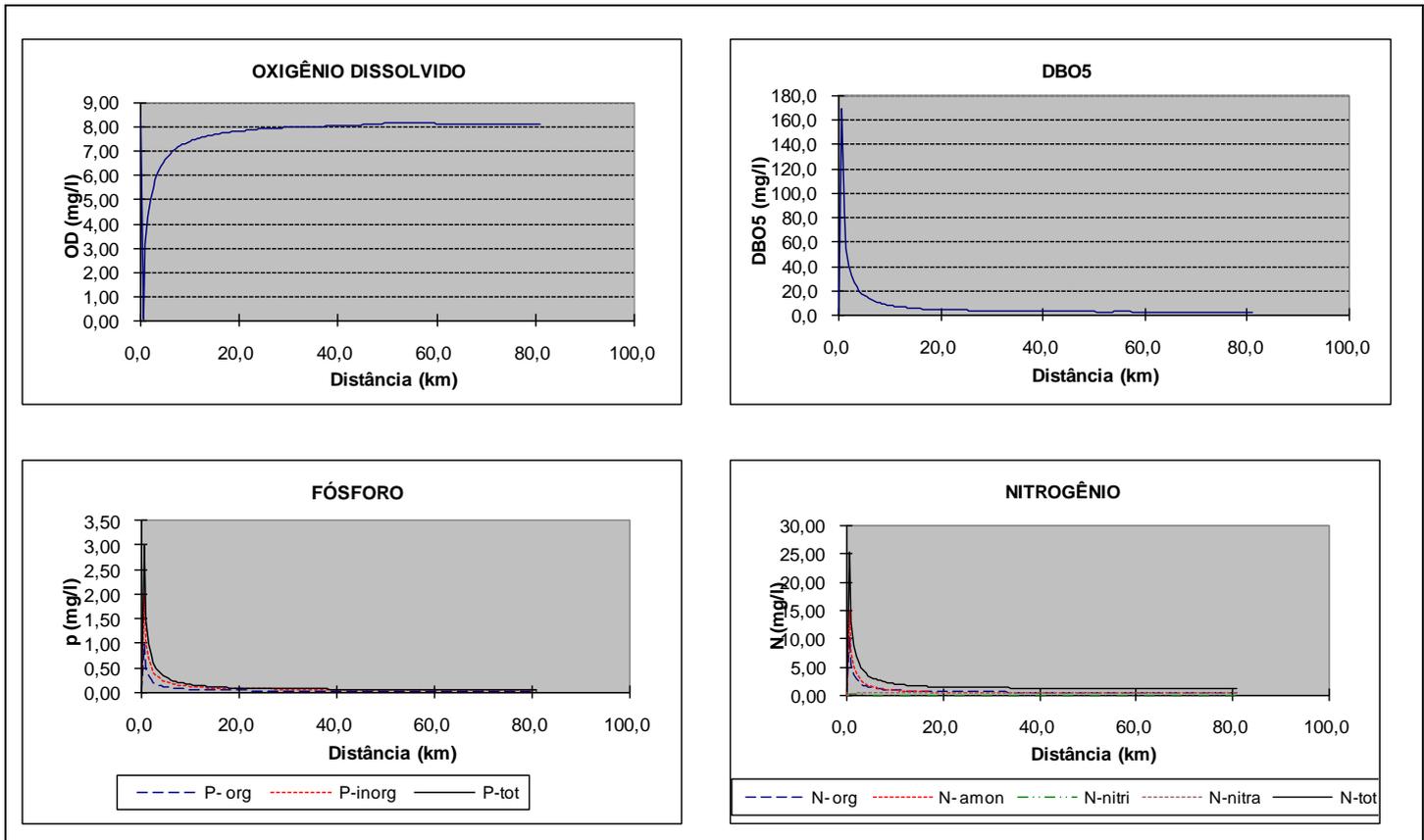
A Tabela 28 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 28 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	82,1	97,5	100,0	100,0	80,2	0,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, temos os parâmetros fósforo, DBO e “coliformes termotolerantes” como limitantes para o enquadramento.

A Figura 244 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



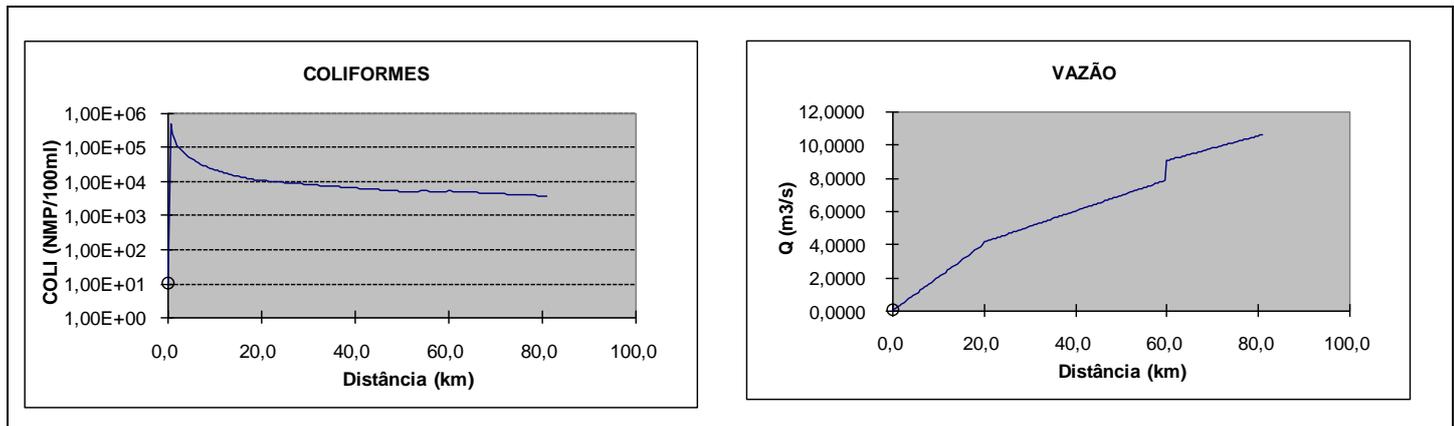


Figura 244 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

1.6.2.6.2. CENÁRIO 02: TENDENCIAL 2032

A Figura 245 ilustra o enquadramento geral tendencial, para o ano de 2032, para os trechos modelados, segundo a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/2008. Salienta-se que foram considerados os parâmetros: DBO, OD, P, N e Coliformes Termotolerantes.

A Figura 246, Figura 247, Figura 248 e Figura 249 ilustram o enquadramento alcançado, individualmente, para os parâmetros DBO, OD, P e Coliformes Termotolerantes, respectivamente.

A situação que se apresenta, em virtude do crescimento populacional e à falta de investimentos previsto em tratamento de esgoto na bacia, é pior que a verificada na Cenário 01 – Atual. Pode-se verificar, de maneira geral, o aumento dos comprimentos dos trechos de pior qualidade. A única exceção é para o trecho a jusante de Ressaquinha, sendo a única sede urbana com previsão, concreta, de implantação de tratamento de esgoto.

Observa-se que, para a vazão de referência $Q_{7,10}$, o enquadramento real, de campo, é predominantemente “classe 4”, as classes de 1 a 3 aparecem em proporções semelhantes. Salienta-se que o parâmetro de qualidade limitante para o enquadramento foi “Coliformes Termotolerantes”.

As bacias dos rios Jacaré e do Cervo são as que apresentaram maior percentual de sua extensão dentro da classe 4.

Na bacia do Baixo do Alto rio Grande, o leito principal do rio Grande apresenta-se inteiramente na classe 1. Já o ribeirão Vermelho apresenta-se inteiramente na classe 4.

O trecho modelado da bacia do Baixo rio das Mortes, alterna entre as classes 1 e 2.

O trecho modelado da bacia do rio dos Peixes, alterna entre as classes 1 e 2. A exceção está por conta de um trecho, afluente do rio dos Peixes, a jusante da sede de São Tiago, apresentando classe 4.

No trecho modelado da bacia do ribeirão Barba de Lobo, predomina as classes 1 e 2. A exceção está por conta de um pequeno trecho, a jusante da sede de Conceição da Barra de Minas, apresentando classe 3.

No trecho modelado da bacia do Médio rio das Mortes, aparecem as classes de 1 a 4. Como era de se esperar, os trechos logo a jusante das sedes urbanas apresentam qualidade pior, que vai melhorando até receber o próximo lançamento.

No trecho modelado da bacia do Carandaí, verificamos a predominância de classe 4 nos trechos altos, a jusante das sedes municipais de Carandaí e Lagoa Dourada. No restante do trecho ocorre classe 3 e depois classe 2.

No trecho modelado da bacia do rio Elvas, verificamos a predominância da classe 4, de Santa Rita do Ibitipoca, até alguns quilômetros a jusante de Ibertioga. A qualidade das águas vai melhorando até atingir classe 1, antes de desaguar no rio das Mortes.

Nos trechos modelados da bacia do Alto rio das Mortes, verificamos a predominância da classe 4, principalmente nos trechos altos dos cursos d'água, a jusante das sedes de Antônio Carlos, Barbacena, Alfredo Vasconcelos, Barroso e Dores de Campos.

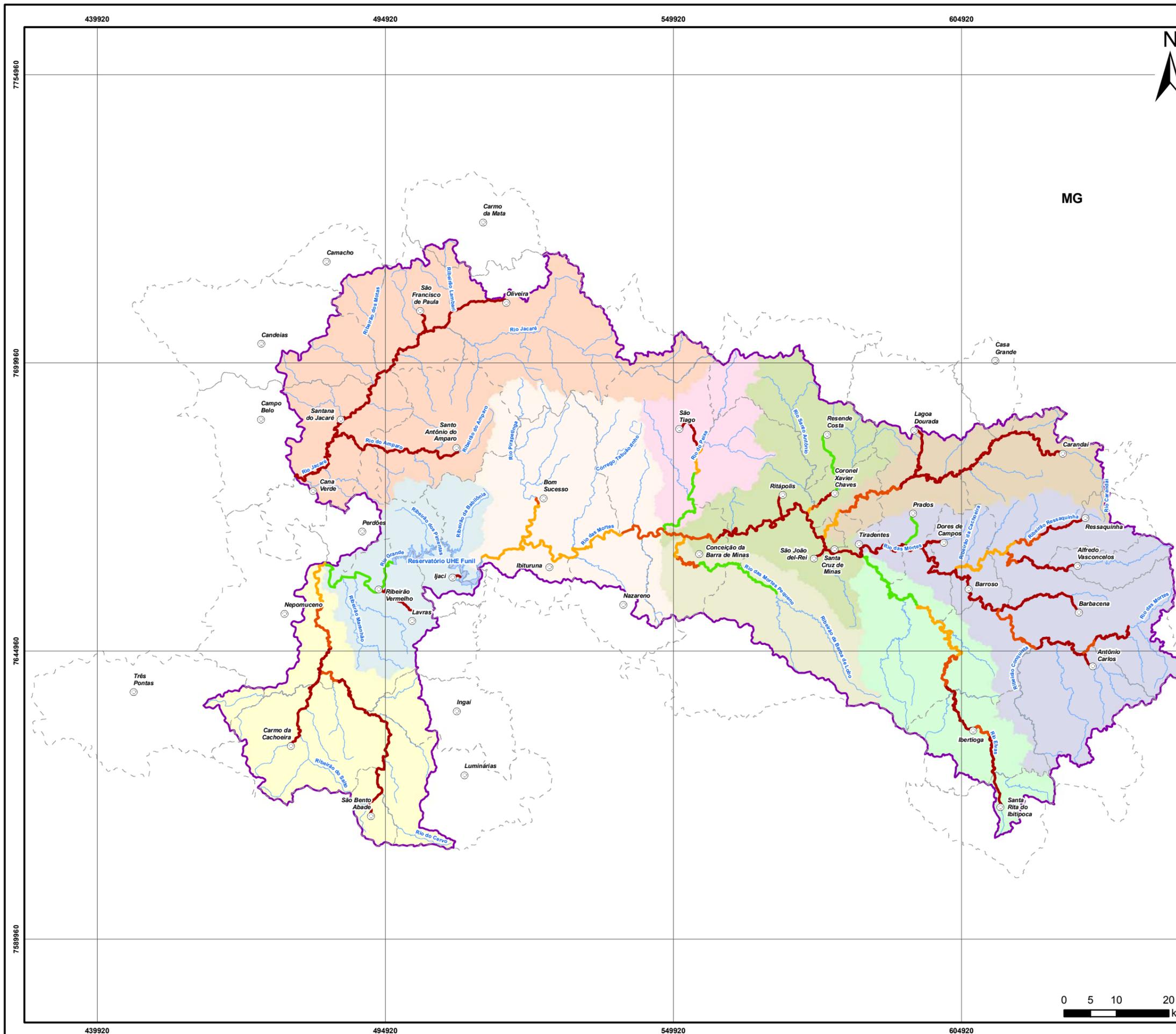


Figura 245 - Modelagem Geral para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 02

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Massa d'água
- ⊞ Limite Estadual

Legenda

Hidrografia - Trechos Modelados

- Geral**
- Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 4
 - UPRH GD2 - Rio das Mortes
- Sub-bacias Hidrográficas**
- Alto Rio das Mortes
 - Rio Elvas
 - Médio Rio das Mortes
 - Rio Carandá
 - Ribeirão Barba-de-Lobo
 - Rio dos Peixes
 - Baixo Rio das Mortes
 - Baixo do Alto Rio Grande
 - Rio do Cervo
 - Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2

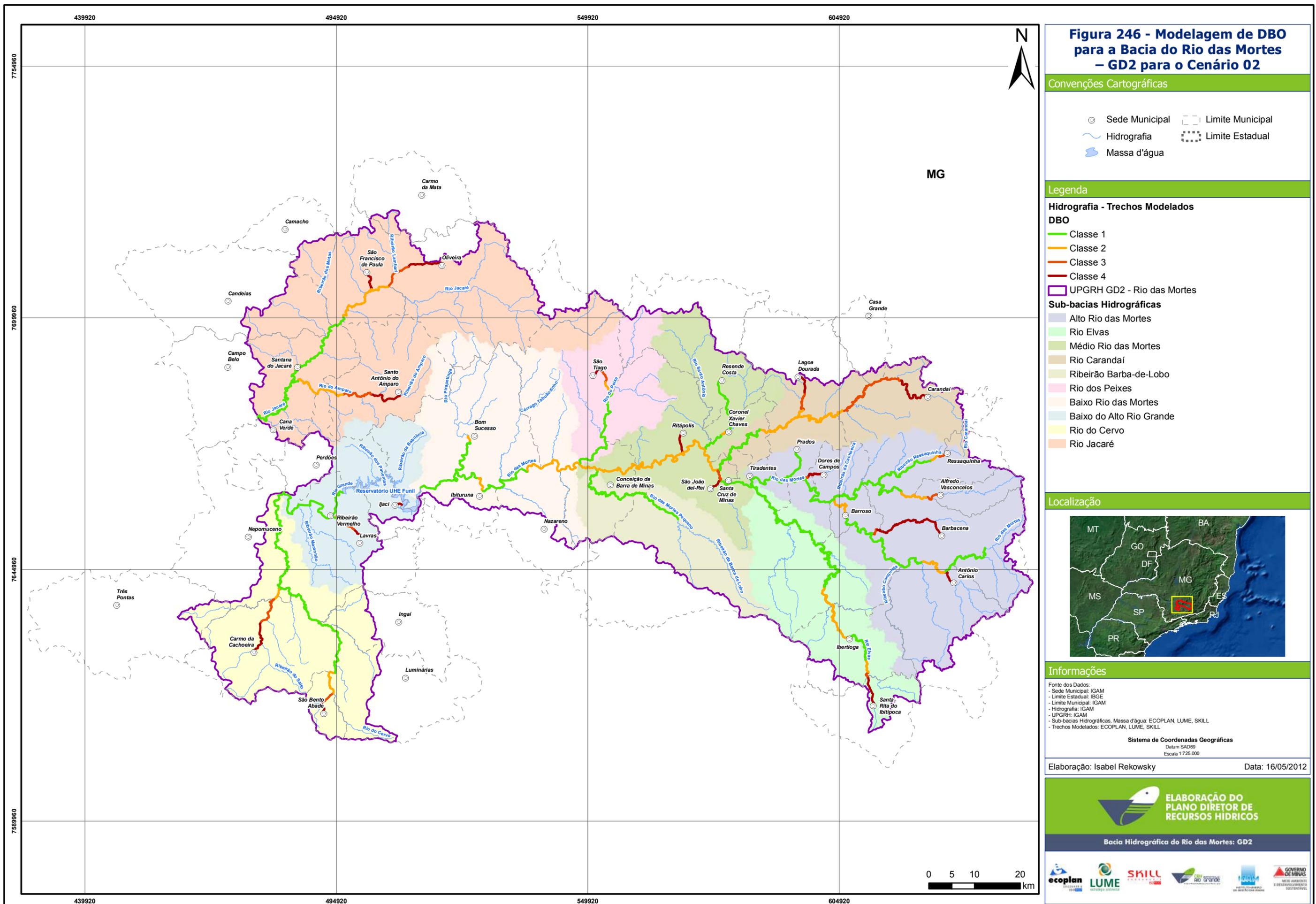


Figura 246 - Modelagem de DBO para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 02

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Massa d'água

Legenda

Hidrografia - Trechos Modelados

- DBO**
- Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 4
 - UPRH GD2 - Rio das Mortes

Sub-bacias Hidrográficas

- Alto Rio das Mortes
- Rio Elvas
- Médio Rio das Mortes
- Rio Carandá
- Ribeirão Barba-de-Lobo
- Rio dos Peixes
- Baixo Rio das Mortes
- Baixo do Alto Rio Grande
- Rio do Cervo
- Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS
 Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2



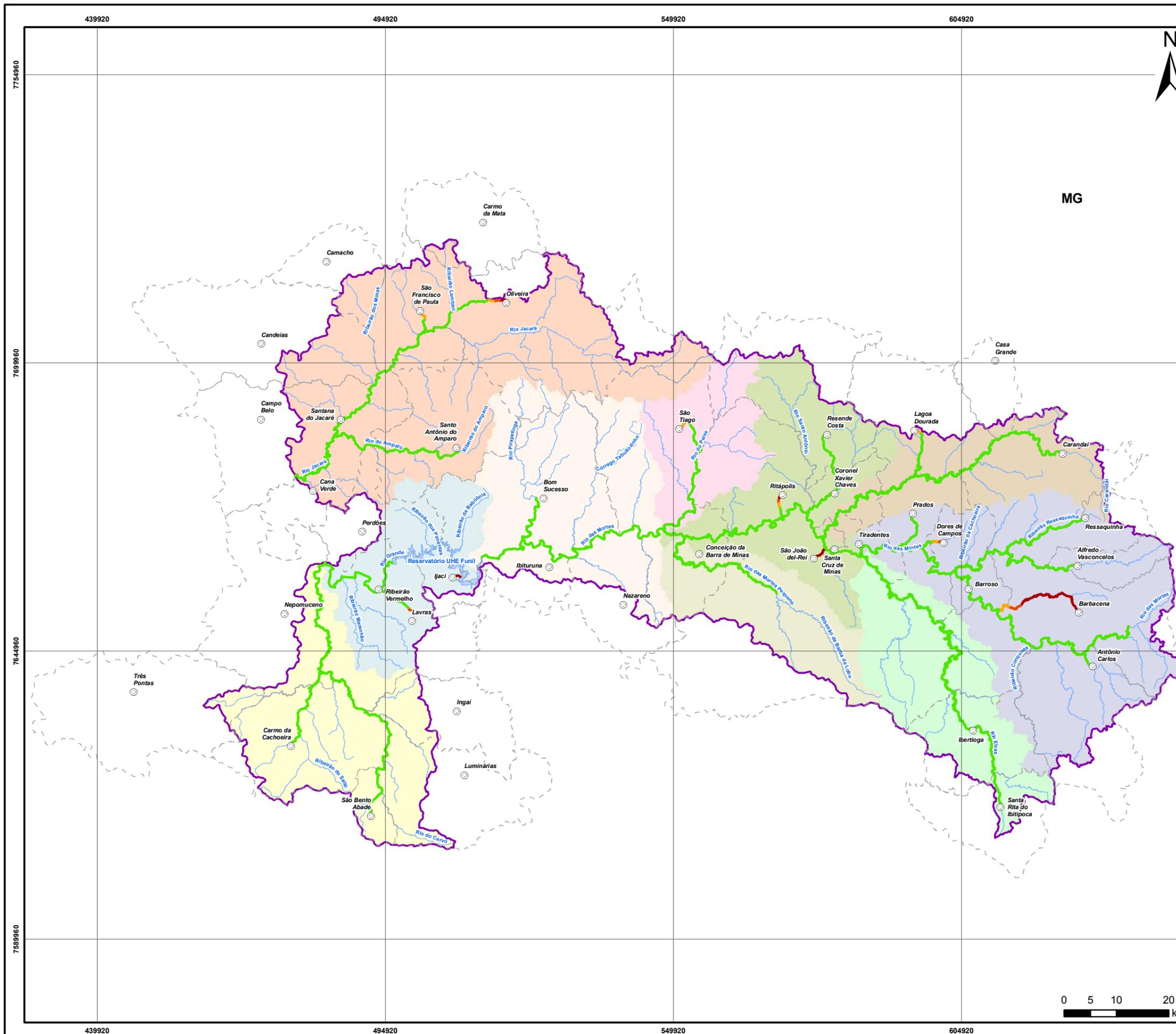


Figura 247 - Modelagem de OD para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 02

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Massa d'água
- Limite Estadual

Legenda

- Hidrografia - Trechos Modelados**
- OD**
- Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 4
 - UPRH GD2 - Rio das Mortes
- Sub-bacias Hidrográficas**
- Alto Rio das Mortes
 - Rio Elvas
 - Médio Rio das Mortes
 - Rio Carandá
 - Ribeirão Barba-de-Lobo
 - Rio dos Peixes
 - Baixo Rio das Mortes
 - Baixo do Alto Rio Grande
 - Rio do Cervo
 - Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2

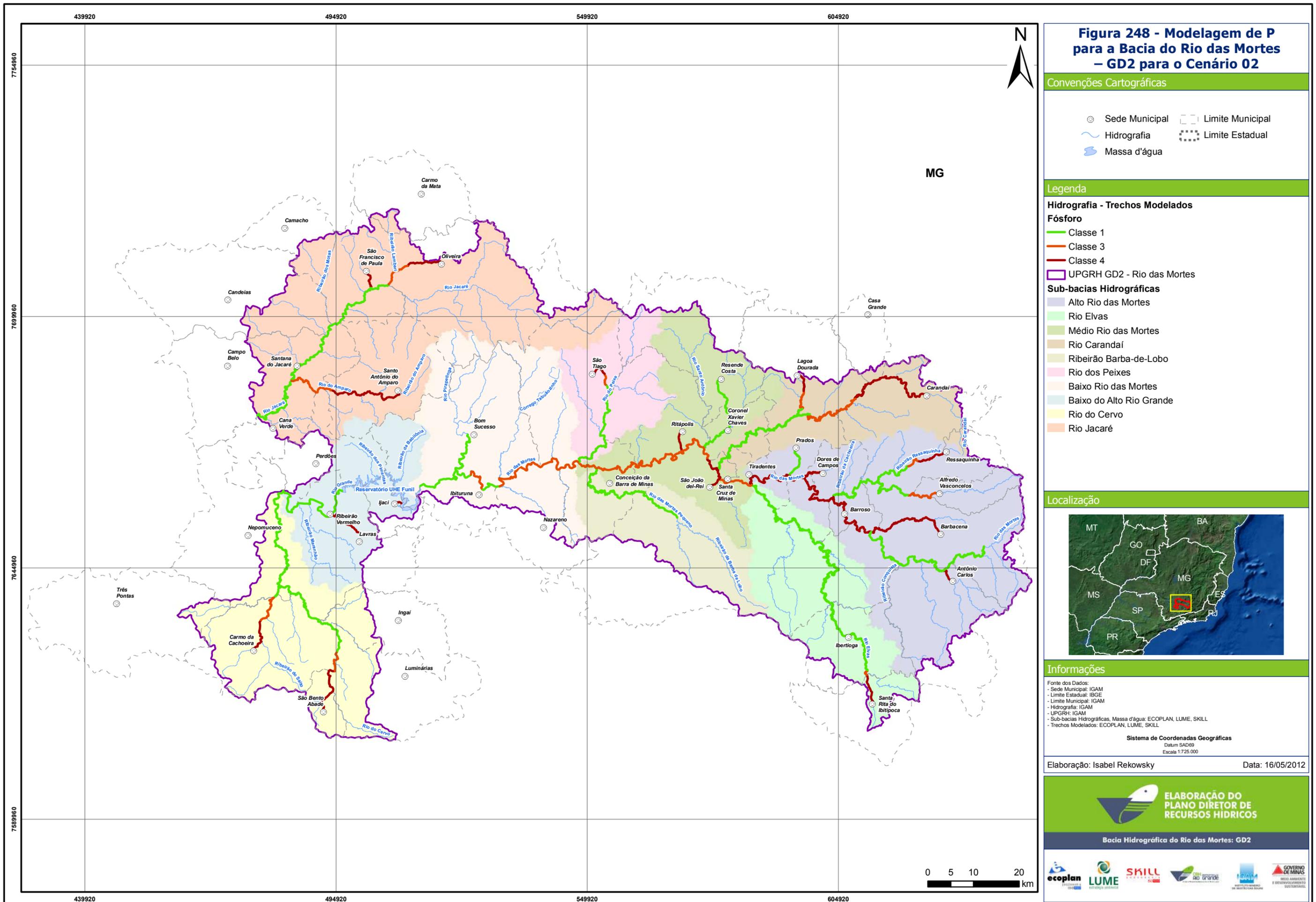


Figura 248 - Modelagem de P para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 02

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Massa d'água

Legenda

Hidrografia - Trechos Modelados

- Fósforo**
- Classe 1
 - Classe 3
 - Classe 4
 - UPRH GD2 - Rio das Mortes
- Sub-bacias Hidrográficas**
- Alto Rio das Mortes
 - Rio Elvas
 - Médio Rio das Mortes
 - Rio Carandaí
 - Ribeirão Barba-de-Lobo
 - Rio dos Peixes
 - Baixo Rio das Mortes
 - Baixo do Alto Rio Grande
 - Rio do Cervo
 - Rio Jacaré

Localização



Informações

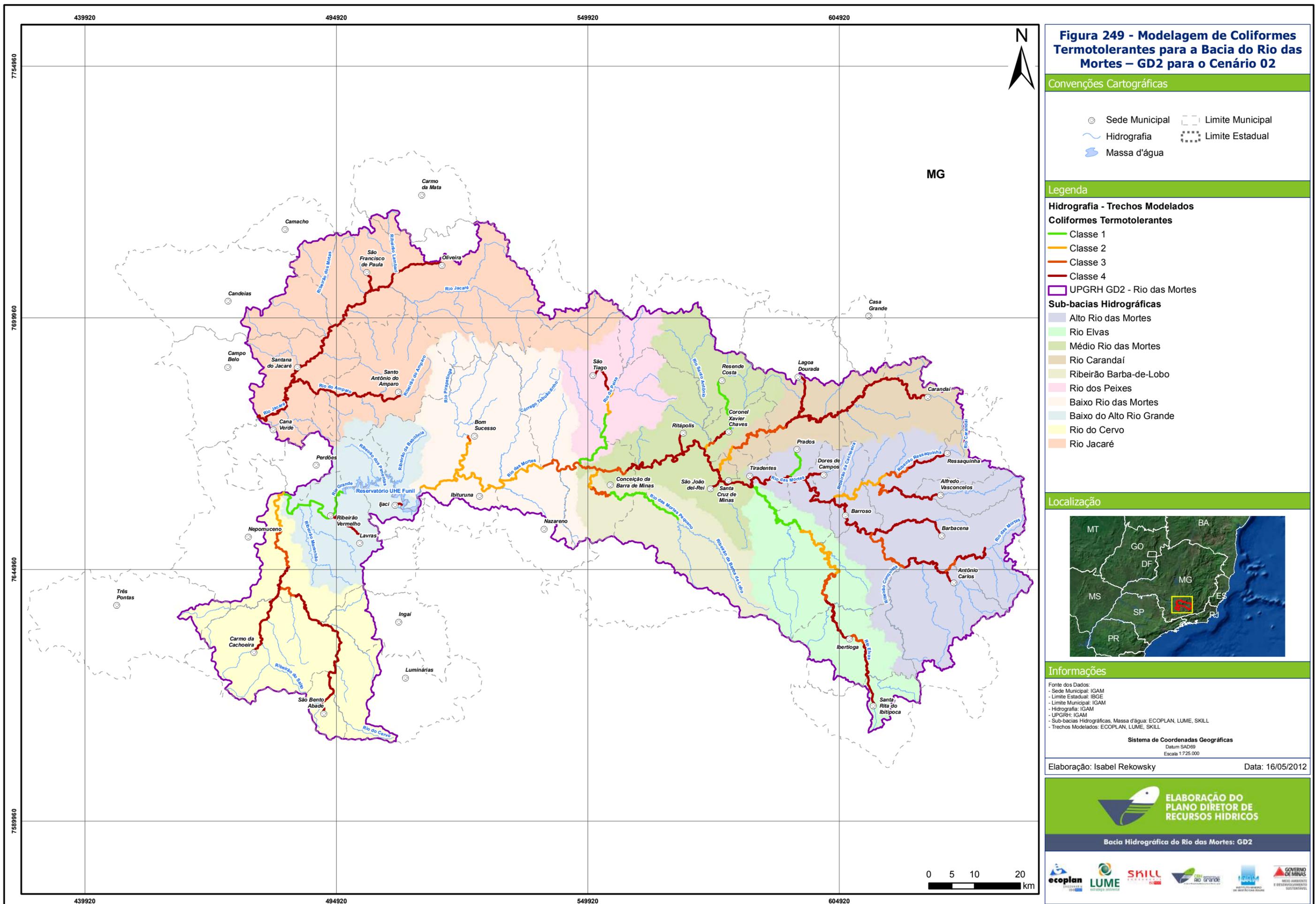
Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekowsky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2



DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO

Analisando-se individualmente o parâmetro DBO (Figura 246), verifica-se que, a ocorrência de concentrações mais elevadas de matéria orgânica na água, se restringe aos trechos altos ou a pequenos cursos d'água (onde a vazão de diluição é pequena), a jusante de sedes municipais que lançam seus efluentes sanitários. Pode-se se citar os trechos a jusante das seguintes sedes municipais:

- ✓ Santa Rita do Ibitipoca, Antônio Carlos, Barbacena, Alfredo Vasconcelos, Carandaí, Dolores de Campos, Lagoa Dourada, São João Del Rei, Ritópolis, São Tiago, Santo Antônio do Amparo, Oliveira, São Francisco de Paula, Lavras e Carmo da Cachoeira.

Salienta-se a melhora da qualidade da água a jusante de Ressaquinha.

Excetuando-se os trechos listados acima, verifica-se que, de maneira geral, há baixa concentração de matéria orgânica nas águas, sendo a predominância do enquadramento como classe 1 ou 2.

OXIGÊNIO DISSOLVIDO

Analisando-se individualmente o parâmetro OD (Figura 247), verifica-se que, de maneira geral, há boa oferta de oxigênio dissolvido nas águas, sendo a predominância do enquadramento como classe 1. As ressalvas mais importantes são:

- ✓ Ribeirão Caieiro, a jusante da sede de Barbacena;
- ✓ Ribeirão Água Limpa, a jusante da sede de São João Del Rei.

FÓSFORO – P

Analisando-se individualmente o parâmetro Fósforo - P (Figura 248), verifica-se que, a ocorrência de concentrações mais elevadas se restringe aos trechos altos ou a pequenos cursos d'água (onde a vazão de diluição é pequena), a jusante de sedes municipais que lançam seus efluentes sanitários. Pode-se se citar os trechos a jusante das seguintes sedes municipais:

- ✓ Santa Rita do Ibitipoca, Antônio Carlos, Barbacena, Alfredo Vasconcelos, Carandaí, Dolores de Campos, Lagoa Dourada, São João Del Rei, Ritópolis, São Tiago, Santo Antônio do Amparo, Oliveira, São Francisco de Paula, Lavras e Carmo da Cachoeira.

Excetuando-se os trechos listados acima, verifica-se que, de maneira geral, há baixa concentração de fósforo nas águas, sendo a predominância do enquadramento como classe 1.

COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Este parâmetro é o mais problemático para a bacia, sendo o responsável pelo seu enquadramento geral (Figura 249).

✓ Sub-bacia do Alto rio das Mortes

- Leito principal do rio das Mortes

A Tabela 29 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado desta sub-bacia.

Tabela 29 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,54	1,2	0,21	0,01	0,24	0,028	1,26E+03
MÁXIMO	8,18	4,5	0,98	0,16	0,37	0,282	1,03E+04

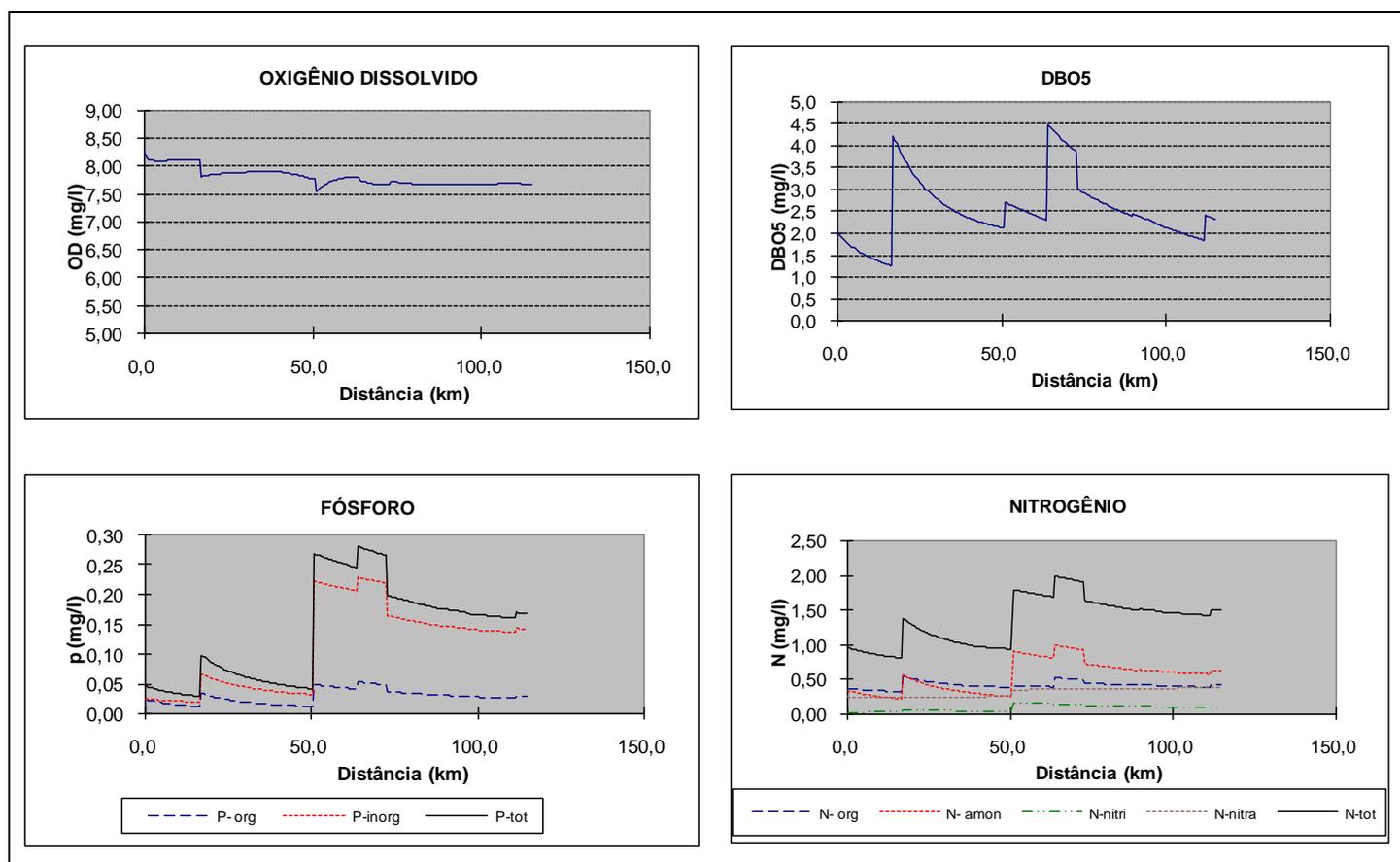
A Tabela 30 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 30 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	43,9	0,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verifica-se os parâmetros fósforo e “Coliformes Termotolerantes” como o limitantes para o enquadramento.

A Figura 250 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



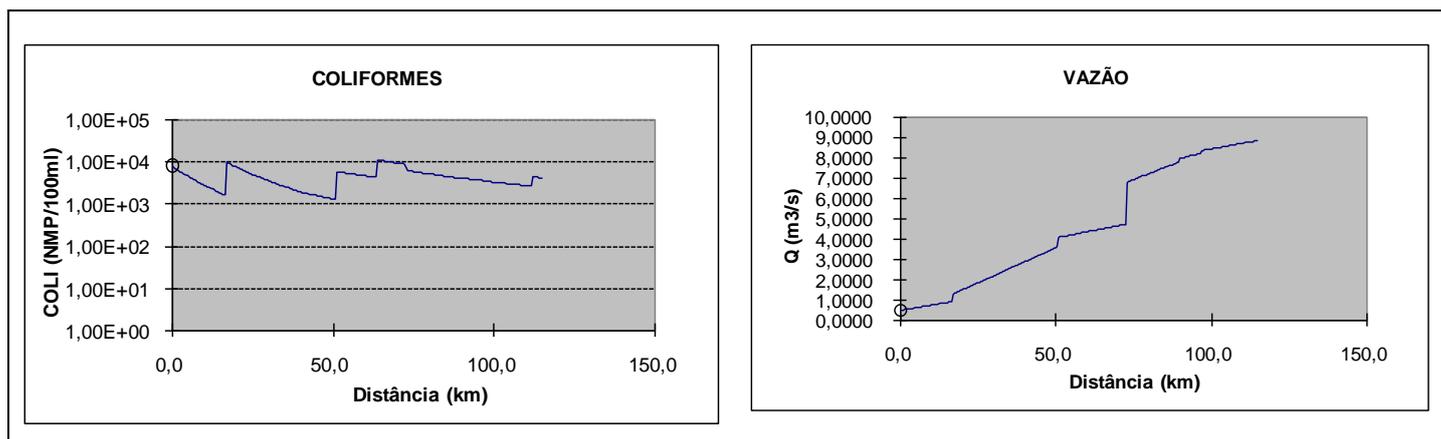


Figura 250 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

- Ribeirão Caieiro

A Tabela 31 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado desta sub-bacia (leito principal do rio das Mortes).

Tabela 31 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	0,00	7,4	6,21	0,17	0,01	2,154	4,02E+04
MÁXIMO	5,91	307,0	19,24	1,23	0,94	5,812	9,11E+05

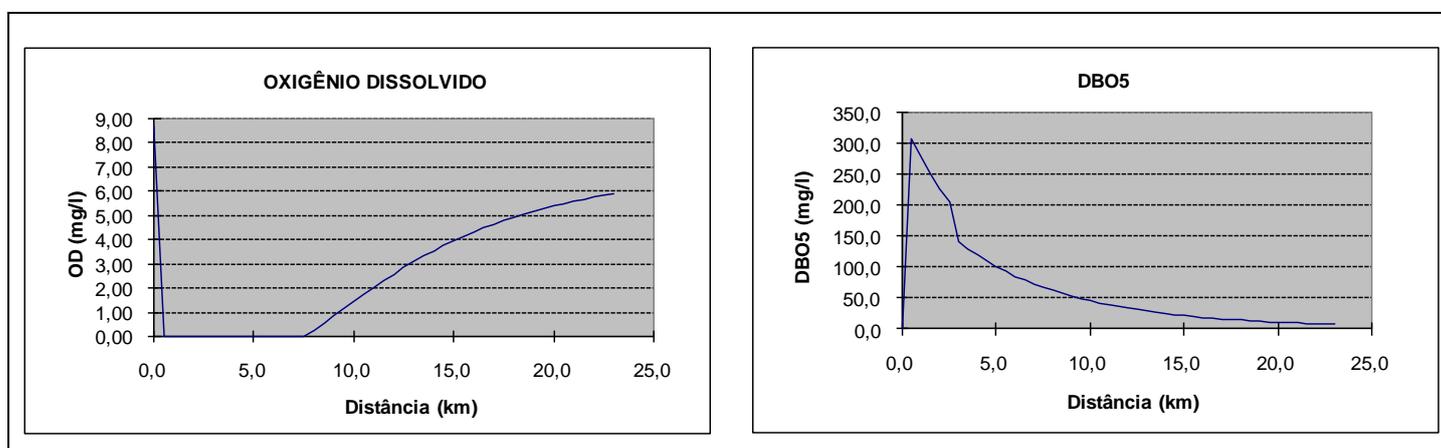
A Tabela 32 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 32 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	21,7	0,0	0,0	69,6	100,0	0,0	0,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, confirma-se a péssima qualidade das águas do ribeirão Caieiro. Verifica-se também considerável pioro quando compara-se com o Cenário 01.

A Figura 251 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



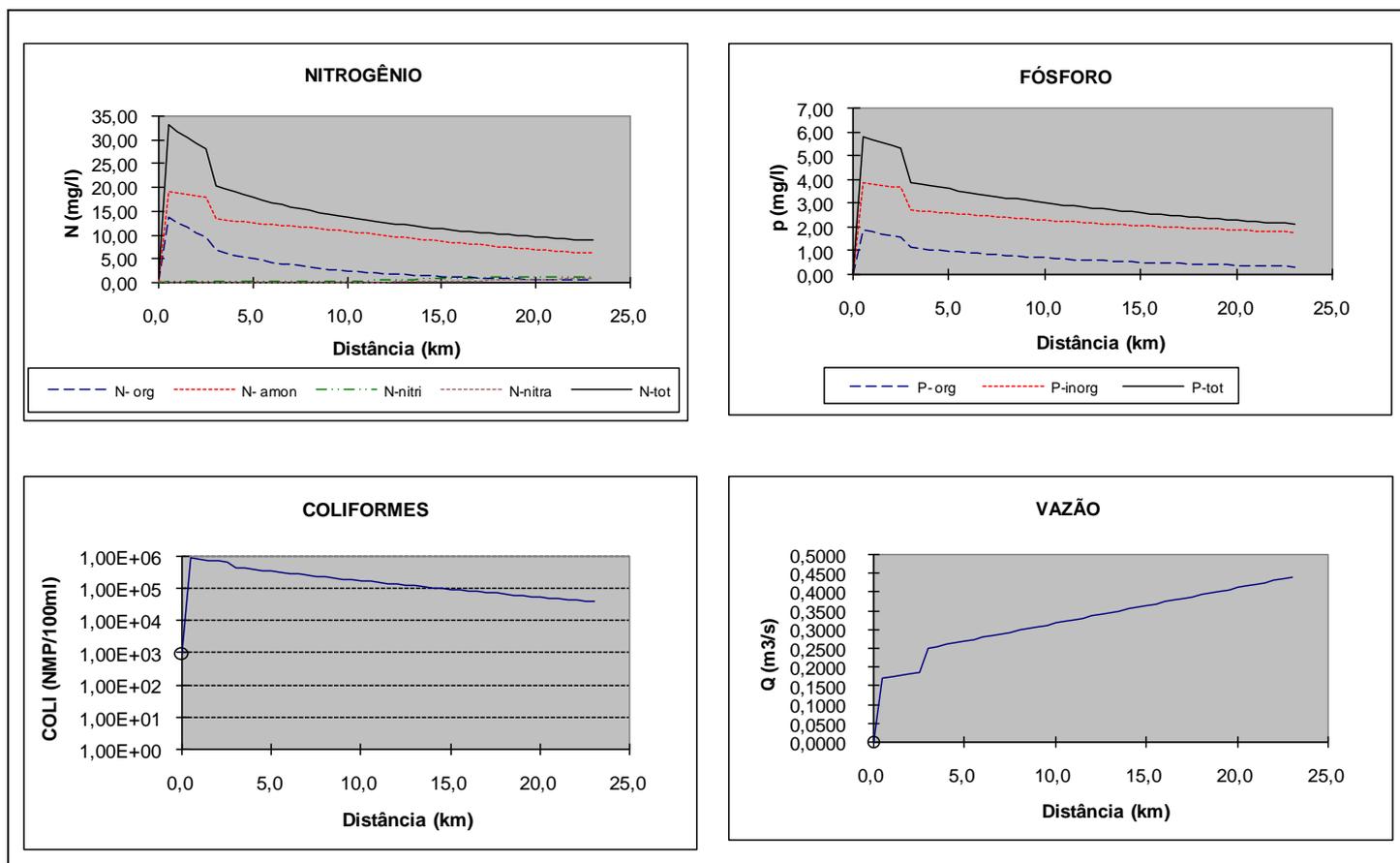


Figura 251 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio Elvas

A Tabela 33 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado do rio Elvas.

Tabela 33 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,30	1,9	0,15	0,01	0,02	0,020	7,29E+01
MÁXIMO	8,30	19,9	1,66	0,04	0,32	0,332	5,15E+04

A Tabela 34 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 34 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	92,7	100,0	100,0	100,0	93,1	52,3

Analisando-se a Tabela 34, temos o parâmetro "Coliformes Termotolerantes" como limitante para o enquadramento.

A Figura 252 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

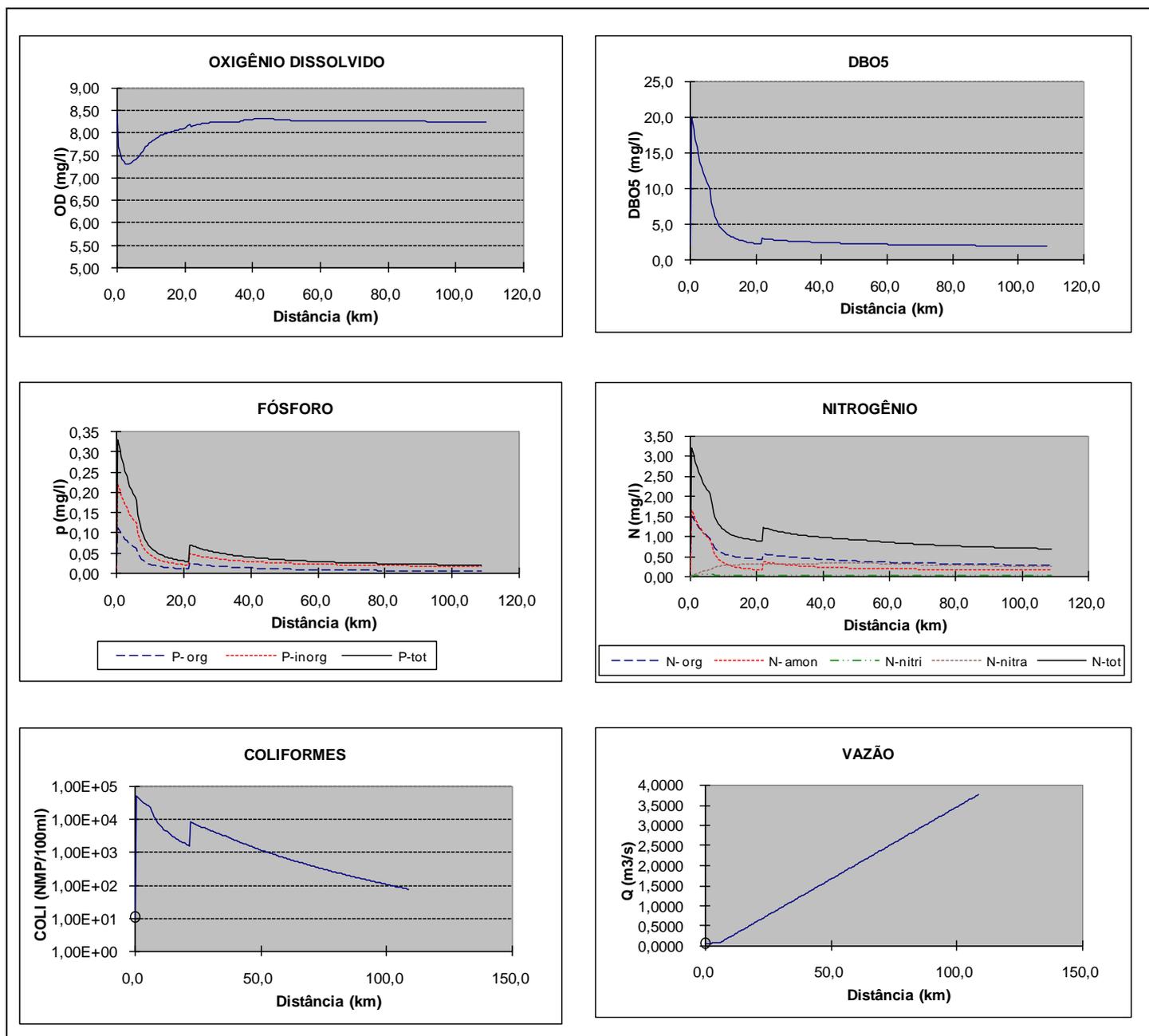


Figura 252 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio Carandaí

A Tabela 35 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado do rio Carandaí.

Tabela 35 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,06	2,2	0,34	0,01	0,01	0,066	7,10E+02
MÁXIMO	8,29	30,9	2,75	0,08	0,30	0,551	8,72E+04

A Tabela 36 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 36 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	61,7	100,0	100,0	100,0	48,4	11,2

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, confirma-se, novamente, o parâmetro “Coliformes Termotolerantes” como limitante para o enquadramento.

A Figura 253 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

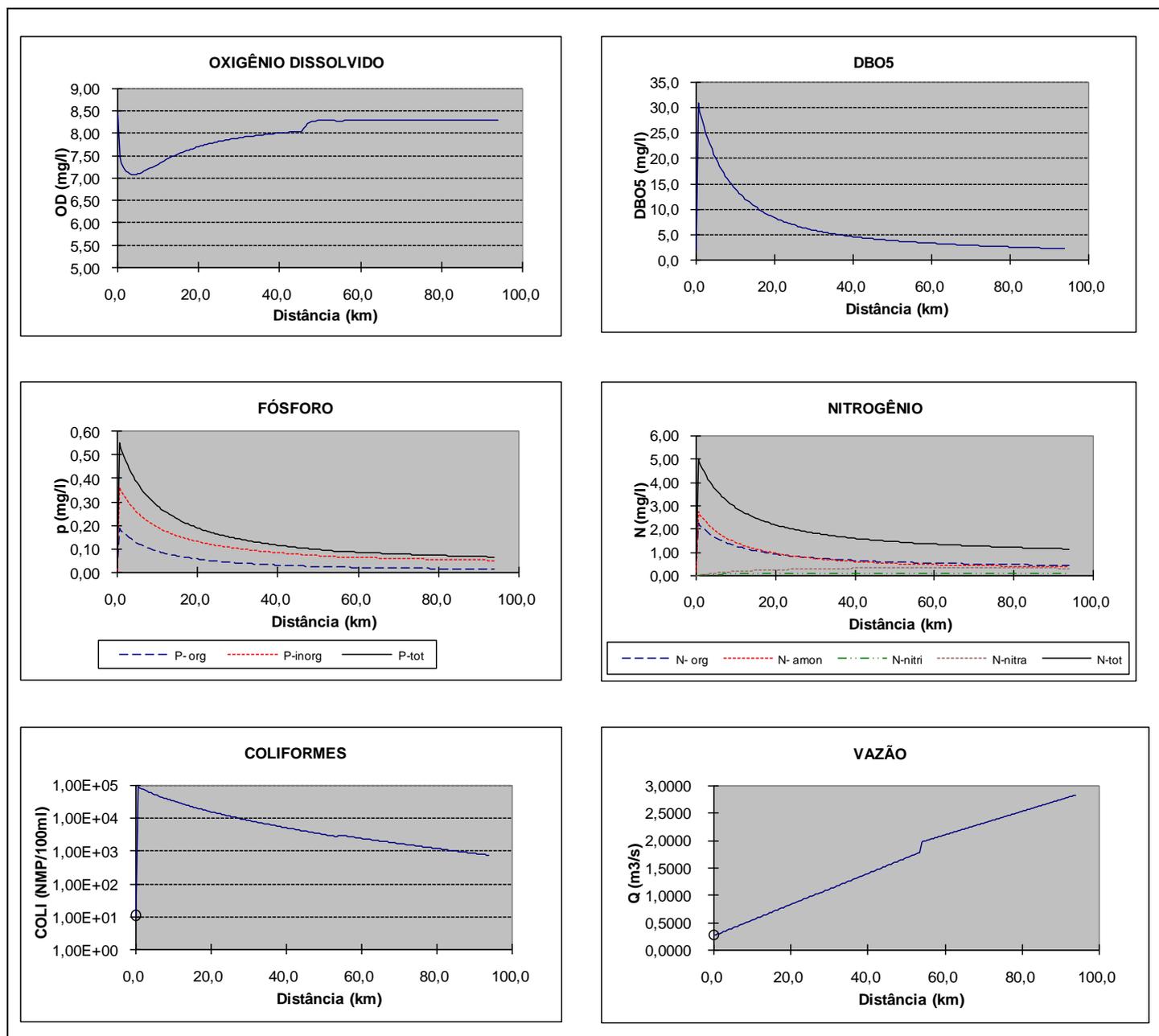


Figura 253 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

- ✓ Sub-bacia do Médio rio das Mortes
- Leito principal do rio das Mortes

A Tabela 37 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado do leito principal do rio das Mortes.

Tabela 37 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,45	1,9	0,44	0,08	0,34	0,114	1,56E+03
MÁXIMO	7,83	5,4	0,80	0,10	0,44	0,191	1,22E+04

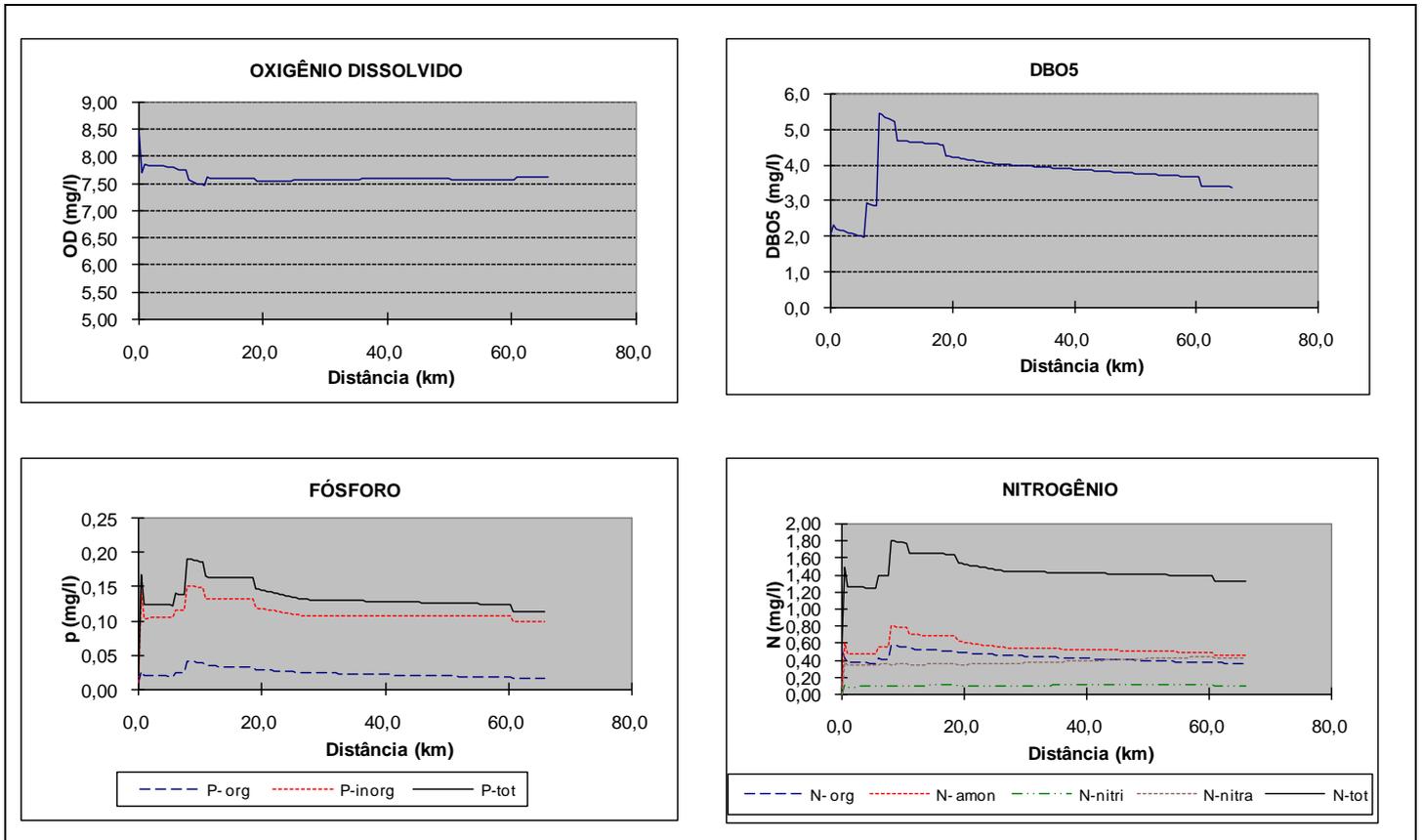
A Tabela 38 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 38 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	95,5	100,0	100,0	100,0	0,0	0,0

Analisando-se a Tabela 38, temos os parâmetros “Coliformes Termotolerantes” e Fósforo como limitantes para o enquadramento. Notar a expressivo piora quando compara-se com o Cenário 01.

A Figura 254 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



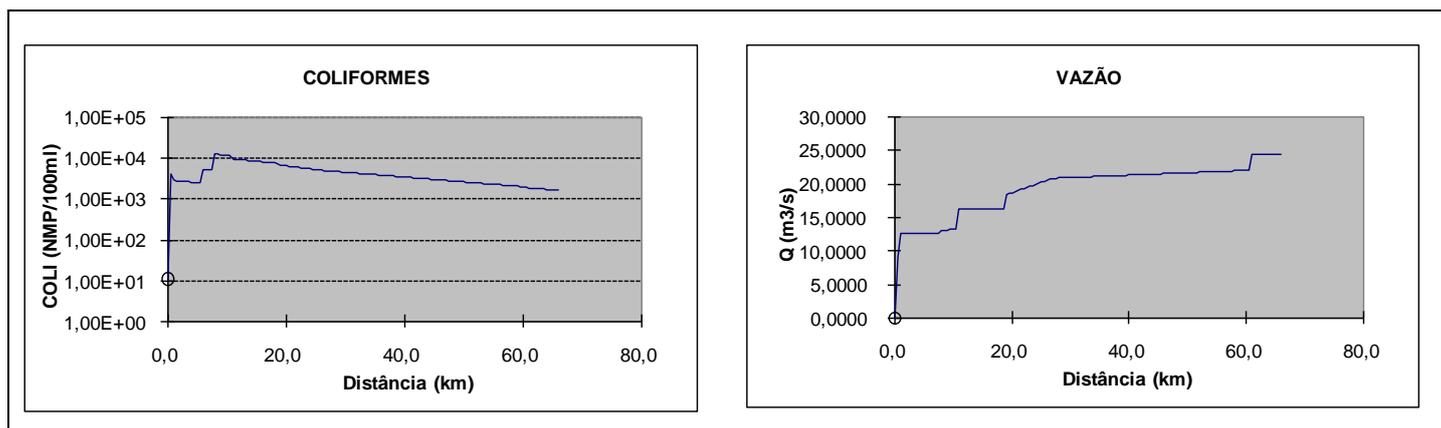


Figura 254 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

- Rio Santo Antônio

A Tabela 39 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado .

Tabela 39 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	6,97	1,0	0,06	0,00	0,18	0,010	0,00E+00
MÁXIMO	8,02	3,3	0,29	0,02	0,30	0,052	6,65E+03

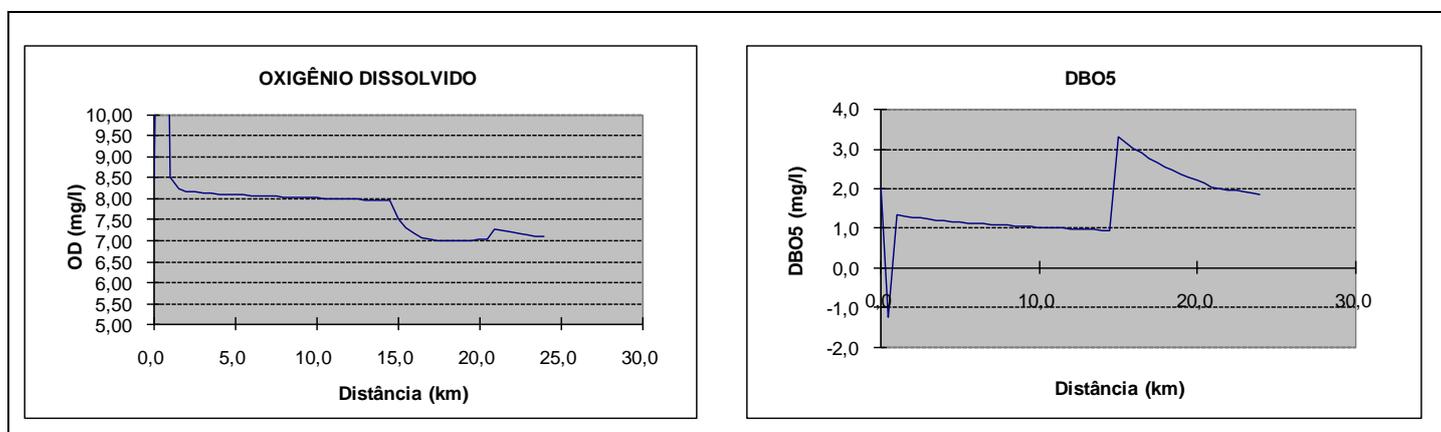
A Tabela 40 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 40 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	68,8

Analisando-se a Tabela 40, temos o parâmetro “Coliformes Termotolerantes” como limitante para o enquadramento.

A Figura 255 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



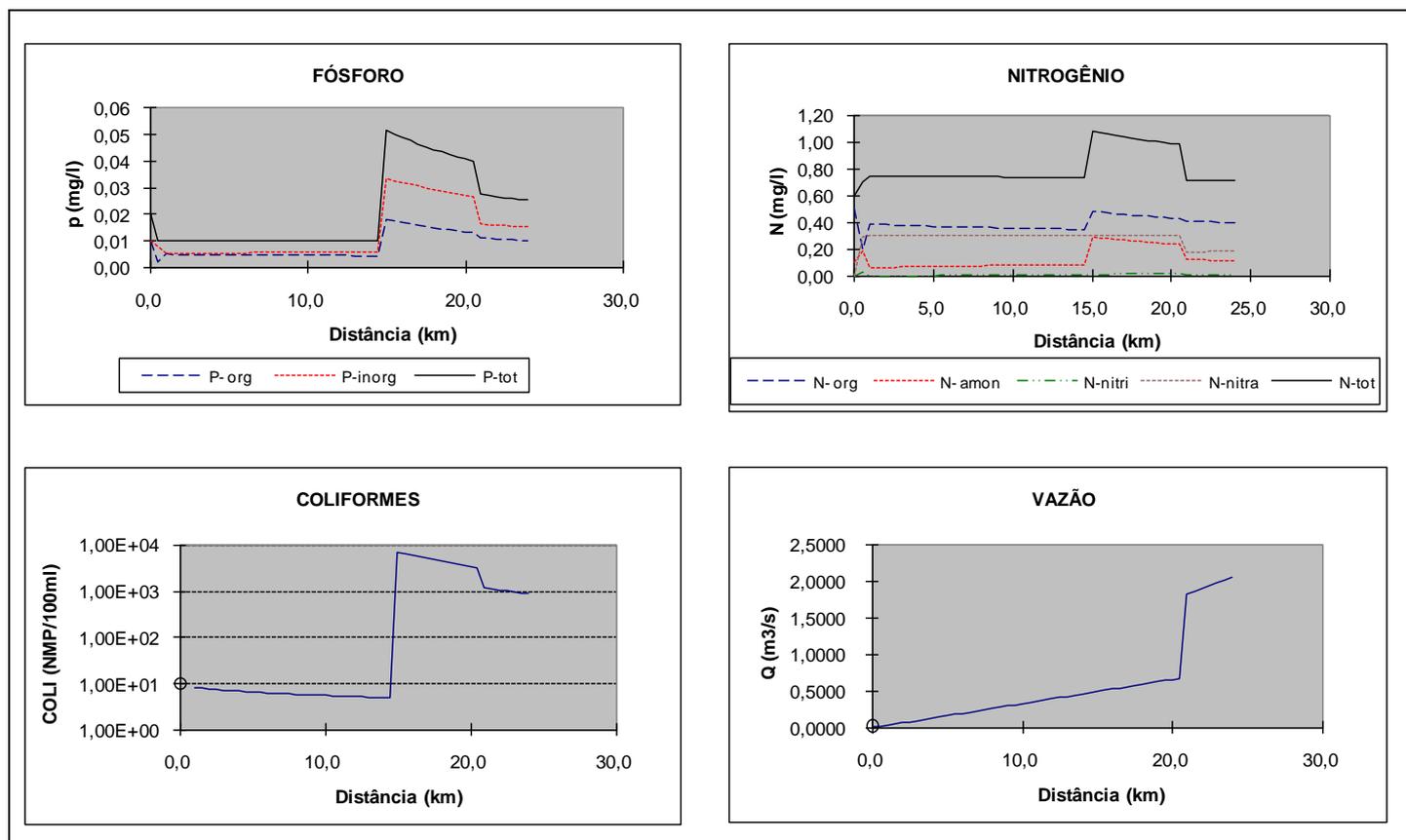


Figura 255 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Rio das Mortes Pequeno

A Tabela 41 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 41 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	8,22	1,1	0,10	0,00	0,01	0,015	6,14E+00
MÁXIMO	8,37	2,0	0,15	0,02	0,18	0,024	1,49E+03

A Tabela 42 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 42 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	73,8

Analisando-se a Tabela 42, temos o parâmetro "Coliformes Termotolerantes" como limitante para o enquadramento.

A Figura 256 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

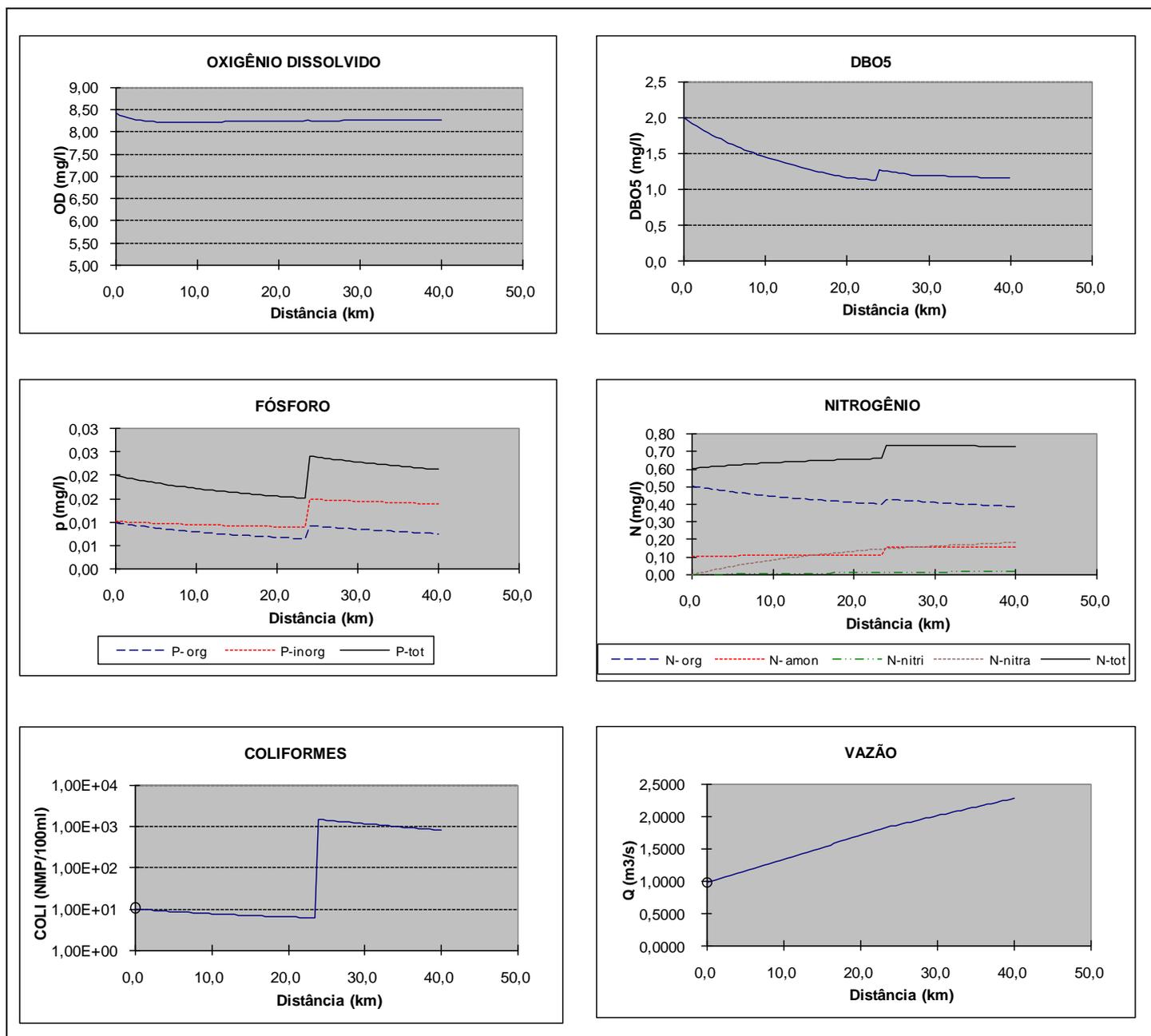


Figura 256 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Rio dos Peixes

A Tabela 43 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 43 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	1,27	1,9	0,08	0,00	0,09	0,012	4,26E+01
MÁXIMO	8,19	57,5	18,74	0,71	0,32	3,797	4,88E+05

A Tabela 44 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 44 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	94,3	97,1	100,0	100,0	84,3	75,7

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verificamos que deve ser analisado com mais cuidado o ponto de mistura do efluente tratado de São Tiago.

A Figura 257 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

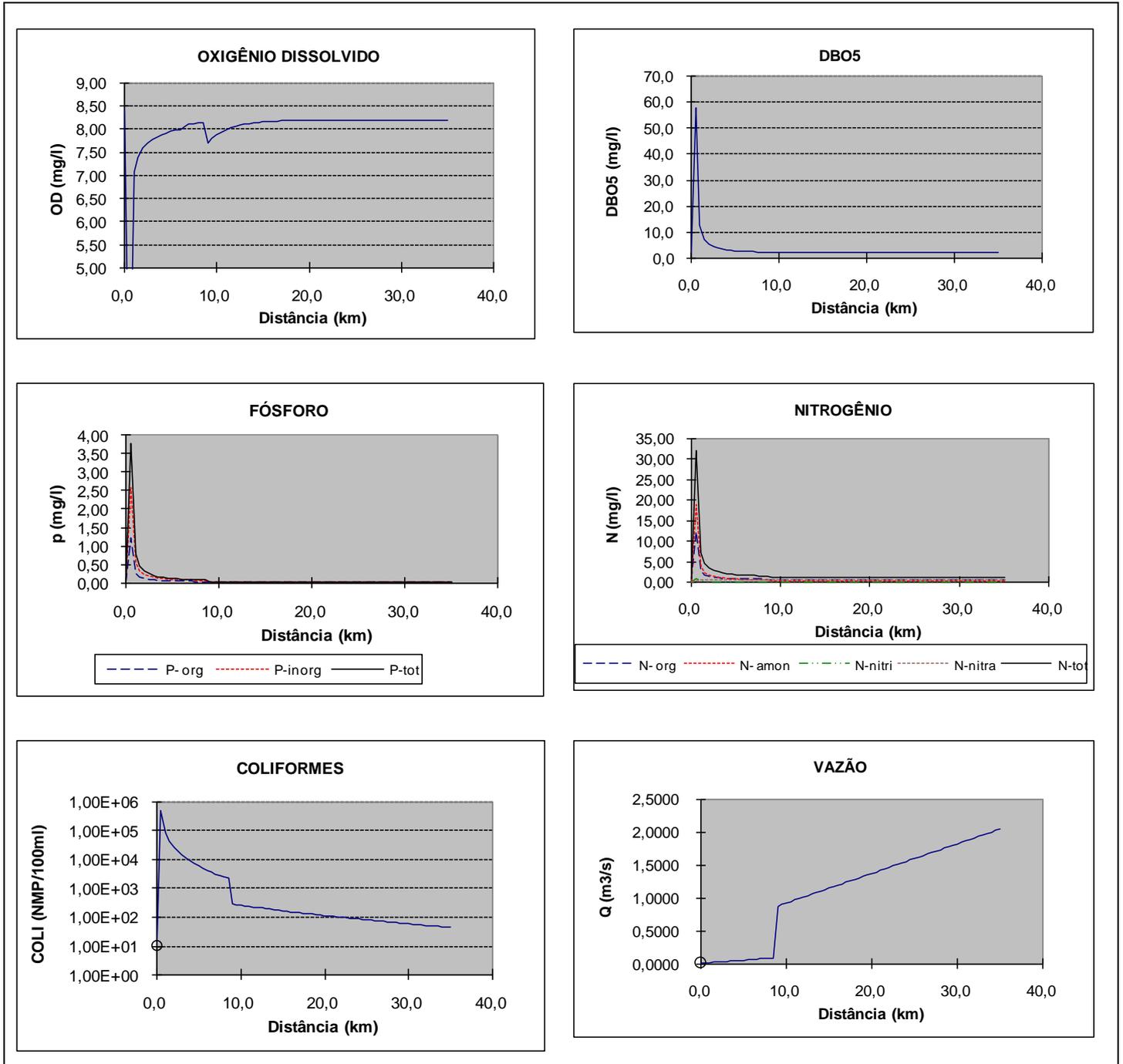


Figura 257 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Baixo rio das Mortes

Os dados que se seguem são para o leito principal do rio das Mortes

A Tabela 45 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 45 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,64	2,8	0,32	0,07	0,42	0,091	4,96E+02
MÁXIMO	8,20	3,4	0,44	0,10	0,47	0,114	1,55E+03

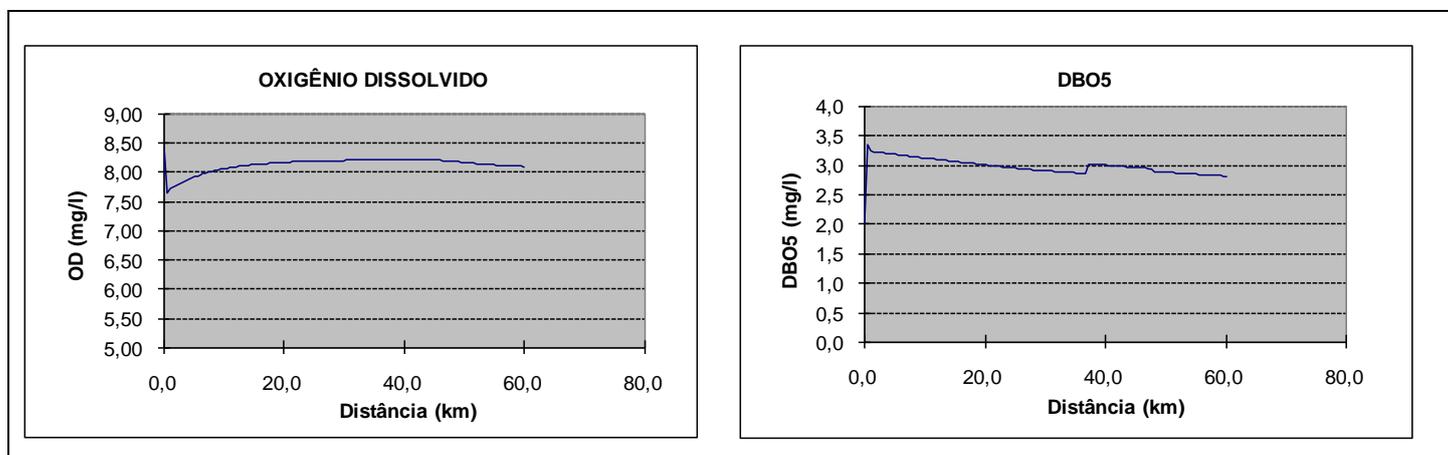
A Tabela 46 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 46 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90	77,5

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verificamos a ótima qualidade das águas do rio das Mortes no trecho considerado.

A Figura 258 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



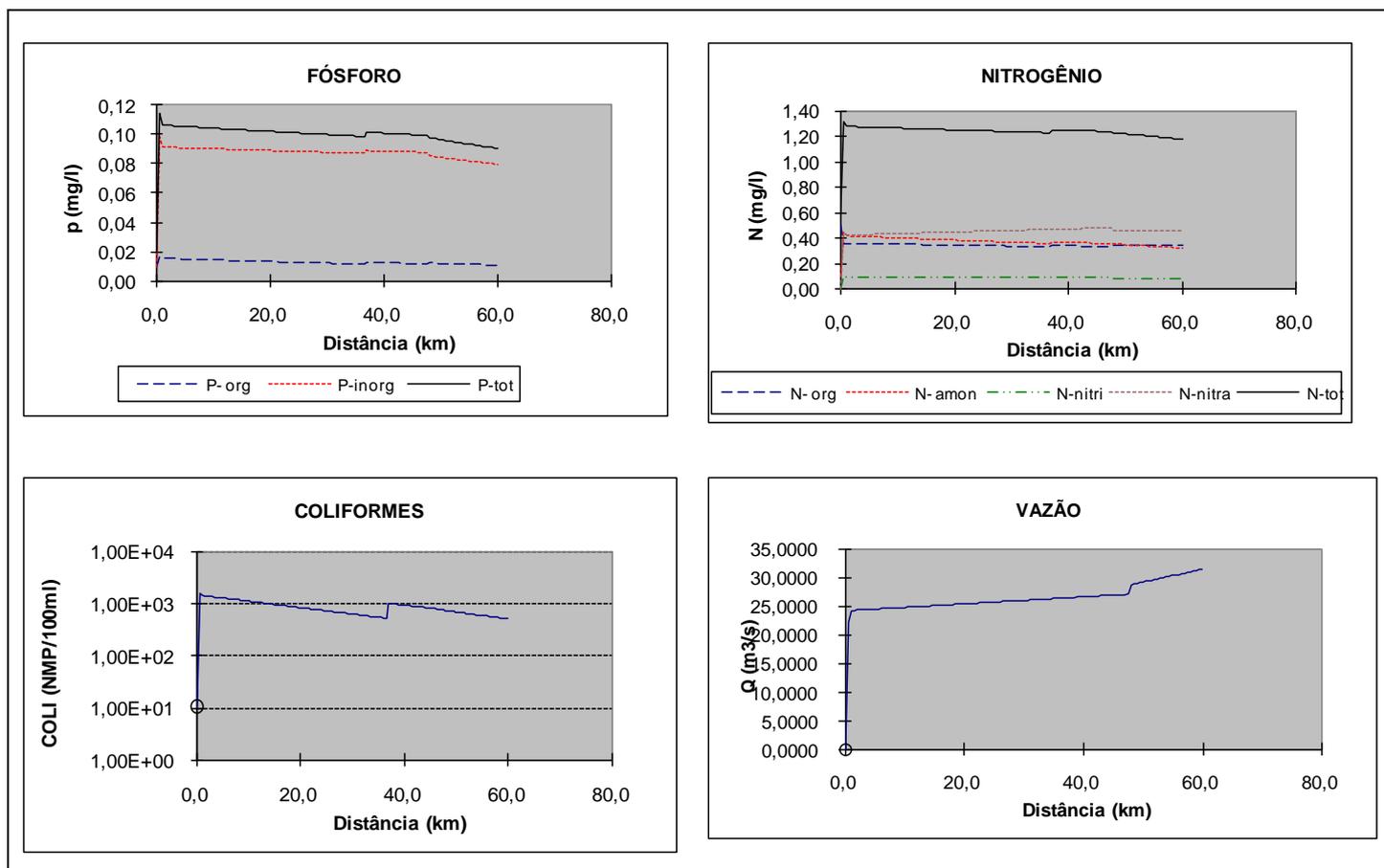


Figura 258 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Baixo do Alto rio Grande

O leito principal do rio Grande, a jusante do reservatório de Funil, apresenta ótima qualidade da água, em parte pela ação de tratamento do reservatório e em parte pela regularização da vazão.

Os dados e considerações que se seguem são para o trecho modelado do ribeirão Vermelho, desde a sede de Lavras até a confluência com o rio Grande.

A Tabela 47 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 47 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	0,63	2,5	0,95	0,13	0,01	0,198	8,66E+03
MÁXIMO	7,91	69,6	21,74	0,57	0,34	4,387	6,16E+05

A Tabela 48 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 48 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	50,0	75,0	100,0	100,0	0,0	0,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, nos desperta uma especial preocupação com a qualidade das águas do ribeirão Vermelho, notadamente para os parâmetros DBO, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo e Coliformes Termotolerantes. Há fortes indicativos de que a sua vazão de diluição não é suficiente para assimilar os despejos da sede de Lavras, mesmo tratados.

A Figura 259 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

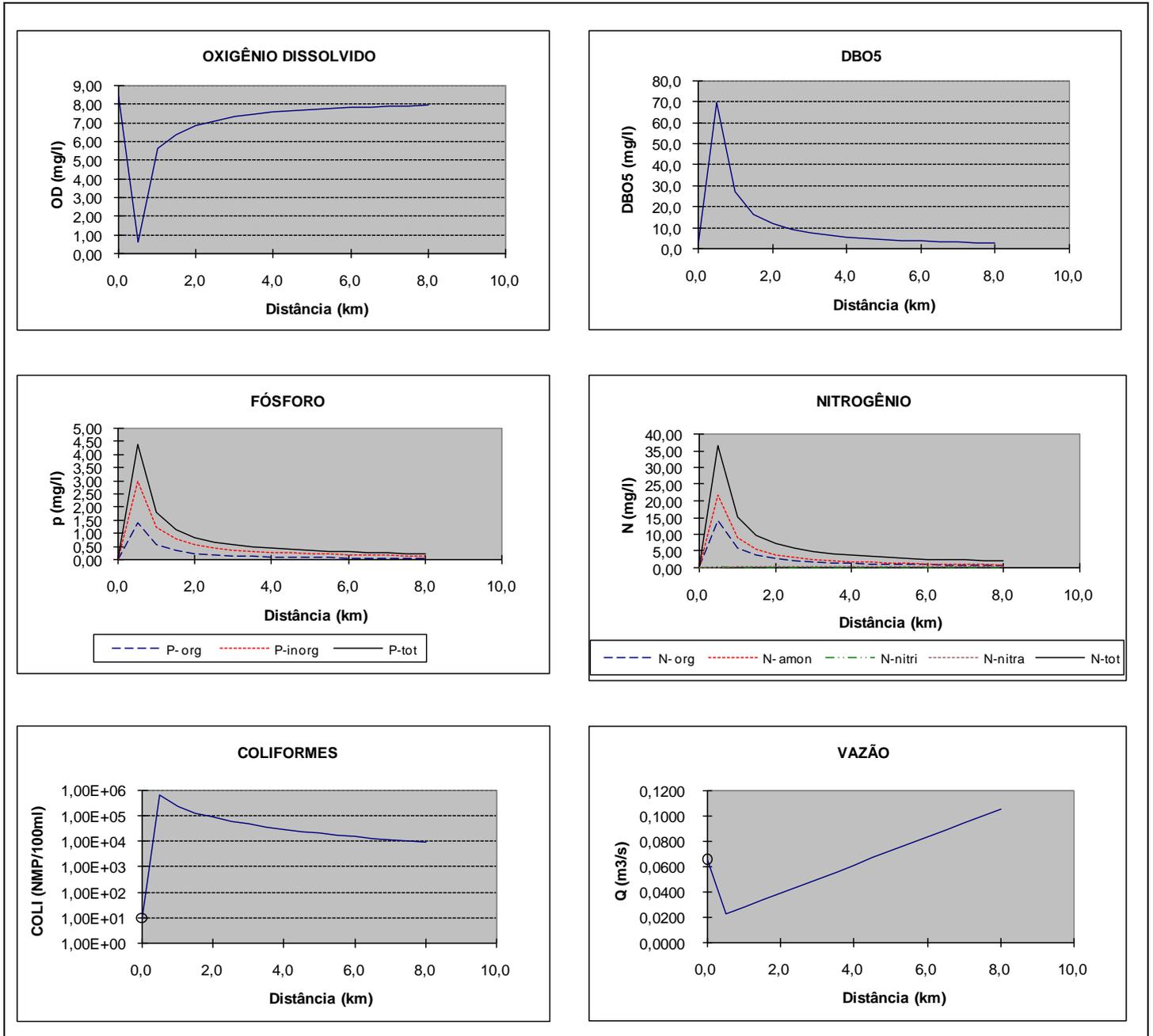


Figura 259 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio do Cervo

Os dados e considerações que se seguem são para o trecho modelado do leito principal do rio do Cervo, desde a sede de São Bento do Abade até a confluência com o rio Grande.

A Tabela 49 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 49 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	4,89	0,7	0,24	0,03	0,13	0,045	5,12E+02
MÁXIMO	8,17	37,4	10,73	0,09	0,36	2,152	3,46E+05

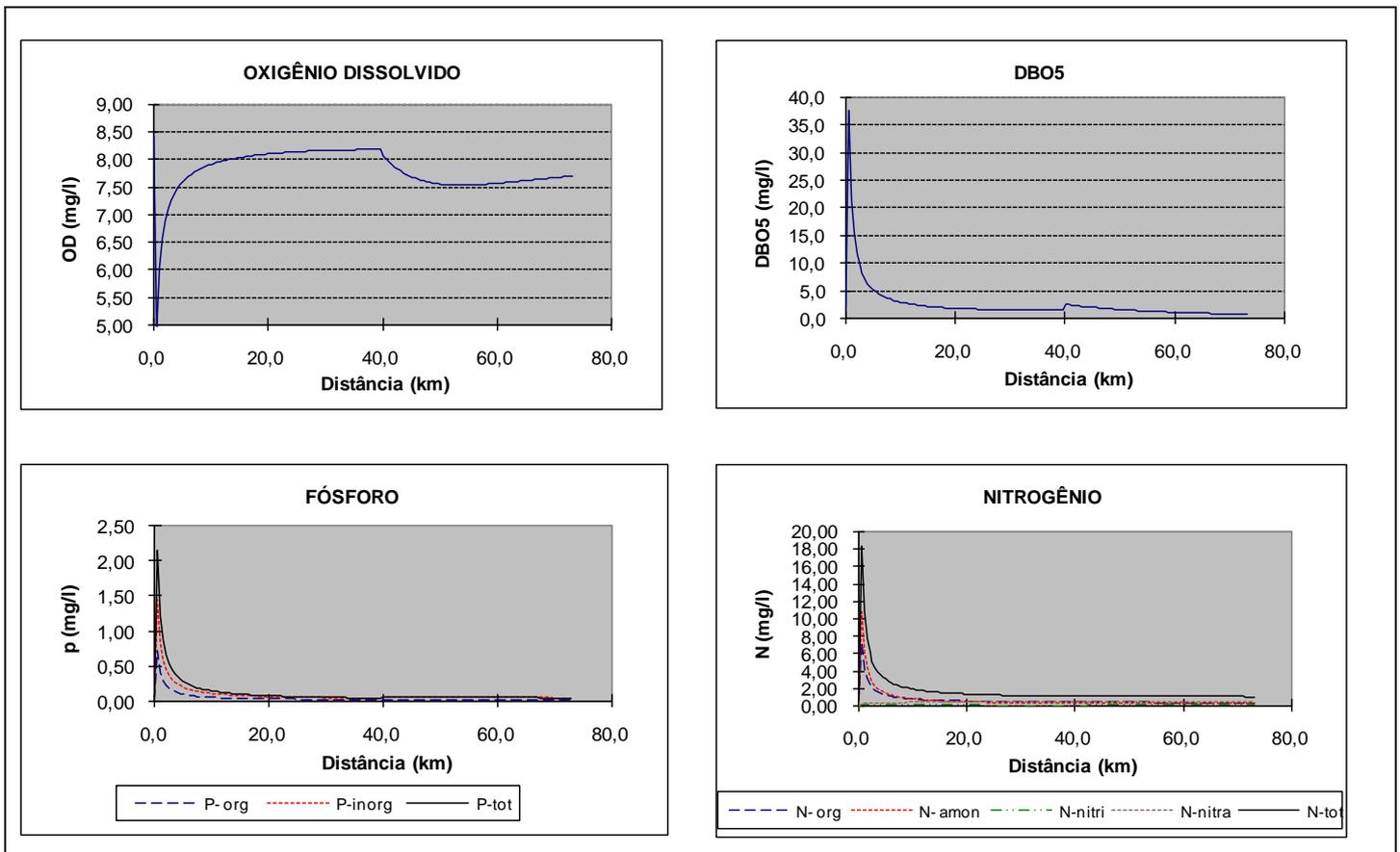
A Tabela 50 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 50 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	93,2	97,9	100,0	100,0	79,5	15,8

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, temos os parâmetros fósforo e “coliformes termotolerantes” como limitantes para o enquadramento.

A Figura 260 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



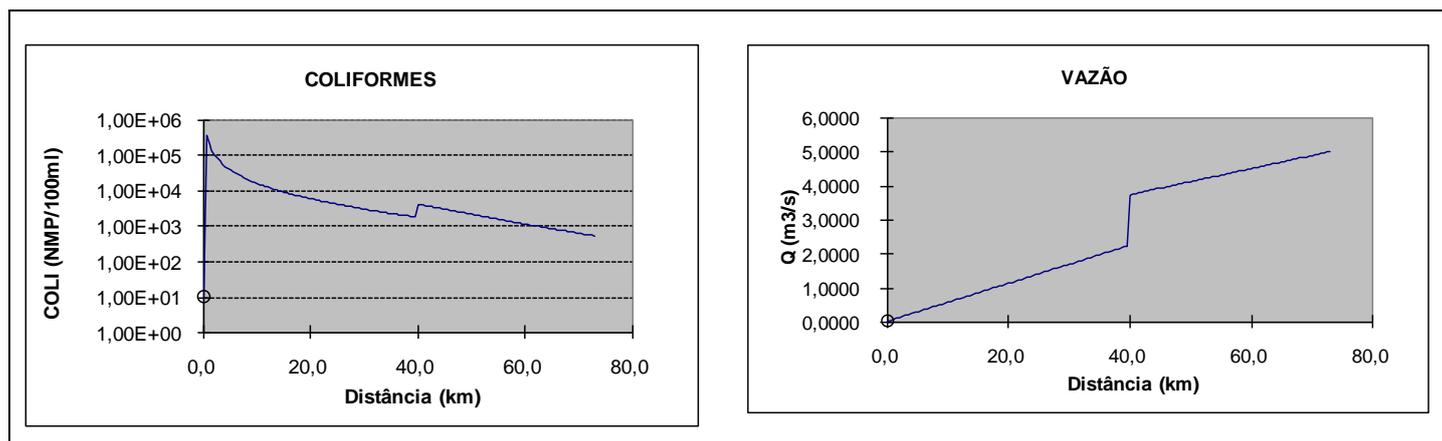


Figura 260 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio Jacaré

Os dados e considerações que se seguem são para o trecho modelado, desde a sede de Oliveira.

A Tabela 51 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 51 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	0,00	1,6	0,28	0,04	0,11	0,054	3,86E+03
MÁXIMO	8,16	178,2	15,71	0,14	0,33	3,152	5,16E+05

A Tabela 52 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 52 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	99,4	82,1	97,5	100,0	100,0	80,2	0,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, temos os parâmetros fósforo, DBO e “coliformes termotolerantes” como limitantes para o enquadramento.

A Figura 261 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

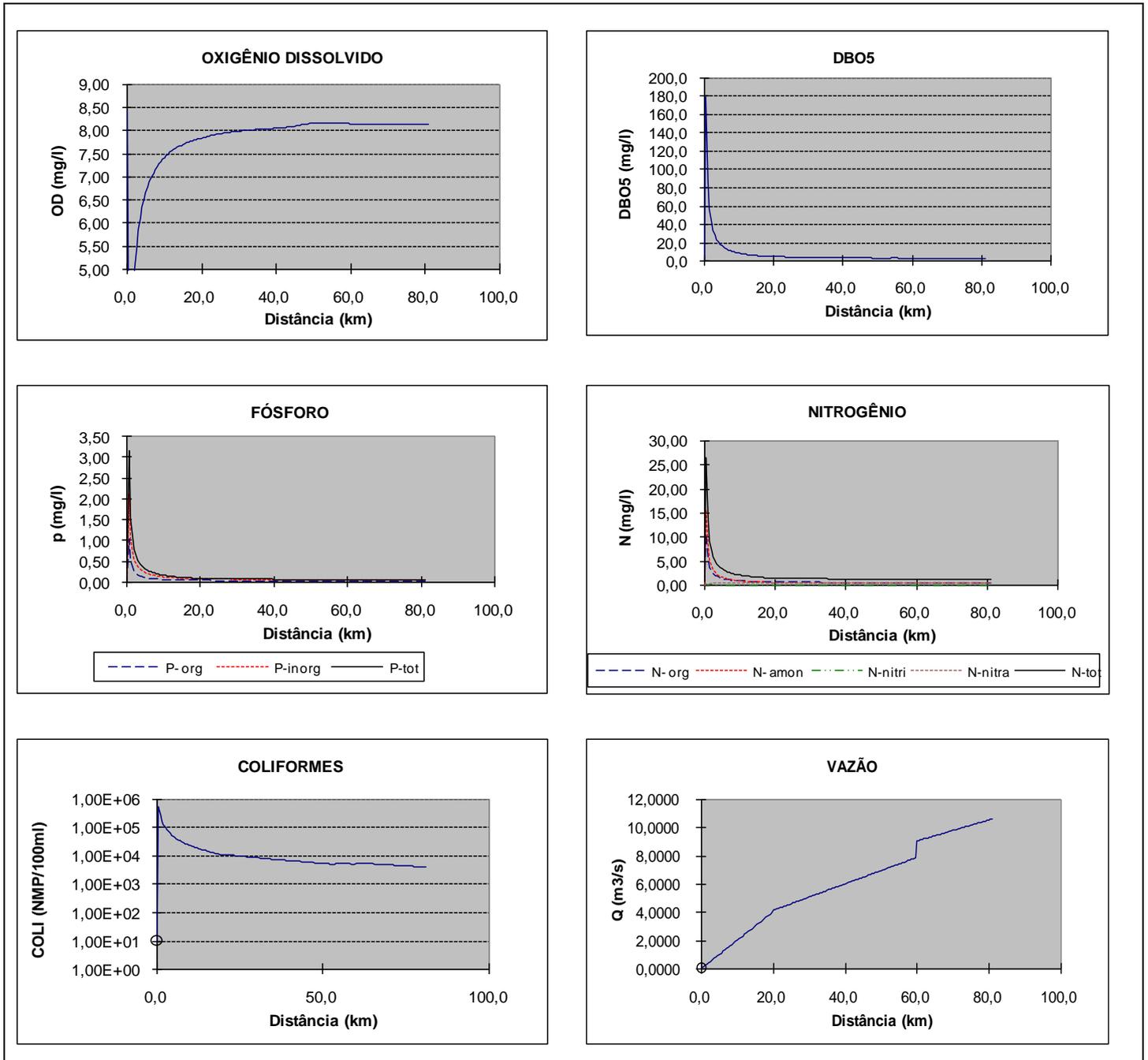


Figura 261 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

1.6.2.6.3. CENÁRIO 03: TRATAMENTO SECUNDÁRIO TOTAL PARA TODAS AS SEDES URBANAS EM 2032.

A Figura 262 ilustra o enquadramento geral alcançado, atualmente, para os trechos modelados, segundo a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/2008. Salienta-se que foram considerados os parâmetros: DBO, OD, P, N e Coliformes Termotolerantes.

A Figura 263, Figura 264, Figura 265 e Figura 266 ilustram o enquadramento alcançado, individualmente, para os parâmetros DBO, OD, P e Coliformes Termotolerantes, respectivamente.

Observa-se que, para as condições de tratamento propostas para este cenário, houve grande melhora da qualidade das águas como um todo, para todos os parâmetros.

Entretanto, como pode-se verificar nos desenhos que se seguem, mesmo com este tratamento, alguns trechos a jusante de sede urbanas, principalmente nos trechos altos dos cursos d'água, tendem a não atender à enquadramentos mais restritivos. Saliencia-se que devem ser feitos estudos mais detalhados para estes trechos, visando identificar as medidas de controle ambiental que lhe são mais adequadas.

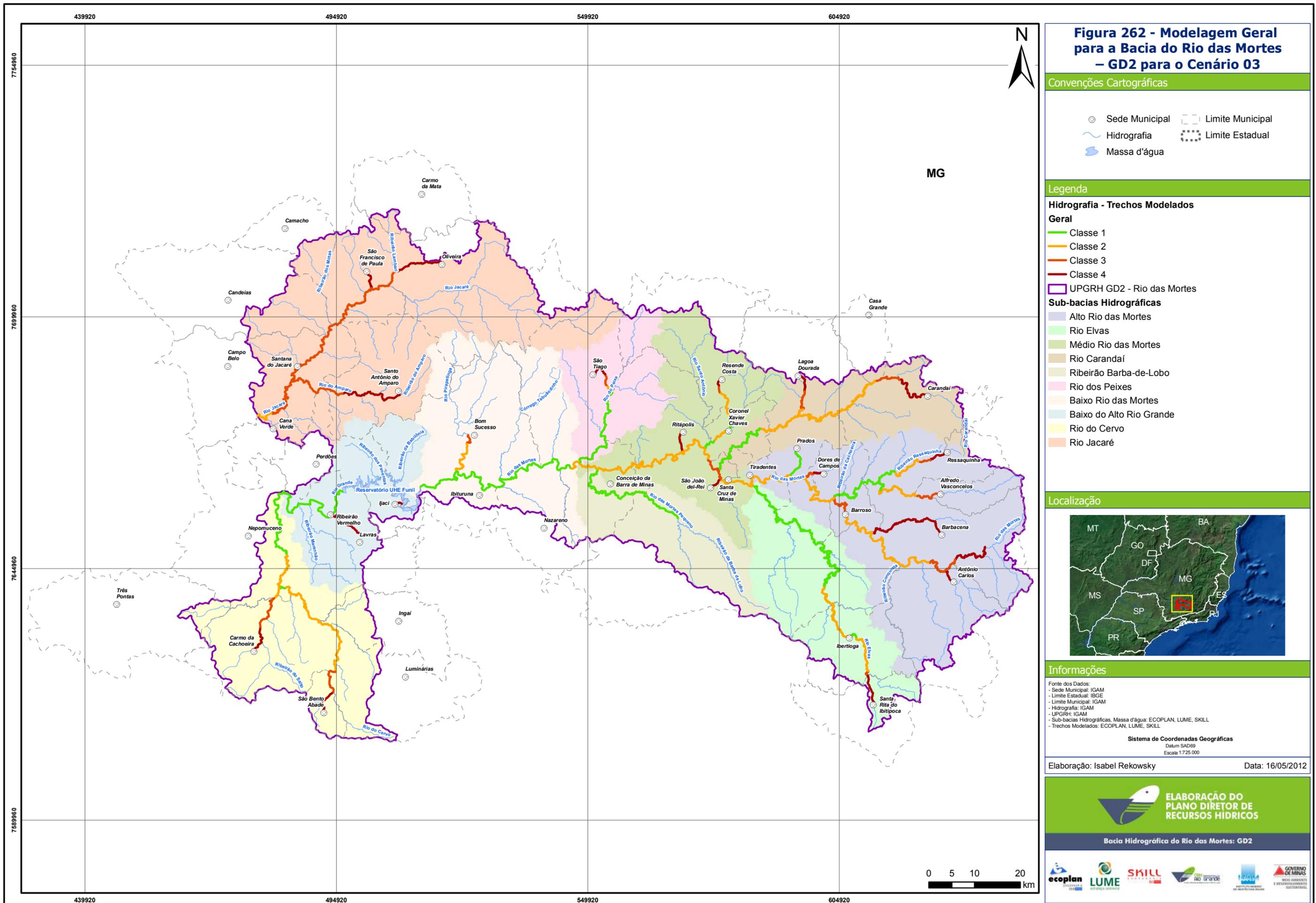


Figura 262 - Modelagem Geral para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 03

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Massa d'água

Legenda

Hidrografia - Trechos Modelados

Geral

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4
- UPRH GD2 - Rio das Mortes

Sub-bacias Hidrográficas

- Alto Rio das Mortes
- Rio Elvas
- Médio Rio das Mortes
- Rio Carandá
- Ribeirão Barba-de-Lobo
- Rio dos Peixes
- Baixo Rio das Mortes
- Baixo do Alto Rio Grande
- Rio do Cervo
- Rio Jacaré

Localização



Informações

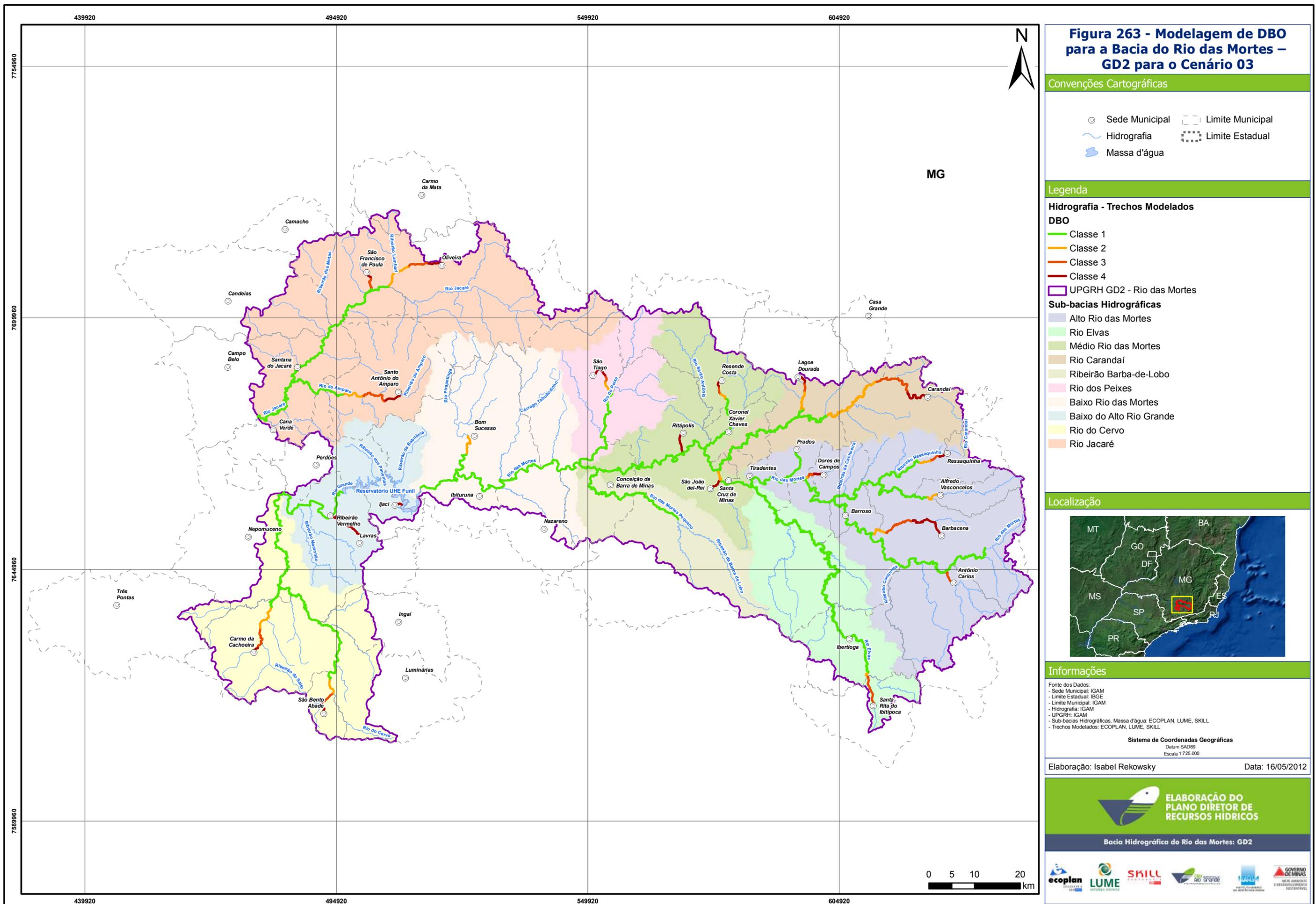
Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2



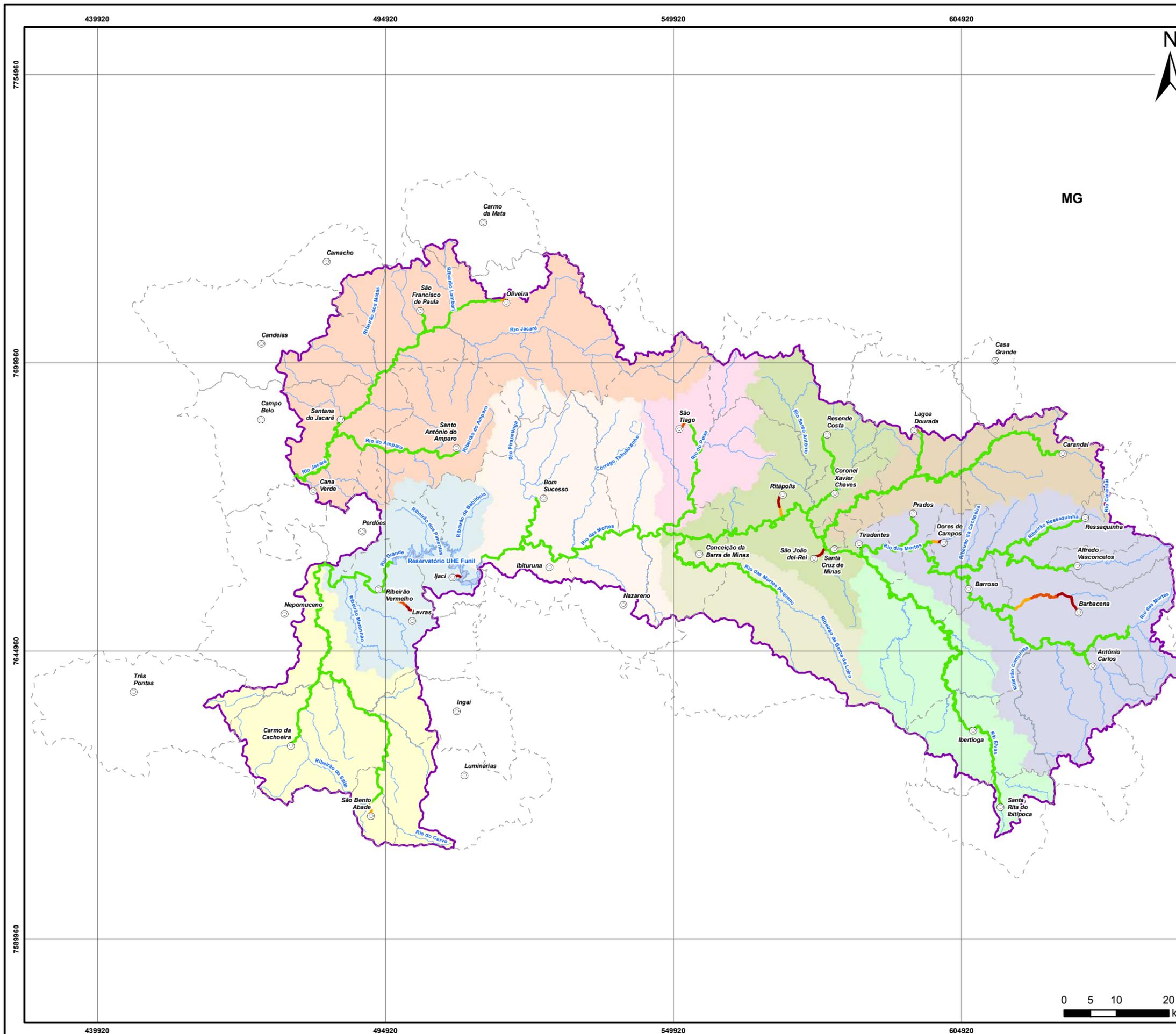


Figura 264 - Modelagem de OD para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 03

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Massa d'água
- ⊞ Limite Estadual

Legenda

Hidrografia - Trechos Modelados

- OD**
- Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 4
 - UPGRH GD2 - Rio das Mortes

Sub-bacias Hidrográficas

- Alto Rio das Mortes
- Rio Elvas
- Médio Rio das Mortes
- Rio Carandaí
- Ribeirão Barba-de-Lobo
- Rio dos Peixes
- Baixo Rio das Mortes
- Baixo do Alto Rio Grande
- Rio do Cervo
- Rio Jacaré

Localização



Informações

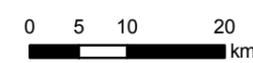
Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPGRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2



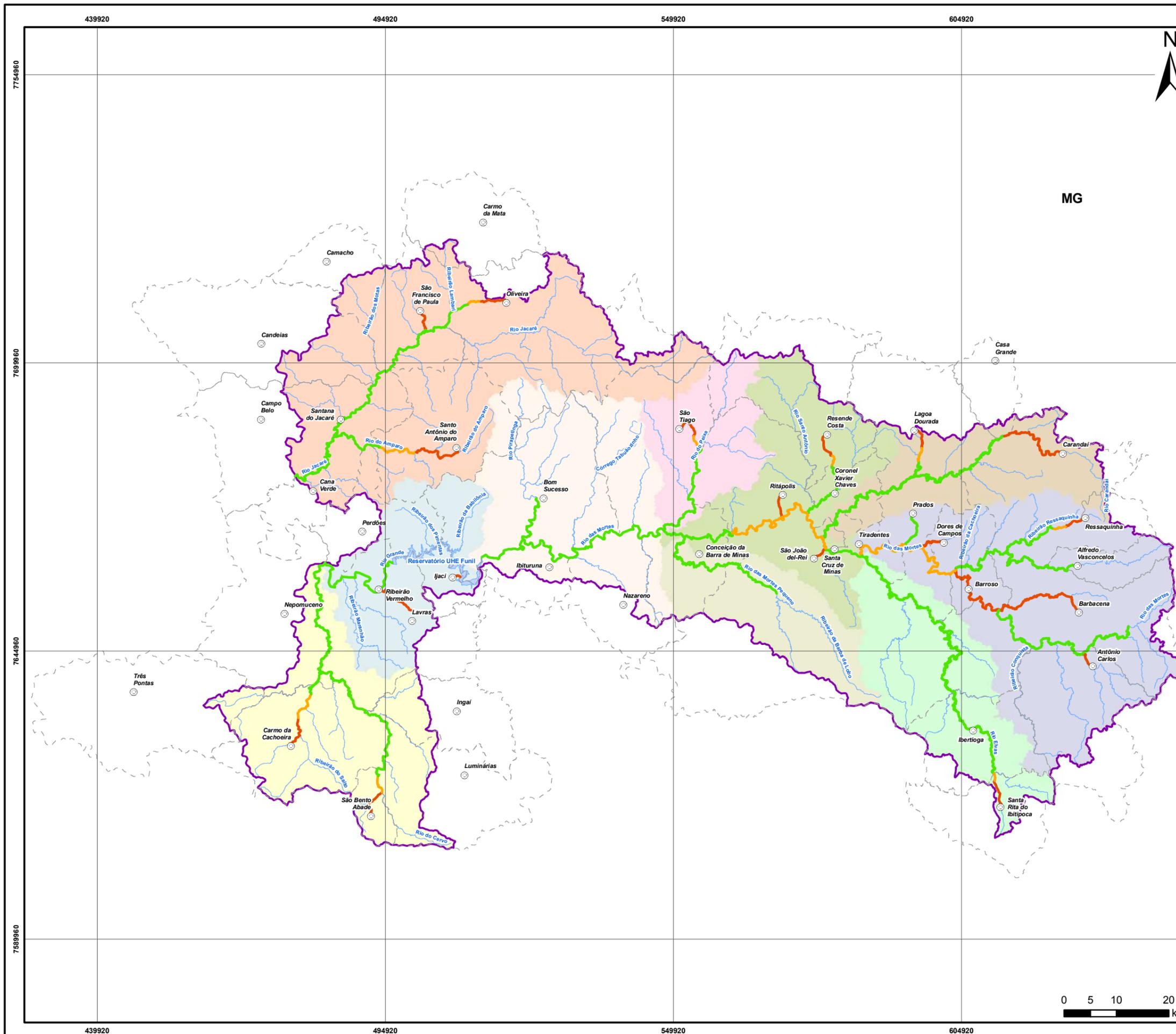


Figura 235 - Modelagem de P para a Bacia do Rio das Mortes – GD2 para o Cenário 03

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Massa d'água

Legenda

Hidrografia - Trechos Modelados

- Fósforo**
- Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
- UPRH GD2 - Rio das Mortes

Sub-bacias Hidrográficas

- Alto Rio das Mortes
- Rio Elvas
- Médio Rio das Mortes
- Rio Carandá
- Ribeirão Barba-de-Lobo
- Rio dos Peixes
- Baixo Rio das Mortes
- Baixo do Alto Rio Grande
- Rio do Cervo
- Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Trechos Modelados: ECOPLAN, LUME, SKILL

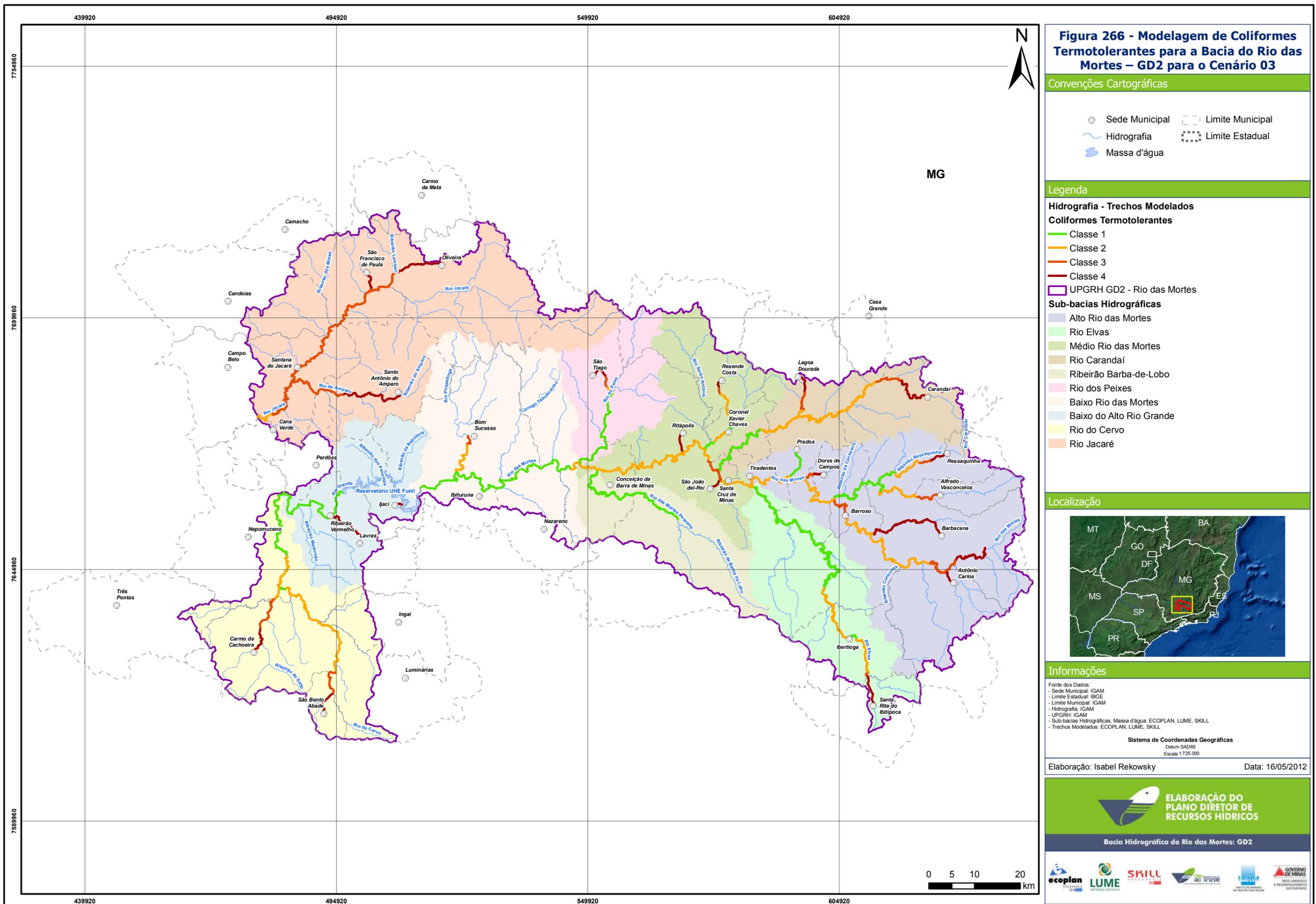
Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 16/05/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2





✓ Sub-bacia do Alto rio das Mortes

- Leito principal do rio das Mortes

A Tabela 53 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado desta sub-bacia.

Tabela 53 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,64	1,2	0,21	0,01	0,24	0,028	3,56E+02
MÁXIMO	8,18	2,8	1,00	0,19	0,44	0,207	6,97E+03

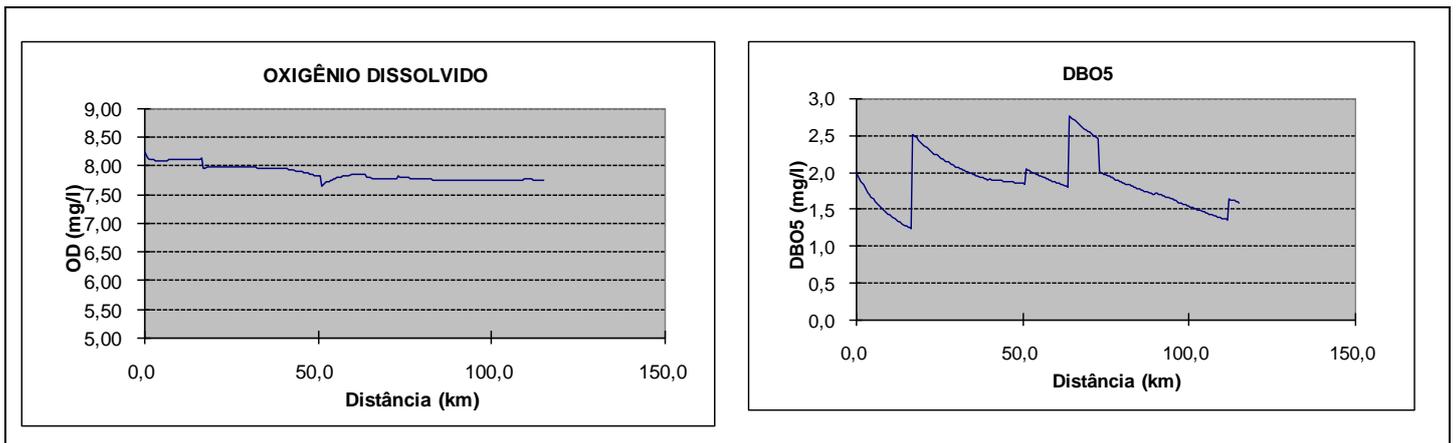
A Tabela 54 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 54 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	43,9	70,9

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verifica-se a melhora da qualidade das águas quando compara-se com os cenários anteriores. Entretanto, os parâmetros fósforo e "Coliformes Termotolerantes", continuam como o limitantes para o enquadramento na classe 2 em alguns trechos.

A Figura 267 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



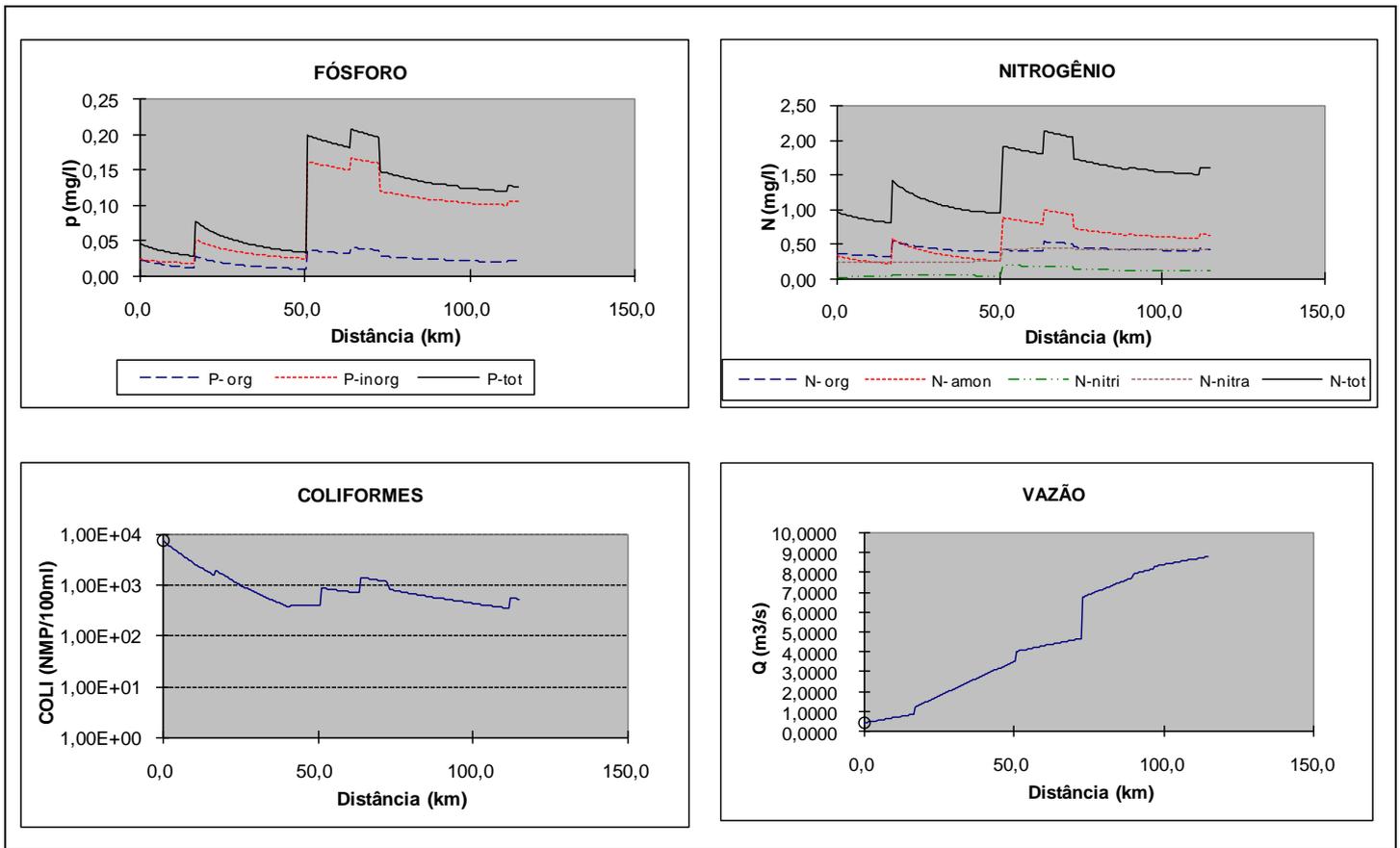


Figura 267 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

- Ribeirão Caieiro

A Tabela 55 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado desta sub-bacia (leito principal do rio das Mortes).

Tabela 55 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	0,00	3,5	6,12	0,20	0,01	1,557	4,64E+03
MÁXIMO	6,42	126,1	19,30	1,53	1,67	3,789	9,16E+04

A Tabela 56 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 56 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	43,5	13,0	0,0	37,0	100,0	0,0	0,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verifica-se que o tratamento de esgotos, no nível em que foi proposto, não é suficiente para garantir a qualidade das águas do ribeirão Caieiro.

A Figura 268 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

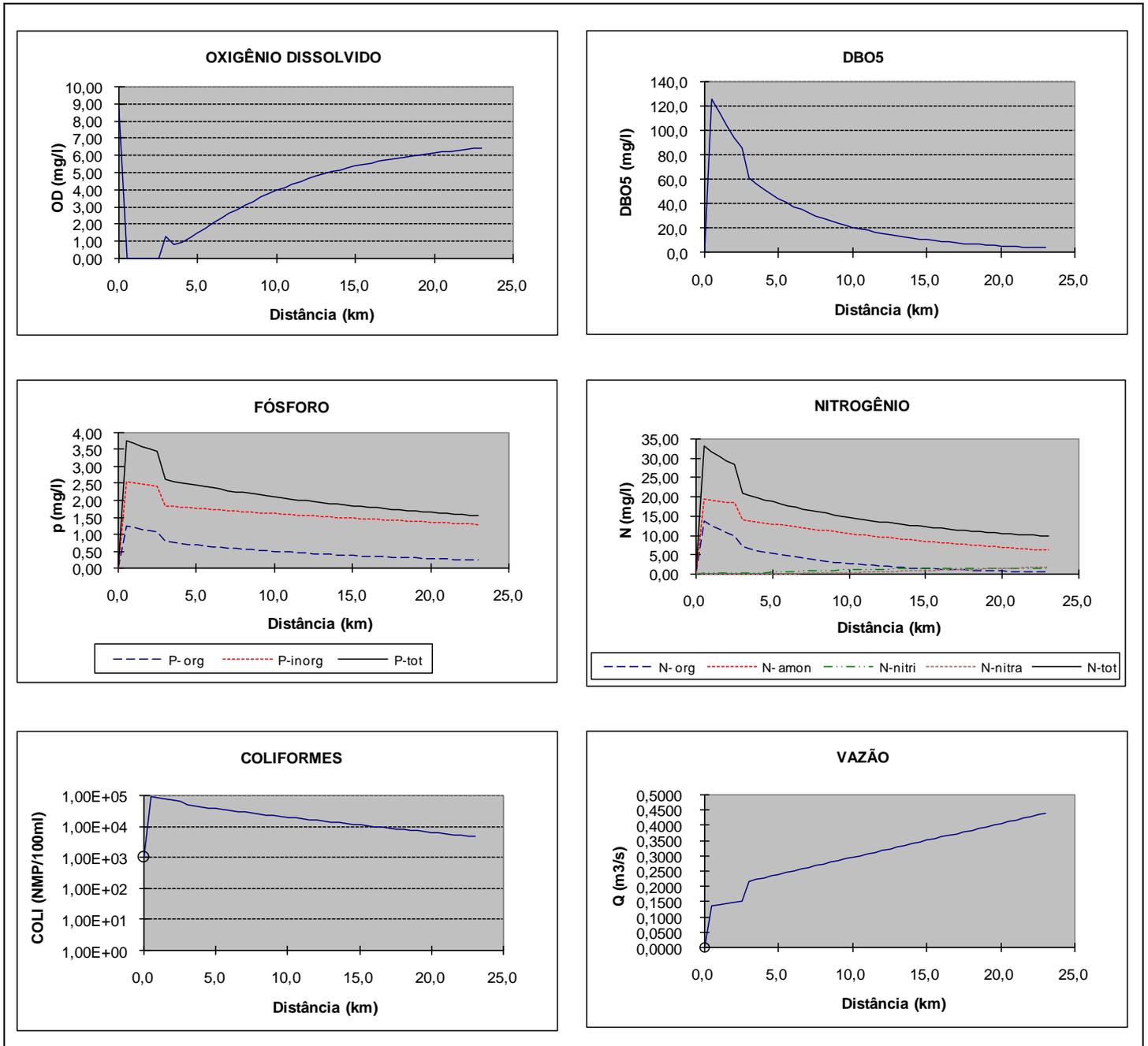


Figura 268 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio Elvas

A Tabela 57 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado do rio Elvas.

Tabela 57 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,67	1,8	0,15	0,01	0,02	0,016	9,98E+00
MÁXIMO	8,31	9,8	1,82	0,04	0,32	0,243	5,69E+03

A Tabela 58 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 58 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	94,5	100,0	100,0	100,0	94,0	92,2

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verifica-se a expressiva melhora na qualidade das águas do rio Elvas em virtude da implantação do tratamento de esgotos.

A Figura 269 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

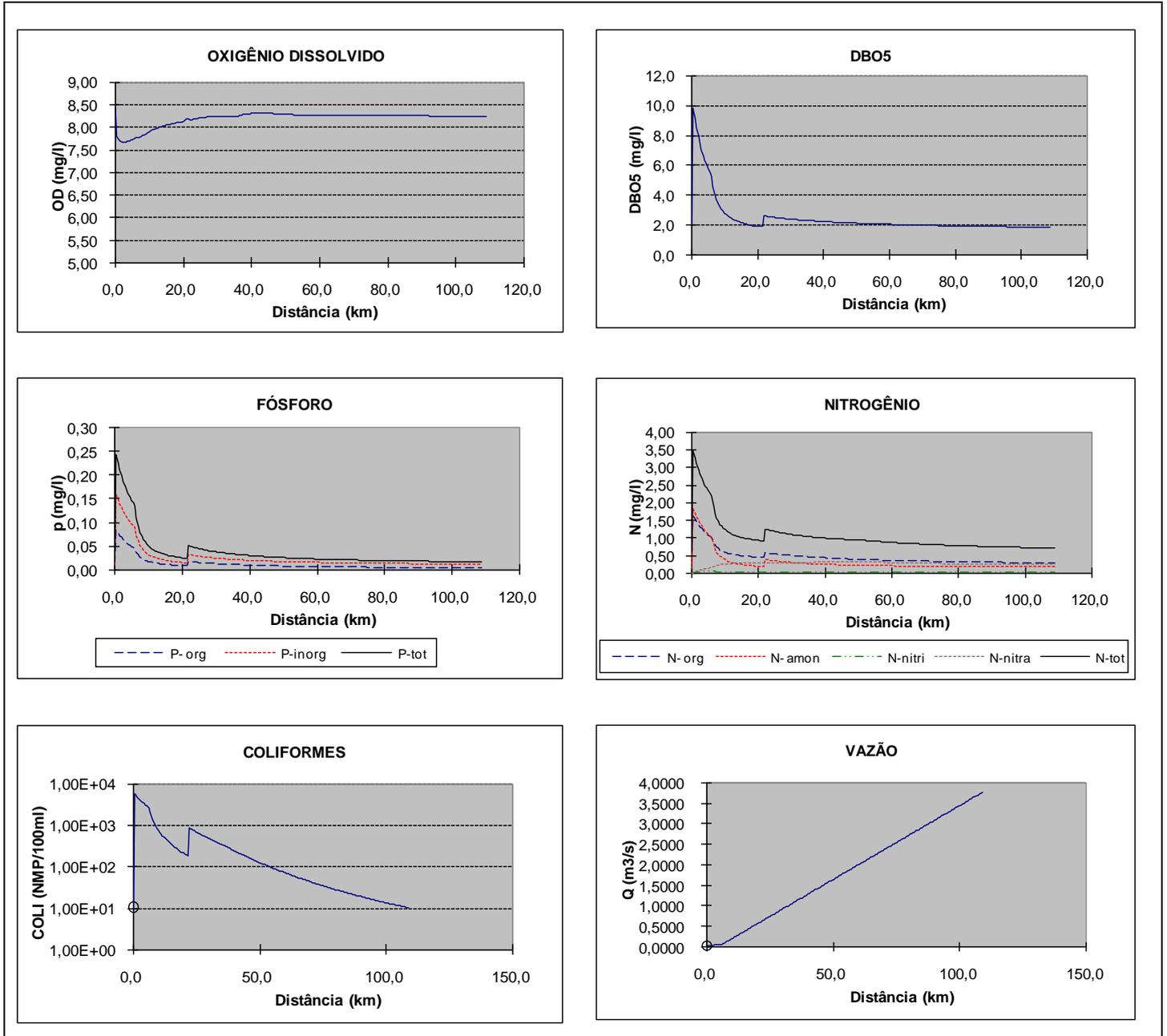


Figura 269 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio Carandaí

A Tabela 59 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado do rio Carandaí.

Tabela 59 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,46	1,7	0,36	0,01	0,01	0,051	8,39E+01
MÁXIMO	8,31	15,3	3,02	0,09	0,31	0,399	9,60E+03

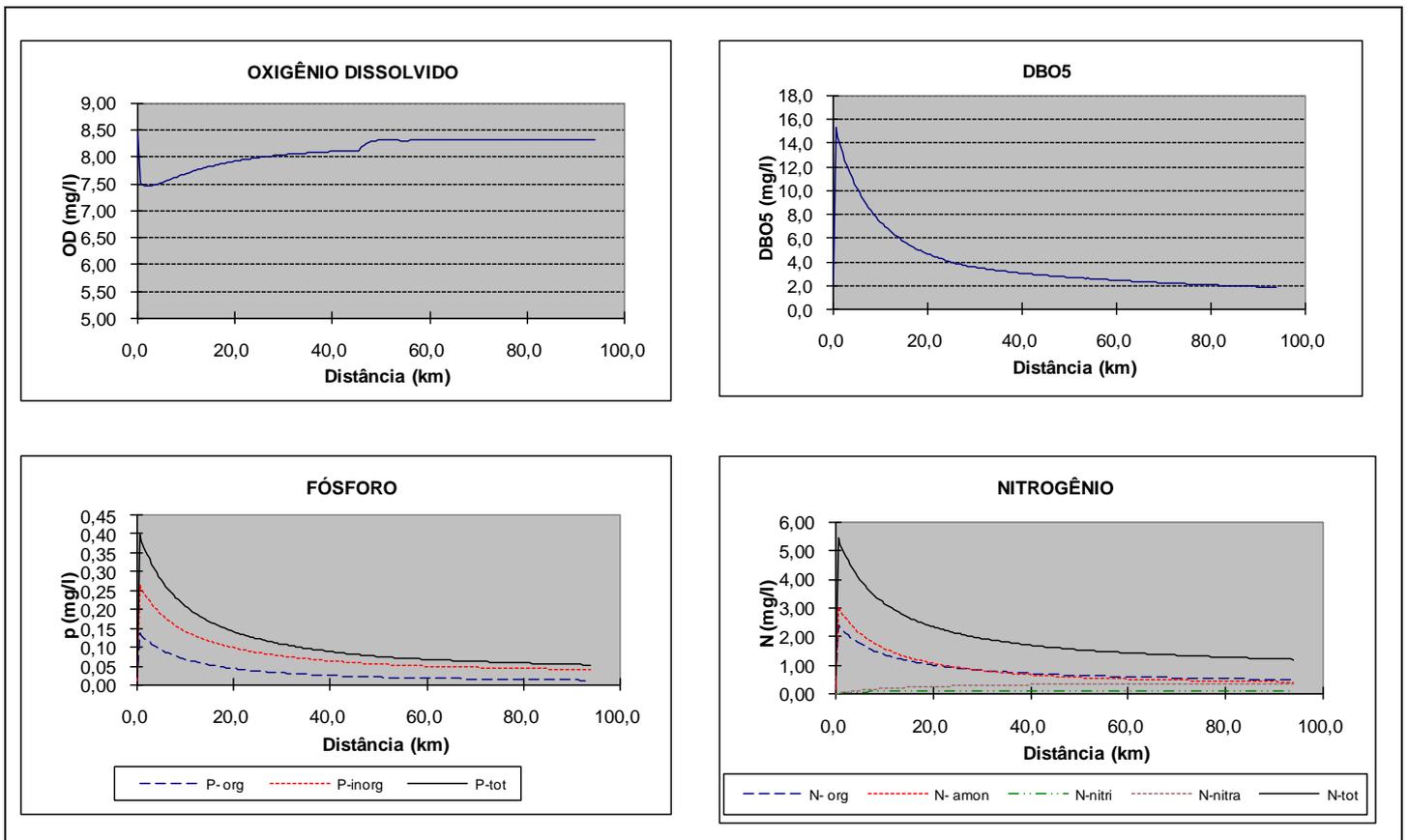
A Tabela 60 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 60 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	81,4	100,0	100,0	100,0	65,4	70,2

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verificamos a expressiva melhora da qualidade da água, entretanto, os parâmetros “Coliformes Termotolerantes”, DBO e fósforo continuam como limitantes, para o enquadramento em classe 2 em alguns trechos.

A Figura 270 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



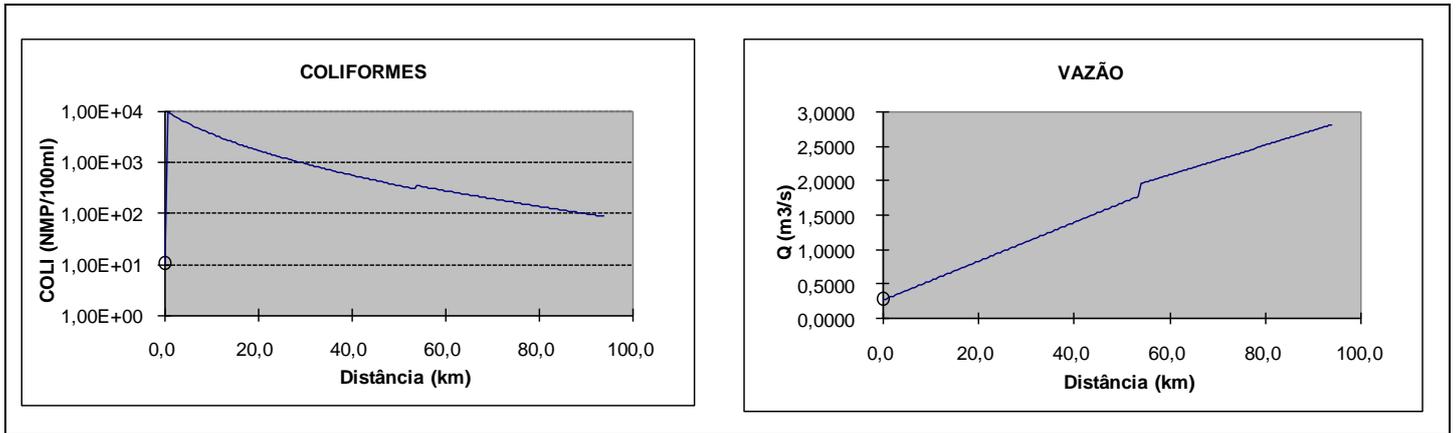


Figura 270 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Médio rio das Mortes

- Leito principal do rio das Mortes

A Tabela 61 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado do leito principal do rio das Mortes.

Tabela 61 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,65	1,5	0,48	0,08	0,37	0,090	2,28E+02
MÁXIMO	7,89	3,1	0,88	0,12	0,48	0,146	1,49E+03

A Tabela 62 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 62 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	41,7	89,4

Analisando-se a Tabela 62 e os gráficos que se seguem, verificamos que os parâmetros "Coliformes Termotolerantes" e Fósforo continuam como limitantes para o enquadramento na classe 2 em alguns trechos.

A Figura 271 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

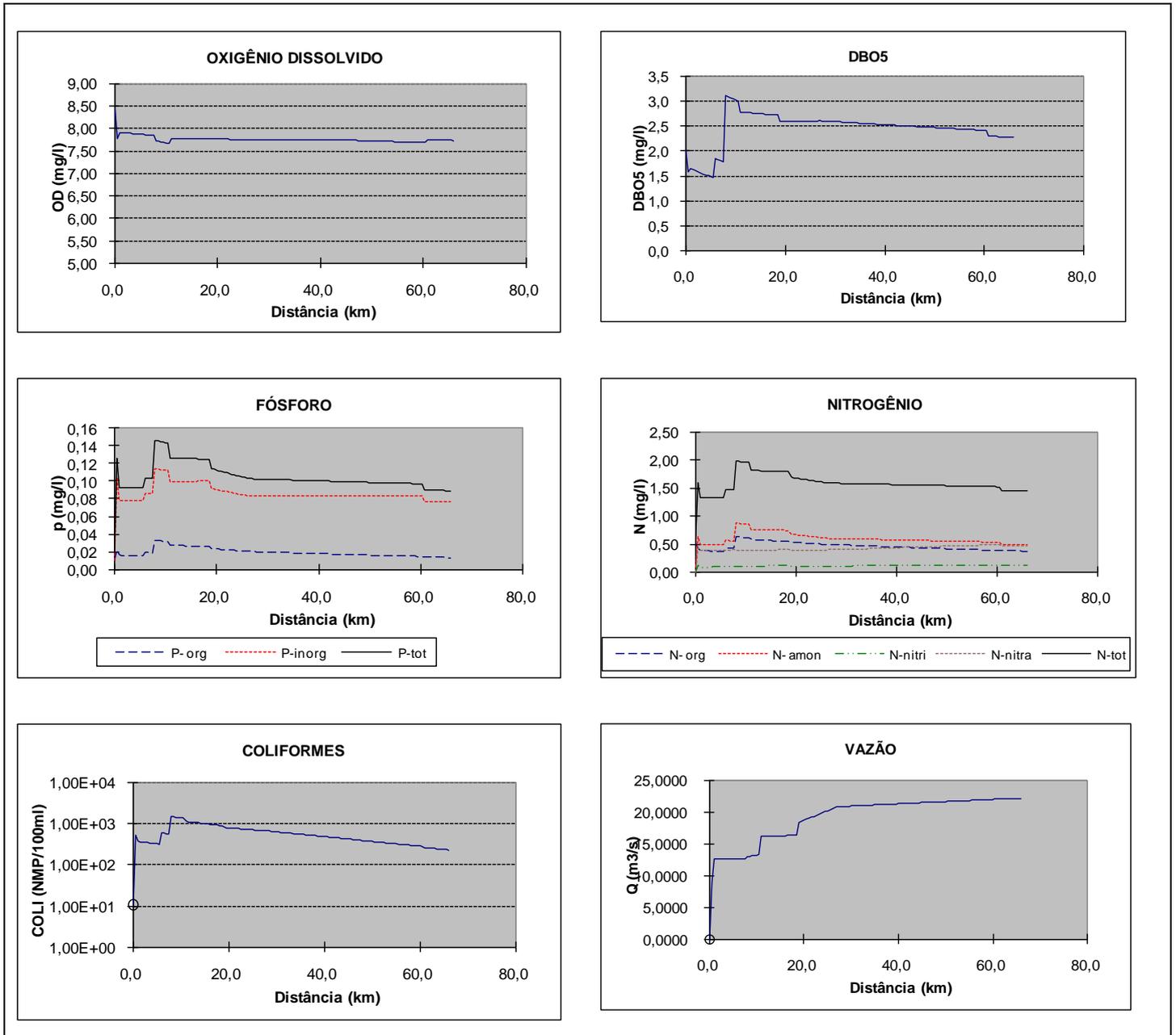


Figura 271 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

- Rio Santo Antônio

A Tabela 63 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 63 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	1,82	1,4	0,19	0,02	0,16	0,033	1,45E+02
MÁXIMO	8,10	54,9	13,17	0,44	0,36	1,733	3,54E+04

A Tabela 64 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 64 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	85,4	93,8	100,0	100,0	68,8	77,1

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verificamos que, apesar da grande melhora da qualidade da água, os parâmetros “Coliformes Termotolerantes” e Fósforo continuam como limitantes para o enquadramento na classe 2 em alguns trechos.

A Figura 272 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

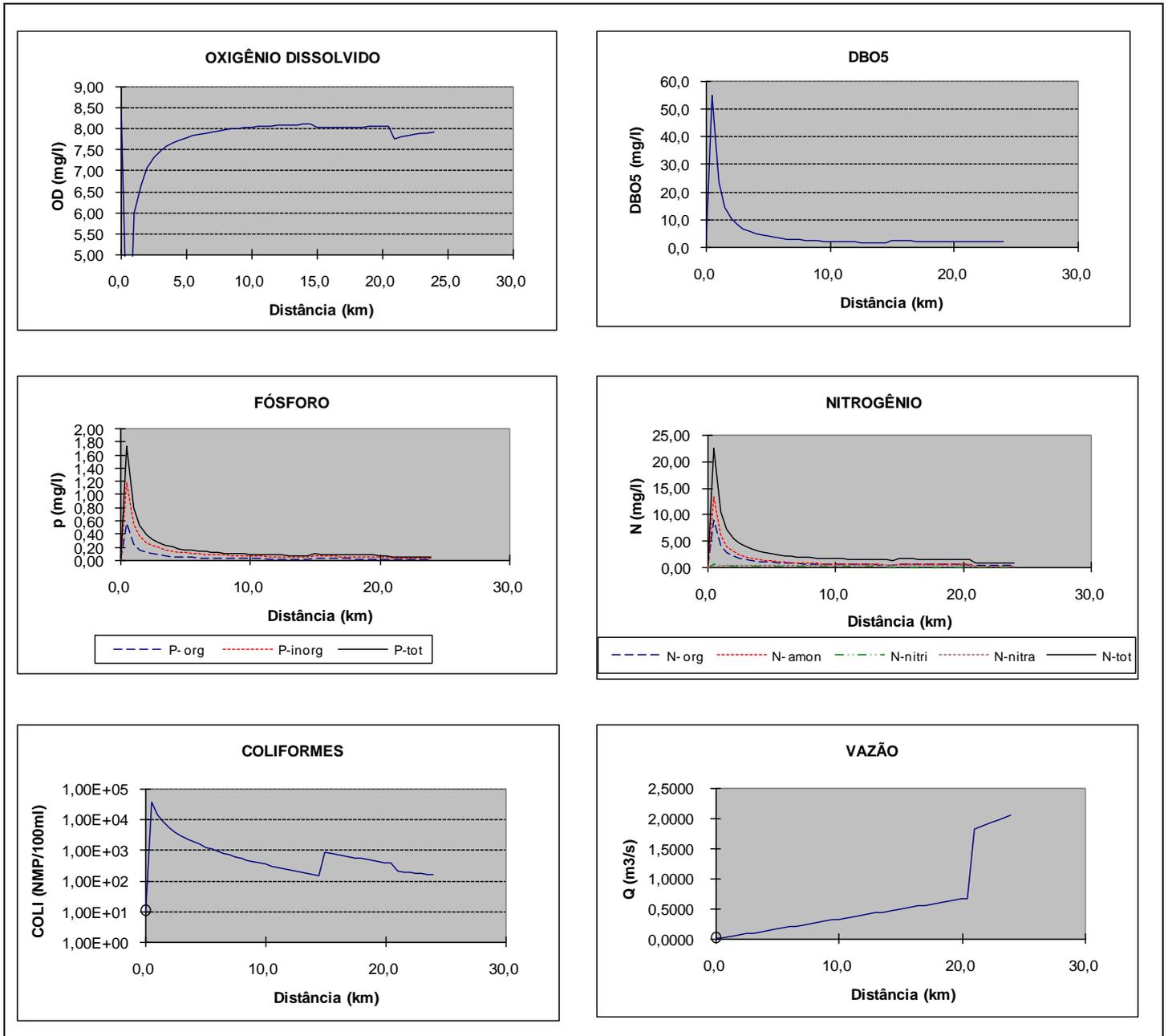


Figura 272 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Rio das Mortes Pequeno

A Tabela 65 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 65 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	8,22	1,1	0,10	0,00	0,01	0,015	6,14E+00
MÁXIMO	8,37	2,0	0,16	0,02	0,18	0,022	1,85E+02

A Tabela 66 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 66 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verificamos a grande melhoria da qualidade das águas neste cenário.

A Figura 273 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

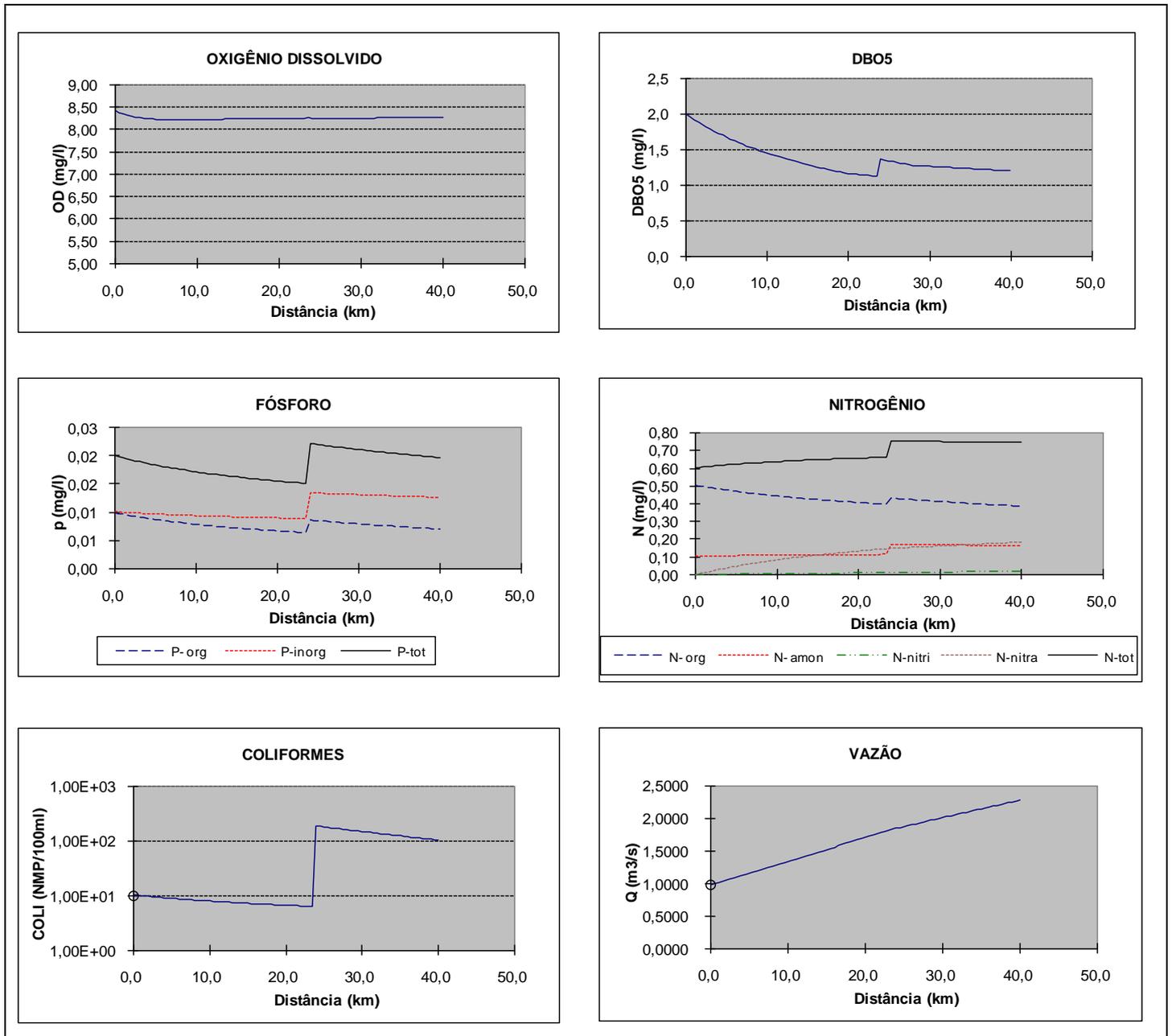


Figura 273 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Rio dos Peixes

A Tabela 67 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 67 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	0,00	2,0	0,11	0,01	0,08	0,014	1,26E+01
MÁXIMO	8,20	84,2	19,87	0,55	0,34	2,610	5,56E+04

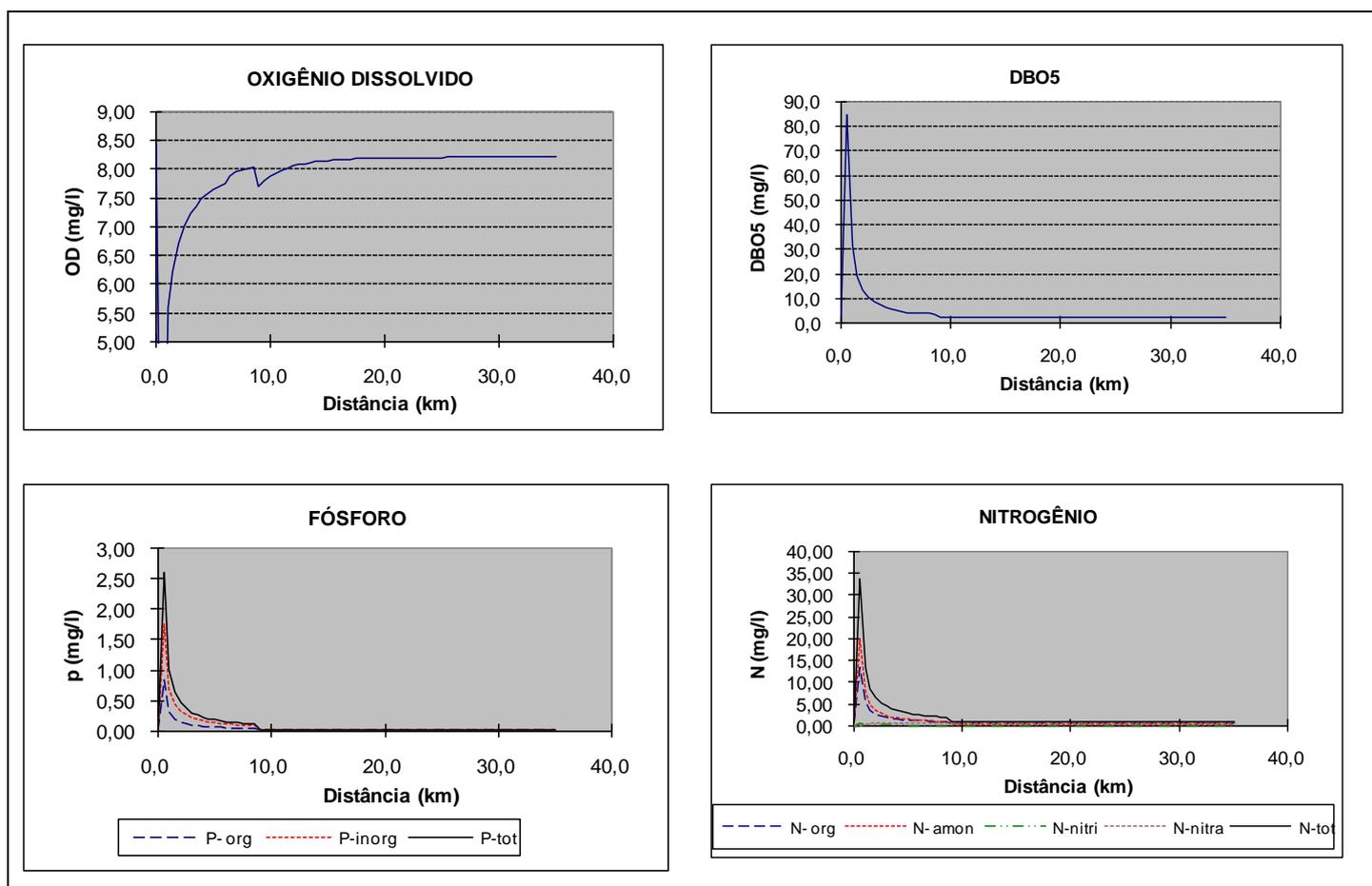
A Tabela 68 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 68 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	98,6	87,1	95,7	100,0	100,0	75,7	81,4

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verificamos que o ponto de mistura do lançamento de esgoto da sede de São Tiago ainda é um ponto crítico.

A Figura 274 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



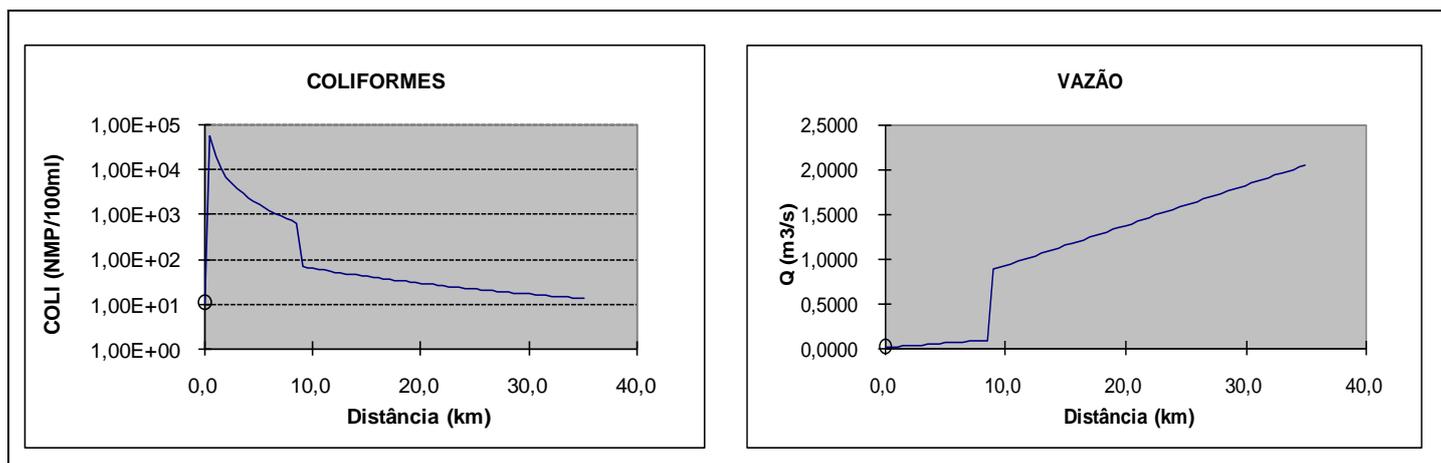


Figura 274 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

- ✓ Sub-bacia do Baixo rio Das Mortes

Os dados que se seguem são para o leito principal do rio das Mortes

A Tabela 69 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 69 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	7,76	2,0	0,35	0,08	0,45	0,071	7,58E+01
MÁXIMO	8,23	2,3	0,49	0,11	0,51	0,089	2,27E+02

A Tabela 70 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 70 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verificamos a ótima qualidade das águas do rio das Mortes no trecho considerado.

A Figura 275 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

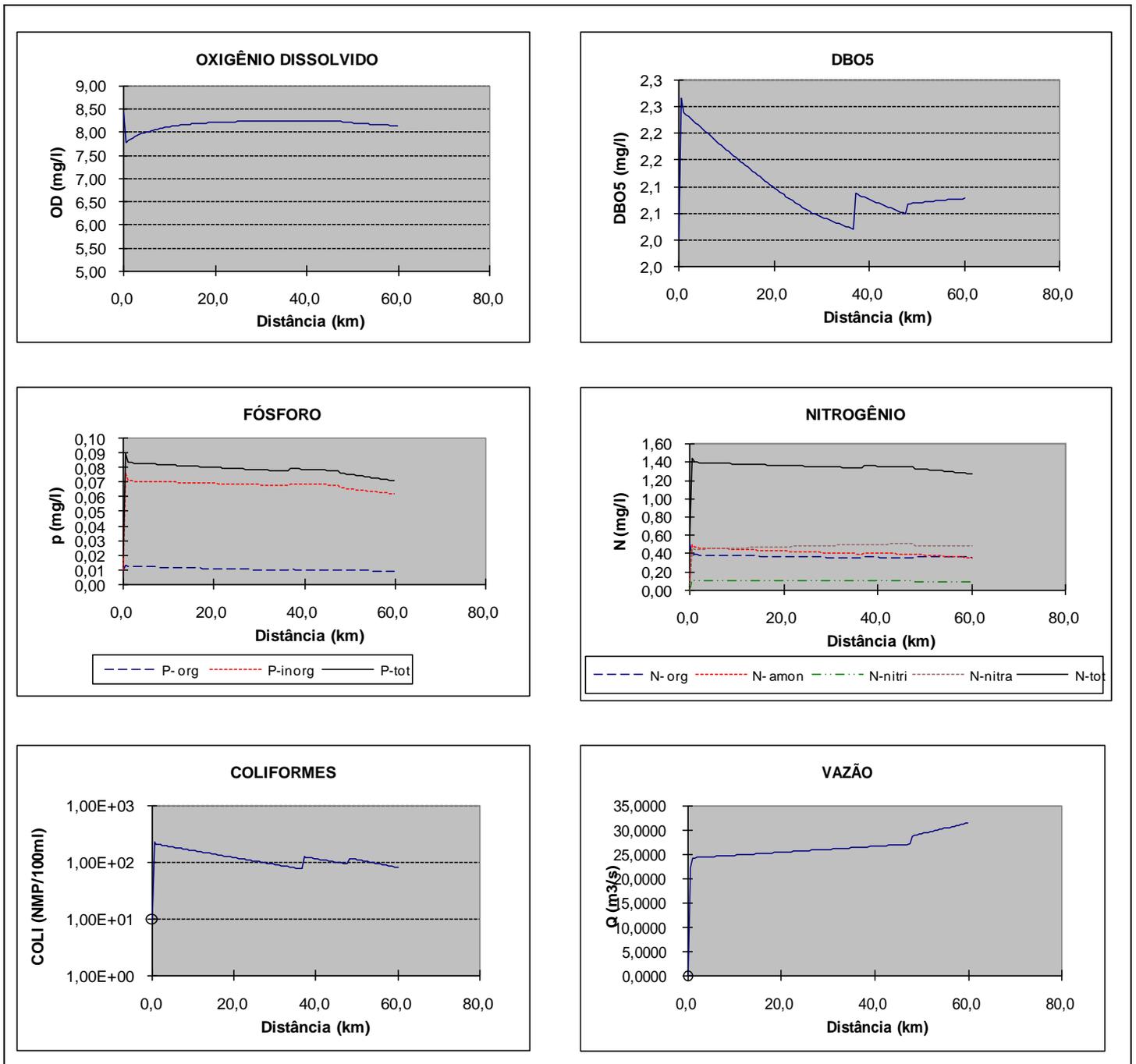


Figura 275 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do Baixo do Alto rio Grande

O leito principal do rio Grande, a jusante do reservatório de Funil, apresenta ótima qualidade da água, em parte pela ação de tratamento do reservatório e em parte pela regularização da vazão.

Os dados e considerações que se seguem são para o trecho modelado do ribeirão Vermelho, desde a sede de Lavras até a confluência com o rio Grande.

A Tabela 71 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 71 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	0,63	2,5	0,95	0,13	0,01	0,198	8,66E+03
MÁXIMO	7,91	69,6	21,74	0,57	0,34	4,387	6,16E+05

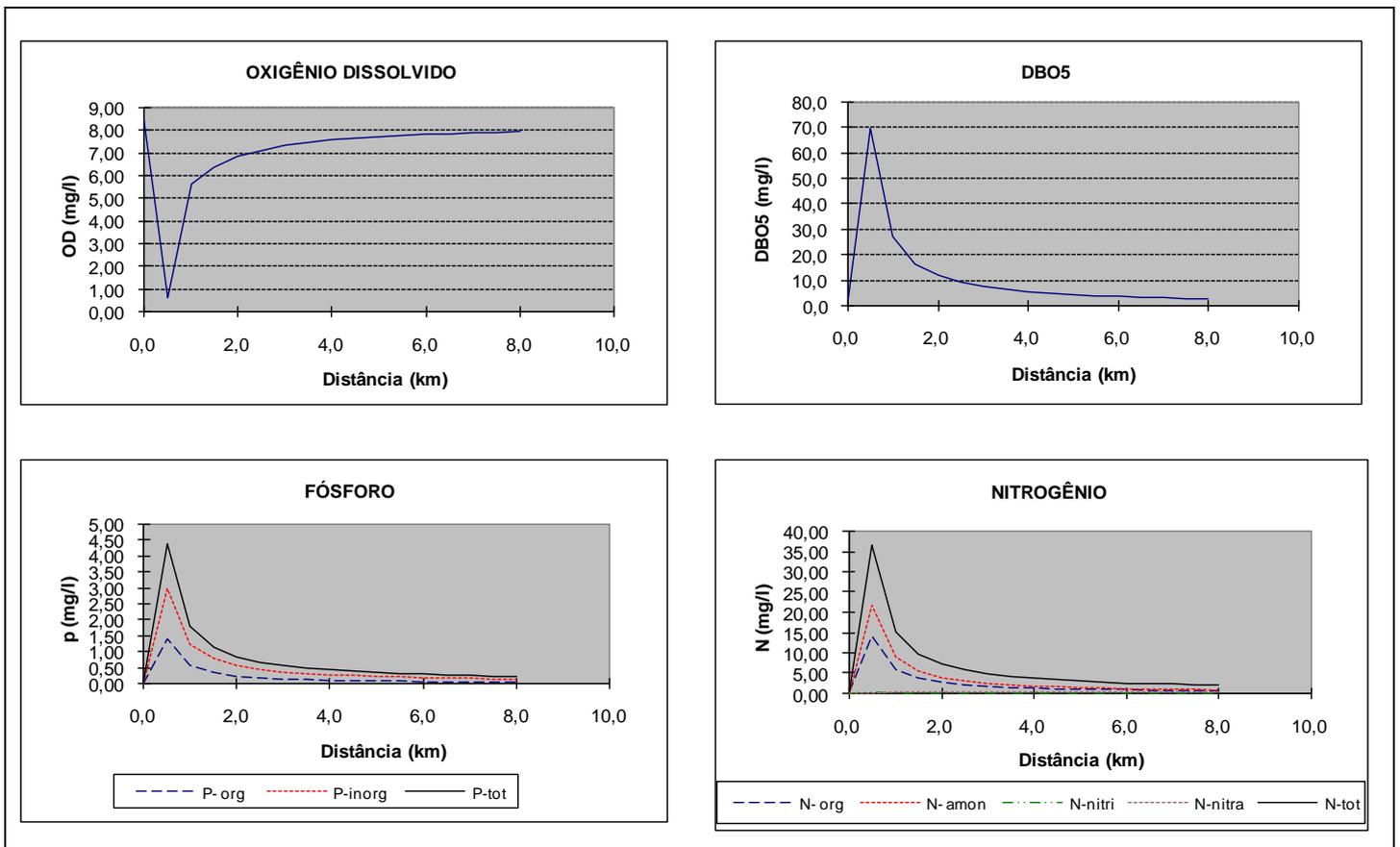
A Tabela 72 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 72 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	50,0	75,0	100,0	100,0	0,0	0,0

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, nos desperta uma especial preocupação com a qualidade das águas do ribeirão Vermelho, notadamente para os parâmetros DBO, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo e Coliformes Termotolerantes. Há fortes indicativos de que a sua vazão de diluição não é suficiente para assimilar os despejos da sede de Lavras, mesmo tratados.

A Figura 276 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.



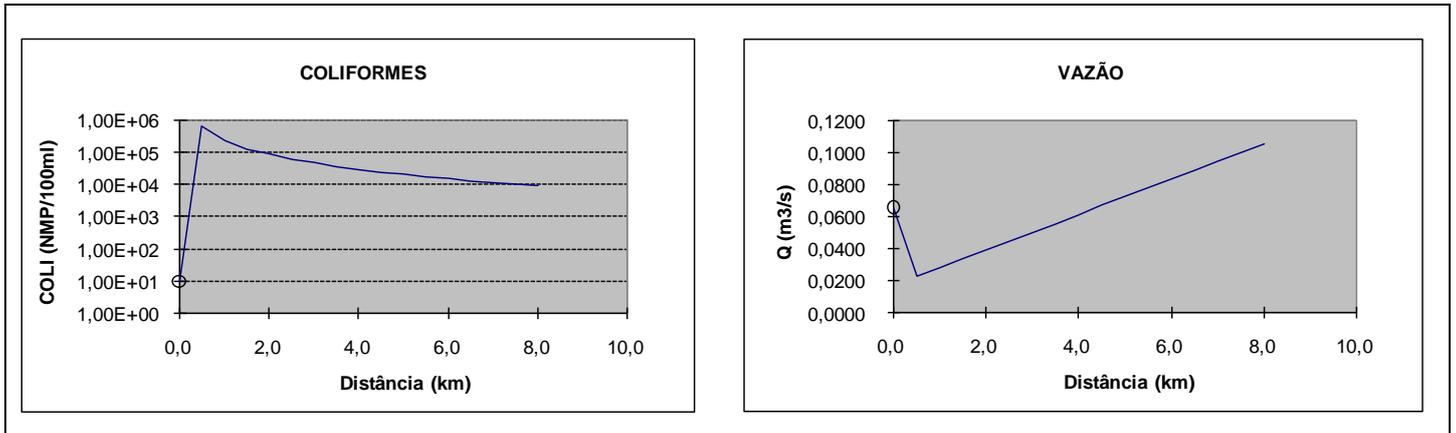


Figura 276 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio do Cervo

Os dados e considerações que se seguem são para o trecho modelado do leito principal do rio do Cervo, desde a sede de São Bento do Abade até a confluência com o rio Grande.

A Tabela 73 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 73 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	4,55	0,6	0,24	0,03	0,13	0,033	5,62E+01
MÁXIMO	8,16	49,5	10,73	0,09	0,36	1,402	3,46E+04

A Tabela 74 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 74 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	91,1	97,9	100,0	100,0	87,0	81,5

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verificamos a grande melhora da qualidade da água neste cenário, entretanto, em alguns trechos, temos ainda os parâmetros fósforo e “coliformes termotolerantes” como limitantes para o enquadramento.

A Figura 277 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

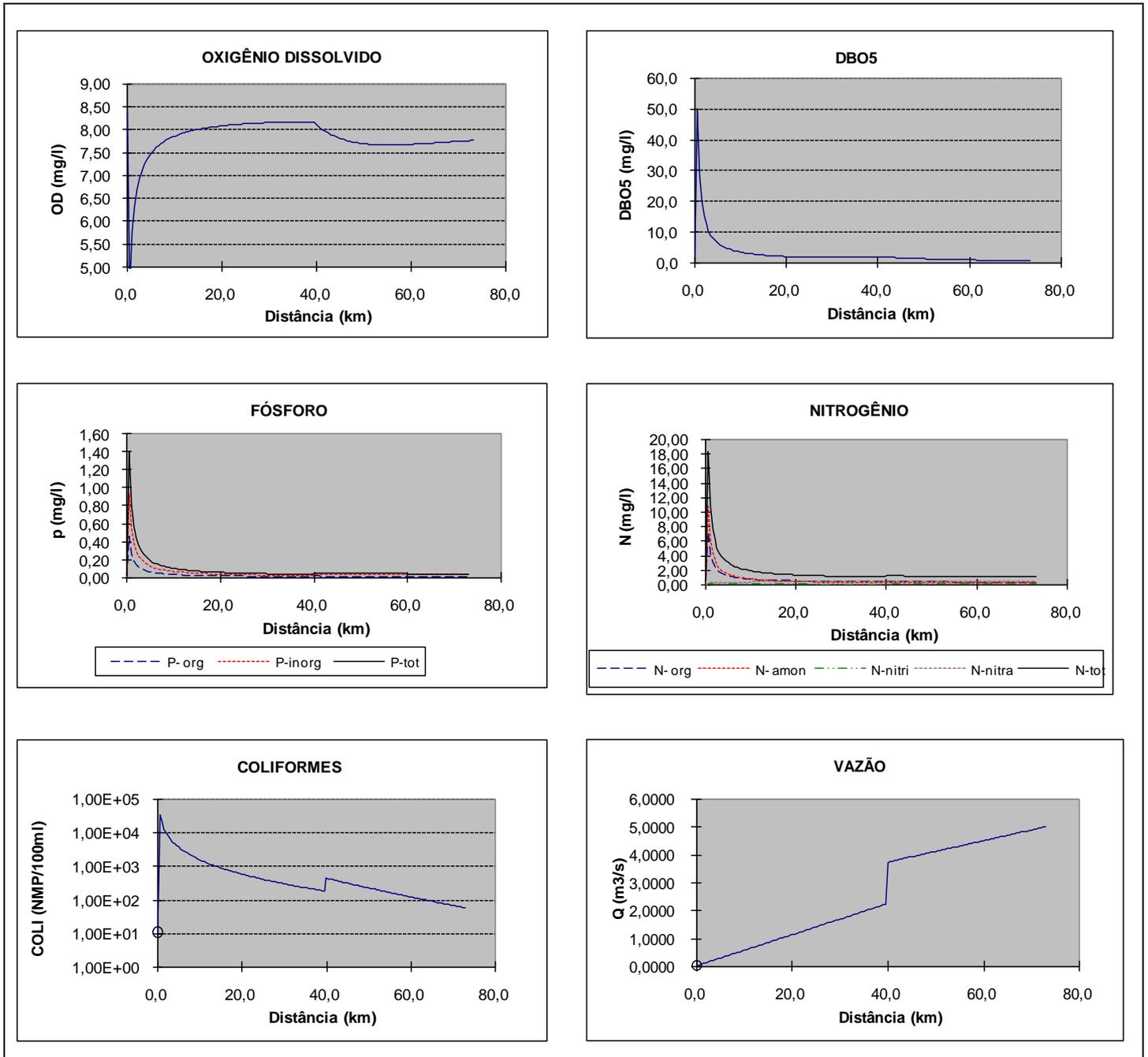


Figura 277 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

✓ Sub-bacia do rio Jacaré

Os dados e considerações que se seguem são para o trecho modelado, desde a sede de Oliveira.

A Tabela 75 apresenta os valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados no trecho modelado.

Tabela 75 - Valores máximos e mínimos para os parâmetros considerados

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
MÍNIMO	2,85	1,3	0,28	0,04	0,11	0,038	9,35E+02

MÁXIMO	8,20	71,7	15,71	0,14	0,33	2,051	5,19E+04
--------	------	------	-------	------	------	-------	----------

A Tabela 76 apresenta o percentual de extensão dos cursos d'água dentro dos limites previstos na legislação para a classe 2.

Tabela 76 - Percentual da extensão do trecho em atendimento à legislação

PARÂMETRO	OD	DBO	N-amon	N-nitrito	N-nitrato	P	Coli
% do trecho dentro dos padrões	100,0	91,4	97,5	100,0	100,0	87,0	8,6

Analisando-se as tabelas acima e os gráficos que se seguem, verificamos a grande melhora da qualidade da água neste cenário, entretanto, em alguns trechos, temos ainda os parâmetros fósforo e “coliformes termotolerantes” como limitantes para o enquadramento.

A Figura 278 apresenta os gráficos dos perfis de concentração e vazão, para alguns dos parâmetros estudados, ao longo do percurso.

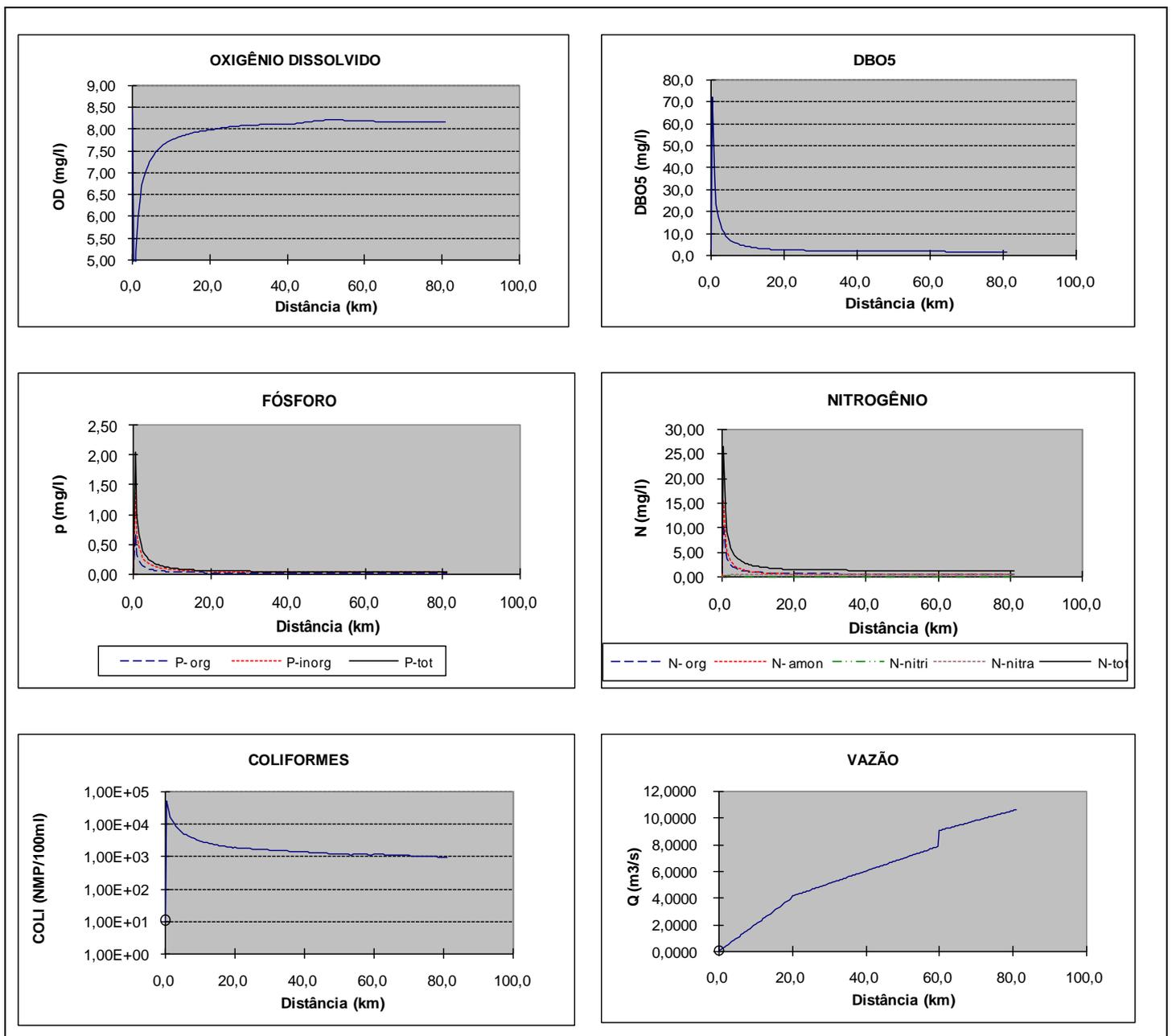


Figura 278 - Gráficos dos perfis de concentração e vazão ao longo do percurso

1.6.2.6.4. CENÁRIO 04: TRATAMENTO PARA AS SEDES DE ANTÔNIO CARLOS, BARBACENA, RITÁPOLIS, SÃO JOÃO DEL REI E SANTA RITA DO IBITIPOCA.

A Figura 279 ilustra o enquadramento geral para o ano de 2032, considerando o tratamento secundário de esgoto associado à lagoa de maturação para as sedes municipais que não atenderam ao enquadramento proposto, segundo a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 01/2008.

O cenário 04 foi modelado a fim de atender ao enquadramento proposto nos trechos em que o cenário 03 apresentava desconformidades, para tanto foram necessárias a adoção de métodos de tratamento de esgotos do tipo lagoas de maturação e infiltração lenta nos municípios de Antônio Carlos, Barbacena, Ritópolis, São João del Rei e Santa Rita do Ibitipoca. Neste cenário a qualidade das águas da bacia apresenta enorme melhoria, para todos os parâmetros estudados inclusive nos trechos que apresentaram desconformidade no Cenário 03.

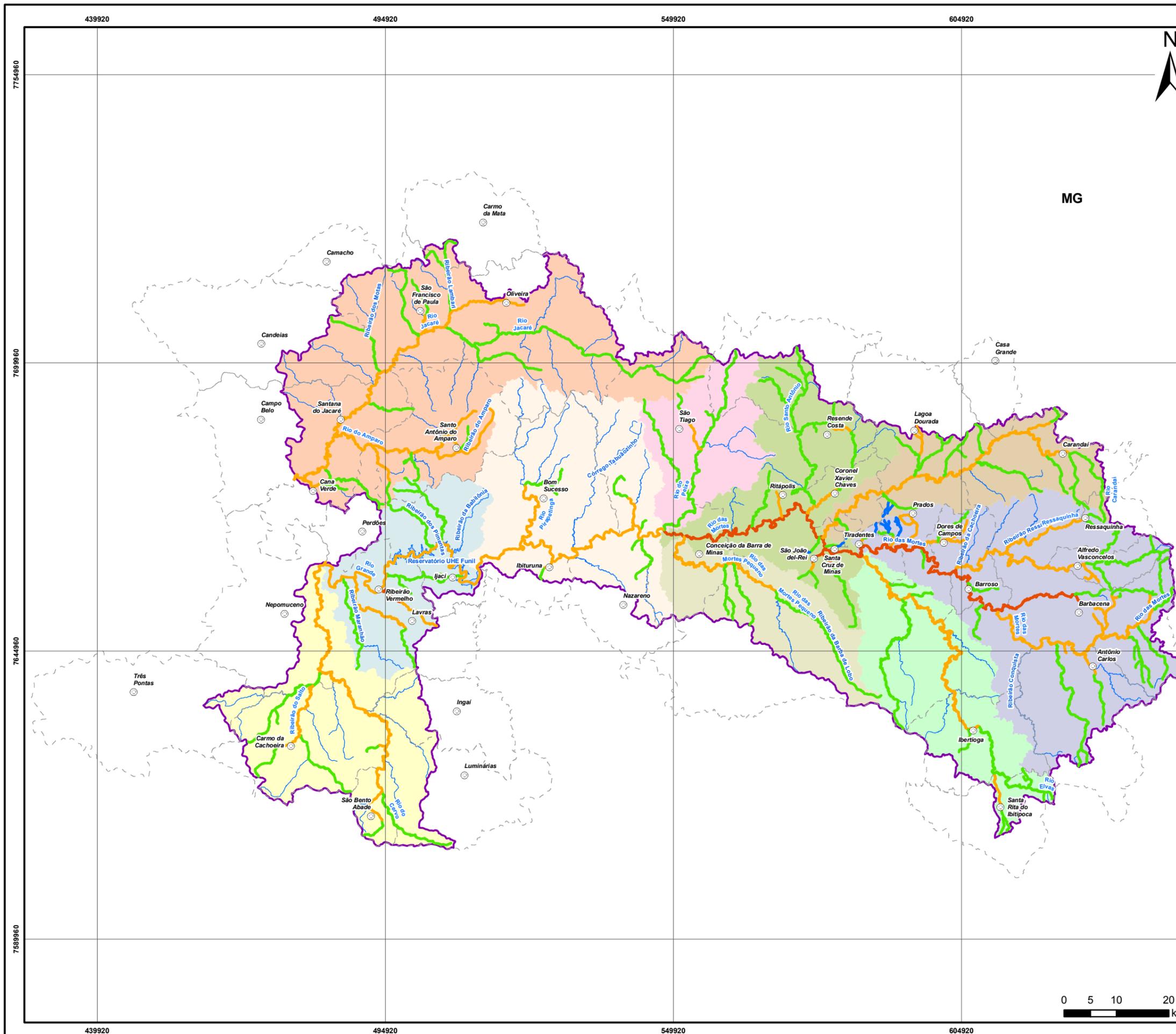


Figura 279 - Modelagem Geral para a bacia do Rio das Mortes – GD2 para o cenário 4 – Tratamento Secundário + Terciário

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Massa d'água

Legenda

- Proposta de Enquadramento**
- Classe Especial
 - Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - UPGRH GD2 - Rio das Mortes
- Sub-bacias Hidrográficas**
- Alto Rio das Mortes
 - Rio Elvas
 - Médio Rio das Mortes
 - Rio Carandaí
 - Ribeirão Barba-de-Lobo
 - Rio dos Peixes
 - Baixo Rio das Mortes
 - Baixo do Alto Rio Grande
 - Rio do Cervo
 - Rio Jacaré

Localização



Informações

Fonte dos Dados:
 - Sede Municipal, Distrito, Localidade: IGAM
 - Limite Estadual: IBGE
 - Limite Municipal: IGAM
 - Hidrografia: IGAM
 - UPRH: IGAM
 - Sub-bacias Hidrográficas, Massa d'água: ECOPLAN, LUME, SKILL
 - Usos da Água: ECOPLAN, LUME, SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SAD69
 Escala 1:725.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 07/02/2013

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes: GD2



1.6.2.7. CONCLUSÕES

Analisando-se o Cenário 01, que corresponde a situação atual de qualidade das águas e lançamentos de cargas poluidoras na bacia, verifica-se a necessidade de implantação de diversas Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs. A grande maioria dos cursos d'água modelados apresenta Coliformes Termotolerantes compatíveis com as classes 3 ou 4, ditando o enquadramento real atual. Para os parâmetros DBO, P e OD, temos especial preocupação, quase que exclusivamente, com os trechos a jusante das sedes urbanas, onde a vazão de diluição do corpo receptor é pequena.

Quando se analisa o Cenário 02, considerando-se a projeção populacional para o ano de 2032 e os pouquíssimos investimentos previstos em tratamento de esgoto para a bacia, a situação se agrava.

O tratamento secundário, em 2032, com eficiência fixada em 60 % para a remoção de matéria orgânica e 90 % para Coliformes Termotolerantes, compõe, juntamente com a universalização da coleta e tratamento, o Cenário 03. Neste cenário a qualidade das águas da bacia apresenta enorme melhoria, para todos os parâmetros estudados, inclusive Coliformes.

Entretanto, como pode-se verificar nos desenhos apresentados, mesmo com este tratamento, alguns trechos a jusante de sede urbanas, principalmente nos trechos altos dos cursos d'água, tendem a não atender a enquadramentos mais restritivos. Salienta-se que devem ser feitos estudos mais detalhados para estes trechos, visando identificar as medidas de controle ambiental que lhe são mais adequadas.

O Quadro 11 apresenta uma síntese dos resultados da modelagem matemática por trecho com propostas de soluções para os resultados em desconformidades levando em consideração os cenários 01, 02 e 03.

Em relação ao cenário 04, foi proposta a adoção de um sistema complementar de tratamento de esgotos do tipo lagoas de maturação e infiltração lenta nos municípios de Antônio Carlos, Barbacena, Ritópolis, São João del Rei e Santa Rita do Ibitipoca a fim de melhorar a qualidade das águas nos trechos que apresentaram desconformidades mesmo com a implementação do tratamento secundário (Cenário 03). Sendo assim, o cenário 04 propicia uma melhoria nos níveis dos parâmetros OD, DBO, P e Coliformes atendendo ao enquadramento proposto para a Bacia do Rio das Mortes.

Quadro 11 – Resultados da modelagem

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Enquadramento conforme o uso preponderante mais restritivo	Sub-trechos	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2		CENÁRIO 3			
					Resultados	Ações Existentes	Resultados	Ações Previstas	Tratamento Proposto	Resultados	Parâmetros desconformes	Solução proposta
SUB-BACIA ALTO RIO DAS MORTES	1	Rio das Mortes, das nascentes até a confluência com o ribeirão Senhora das Dores, incluem-se os córregos das Areia e Cachimbeiro	Classe 1									
	2	Rio das Mortes, da confluência com o ribeirão Senhora das Dores até a confluência com o ribeirão Caieiro	Classe 2	Rio das Mortes, da estação BG011 até a confluência com o ribeirão da Borda	OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 12 km		OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 12 km			OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 12 km	Coliformes	Os coliformes são decorrentes do lançamento de efluentes dos distritos de Ponte do Cosmo e Colônia Rodrigues Silva (Barbacena). É sugerido que os efluentes domésticos dos distritos de Ponte do Cosmo e Colônia Rodrigues Silva (Barbacena) sejam tratados antes de lançados no curso de água.
				Rio das Mortes, da confluência com o ribeirão da Borda até a confluência com o ribeirão Caieiro	OD - Classe 1 DBO - Classe 2 passando para Classe 1 após 1 km Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 10 km e Classe 2 após 20 km		OD - Classe 1 DBO - Classe 2 para Classe 1 após 10 km Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 17 km			OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 3 passando para Classe 2 após 8 km		
3	Rio das Mortes, da confluência com o ribeirão Caieiro até a confluência com rio Elvas	Classe 3	Rio das Mortes, da confluência com o ribeirão Caieiro até a sede urbana de Barroso	OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 4 Coliformes - Classe 4		OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 4 Coliformes - Classe 4		RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 3 Coliformes - Classe 2			

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Enquadramento conforme o uso preponderante mais restritivo	Sub-trechos	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2		CENÁRIO 3			
					Resultados	Ações Existentes	Resultados	Ações Previstas	Tratamento Proposto	Resultados	Parâmetros desconformes	Solução proposta
				Rio das Mortes, da sede urbana de Barroso até a confluência com o ribeirão do Loures ou Alberto Dias ou Bandeira	OD - Classe 1 DBO - Classe 2 Fósforo - Classe 4 Coliformes - Classe 4	Tratamento de esgotos em Barroso (10%)	OD - Classe 1 DBO - Classe 2 Fósforo - Classe 4 Coliformes - Classe 4		RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 3 Coliformes - Classe 3		
				Rio das Mortes, da confluência com o ribeirão do Loures ou Alberto Dias ou Bandeira até a confluência com rio Elvas	OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 4 passando para Classe 3 após 10 km Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 30 km e voltando à Classe 4 após 9 km		OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 4 Coliformes - Classe 4	Projeto para instalação da uma estação de tratamento de esgoto na sede urbana de Tiradentes (obra em fase inicial).	RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 2 Coliformes - Classe 2		
	4	Ribeirão Senhora das Dores, das nascentes até a o ponto de lançamento da ETE do distrito de Senhora das Dores (Barbacena), inclusive o córrego Grota das Pedras	Classe 1									
	5	Ribeirão Senhora das Dores, do ponto de lançamento da ETE do distrito de Senhora das Dores (Barbacena) até a confluência com o Rio das Mortes	Classe 2									
	6	Ribeirão Sapateiro, das nascentes até a confluência com o	Classe 1									

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Enquadramento conforme o uso preponderante mais restritivo	Sub-trechos	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2		CENÁRIO 3			
					Resultados	Ações Existentes	Resultados	Ações Previstas	Tratamento Proposto	Resultados	Parâmetros desconformes	Solução proposta
		rio das Mortes										
	7	Córrego Torres e seus afluentes, das nascentes a confluência com o rio das Mortes	Classe 1									
	8	Córrego Pinheiro Grosso, das nascentes até o início do perímetro urbano do distrito de Pinheiro Grosso (Barbacena)	Classe 1									
	9	Córrego Pinheiro Grosso e seus afluentes, do perímetro urbano do distrito de Pinheiro Grosso até a confluência com Rio das Mortes	Classe 2			Estação de tratamento de esgoto da sede municipal de Barbacena trata aproximadamente 5% dos efluentes.						
	10	Córrego Santa Teresa, das nascentes até o início do perímetro urbano do distrito de Pinheiro Grosso (Barbacena)	Classe 1									
	11	Córrego Santa Teresa, do perímetro urbano do distrito de Pinheiro Grosso (Barbacena) até a confluência com o Córrego Pinheiro Grosso	Classe 2									
	12	Ribeirão Bandeirinha, das nascentes até o ponto de captação para abastecimento público da sede de Antônio Carlos	Classe 1									
	13	Ribeirão Bandeirinha, do ponto captação até a confluência com o rio das Mortes	Classe 2	Ribeirão Bandeirinha, da sede urbana de Antônio Carlos até a confluência com o rio das Mortes	OD - Classe 1 DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 3 km Fósforo - Classe 4 Coliformes - Classe 4		OD - Classe 1 DBO - Classe 4 Fósforo - Classe 4 Coliformes - Classe 4		RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 1 DBO - Classe 3 Fósforo - Classe 3 Coliformes - Classe 4	DBO Fósforo Coliformes	Os parâmetros não conformes são decorrentes do lançamento de efluentes da sede urbana de Antônio Carlos. O tratamento proposto para Antônio Carlos embora seja eficiente não reduz esses parâmetros em nível suficiente pra

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Enquadramento conforme o uso preponderante mais restritivo	Sub-trechos	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2		CENÁRIO 3			
					Resultados	Ações Existentes	Resultados	Ações Previstas	Tratamento Proposto	Resultados	Parâmetros desconformes	Solução proposta
												atender o padrão. Recomenda-se acrescentar ao tratamento indicado a lagoa de maturação para melhoria da eficiência na remoção de nutrientes, DBO e coliformes
	14	Ribeirão Curral Novo, das nascentes até a confluência com o rio das Mortes, inclui-se os córregos Olhos D'água e Barreiro	Classe 1									
	15	Córrego Caeté, das nascentes até a confluência com o ribeirão Caieiro	Classe 1									
	16	Ribeirão Caieiro, das nascentes até a confluência com o rio das Mortes	Classe 3	Ribeirão Caieiro, da sede urbana de Barbacena até a confluência com o rio das Mortes	OD - Classe 4 passando para Classe 3 após 12 km, para Classe 2 após 3 km e para Classe 1 após 4 km DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 18 km Fósforo - Classe 4 Coliformes - Classe 4		OD - Classe 4 passando para Classe 3 após 15 km e para Classe 2 após 3 km DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 19 km Fósforo - Classe 4 Coliformes - Classe 4	RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 4 passando para Classe 3 após 6 km, passando para Classe 2 após 7 km e passando para Classe 1 após 4 km DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 10 km e passando para Classe 2 após 7 km Fósforo - Classe 3 Coliformes - Classe 4	Coliformes	Os parâmetros não conformes são decorrentes do lançamento de efluentes da sede urbana de Barbacena. O tratamento proposto para Barbacena embora seja eficiente não reduz esses parâmetros em nível suficiente pra atender o padrão. Recomenda-se acrescentar ao tratamento indicado a lagoa de maturação para melhoria da eficiência na remoção de nutrientes, DBO e coliformes.	
	17	Córrego da Invejosa, das nascentes até a confluência com o rio das Mortes	Classe 1									
	18	Córrego Cangalheiro, das nascentes até a confluência com o rio das Mortes	Classe 1									
	19	Ribeirão do Loures ou Alberto Dias ou Bandeira e seus	Classe 1									

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Enquadramento conforme o uso preponderante mais restritivo	Sub-trechos	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2		CENÁRIO 3				
					Resultados	Ações Existentes	Resultados	Ações Previstas	Tratamento Proposto	Resultados	Parâmetros desconformes	Solução proposta	
		afluentes, das nascentes até o início do perímetro urbano da sede municipal de Alfredo Vasconcelos											
	20	Ribeirão do Loures ou Alberto Dias ou Bandeira, do perímetro urbano da sede municipal de Alfredo Vasconcelos até a confluência com o rio das Mortes, inclui-se o córrego Pinga Fogo	Classe 2	Ribeirão do Loures ou Alberto Dias ou Bandeira, da sede municipal de Alfredo Vasconcelos até a confluência com o ribeirão Ressaquinha	OD - Classe 1 DBO - Classe 2 passando para Classe 1 após 7 km Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 10 km e para Classe 2 após 11 km		OD - Classe 1 DBO - Classe 3 passando para Classe 2 após 4 km Fósforo - Classe 3 passando para Classe 1 após 9 km Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 16 km		RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 1 DBO - Classe 2 passando para Classe 1 após 4 km Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 3 passando para Classe 2 após 6 km e passando para Classe 1 após 14 km			
				Ribeirão do Loures ou Alberto Dias ou Bandeira, da confluência com o ribeirão Ressaquinha até a confluência com o rio das Mortes	OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 2		OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 2		RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 1			
	21	Ribeirão Ressaquinha, das nascentes até o início do perímetro urbano de Ressaquinha	Classe 1										
	22	Ribeirão Ressaquinha, do perímetro urbano de Ressaquinha até a confluência ribeirão Loures ou Alberto Dias ou Bandeira	Classe 2	Ribeirão Ressaquinha, da sede municipal de Ressaquinha até a confluência ribeirão Loures ou Alberto Dias ou Bandeira	OD - Classe 1 DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 2 km, para Classe 2 após 2 km e para Classe 1 após 3 km Fósforo - Classe 4 passando para Classe 3 após 4 km e para Classe 1 após 3 km Coliformes -		OD - Classe 1 DBO - Classe 3 passando para Classe 2 após 2 km e para Classe 1 após 2 km Fósforo - Classe 4 passando para Classe 3 após 7 km e para Classe 1 após 3 km Coliformes - Classe 4 passando para		RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 1 DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 2 km, passando para Classe 2 após 2 km e passando para Classe 1 após 3 km Fósforo - Classe 3 passando para Classe 2 após 4 km e passando para			

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Enquadramento conforme o uso preponderante mais restritivo	Sub-trechos	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2		CENÁRIO 3			
					Resultados	Ações Existentes	Resultados	Ações Previstas	Tratamento Proposto	Resultados	Parâmetros desconformes	Solução proposta
					Classe 4 passando para Classe 3 após 10 km e para Classe 2 após 5 km		Classe 3 após 10 km e para Classe 2 após 8 km			Classe 1 após 3 km Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 4 km, passando para Classe 2 após 3 km e passando para Classe 1 após 8 km		
	23	Córrego Boa Esperança, das nascentes até a confluência com o ribeirão Ressaquinha	Classe 1									
	24	Córrego Bela Vista, das nascentes até a confluência com o rio das Mortes	Classe 1									
	25	Ribeirão do Patusca, das nascentes até a confluência com o rio das Mortes, incluem-se os córregos Cachoeira e Matias ou da Cachoeirinha	Classe 2	Ribeirão do Patusca, da sede municipal de Dolores até a confluência com o rio das Mortes	OD - Classe 4 passando para Classe 3 após 1 km, para Classe 2 após 1 km e para Classe 1 após 1 km DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 7 km Fósforo - Classe 4 Coliformes - Classe 4		OD - Classe 3 passando para Classe 2 após 1 km e para Classe 1 após 1 km DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 5 km Fósforo - Classe 4 Coliformes - Classe 4	RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 4 passando para Classe 2 após 1 km e passando para Classe 1 após 1 km DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 2 km e passando para Classe 2 após 3 km Fósforo - Classe 3 Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 2 km	Fósforo Coliformes	Os parâmetros não conformes são decorrentes do lançamento de efluentes da sede urbana de Dolores de Campos. O tratamento proposto embora seja eficiente não reduz esses parâmetros em nível suficiente pra atender o padrão. Recomenda-se acrescentar ao tratamento indicado a lagoa de maturação para melhoria da eficiência na remoção de nutrientes, DBO e coliformes	
	26	Córrego Caxambu, das nascentes até a confluência com ribeirão do Patusca	Classe 1									
	27	Ribeirão do Pinhão e seus afluentes, das nascentes até a confluência com rio das Mortes	Classe 2	Ribeirão do Pinhão, da sede municipal de Prados até a confluência com rio das Mortes	OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 1 Coliformes -		OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 1 Coliformes -	RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60%	OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 1			

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Enquadramento conforme o uso preponderante mais restritivo	Sub-trechos	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2		CENÁRIO 3			
					Resultados	Ações Existentes	Resultados	Ações Previstas	Tratamento Proposto	Resultados	Parâmetros desconformes	Solução proposta
					Classe 1		Classe 1		Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.			
	28	Córrego Pau do Angu, das nascentes até o início do povoado rural Bichinho (Prados)	Classe 1									
	29	Córrego Pau do Angu, do povoado rural Bichinho (Prados) até a confluência com o rio das Mortes	Classe 2									
	30	Córrego Palmital, das nascentes até a confluência com o córrego Pau do Angu	Classe Especial									
	31	Córrego do Engenho, das nascentes até a confluência com o córrego Pau do Angu	Classe Especial									
	32	Córrego Santo Antônio, nascentes inseridas na Reserva Ecológica Libélulas da Serra São José	Classe Especial									
	33	Córrego Santo Antônio, do limite da Reserva Ecológica Libélulas da Serra São José até o início do perímetro urbano da sede municipal de Tiradentes	Classe 1									
	34	Córrego Santo Antônio, do perímetro urbano de Tiradentes até a confluência com o rio das Mortes	Classe 2									
SUB-BACIA RIO CARANDAÍ	35	Rio Carandai, das nascentes até o início do perímetro urbano do município de Carandaí, incluí-se o córrego Ibaté	Classe 1									

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Enquadramento conforme o uso preponderante mais restritivo	Sub-trechos	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2		CENÁRIO 3				
					Resultados	Ações Existentes	Resultados	Ações Previstas	Tratamento Proposto	Resultados	Parâmetros desconformes	Solução proposta	
	36	Rio Carandai, da confluência com o córrego Ibaté até a confluência com o rio das Mortes	Classe 2	Rio Carandai, da sede municipal de Carandai até a confluência com o rio das Mortes	OD - Classe 1 DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 12 km, para Classe 2 após 22 km e para Classe 1 após 25 km Fósforo - Classe 4 passando para Classe 3 após 19 km e para Classe 1 após 19 km Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 51 km e para Classe 2 após 27 km		OD - Classe 1 DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 12 km, para Classe 2 após 22 km e para Classe 1 após 33 km Fósforo - Classe 4 passando para Classe 3 após 29 km e para Classe 1 após 22 km Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 59 km e para Classe 2 após 23 km		RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 1 DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 7 km e passando para Classe 2 após 12 km Fósforo - Classe 3 passando para Classe 1 após 19 km Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 12 km e para Classe 2 após 7 km	DBO Fósforo Coliformes	O uso da água identificado a jusante desse sub-trecho (Captações para o abastecimento doméstico e industrial, após tratamento convencional, da sede municipal de São João Del Rei (Bairro Colônia do Marçal), localidades rurais de Cesar de Pina e Águas Santas (Tiradentes)), não será prejudicado uma vez que a melhora da qualidade de água decorrente da depuração atingirá a Classe 2 no ponto de captação. Nesse momento, desconsidera-se a necessidade de se aplicar a etapa de desinfecção.	
	37	Córrego do Vau, das nascentes até a confluência com rio Carandai	Classe 1										
	38	Córrego Vargem da Pedra, das nascentes até o ponto de captação para abastecimento público do distrito de Pedra do Sino (Carandai)	Classe 1										
	39	Córrego Vargem da Pedra, do ponto de captação para abastecimento público do distrito de Pedra do Sino (Carandai) até a confluência com Rio Carandai	Classe 2										
	40	Córrego dos Melos, das nascentes até a confluência com Rio Carandai	Classe 1										
	41	Córrego Cachoeira, das nascentes até a confluência com o rio Carandaí	Classe 1										
	42	Córrego Quataguá	Classe 1										

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Enquadramento conforme o uso preponderante mais restritivo	Sub-trechos	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2		CENÁRIO 3				
					Resultados	Ações Existentes	Resultados	Ações Previstas	Tratamento Proposto	Resultados	Parâmetros desconformes	Solução proposta	
		ou Guataguá, das nascentes até a confluência com Rio Carandaí, inclui-se o córrego do Arame											
	43	Córrego do Ribeiro e seus afluentes, das nascentes até a confluência com o rio Carandaí	Classe 1	Córrego do Ribeiro, da confluência com o córrego Tanque Grande até a confluência com o rio Carandaí	OD - Classe 1 DBO - Classe 3 passando para Classe 2 após 5 km Fósforo - Classe 3 passando para Classe 1 após 5 km Coliformes - Classe 4		OD - Classe 1 DBO - Classe 3 passando para Classe 2 após 5 km Fósforo - Classe 3 passando para Classe 1 após 5 km Coliformes - Classe 4		RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 1 DBO - Classe 2 passando para Classe 1 após 4 km Fósforo - Classe 2 passando para Classe 1 após 2 km Coliformes - Classe 3 passando para Classe 2 após 4 km	Coliformes	Os parâmetros não conformes são decorrentes do lançamento de efluentes da sede urbana de Lagoa Dourada e do povoado rural Bandeirinhas (Lagoa Dourada). O tratamento proposto embora seja eficiente não reduz esses parâmetros em nível suficiente pra atender o padrão. Recomenda-se acrescentar ao tratamento indicado a lagoa de maturação para melhoria da eficiência na remoção de nutrientes, DBO e coliformes	
	44	Córrego Tanque Grande, das nascentes até a confluência com o córrego do Ribeiro, inclui-se o córrego Bom Jesus	Classe 2	Córrego Tanque Grande, da sede municipal de Lagoa Dourada até a confluência com o córrego do Ribeiro	OD - Classe 2 passando para Classe 1 após 1 km DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 4 km Fósforo - Classe 4 passando para Classe 3 após 4 km Coliformes - Classe 4		OD - Classe 2 passando para Classe 1 após 1 km DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 4 km Fósforo - Classe 4 passando para Classe 3 após 4 km Coliformes - Classe 4		RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 2 passando para Classe 1 após 1 km DBO - Classe 4 passando para Classe 3 após 2 km e passando para Classe 2 após 2 km Fósforo - Classe 3 passando para Classe 2 após 7 km Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 4 km	Coliformes	Os parâmetros não conformes são decorrentes do lançamento de efluentes da sede urbana de Lagoa Dourada. O tratamento proposto embora seja eficiente não reduz esses parâmetros em nível suficiente pra atender o padrão. Recomenda-se acrescentar ao tratamento indicado a lagoa de maturação para melhoria da eficiência na remoção de nutrientes, DBO e coliformes	
	45	Córrego da Várzea ou do Pinheiro, das nascentes até a confluência com o rio Carandaí	Classe 1										
	46	Córrego da Várzea ou do Pinheiro, afluentes da margem esquerda	Classe Especial										

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Enquadramento conforme o uso preponderante mais restritivo	Sub-trechos	CENÁRIO 1		CENÁRIO 2		CENÁRIO 3				
					Resultados	Ações Existentes	Resultados	Ações Previstas	Tratamento Proposto	Resultados	Parâmetros desconformes	Solução proposta	
		inserida na Reserva Ecológica Libélulas da Serra São José											
	47	Córrego da Água Santa, das nascentes até o ponto de captação do Parque das águas e balneário Ministro Gabriel Passos (Estância da Água Santa)	Classe Especial										
	48	Córrego da Água Santa, do ponto de captação do Parque das águas e balneário Ministro Gabriel Passos (Estância da Água Santa) até a confluência com Rio Carandaí	Classe 1										
SUB-BACIA RIO ELVAS	49	Rio Elvas, das nascentes até o início do perímetro urbano de Ibertioga	Classe 1	Rio Elvas, da confluência com o córrego Santa Rita até o início do perímetro urbano de Ibertioga	OD - Classe 1 DBO - Classe 3 Fósforo - Classe 4 passando para Classe 1 após 2 km Coliformes - Classe 4		OD - Classe 1 DBO - Classe 3 passando para Classe 2 após 2 km e para Classe 1 após 4 km Fósforo - Classe 3 passando para Classe 1 após 2 km Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 10 km		RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 1 DBO - Classe 2 passando para Classe 1 após 2 km Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 3 passando para Classe 2 após 2 km e passando para Classe 1 após 12 km	Coliformes	Nesse caso considerando que os estudos realizados pela modelagem estabeleceram que após 14 km o rio Elvas atinge o enquadramento proposto sugere-se a manutenção da Classe 1, já que não compromete nenhum uso.	
	50	Rio Elvas, do perímetro urbano de Ibertioga até a confluência com o rio das Mortes	Classe 2	Rio Elvas, do perímetro urbano de Ibertioga até a confluência com o rio das Mortes	OD - Classe 1 DBO - Classe 3 passando para Classe 2 após 2 km e para Classe 1 após 4 km Fósforo - Classe 3 passando para Classe 1 após 2 km Coliformes - Classe 4 passando para	ETE da sede municipal de Ibertioga que trata 60% do total coletado	OD - Classe 1 DBO - Classe 2 passando para Classe 1 após 21 km Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 4 passando para Classe 3 após 16 km, para Classe 2 após 14 km e para Classe 1 após		RAFA - Filtro percolador Eficiências de remoção: DBO - 60% Fósforo - 35% Coliformes - 1 Unid. Log.	OD - Classe 1 DBO - Classe 1 Fósforo - Classe 1 Coliformes - Classe 2 passando para Classe 1 após 21 km			