CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA RELATIVOS AO PROCESSO DE PLANEJAMENTO BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS – FASE C.

Edital de concorrência 004/CELIC/2013

Relatório Técnico 2 - RT2
Fase B: Complementação do Enquadramento

PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE LTDA.

CNPJ: 03.164.966/0001-52

Rua Sofia Veloso, 99

Cidade Baixa – Porto Alegre/RS

Fone: (51) 3211-3944

Porto Alegre, Junho de 2014

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS **1**

2 HISTÓRICO DO PROCESSO DE ENQUADRAMENTO NA BACIA DO RIO DOS SINOS **3**

2.1 Enquadramento Vigente 3

2.2 Processo Atual de Complementação do Enquadramento 12

3 MODELAGEM HIDRODINÂMICA E DE QUALIDADE **36**

3.1 Levantamento das Seções Transversais do Rio dos Sinos 37

3.2 Modelagem Hidrodinâmica da Qualidade da Água 43

3.2.1 Metodologia 43

3.2.2 Condições de Contorno 45

3.2.3 Resultados do Modelo Hidrodinâmico 47

3.3 Modelagem Distribuída da Qualidade das Água 62

3.3.1 Metodologia 62

3.3.2 Condições de Contorno 69

3.3.3 Resultados do Modelo QUAL2K 70

4 DEFINIÇÃO DA VAZÃO DE REFERÊNCIA 82

5 CENÁRIOS INTERMEDIÁRIOS DE ENQUADRAMENTO 88

6 RELAÇÃO DE INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS 104

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 107

8 ANEXOS **108**

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Mapa do Enquadramento da Bacia do Sinos. 8
Figura 2.2 – Processo de decisão/definição 12
Figura 2.3 – Processo espiral de decisão/definição 13
Figura 2.4 – Campanha de Levantamento da Seção Transversal com acompanhamento pelo Comitê. 14
Figura 2.5 – Consulta novos cursos d'água a serem enquadrados. 17
Figura 2.6 – Escolha de cursos d'água a serem incluídos no processo de Enquadramento. 18
Figura 2.7 – Deliberação CBHSINOS 040/2014 sobre a definição da vazão de referência 19
Figura 2.8 – Deliberação CBHSINOS 41/2014 Metas intermediárias e progressivas do Enquadramento para os rios dos Sinos, Paranhana, Ilha e Rolante. 21
Figura 2.9 - Deliberação CBHSINOS042/2014 Definição do enquadramento das águas superficiais da BH do Rio dos Sinos. 23
Figura 2.10 – Folder de Divulgação dos Eventos Públicos de Enquadramento. 25
Figura 2.11 – Resultados dos eventos públicos (apresentados pela Direção do COMITESINOS). 27
Figura 2.12 – Resultados dos eventos públicos, sistematizados pela direção do COMITESINOS. 28
Figura 2.13– Proposta de enquadramento aprovada na plenária do dia 27/03/14 (incluindo os cursos já enquadrados) e qualidade atual da água nos pontos de monitoramento. 32
Figura 3.1 – Perfil Longitudinal ao Longo do Trecho do Rio dos Sinos 38
Figura 3.2 – Localização das Seções Topobatimétricas na Imagem de Satélite 39
Figura 3.3 – Localização das áreas em estudo e modelos adotados, em destaque, o trecho entre a foz e o rio Paranhana. 44
Figura 3.4 – Série de vazões simulada (Q90%; +/-Transposição; +/-irrigação) – condição de montante 45
Figura 3.5 – Influência dos diferentes fatores envolvidos na modelagem no nível d´água do Rio dos Sinos na seção de São Leopoldo: 48
Figura 3.6 – Variação do nível d´água no Rio dos Sinos – Seção de São Leopoldo. 49
Figura 3.7 – Influência dos diferentes fatores envolvidos na modelagem no nível d´água do Rio dos Sinos na seção de Campo Bom 50
Figura 3.8 – Variação do nível d´água no Rio dos Sinos – Seção de Campo Bom. 51
Figura 3.9 – Influência dos diferentes fatores envolvidos na modelagem no nível d´água do Rio dos Sinos na seção de Taquara: 52
Figura 3.10 – Variação do nível d´água no Rio dos Sinos – Seção de Taquara. 53

Figura 3.11 – Perfis longitudinais de Oxigênio Dissolvido (OD) – Simulado x Observado. 55
Figura 3.12 – Perfis longitudinais de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) – Simulado x Observado 55
Figura 3.13 – Perfis longitudinais de Nitrogênio Amoniacal (N-NH4) – Simulado x Observado 56
Figura 3.14 – Perfis longitudinais de Fósforo Total (PT) – Simulado x Observado 56
Figura 3.15 – Perfis longitudinais de Coliformes – Simulado x Observado. 57
Figura 3.16 – Cenários de remoção de carga: “Otimista” e “Pessimista” – Oxigênio Dissolvido. 58
Figura 3.17 – Cenários de remoção de carga: “Otimista” e “Pessimista” – DBO. 59
Figura 3.18 – Cenários de remoção de carga: “Otimista” e “Pessimista” – N-NH4. 60
Figura 3.19 – Cenários de remoção de carga: “Otimista” e “Pessimista” – Coliformes. 61
Figura 3.20. Ilustração da adequação das condições reais no modelo QUAL-2K (Modificado de Chapra et al., 2006). 63
Figura 3.21 - Esquema da discretização assumida no modelo QUAL-2K (Modificado de Chapra et al., 2006). 65
Figura 3.22 - Características hidráulicas do modelo QUAL-2K (Modificado de Chapra et al., 2006). 65
Figura 3.23 - Interações consideradas no modelo Q2K para oxigênio dissolvido (Chapra et al., 2006). 67
Figura 3.24 – Discretização da Bacia do Sinos no modelo QUAL-2K. 68
Figura 3.25 – Diagrama Unifilar adotado para a bacia hidrográfica do Rio dos Sinos 69
Figura 3.26 – Perfil Longitudinal do Rio dos Sinos – Observado x Simulado 71
Figura 3.27 – Perfil Longitudinal do Rio dos Sinos - Comparação entre os cenários de Remoção de Cargas. 74
Figura 3.28 – Resultado da Modelagem Distribuída – OD – Cenário Atual. 75
Figura 3.29 – Resultado da Modelagem Distribuída – OD – Cenário 35% Remoção 76
Figura 3.30 – Resultado da Modelagem Distribuída – OD – Cenário 50% Remoção 76
Figura 3.31 – Resultado da Modelagem Distribuída – OD – Cenário 80% Remoção 77
Figura 3.32 – Resultado da Modelagem Distribuída – DBO – Cenário Atual. 77
Figura 3.33 – Resultado da Modelagem Distribuída – DBO – Cenário 35% Remoção. 78

Figura 3.34 – Resultado da Modelagem Distribuída – DBO – Cenário 50% Remoção 78
Figura 3.35 – Resultado da Modelagem Distribuída – DBO – Cenário 80% Remoção 79
Figura 3.36 – Resultado da Modelagem Distribuída – Coliformes – Cenário Atual. 79
Figura 3.37 – Resultado da Modelagem Distribuída – Coliformes – Cenário 35% Remoção 80
Figura 3.38 – Resultado da Modelagem Distribuída – Coliformes – Cenário 50% Remoção 80
Figura 3.39 – Resultado da Modelagem Distribuída – Coliformes – Cenário 80% Remoção. 81
Figura 4.1- Seleção de índices de vazão de referência para modelagem matemática com vistas a subsidiar a tomada de decisões para o Enquadramento 83
Figura 4.2 – Distribuição dos Lançamentos por Classes de Vazão. 84
Figura 4.3 – Localização dos empreendimentos analisados. 85
Figura 5.1 – Conceito das Metas intermediárias e horizontes de temporais. 89

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Registro fotográfico do processo metodológico (eventos públicos realizados) e dos instrumentos aplicados na consulta. 5

Quadro 2.2 - Proposta de Enquadramento em vigência. 9

Quadro 2.3 – Proposta de Enquadramento para os Novos Cursos na Bacia do Rio dos Sinos. 30

Quadro 2.4 – Proposta de Enquadramento Aprovada na Plenária do dia 27/03/2014, incluindo os Cursos já Enquadrados 31

Quadro 3.1 – Localização das Seções Transversais no Rio dos Sinos 38

Quadro 3.2 – Cenários simulados – Remoção de carga: Percentuais Atuais, 35%, 50% e 80%. 47

Quadro 3.3 - Variáveis de qualidade da água simuladas. 64

Quadro 4.1 – Situação quanto ao atendimento ao enquadramento vigente (Rio dos Sinos, para diferentes índices de remoção de cargas poluidoras). 86

Quadro 4.2 – Situação quanto ao enquadramento (Rio dos Sinos, para diferentes índices de remoção de cargas poluidoras). 87

Quadro 4.3 – Situação quanto ao enquadramento (Rio dos Sinos, para diferentes índices de remoção de cargas poluidoras) 87

Quadro 5.1 – Metas intermediárias e horizontes temporais de enquadramento. 89

Quadro 6.1 – Ações Definidas nos Eventos Públicos (sistematizadas pela consultora) 105

Quadro 6.2 – Ações Identificadas nos Cadernos Temáticos – Fase A (sistematizadas pela consultora) 105

Quadro 6.3 – Ações Definidas no Plano Sinos (PróSinos) 106

LISTA DE ANEXOS

Anexo 8.1 - Ata da Reunião Plenária do dia 11/08/2011

Anexo 8.2 - Ata da Reunião Plenária do dia 08/09/2011

Anexo 8.3 - Apresentação à plenária do dia 10/10/2013

Anexo 8.4 - Apresentação à plenária do dia 14/11/2013

Anexo 8.5 – Apresentação à plenária do dia 12/12/2013

Anexo 8.6 – Apresentação à plenária do dia 16/01/2014

Anexo 8.7 - Apresentação à plenária do dia 13/02/2014

Anexo 8.8 - Apresentação à plenária do dia 27/03/2014

Anexo 8.9 - Apresentação do Evento Público do Rio Areia, em 10/03/14

Anexo 8.10 - Apresentação do Evento Público do Arroio Sapucaia, em 11/03/14

Anexo 8.11 - Apresentação do Evento Público do Arroio Caraá, em 11/03/2014

Anexo 8.12 - Apresentação do Evento Público do Arroio Estância Velha - Portão, em 12/03/2014

Anexo 8.13 - Apresentação do Evento Público dos Arroios Luiz Rau e Peri/Pampa, em 13/03/2014

Anexo 8.14 - Mapa de Apoio para os Eventos Públicos do Rio Areia, em 10/03/204

Anexo 8.15 - Mapa de Apoio para os Eventos Públicos do Arroio Sapucaia, em 11/03/2014

Anexo 8.16 - Mapa de Apoio para os Eventos Públicos do Arroio Caraá, em 11/03/2014

Anexo 8.17 - Mapa de Apoio para os Eventos Públicos do Arroio Estância Velha – Portão, em 12/03/2014

Anexo 8.18 - Mapa de Apoio para os Eventos Públicos dos Arroios Luiz Rau e Pampa/Peri, em 13/03/2014

Anexo 8.19 - Resultados da Modelagem Hidrodinâmica e de Qualidade da Água

Anexo 8.20 - Levantamento topo-batimétrico de 23 seções transversais realizado para subsidiar a modelagem hidrodinâmica

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No âmbito do processo de planejamento da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos – Fase C, contratado pelo Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual de Meio Ambiente – DRH/SEMA junto à empresa de consultoria PROFILL, a denominada Fase B consiste na complementação do processo de Enquadramento.

Vale lembrar que a bacia do Rio dos Sinos já realizou no passado, tendo concluído em 2003, processo de Enquadramento em seus principais cursos de água (Rio dos Sinos, Paranhana, Rolante e Ilha). No entanto, esse processo foi realizado sob a vigência da Resolução CONAMA Nº 20/86. A partir de 2005, uma nova resolução (CONAMA Nº 357/05) passou a orientar o processo de enquadramento. Assim, a referida complementação consiste em ajustar os aspectos do enquadramento proposto (2003) a esta nova normatização.

Igualmente, foi facultado ao COMITESINOS decidir sobre a expansão do enquadramento a novos cursos de água, o que efetivamente ocorreu.

Desta forma, o processo de enquadramento iniciou-se com a conclusão da fase anterior de trabalho (Fase A), em outubro de 2013. Ao longo de cinco meses foram realizadas diversas reuniões técnicas, reuniões da Comissão de Acompanhamento, reuniões com a CPA (Comissão Permanente de Acompanhamento do COMITESINOS), cinco plenárias e cinco eventos públicos.

Na plenária do dia 27/03/2014, o COMITESINOS deliberou o seu enquadramento, cujos resultados, além da metodologia utilizada, são apresentados neste relatório.

Em termos de atividades de trabalho, segundo o plano de trabalho definido para o presente processo de planejamento, foram desenvolvidas as seguintes ações:

Fase B – Complementação do Enquadramento

Atividade B1 – Modelagem Hidrodinâmica Quali-Quantitativa

Atividade B2 – Definição da Vazão de Referência

Atividade B3 – Cenários Intermediários de Enquadramento e Apresentação do Relatório RT2

A estrutura do presente relatório (RT2), que deve apresentar os resultados da Fase B, é a seguinte:

- ✓ Histórico do Processo de Enquadramento na Bacia do Rio dos Sinos
  - Enquadramento Proposto (2003)
  - Processo Atual de Complementação do Enquadramento

- ✓ Modelagem Hidrodinâmica e de Qualidade
    - Modelagem Hidrodinâmica
    - Modelagem de Qualidade das Águas
- ✓ Definição da Vazão de Referência
- ✓ Cenários Intermediários e Objetivos Finais de Enquadramento
- ✓ Relação de Intervenções Necessárias
- ✓ Conclusões e Recomendações
- ✓ Anexos

Os resultados alcançados no processo de enquadramento, de forma objetiva e sintética, são relatados a seguir.

Vale destacar a sistemática de apresentação do processo e seus resultados neste relatório: inicialmente, no capítulo 2, é apresentado o processo de construção do enquadramento na bacia, com as respectivas deliberações (ou seja, o foco é o processo técnico-social, com ênfase para as deliberações do COMITESINOS). Nos capítulos 4 e 5 são apresentados os estudos técnicos e seus resultados, que serviram de subsídio ao processo decisório, alicerçado em uma sistemática cíclica e de avanços progressivos (descrita no item 2.2).

2. HISTÓRICO DO PROCESSO DE ENQUADRAMENTO NA BACIA DO RIO DOS SINOS

Neste capítulo é apresentado um histórico do processo de enquadramento realizado na bacia do Rio dos Sinos, no âmbito do presente trabalho. Com vistas a melhor contextualizar este processo, é apresentada, inicialmente, uma breve descrição do processo anterior de enquadramento, concluído em 2003. Na sequência, é descrito o processo de complementação realizado no âmbito deste contrato.

2.1. ENQUADRAMENTO PROPOSTO (2003)

Ao se tratar da complementação do enquadramento até então proposto (2003), importa resgatar o que já foi desenvolvido na bacia referente a este tema, num processo anterior desenvolvido entre os anos 2000 e 2003.

Para o resgate das informações aqui apresentadas foram consultados três documentos, que são aqui referenciados:

- "Relatório – Processo de Enquadramento da Bacia do Sinos – COMITESINOS", que apresenta a visão da diretoria do Comitê do processo social desenvolvido ao longo do processo de enquadramento. Este relatório não está datado, mas sua leitura indica tratar-se de um documento elaborado em meados de 2002, após o processo social, mas anteriormente ao encerramento do processo técnico de definição das Classes de Enquadramento. O relatório é acompanhado do cartaz-mapa-calendário, elaborado como instrumento de consulta na fase final do processo de enquadramento.

- "Enquadramento Legal das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos", texto disponível no site do COMITESINOS na internet (http://www.comitesinos.com.br, na opção Enquadramento), elaborado pela Secretaria Executiva do COMITESINOS, com base em seus registros e em dados da FEPAM, datado de novembro de 2008.

- "Participação local na proposição de usos futuros da água: o caso do COMITESINOS", que consiste numa apresentação de slides, elaborada por Janine Ferreira Haase (FEPAM), também não datada, mas relatando eventos ocorridos em 2003, devendo ser deste ano, ou seja, após o encerramento dos processos político e técnico do enquadramento.

Naquela ocasião, um esforço conjunto do COMITESINOS com a FEPAM e a Unisinos, com financiamento da Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente – SRH/MMA, possibilitou a elaboração de uma proposta de enquadramento para as águas superficiais da bacia do Rio dos Sinos. Neste arranjo institucional, cada ator teve um papel estratégico para que os objetivos fossem alcançados:

- Coordenação:
    - Política – COMITESINOS
    - Técnica – FEPAM
    - Operacional – Unisinos
- Financiamento: Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente - SRH/MMA

A metodologia então aplicada pode ser descrita em oito passos, conforme o roteiro que se apresenta a seguir, retirado do terceiro documento anteriormente referido:

1. Consolidação conceitual e metodológica (março, 2000)
    a. Exercício da representatividade:
    b. Agentes de mobilização = representantes das categorias no Comitê
2. Consolidação das informações disponíveis sobre a bacia (Revista)
3. Primeira consulta à sociedade - 3 instrumentos:
    a. Assembleias de votação (setembro, 2000)
    b. Questionários
    c. Entrevistas
4. Elaboração da proposta (FEPAM) / 1ª versão (dezembro,2001)
5. Segunda consulta à sociedade, por categoria (agosto, 2002)
6. Sistematização das novas sugestões
7. Assembleia geral (novembro, 2002)
8. Aprovação da proposta pela plenária do COMITESINOS (março, 2003)

Desse modo, pode-se afirmar que a definição dos usos futuros das águas da bacia do Rio dos Sinos – “o rio que queremos” – foi o resultado da proposta técnica formulada pela FEPAM, consubstanciada nas expectativas apresentadas pela população da bacia do Rio dos Sinos, através da ampla consulta coordenada politicamente pelo COMITESINOS.

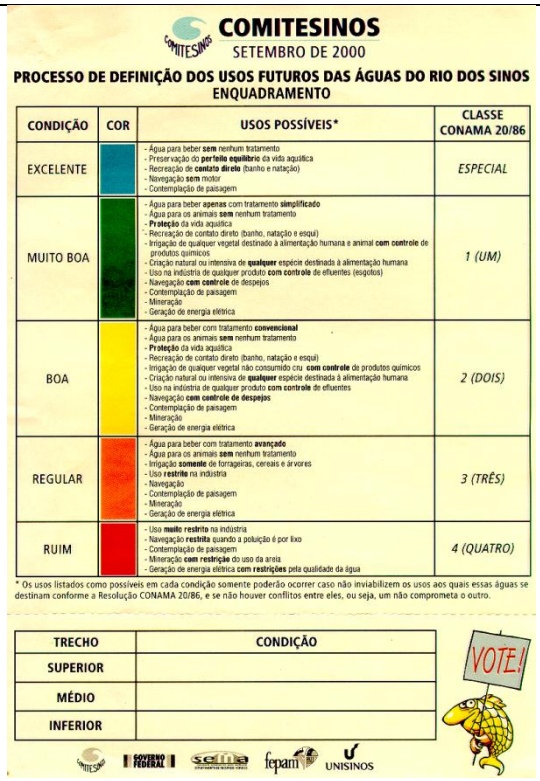
No Quadro 2.1 a seguir são apresentadas algumas imagens que resgatam as etapas do processo de enquadramento, através do registro fotográfico dos eventos públicos, bem como dos instrumentos utilizados e aplicados na consulta à sociedade da bacia.

Quadro 2.1. Registro fotográfico do processo metodológico (eventos público realizados) e dos instrumentos aplicados na consulta (*Continua...)*.

Assembleia de votação das Categorias Técnico-científico e Legislativo.	Assembleia de votação – etapa 1: apresentação das características da bacia e contextualização do processo de enquadramento.
Assembleia de Votação – etapa 3: votação propriamente dita	Assembleia de Votação – etapa 4: visualização do resultado
Resultado (etapa 5) da Categoria Técnico-Científico.	Resultado (etapa 5) da Categoria Legislativo.

Quadro 2.1. Registro fotográfico do processo metodológico (eventos público realizados) e dos instrumentos aplicados na consulta (continuação).

Revista informativa



COMITESINOS
SETEMBRO DE 2000

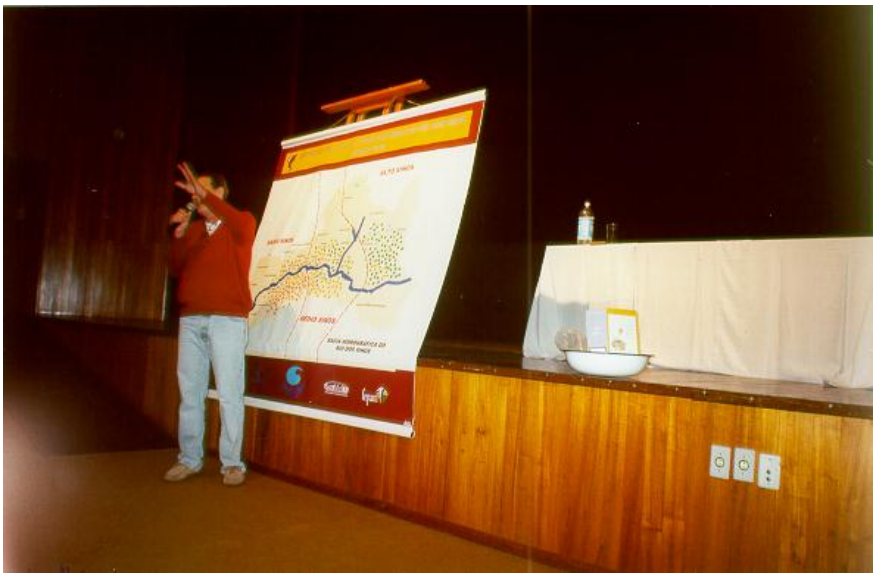
PROCESSO DE DEFINIÇÃO DOS USOS FUTUROS DAS ÁGUAS DO RIO DOS SINOS
ENQUADRAMENTO

CONDIÇÃO	COR	USOS POSSÍVEIS*	CLASSE CONAMA 20/86
EXCELENTE		- Água para beber **sem** nenhum tratamento - Preservação do **perfeito equilíbrio** da vida aquática - Recreação de **contato direto** (banho e natação) - Navegação **sem** motor - Contemplação de paisagem	*ESPECIAL*
MUITO BOA		- Água para beber **apenas** com tratamento **simplificado** - Água para os animais **sem** nenhum tratamento - **Proteção** da vida aquática - Recreação de contato direto (banho, natação e esqui) - Irrigação de qualquer vegetal destinado à alimentação humana e animal **com controle** de produtos químicos - Criação natural ou intensiva de **qualquer** espécie destinada à alimentação humana - Uso na indústria de qualquer produto **com controle** de efluentes (esgotos) - Navegação **com controle** de despejos - Contemplação de paisagem - Mineração - Geração de energia elétrica	*1 (UM)*
BOA		- Água para beber com tratamento **convencional** - Água para os animais **sem** nenhum tratamento - **Proteção** da vida aquática - Recreação de contato direto (banho, natação e esqui) - Irrigação de qualquer vegetal não consumido cru **com controle** de produtos químicos - Criação natural ou intensiva de **qualquer** espécie destinada à alimentação humana - Uso na indústria de qualquer produto **com controle** de efluentes - Navegação **com controle de despejos** - Contemplação de paisagem - Mineração - Geração de energia elétrica	*2 (DOIS)*
REGULAR		- Água para beber com tratamento **avançado** - Água para os animais **sem** nenhum tratamento - Irrigação **somente** de forrageiras, cereais e árvores - Uso **restrito** na indústria - Navegação - Contemplação de paisagem - Mineração - Geração de energia elétrica	*3 (TRÊS)*
RUIM		- Uso **muito restrito** na indústria - Navegação **restrita** quando a poluição é por lixo - Contemplação de paisagem - Mineração **com restrição** do uso da areia - Geração de energia elétrica **com restrições** pela qualidade da água	*4 (QUATRO)*

* Os usos listados como possíveis em cada condição somente poderão ocorrer caso não inviabilizem os usos aos quais essas águas se destinam conforme a Resolução CONAMA 20/86, e se não houver conflitos entre eles, ou seja, um não comprometa o outro.

TRECHO	CONDIÇÃO
SUPERIOR	
MÉDIO	
INFERIOR	

Ficha de Votação, para a Assembleia (etapa 2)



Avaliação dos resultados (etapa 6)

Fonte: Haase J. (FEPAM), 2003 - “Participação local na proposição de usos futuros da água: o caso do Comitesinos”

Durante este processo foram realizadas 15 reuniões, abrangendo aproximadamente 800 pessoas, configurando uma média de 53 pessoas por reunião, o que pode ser considerando uma abrangência bastante efetiva.

Além disso, foram reunidos cerca de 4.700 questionários, concentrados principalmente na categoria técnico-científico (Rede de Educação Ambiental), com 60% das respostas, e mais 35% oriundas das categorias de abastecimento público e drenagem urbana, universidades, setores industrial e agrícola.

Do ponto de vista regional, a população atingida era, em sua expressiva maioria, dos municípios dos trechos médio e inferior do Rio dos Sinos, com cerca de 90% de participação.

A partir do que foi relatado, pode-se dizer que a proposta construída está embasada em critérios políticos e técnicos, materializados nos seguintes princípios:

- Qualidade atual da água: manter ou melhorar;
- Manifestação da sociedade nas assembleias de votação e nos questionários;
- Ecossistemas importantes: desejo de conservar; e
- Usos do solo: implicações decorrentes do Enquadramento.

Após a consolidação dos resultados desta consulta à sociedade, foi elaborado o "cartaz-mapa-calendário", indicando a situação atual da qualidade das águas – "o rio que temos" – e a qualidade manifestada como de interesse da sociedade no processo – "o rio que queremos".

Essa proposta de enquadramento foi discutida numa nova rodada de reuniões que abrangeu os seguintes setores:

- Abastecimento Público e Esgotamento Sanitário;
- Indústria;
- ONG's ambientalistas; e
- Agricultura.

Após essas reuniões, foi realizada uma assembleia geral, numa plenária do COMITESINOS, para aprovação da proposta, apresentada na Figura 2.1, a seguir.

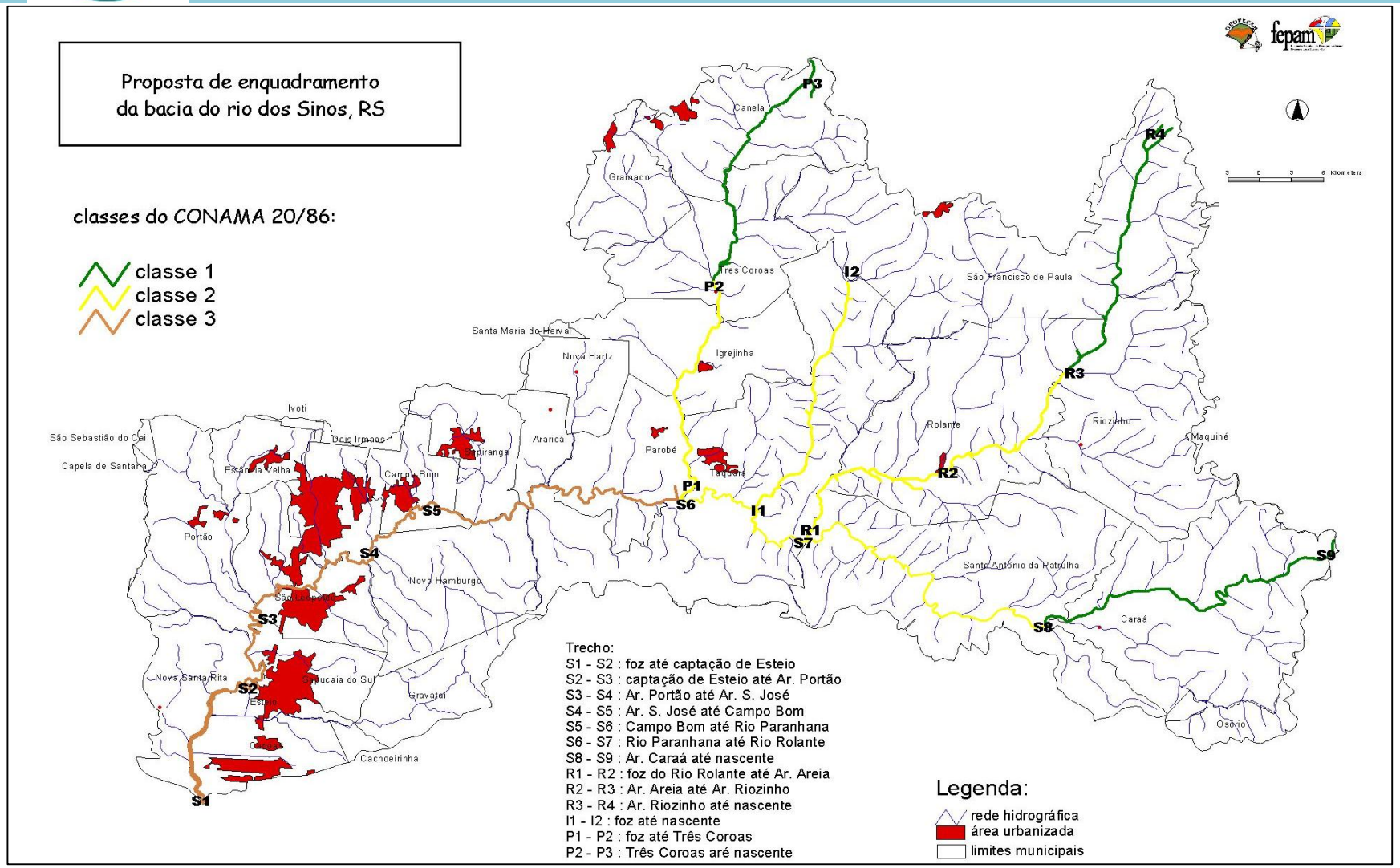


Figura 2.1 - Mapa do Enquadramento da Bacia do Sinos**.** (fonte: www.comitesinos.com.br)

Analisando-se a participação setorial no processo de enquadramento, é possível afirmar que o Poder Público esteve pouco representado: no âmbito federal não houve participação, no âmbito estadual, apenas a FEPAM esteve envolvida no processo (exercendo seu papel), e a participação do setor municipal foi muito limitada.

Já a representação da população contou com significativa participação da categoria dos Técnicos-Científicos, seguida das ONG's e Universidades, do Poder Legislativo Municipal e, finalmente, pela Representação Comunitária.

Quanto aos usuários da água, os setores que mais participaram foram os de Abastecimento Público e Esgotamento Sanitário e Indústria, seguidos pela Agricultura e Geração de Energia, e por fim, com menor participação, a Mineração, a Navegação, o Turismo e Lazer e a Pesca.

A proposta aprovada pelo COMITESINOS, apresentada na Figura 2.1, é apresentada também no Quadro 2.2.

Quadro 2.2. Proposta de Enquadramento - 2003 (fonte: www.comitesinos.com.br).

TRECHO			SITUAÇÃO ATUAL DA QUALIDADE DA ÁGUA		PROPOSTA 1ª VERSÃO	
Código	Nome	Descrição	Condição	Classe	Condição	Classe
S1-S2	Sinos Inf. IV	Foz - captação Esteio	RU	4	RE	3
S2-S3	Sinos Inf. III	Cap. Esteio - arroio Portão	RU	4	RE	3
S3-S4	Sinos Inf. II	Arroio Portão - arroio São José	RU	4	RE	3
S4-S5	Sinos Inf. I	Arroio São José - Campo Bom	RU	4	RE	3
S5-S6	Sinos Méd.III	Campo Bom - rio Paranhana	RU	4	RE	3
S6-S7	Sinos Méd. II	Rio Paranhana - foz rio Rolante	B/RE - Taquara	2/3	B	2
S7-S8	Sinos Méd. I	Foz rio Rolante - arroio Caraá	B	2	B	2
S8-S9	Sinos Sup.	Arroio Caraá - nascente	MB/B	1/2	MB	1
R1-R2	Rolante Inf.	Foz rio Rolante - arroio Areia	RE	3	B	2
R2-R3	Rolante Méd.	Arroio Areia - arroio Riozinho	RE	3	B	2
R3-R4	Rolante Sup.	Arroio Riozinho - nascente			MB	1
I2 - I3	Rio da Ilha	Foz - nascente			B	2
P1-P2	Paranh. Inf.	Foz - Três Coroas			B	2
P2-P3	Paranh. Sup.	Três Coroas - nascente			MB	1

Percebe-se que o Enquadramento proposto (2003) abrange quatro cursos de água da bacia: o Rio dos Sinos, o rio Rolante, o rio Ilha e o rio Paranhana.

O Rio dos Sinos foi segmentado em três grandes trechos: superior, médio e inferior. Tais trechos foram sub-divididos em 08 seguimentos, a partir de 09 pontos notáveis (indicados pelas letas S, no quadro e no mapa) descritos no quadro anterior.

O rio Rolante também foi dividido em três trechos, a partir de quatro pontos notáveis (indicados pela leta R, indicados no quadro e no mapa). Já o rio Paranhana foi dividido em dois trechos, com três pontos de controle (indicados pela letra P). Finalmente o rio da Ilha consta de um único trecho, com dois pontos (indicados pela letra I).

O resumo da proposta de enquadramento é o seguinte:

- **Classe 1** para os trechos superiores dos rios dos Sinos (entre os pontos S8 e S9), Rolante (trecho R3-R4) e Paranhana (entre os pontos P2 e P3).

- **Classe 2** em boa parte do trecho médio do Rio dos Sinos (entre os pontos S6 e S8), para todo o rio da Ilha (entre os pontos I1 e I2), para os trechos médio e inferior do rio Rolante (entre os pontos R1 e R3), e finalmente, para o trecho inferior do rio Paranhana (entre os pontos P1 e P2).

- **Classe 3** para todo o trecho inferior o Rio dos Sinos e para o último segmento do trecho médio (entre os pontos S1 e S6).

Desse modo o Rio dos Sinos é de Classe 1 desde suas nascentes até a confluência com o arroio Caraá, passando para Classe 2, e permanecendo assim até a confluência com o rio Paranhana, passando então para Classe 3, e permanecendo assim até sua foz no Delta do Jacuí.

LIMITAÇÕES E IMPLICAÇÕES DO ENQUADRAMENTO NA VISÃO DO COMITESINOS

Na visão do COMITESINOS, as principais implicações e limitações da proposta em vigência, explicitando a necessidade de sua atualização no âmbito deste processo de planejamento são apresentadas a seguir. Destaca-se que as considerações aqui apresentadas podem ser encontradas na página da internet do Comitê, no item sobre Enquadramento:

- Executado entre os anos de 2000 a 2003, o enquadramento seguiu as diretrizes da Resolução do CONAMA Nº 20/86, espelhando algumas das peculiaridades próprias do período, como a não formalização da proposta aprovada junto às instâncias oficiais e a postergação da definição da classe especial.

- A não formalização da proposta aprovada, embora chancelada pela plenária do COMITESINOS, reflete a indefinição sobre os procedimentos legais a serem adotados, na ocasião em que o processo foi desenvolvido.

- A postergação da definição dos trechos do Rio dos Sinos, em classe especial, resultou do acordo entre FEPAM e o COMITESINOS, pela inexistência, na época, de informações precisas sobre as áreas da bacia ainda preservadas e passíveis de serem protegidas da ação antrópica.

- A aprovação da Resolução CONAMA Nº 357/2005 redefine e detalha as orientações a serem aplicadas nos processos de enquadramento, inclusive quanto ao estabelecimento de metas intermediárias.

- O enquadramento das águas da bacia do Rio dos Sinos deve ser ajustado às novas exigências do CONAMA Nº 357/2005, durante a elaboração do atual processo de planejamento.

- Até a consolidação de uma nova proposta, o COMITESINOS tem adotado como referência a proposição referendada na época (2003) pela sua plenária.

BASES PARA A RETOMADA DO PROCESSO DE ENQUADRAMENTO

Conforme descrito anteriormente, a proposta de enquadramento (2003), necessita ser revisada e atualizada, considerando, principalmente, as lacunas que restaram do processo e a consideração nos novos conceitos materializados na Resolução CONAMA Nº 357/2005, que substituiu a Resolução CONAMA Nº 20/1986.

As principais mudanças da Resolução, em relação a sua versão anterior, são:

- A compatibilização do instrumento enquadramento (originalmente da Política de Meio Ambiente) com a Política de Recursos Hídricos, notadamente com a aplicação da Resolução CNRH Nº 91/2008.
- Foi realizada inclusão e revisão de classes, parâmetros e padrões de qualidade da água, visando à adequação dos mesmos à realidade brasileira.
- A necessidade da definição, no âmbito do processo de enquadramento, de uma **vazão de referência**, a qual garanta a verificação dos objetivos expressos nos padrões de qualidade das águas.
- Ênfase no conceito de enquadramento como ferramenta de gestão e planejamento, distinguindo-se as ferramentas de enquadramento e o controle da qualidade da água.
- O estabelecimento de metas progressivas intermediárias, relacionadas ao objetivo final relacionado à Classe de Enquadramento. Tais metas devem ser associadas aos horizontes temporais de planejamento.
- A definição de alguns conceitos a serem aplicados a rios intermitentes, o que não tem grande aplicabilidade na bacia do Rio dos Sinos.

Desse modo, a complementação do processo de enquadramento dos corpos de água da bacia do Rio dos Sinos deverá possibilitar a definição de metas intermediárias ao longo do tempo para os referidos objetivos, a luz de vazões referenciais, conforme exige a Resolução CONAMA nº 357/05.

Os seguintes questionamentos ou definições estratégicas devem ser respondidas e estabelecidas, no âmbito da atual complementação do enquadramento:

- A proposta vigente para o Rio dos Sinos está ratificada?
- A proposta vigente para os rios Rolante, da Ilha e Paranhana está retificada?
- Há necessidade de inclusão de novos afluentes na proposta de enquadramento, considerando as 21 unidades de estudo da bacia?
- Qual a vazão de referência que se pretende definir?
- Quais trechos necessitam do estabelecimento de metas intermediárias a serem alcançadas anteriormente ao atendimento do padrão de qualidade da Classe de Enquadramento? Quais estas metas? E qual o prazo para que as mesmas sejam alcançadas?
- Quais as implicações da retomada do enquadramento, em relação ao Licenciamento Ambiental na bacia?

2.2. PROCESSO ATUAL DE COMPLEMENTAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

O processo de complementação do enquadramento da bacia do Rio dos Sinos iniciou em outubro de 2013 e se desenvolveu até o dia 27/03/2014, quando, em uma reunião plenária do COMITESINOS, foi deliberada a proposta final de enquadramento. Essa proposta deverá ser formalmente encaminhada ao Conselho de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul – CRH/RS para aprovação, quando, então, passará a vigorar em termos legais.

O processo de enquadramento, que ocorreu ao longo de cinco meses, caracterizou-se como um conjunto de ações e acordos técnicos e sociais. Nesse sentido, foi configurado, inicialmente, um planejamento quanto aos momentos e eventos que integrariam esse processo. Ocorre que, como é usual em processos dessa natureza, foram sendo realizados diversos ajustes (cronológicos, programáticos e metodológicos) na medida em que o processo avançava.

No entanto, a lógica, inicialmente acordada para o processo, foi mantida: estudos técnicos da consultora, submetidos à Comissão de Acompanhamento (CA) que, uma vez aprovados, eram apresentados à Comissão Permanente de Acompanhamento (CPA), previamente à apresentação à plenária, para deliberação. Previamente à definição da proposta final de enquadramento a ser encaminhada à reunião plenária, foram realizados eventos públicos em localidades próximas aos cursos de água que eram objeto do enquadramento.

A Figura 2.2 apresenta esse processo cíclico (realimentação contínua entre âmbito técnico e social).

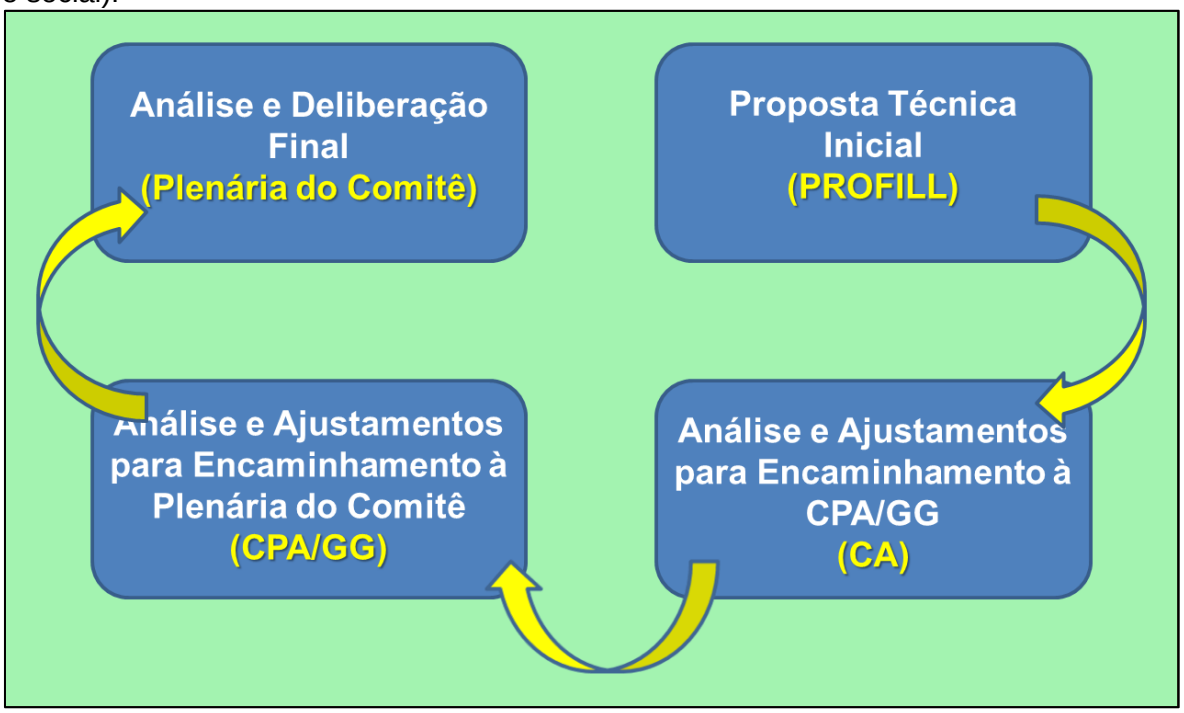


Figura 2.2 – Processo de decisão/definição

Essa sistemática buscou introduzir avanços progressivos, caracterizando o processo de decisão mais como espiral, que simplesmente circular, uma vez que repetiu as rodadas pelas instâncias de decisão, mas sempre com avanços progressivos, conforme apresentado na Figura 2.3.

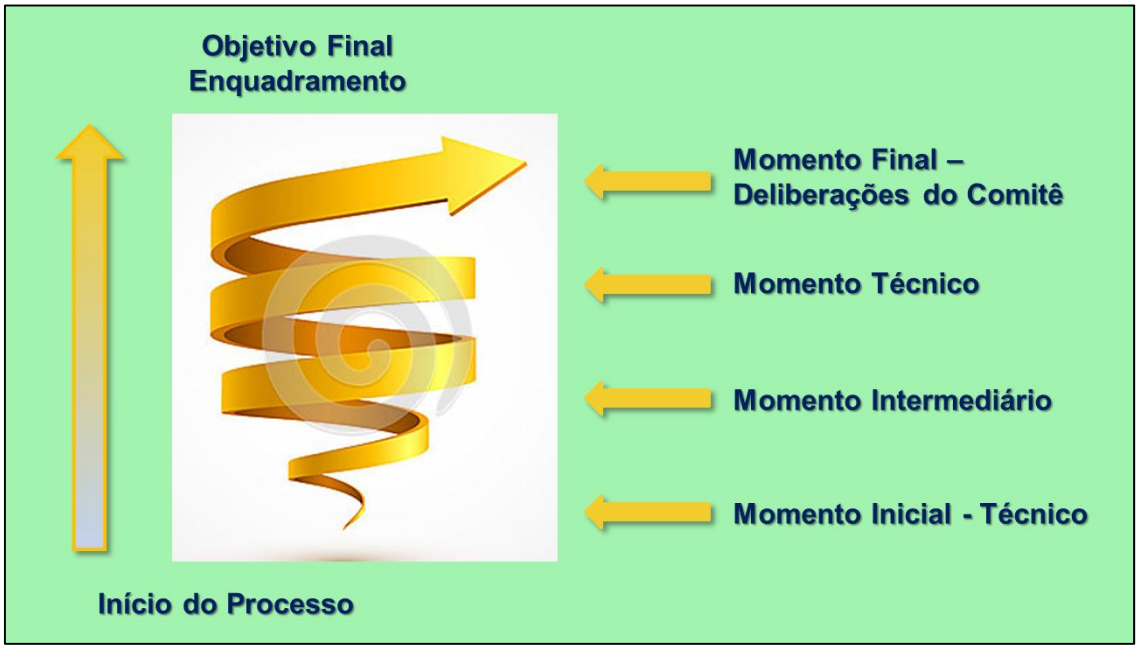


Figura 2.3 – Processo espiral de decisão/definição

Importante ressaltar que o ritmo do processo de definição do enquadramento na Bacia do Rio dos Sinos respeitou, por um lado, a velocidade de apropriação e decisão do próprio Comitê e, por outro lado, atendeu ao prazo contratual e à necessidade dos estudos técnicos subsidiários.

O processo configurado nas figuras 2.2 e 2.3, será repetido ao longo do processo de planejamento, com destaque, na Fase C, para o Programa de Ações e Diretrizes de Outorga de Uso da Água.

Previamente à definição da proposta final de enquadramento encaminhada à reunião plenária, foram realizados eventos públicos em localidades próximas aos cursos de água que eram objeto do enquadramento.

O processo na sua totalidade resultou na realização de 35 encontros (entre reuniões e eventos públicos), conforme discriminado a seguir:

- ✓ 8 reuniões técnicas (entre consultora e DRH, consultora e FEPAM, consultora e Comitê ou, ainda, internas da consultora);
- ✓ 10 reuniões da Comissão de Acompanhamento (CA);
- ✓ 6 reuniões da Comissão Permanente de Acompanhamento (CPA);
- ✓ 6 reuniões plenárias do COMITESINOS; e
- ✓ 5 eventos públicos;

No decorrer do processo, também foi realizada uma atividade de campo, referente ao levantamento das seções transversais do Rio dos Sinos.

O levantamento das seções foi acompanhado pela CA, CPA e Comitê, a partir da definição de critérios locacionais, levantamento demonstrativo de uma seção para o Comitê, e de apresentação dos resultados na Plenária

A referida saída de campo ocorreu no dia 03/12/2013, relativamente no início do processo: entre a definição dos cursos a serem enquadrados e a definição da vazão de referência. Sendo realizado um levantamento “simbólico” da Seção Transversal do Sinos, na ponte da BR 116 em São Leopoldo, com a participação da imprensa local e Comitê.

O levantamento para Comitê constitui-se como simbólico porque teve como objetivos:

- Demonstrar a técnica
- Instrumentalizar e informar os membros do Comitê para facilitar eventuais tomada de decisão relacionadas a essa temática
- Estabelecer visibilidade pública especifica em relação a atividade que estava sendo realizada e geral sobre o andamento do Plano.

Neste levantamento, apresentou-se um mural com fotos, mapa de localização e o desenho das 23 seções transversais levantadas no Rio dos Sinos no âmbito do Plano. Foi possível informar a comunidade quanto a motivação do trabalho, resultados esperados e etapas técnicas do processo, bem como ampliar a mobilização social. A figura 2.4 abaixo ilustra parte das atividades realizadas.

Figura 2.4 –Campanha de Levantamento de Seção Transversal com Acompanhamento pelo Comitê
Fonte: http://www.comitesinos.com.br/

Nesta saída foi possível efetuar uma aproximação principalmente com a imprensa local e alguns moradores. No item 3.1 estão descritos os resultados do levantamento.

A seguir, no presente relato, é dado destaque às reuniões plenárias e eventos públicos, visto tratarem de momentos referenciais, seja de definição, seja de comunicação, informação e interação social.

Vale destacar que as questões levadas à plenária, seja para informação, seja para deliberação, foram trabalhadas inicialmente no âmbito técnico, ajustadas pela CA e CPA/GG. Somente após essas rodadas de ajustamento, é que os assuntos foram levados à plenária do COMITESINOS.

As deliberações da plenária do Comitê concentraram-se nos condicionantes principais do processo de enquadramento, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA Nº 357/05, a saber:

- ✓ Definição pela manutenção do enquadramento dos cursos de água já enquadrados (Rio dos Sinos, Paranhana, Ilha e Rolante).
- ✓ Definição dos cursos a enquadrar (essa era uma decisão do Comitê, visto que a complementação do processo de enquadramento, conforme estabelecida nos Termos de Referência e no Plano de Trabalho, possibilitava a incorporação, ou não, de novos cursos, além daqueles já enquadrados anteriormente);
- ✓ Vazão de Referência (válida tanto para os cursos já enquadrados, como os a serem enquadrados);
- ✓ Metas intermediárias (válida tanto para os cursos já enquadrados, como os a serem enquadrados);
- ✓ Segmentação dos cursos de água a serem enquadrados; e
- ✓ Objetivos finais de qualidade (Classes de Uso para cada segmento dos cursos a serem enquadrados).

Esse conjunto de definições, ao final do processo, configurou o enquadramento desejado pela sociedade (representada pelo COMITESINOS) para os cursos de água da bacia do Rio dos Sinos.

A seguir são apresentadas as deliberações do COMITESINOS, sobre os principais temas relativos ao enquadramento. Tais deliberações configuram os resultados finais do processo. No entanto, os procedimentos técnicos de construção das propostas deliberadas são apresentados nos capítulos 4 e 5.

A decisão do Comitê em manter o enquadramento proposto para os cursos já enquadrados (2003), foi tomada anteriormente à execução do presente estudo. Em duas reuniões plenárias de 2011, foi definida a manutenção dos resultados do processo de enquadramento de 2003. As respectivas atas são apresentadas no capítulo Anexos, ao final deste relatório (anexos 8.1 e 8.2).

No âmbito do presente processo de enquadramento inicialmente foram debatidos em Plenária (10/10/2013) dois Cenários de novos cursos d'água a serem enquadrados. O Anexo 8.3 mostra a apresentação dos cenários efetuada plenária. Onde o Cenário 1 refere-se ao inicial do Comitê, com os seguintes cursos: Areia, Portão, Pampa, Luiz Rau e Sapucaia. O Cenário 2 foi apresentado pelo DRH, em que se adicionou o Arroio Grande, Arroio Sapiranga, Arroio Bambú, Arroio Riozinho e Arroio Caará aos cursos também elencados pelo Comitê.

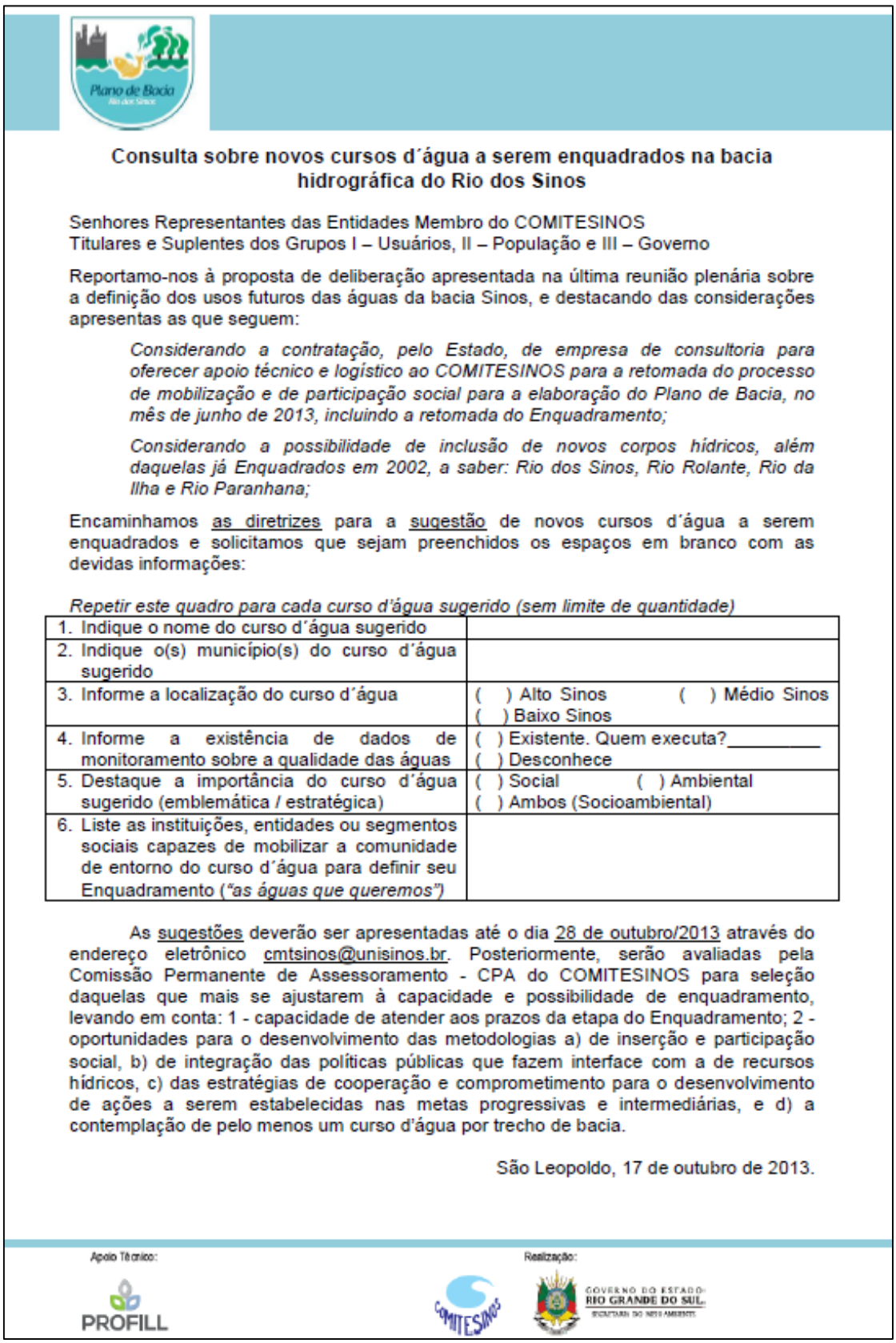
Na sequência, o COMITESINOS definiu uma sistemática para a seleção e definição dos novos cursos de água a serem enquadrados. Essa sistemática baseou-se em um questionário, distribuído aos membros do Comitê (disponibilizado no site), com data estabelecida para devolução. Esse questionário é apresentado a seguir:

Os retornos desses questionários foram analisados e sistematizados pela direção do Comitê, resultando na proposição (a seguir submetida à plenária) dos seguintes novos cursos de água a enquadrar, no presente processo de enquadramento, a saber:

- ✓ Arroio Caraá
- ✓ Rio Areia
- ✓ Arroio Sapucaia
- ✓ Arroio Portão – Estância Velha
- ✓ Arroio Luiz Rau
- ✓ Arroio Peri/Pampa

Importante destacar que, preliminarmente a esse processo de seleção e definição, a Direção do Comitê consultou a PROFILL quanto à viabilidade técnica de se enquadrar os cursos indicados (se havia condições da modelagem de qualidade indicar os padrões de qualidade para os cursos de água, alguns de pequeno porte, como o caso do Luiz Rau e Pampa). Também houve manifestação do DRH/SEMA no sentido de indicar cursos de água que indicassem uma maior abrangência espacial na Bacia, baseados em pressupostos técnicos. Em reunião da CA (DRH/SEMA, FEPAM e COMITESINOS) foi decidido que caberia ao Comitê a definição dos cursos de água a serem enquadrados.

Na reunião plenária de 14 de novembro de 2013, através da Deliberação CBHSINOS 038/2013, o COMITESINOS definiu oficialmente esses cursos, conforme apresentado na figura seguir. Vale destacar, que houve manifestações de membros do Comitê, nessa plenária, questionando a não inclusão de alguns cursos de água (na maioria cursos de pequeno porte, com interesse específico e local). O Comitê esclareceu o procedimento de consulta adotado e deliberou pela manutenção daqueles cursos já definidos, informando, também, que é possível incorporar os cursos então solicitados, na revisão do enquadramento.



Consulta sobre novos cursos d´água a serem enquadrados na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos

Senhores Representantes das Entidades Membro do COMITESINOS
Titulares e Suplentes dos Grupos I – Usuários, II – População e III – Governo

Reportamo-nos à proposta de deliberação apresentada na última reunião plenária sobre a definição dos usos futuros das águas da bacia Sinos, e destacando das considerações apresentas as que seguem:

Considerando a contratação, pelo Estado, de empresa de consultoria para oferecer apoio técnico e logístico ao COMITESINOS para a retomada do processo de mobilização e de participação social para a elaboração do Plano de Bacia, no mês de junho de 2013, incluindo a retomada do Enquadramento;

Considerando a possibilidade de inclusão de novos corpos hídricos, além daquelas já Enquadrados em 2002, a saber: Rio dos Sinos, Rio Rolante, Rio da Ilha e Rio Paranhana;

Encaminhamos as diretrizes para a sugestão de novos cursos d´água a serem enquadrados e solicitamos que sejam preenchidos os espaços em branco com as devidas informações:

Repetir este quadro para cada curso d'água sugerido (sem limite de quantidade)

1. Indique o nome do curso d´água sugerido	
2. Indique o(s) município(s) do curso d´água sugerido	
3. Informe a localização do curso d´água	( ) Alto Sinos ( ) Médio Sinos ( ) Baixo Sinos
4. Informe a existência de dados de monitoramento sobre a qualidade das águas	( ) Existente. Quem executa?_____ ( ) Desconhece
5. Destaque a importância do curso d´água sugerido (emblemática / estratégica)	( ) Social ( ) Ambiental ( ) Ambos (Socioambiental)
6. Liste as instituições, entidades ou segmentos sociais capazes de mobilizar a comunidade de entorno do curso d´água para definir seu Enquadramento (*"as águas que queremos"*)	

As sugestões deverão ser apresentadas até o dia 28 de outubro/2013 através do endereço eletrônico cmtsinos@unisinos.br. Posteriormente, serão avaliadas pela Comissão Permanente de Assessoramento - CPA do COMITESINOS para seleção daquelas que mais se ajustarem à capacidade e possibilidade de enquadramento, levando em conta: 1 - capacidade de atender aos prazos da etapa do Enquadramento; 2 - oportunidades para o desenvolvimento das metodologias a) de inserção e participação social, b) de integração das políticas públicas que fazem interface com a de recursos hídricos, c) das estratégias de cooperação e comprometimento para o desenvolvimento de ações a serem estabelecidas nas metas progressivas e intermediárias, e d) a contemplação de pelo menos um curso d'água por trecho de bacia.

São Leopoldo, 17 de outubro de 2013.

Apoio Técnico: PROFILL

Realização: COMITESINOS — GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Figura 2.5 – Consulta de novos cursos d'água a serem enquadrados

Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Deliberação CBHSINOS038/2013 – Da escolha de cursos d'água a serem incluídos no processo de Enquadramento

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, na sua competência legal de deliberar sobre o futuro das águas locais, naquilo que lhe confere a Lei 10.350/94 que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos;

Considerando que a referida lei estabelece no seu Art. 19 as atribuições dos Comitês de Bacia entre as quais se encontra no item III, a da aprovação do Plano da respectiva bacia hidrográfica e do acompanhamento da sua implementação;

Considerando a contratação, pelo Estado, de empresa de consultoria para oferecer apoio técnico e logístico ao COMITESINOS para a retomada do processo de mobilização e de participação social para a elaboração do Plano Sinos, no mês de junho de 2013, incluindo a retomada do Enquadramento;

Considerando a possibilidade de inclusão de novos corpos hídricos, além daqueles já enquadrados em 2002, a saber: Rio dos Sinos, Rio Rolante, Rio da Ilha e Rio Paranhana;

Considerando os seguintes critérios:

- indicação de pelo menos um curso d´água por trecho da bacia: parte alta, média e baixa;
- identificação daqueles que disponham de dados de monitoramento da qualidade da água – conhecimento sobre a situação atual para se definir os usos futuros desejados;
- seleção de corpos de água que, do ponto de vista ambiental e/ou social, sejam emblemáticos, estratégicos;
- capacidade de mobilização e envolvimento das comunidades mais próximas dos cursos d´água – a estrutura administrativa do comitê não tem alcance operacional para coordenar todas as ações de mobilização, condição necessária para o processo;
- capacidade de respeitar os prazos de efetivação da etapa de enquadramento, diante da exiguidade de tempo para a conclusão do Plano de Bacia; e
- reconhecer nas escolhas dos novos corpos d´água oportunidades para o desenvolvimento de metodologias: (a) de inserção e participação social; (b) de integração das políticas públicas que fazem interface com a de recursos hídricos; (c) estratégias de cooperação e comprometimento para o desenvolvimento de ações a serem estabelecidas nas metas progressivas e intermediárias.

a plenária do COMITESINOS delibera pela inclusão dos seguintes corpos hídricos no processo de Enquadramento:

1) Arroio Pampa/Peri;
2) Arroio Sapucaia;
3) Arroio Estância Velha – Portão;
4) Arroio Luiz Rau;
5) Arroio Caraá;
6) Rio Areia.

Data: Aprovada em 14 de novembro de 2013

Figura 2.6 – Escolha de cursos d'água a serem incluídos no processo de Enquadramento

Observa-se que a deliberação foi baseada em critérios sociais, devidamente negociada no âmbito do Comitê.

Já a vazão de referência foi definida na reunião plenária de 13 de fevereiro de 2014, através da Deliberação CBHSINOS 040/2014, conforme apresentado a seguir. Os aspectos técnicos que levaram à deliberação são apresentados no capítulo 4.

Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Deliberação CBHSINOS040/2014 – Da definição da Vazão de Referencia para a tomada de decisões do processo de elaboração do Plano de Bacia

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, na sua competência legal de deliberar sobre o futuro das águas locais, naquilo que lhe confere a Lei 10.350/94 que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos;

Considerando que a referida lei estabelece no seu Art. 19 as atribuições dos Comitês de Bacia entre as quais se encontra no item III, a da aprovação do Plano da respectiva bacia hidrográfica e do acompanhamento da sua implementação;

Considerando a contratação, pelo Estado, de empresa de consultoria para oferecer apoio técnico e logístico ao COMITESINOS para a retomada do processo de mobilização e de participação social para a elaboração do Plano Sinos, no mês de junho de 2013, incluindo a retomada do Enquadramento;

Considerando a necessidade de adoção de Vazão de Referencia que corresponda à quantidade de água que possibilita o atendimento dos padrões de qualidade estabelecidos no Enquadramento. Ainda, que esta vazão de referência também será utilizada nos processos de licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras, com lançamento de efluentes líquidos na bacia.

Considerando que foram aplicados Q85, Q90 e Q95 no processo de modelagem matemática para a avaliação de seus efeitos e definição sobre a mais adequada, no momento, e que a Comissão Permanente de Assessoramento do COMITESINOS recomendou a adoção da Q85 para fins de deliberação da plenária, observando que a mesma poderá ser revista quando da revisão do Plano de Bacia;

A plenária do COMITESINOS delibera que:

- A Vazão de Referencia a ser adotada na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos é a Q85.

Data: 13 de fevereiro de 2014 – 2ª Reunião Ordinária do COMITESINOS em 2014

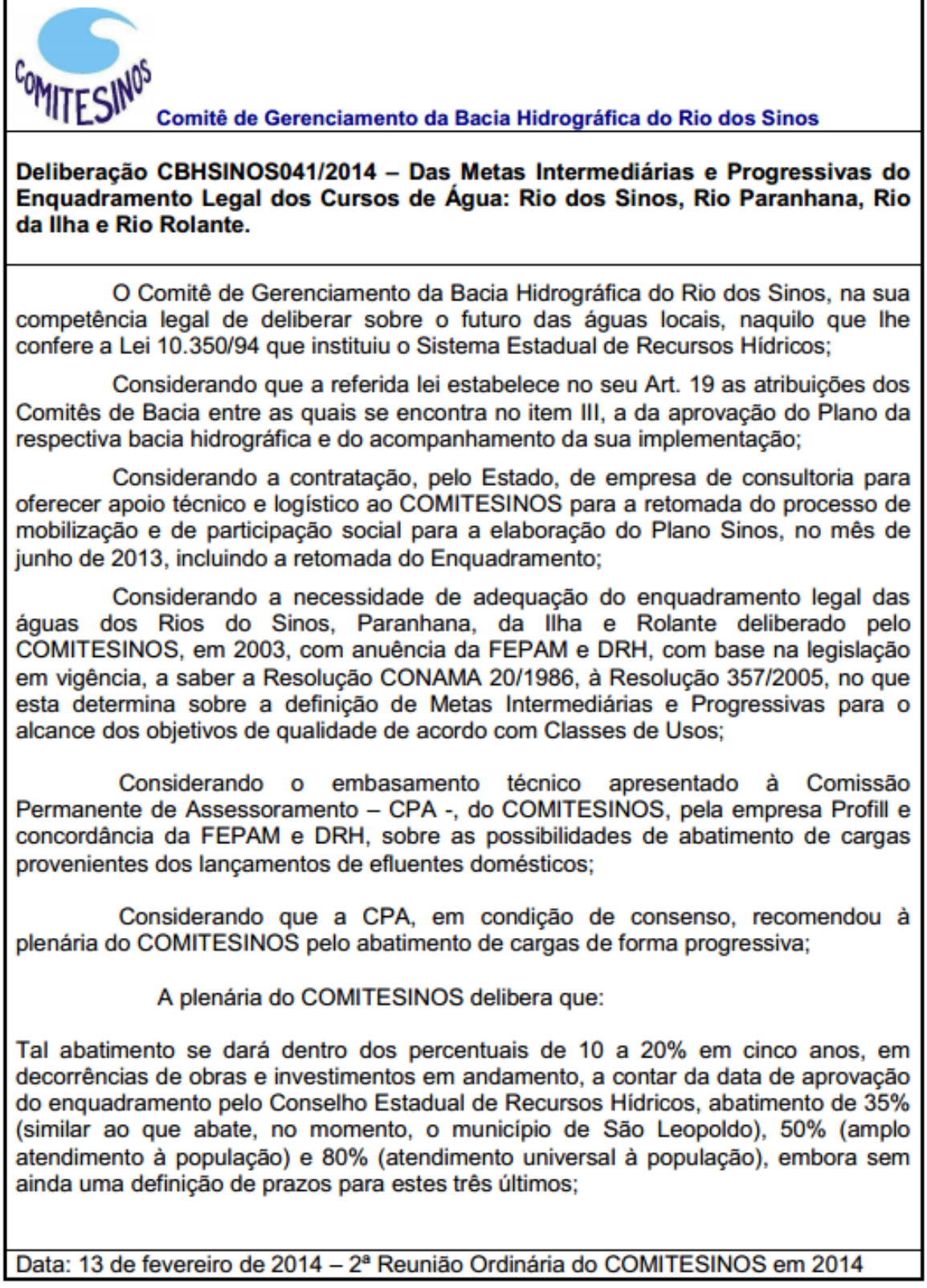
Figura 2.7 – Deliberação CBHSINOS 040/2014 sobre a definição da vazão de referência

Inicialmente foram definidas três vazões de referência (Q95%, Q90% e Q85%). Em momento posterior, o Comitê definiu, com vistas a reduzir a quantidade de cenários de simulação, restringir a duas vazões de referência: Q90% e Q85%. Na fase final, houve a deliberação sobre a vazão de referência, conforme apresentado adiante neste relatório: Q85%, baseada em estudos técnicos comparativos.

As metas intermediárias, em termos de redução de carga poluidora, foram definidas também na reunião plenária de 13 de fevereiro de 2014, conforme a Deliberação CBHSINOS 041/2014 (Figura 2.8).

Essas metas foram definidas ainda sem os respectivos horizontes temporais (definidos mais adiante no processo, junto com os objetivos finais). No entanto, serviram para nortear os estudos técnicos, reduzindo a quantidade de cenários de simulação, que dificultam o entendimento pela plenária quanto às diversas alternativas possíveis, face à complexidade e diversidade de situações técnicas.

Por fim, na plenária do dia 27/04/2014, o COMITESINOS definiu a sua proposta final de enquadramento, através do estabelecimento dos objetivos finais, por segmento dos cursos de água selecionados anteriormente, para a vazão de referência e conforme as metas intermediárias e horizontes temporais, atendendo à Resolução CONAMA Nº 357/05.



Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Deliberação CBHSINOS041/2014 – Das Metas Intermediárias e Progressivas do Enquadramento Legal dos Cursos de Água: Rio dos Sinos, Rio Paranhana, Rio da Ilha e Rio Rolante.

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, na sua competência legal de deliberar sobre o futuro das águas locais, naquilo que lhe confere a Lei 10.350/94 que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos;

Considerando que a referida lei estabelece no seu Art. 19 as atribuições dos Comitês de Bacia entre as quais se encontra no item III, a da aprovação do Plano da respectiva bacia hidrográfica e do acompanhamento da sua implementação;

Considerando a contratação, pelo Estado, de empresa de consultoria para oferecer apoio técnico e logístico ao COMITESINOS para a retomada do processo de mobilização e de participação social para a elaboração do Plano Sinos, no mês de junho de 2013, incluindo a retomada do Enquadramento;

Considerando a necessidade de adequação do enquadramento legal das águas dos Rios do Sinos, Paranhana, da Ilha e Rolante deliberado pelo COMITESINOS, em 2003, com anuência da FEPAM e DRH, com base na legislação em vigência, a saber a Resolução CONAMA 20/1986, à Resolução 357/2005, no que esta determina sobre a definição de Metas Intermediárias e Progressivas para o alcance dos objetivos de qualidade de acordo com Classes de Usos;

Considerando o embasamento técnico apresentado à Comissão Permanente de Assessoramento – CPA -, do COMITESINOS, pela empresa Profill e concordância da FEPAM e DRH, sobre as possibilidades de abatimento de cargas provenientes dos lançamentos de efluentes domésticos;

Considerando que a CPA, em condição de consenso, recomendou à plenária do COMITESINOS pelo abatimento de cargas de forma progressiva;

A plenária do COMITESINOS delibera que:

Tal abatimento se dará dentro dos percentuais de 10 a 20% em cinco anos, em decorrências de obras e investimentos em andamento, a contar da data de aprovação do enquadramento pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, abatimento de 35% (similar ao que abate, no momento, o município de São Leopoldo), 50% (amplo atendimento à população) e 80% (atendimento universal à população), embora sem ainda uma definição de prazos para estes três últimos;

Data: 13 de fevereiro de 2014 – 2ª Reunião Ordinária do COMITESINOS em 2014

Figura 2.8 – Deliberação CBHSINOS 41/2014 Metas intermediárias e progressivas do Enquadramento para os rios dos Sinos, Paranhana, Ilha e Rolante.

Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Deliberação CBHSINOS042/2014 – Da definição do Enquadramento das Águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, na sua competência legal de deliberar sobre o futuro das águas locais, naquilo que lhe confere a Lei 10.350/94 que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos;

Considerando que a referida lei estabelece no seu Art. 19 as atribuições dos Comitês de Bacia entre as quais se encontra no item III, a da aprovação do Plano da respectiva bacia hidrográfica e do acompanhamento da sua implementação;

Considerando que esses procedimentos observaram as Resoluções nº 91/2008 do CNRH e nº 357/2005 do CONAMA, sendo conduzidos permanentemente pela Comissão de Acompanhamento – CA integrada pelo Departamento de Recursos Hídricos – DRH, pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM e pelo COMITESINOS;

Considerando a contratação, pelo Estado, de empresa de consultoria para oferecer apoio técnico e logístico ao COMITESINOS para a retomada do processo de mobilização e de participação social para a elaboração do Plano Sinos, no mês de junho de 2013, incluindo a retomada do Enquadramento;

Considerando o embasamento técnico apresentado à Comissão Permanente de Assessoramento – CPA do COMITESINOS, pela empresa Profill e concordância da FEPAM e DRH, sobre as possibilidades de abatimento de cargas provenientes dos lançamentos de efluentes domésticos;

Considerando os subsídios coletados nos eventos públicos do processo de Enquadramento de novos cursos d'água, a saber:

- Rio Areia (municípios de São Francisco de Paula e Rolante);
- Arroio Sapucaia (municípios de Gravataí, Sapucaia do Sul, Canoas e Esteio);
- Arroio Caraá (município de Caraá);
- Arroio Estância Velha/ Portão (municípios de Estância Velha, Portão e São Leopoldo);
- Arroio Luiz Rau (municípios de Estância Velha e Novo Hamburgo); e
- Arroio Peri/ Pampa (municípios de Campo Bom e Novo Hamburgo);

Considerando o Enquadramento socialmente validado, no ano 2002, dos principais cursos d'água, a saber:

- Rio do Sinos (do município de Caraá até Canoas);
- Rio Paranhana (municípios de Canela, Três Coroas, Igrejinha, Parobé e Taquara);
- Rio da Ilha (municípios de São Francisco de Paula, Rolante, Três Coroas, Igrejinha e Taquara);
- Rio Rolante (municípios de Riozinho, Rolante, Taquara e Santo Antônio da Patrulha);

Considerando a necessidade de ajuste do primeiro índice (no prazo de 5 anos) de abatimento de cargas de forma progressiva definido na Deliberação CBHSINOS041/2014;

Considerando que a CPA, em condição de consenso, recomendou à plenária do COMITESINOS pelo abatimento de cargas de forma progressiva;

A plenária do COMITESINOS delibera que:

Cursos de água		Segmentos**	Situação atual	5 anos	10 anos	15 anos	20 anos	Enquadramento - 25 anos
Processo 2002	Sinos	1. S1 a S6 (Foz ao Paranhana)	4	20%*	35%*	50%*	80%*	3
		2. S6 a S8 (Paranhana ao Caraá)	2/3	20%*	35%*	50%*	80%*	2
		3. S8 a S9 (Caraá a Nascente)	2	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Rolante	1. R1 a R3 (Foz ao Riozinho)	3	20%*	35%*	50%*	80%*	2
		2. R3 a R4 (Riozinho à nascente)		20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Ilha	1. I1 a I2 (foz à nascente)		20%*	35%*	50%*	80%*	2
	Paranhana	1. P1 a P2 (Foz a Três Coroas)		20%*	35%*	50%*	80%*	2
		2. P2 a P3 (Três Coroas à nascente)		20%*	35%*	50%*	80%*	1
Processo 2014	Rio Areia	Único (Foz às nascentes)	4/3	20%*	35%*	50%*	80%*	3
	Arroio Caraá	Único (Foz às nascentes)	2	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Sapucaia	1. Foz a RS-118	4	20%*	35%*	50%*	80%*	3
		2. RS-118 às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Estância Velha/Portão	1. Foz à divisa São Leopoldo/Portão	4	20%*	35%*	50%*	80%*	3
		2. Divisa São Leopoldo/Portão ao final da área urbanizada de Estância Velha	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		3. Do final da área urbanizada de Estância Velha às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Luiz Rau	1. Foz à rua Rincão	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		2. Rua Rincão ao final da área urbanizada do bairro Roselândia	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		3. Final do bairro Roselândia às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Pampa	1. Foz ao final da área urbanizada do bairro Kephas	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		2. Final da área urbanizada do bairro Kephas às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Peri	1. Foz no Arroio Pampa à RS-239	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		2. RS-239 às nascentes	2	20%*	35%*	50%*	80%*	2

*Porcentagem de população atendida com tratamento de esgoto sanitário.
**Sempre no sentido da foz para nascente.

Observações pertinentes:

a) Os cursos d'água Enquadrados são apenas os citados nominalmente acima, por segmento, não abrangendo a totalidade da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos;
b) Após a aprovação da presente deliberação a Consultora deverá fornecer as coordenadas geográficas de localização dos pontos de início e fim de cada segmento.
c) O cenário de Enquadramento foi estabelecido para a vazão de referência, denominada Q_{85}, isto é, a vazão que é igualada ou superada em oitenta e cinco por cento do tempo.

A presente deliberação será encaminhada à Secretaria Executiva do Conselho de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul.

Data: 27 de março de 2014 – 3ª Reunião Ordinária do COMITESINOS em 2014

Figura 2.9 - Deliberação CBHSINOS042/2014 Definição do enquadramento das águas superficiais da BH do Rio dos Sinos.

Previamente à decisão final do Comitê, como forma de subsidiar a deliberação e divulgar socialmente o processo de enquadramento junto aos cursos de água em questão, foram realizados cinco eventos públicos.

1) Evento Público do Rio Areia, em 10/03/2014, às 14 horas, na cidade de Rolante;

2) Evento Público do Arroio Sapucaia, em 11/03/2014, às 14 horas, na cidade de Canoas;

3) Evento Público do Arroio Caraá, em 11/03/2014, às 14 horas, na cidade de Caraá;

4) Evento Público do Arroio Estância Velha - Portão, em 12/03/2014, às 14 horas, na cidade de Estância Velha;

5) Evento Público dos Arroios Luiz Rau e Peri/Pampa, em 13/03/2014, às 14 horas, na cidade de Novo Hamburgo.

Todas as deliberações tomadas pelo COMITESINOS foram subsidiadas em estudos técnicos, apresentados na sequência deste relatório, notadamente pela modelagem da qualidade das águas.

A forma de aportar esses conhecimentos técnicos aos membros do Comitê (nas reuniões plenárias) e à sociedade (nos eventos públicos), consistiu em adotar uma linguagem mais acessível e materializada em apresentações. Tais apresentações (em formato power-point) são apresentadas no capítulo Anexos, ao final deste relatório.

- ✓ Anexo 8.3 - Apresentação à plenária do dia 10/10/2013;
- ✓ Anexo 8.4 - Apresentação à plenária do dia 14/11/2013;
- ✓ Anexo 8.5 - Apresentação à plenária do dia 12/12/2013;
- ✓ Anexo 8.6 - Apresentação à plenária do dia 16/01/2014;
- ✓ Anexo 8.7 - Apresentação à plenária do dia 13/02/2014;
- ✓ Anexo 8.8 - Apresentação à plenária do dia 27/03/2014;
- ✓ Anexo 8.9 - Apresentação do Evento Público do Rio Areia;
- ✓ Anexo 8.10 - Apresentação do Evento Público do Arroio Sapucaia;
- ✓ Anexo 8.11 - Apresentação do Evento Público do Arroio Caraá;
- ✓ Anexo 8.12 - Apresentação do Evento Público do Arroio Estância Velha - Portão; e
- ✓ Anexo 8.13 - Apresentação do Evento Público dos Arroios Luiz Rau e Peri/Pampa.

Tais eventos foram previamente preparados e organizados pela diretoria do COMITESINOS, com apoio de parceiros locais.

Como instrumento de apoio à divulgação dos eventos públicos, foi editado o seguinte folder:

Figura 2.10 Folder de Divulgação dos Eventos Públicos de Enquadramento

A dinâmica dos eventos foi concebida pela direção do Comitê e aprovada em reunião da Comissão de Acompanhamento. Em termos gerais, a programação dos eventos teve a seguinte sequência:

- ✓ Abertura
- ✓ Informações sobre o Processo de Enquadramento
- ✓ Atividades Interativas:
    - Situação atual do arroio – percepção local (fichas verdes – aspectos positivos e fichas azuis – aspectos negativos)
    - Situação atual – informações técnicas
    - Segmentação por trechos (sobre o mapa de apoio)
    - O que é necessário fazer para melhorar (fichas brancas)
    - O que está sendo feito
- ✓ Manifestações e encaminhamentos
- ✓ Encerramento

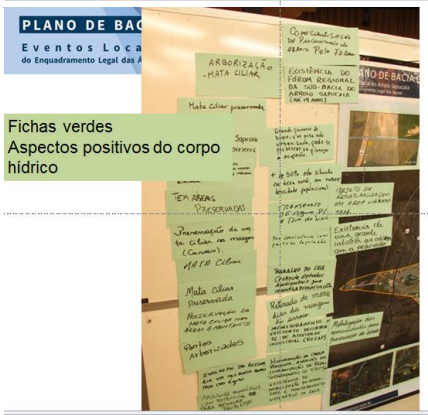
A PROFILL confeccionou os mapas de apoio (dois para cada evento), nos quais foram afixadas as fichas verdes, azuis e brancas. Esses mapas são apresentados no capítulo Anexos, ao final deste relatório (anexos 8.14, 8.15, 8.16, 8.17 e 8.18).

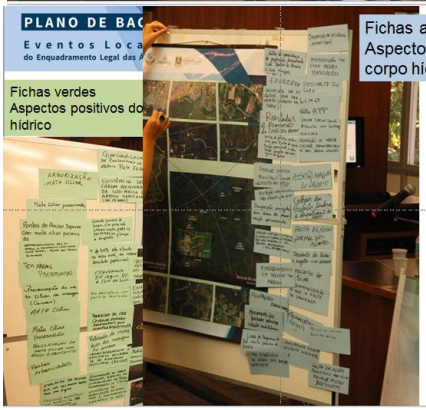
Os resultados dos eventos públicos são apresentados na figura a seguir, extraídas da apresentação efetuada pela direção do COMITESINOS, na plenária do dia 27/04/2014.

PLANO DE BACIA
Eventos Locais
do Enquadramento Legal das Águas

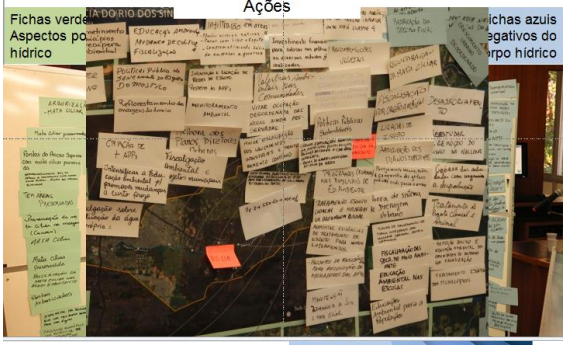
Presenças por evento

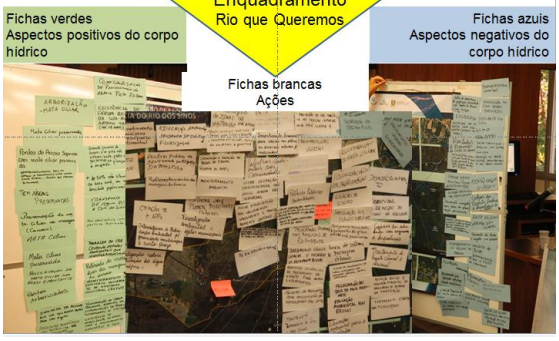
Corpo Hídrico	Areia		Sapucaia		Caraá		Est. Velha/Portão		Peri/Pampa e L. Rau	
Municípios	São F. de Paula, Rolante		Gravataí, Sapucaia do Sul, Canoas e Esteio		Caraá		E. Velha, Portão e São Leopoldo		C. Bom, Est. Velha e N. Hamburgo	
Prefeituras (não membros)	3	7,50	8	16,00	7	16,67	11	13,92	16	13,33
Camaras (não membros)	2	5,00	6	12,00	2	4,76	11	13,92	7	5,83
Membros	5	12,50	9	18,00	5	11,90	10	12,66	11	9,17
Equipe (não membros)	6	15,00	8	16,00	6	14,29	6	7,59	7	5,83
Comunidade (pessoas independentes, empresas, escolas, entidades em geral, DRH)	24	60,00	19	38,00	22	52,38	41	51,90	79	65,83
Total por evento	40	100%	50	100%	42	100%	79	100%	120	100%
Total geral					331					





Dinâmica
Fichas brancas
Ações





Dinâmica

Figura 2.11 – Resultados dos eventos públicos (apresentados pela direção do COMITESINOS)

A figura a seguir apresenta uma sistematização dos resultados alcançados:

PLANO DE BACIA
Eventos Locais do Enquadramento Legal das Águas

Pontos de abordagem

Corpo Hídrico	Areia		Sapucaia		Caraá		E. Velha/ Portão		L. Rau		Peri/Pampa	
Municípios	São F. de Paula, Rolante		Gravataí, Sapucaia do Sul, Canoas e Esteio		Caraá		E. Velha, Portão e São Leopoldo		Est. Velha e N. Hamburgo		C. Bom e N. Hamburgo	
Aspectos positivos	36	0,90	31	0,62	35	0,83	41	0,52	33	0,28	29	0,24
Aspectos negativos	41	1,03	42	0,84	59	1,40	82	1,04	113	0,94	86	0,72
Sugestões/ ações	= 41	1,03	65	1,30	41	0,98	75	0,95	99	0,83	60	0,50
Total por evento	**118**	**2,95**	**138**	**2,76**	**135**	**3,21**	**198**	**2,51**	**245**	**2,04**	**175**	**1,46**
	citações por pessoa											

PLANO DE BACIA
Eventos Locais do Enquadramento Legal das Águas

Aspectos Positivos

61%

Corpo Hídrico	Areia	Sapucaia	Caraá	E. Velha/ Portão	L. Rau	Peri/ Pampa	
Municípios	São F. de Paula, Rolante	Gravataí, Sap. do Sul, Canoas e Esteio	Caraá	E. Velha, Portão e SL	E. Velha e NH	C. Bom e NH	SOMA
Abrigo/Presença da fauna e da flora	11	9		18			38
Qualidade da água	11		11		1		23
Presença / recuperação de mata ciliar / vegetação			7		8	5	20
Trechos preservados / em recuperação		3	3	5	3	2	16
Nascentes preservadas				1		13	14
Educação Ambiental / Interação com as comunidades / Importância sócioambiental		4	2	3	2	3	14

PLANO DE BACIA
Eventos Locais do Enquadramento Legal das Águas

Aspectos Positivos

Corpo Hídrico	Areia	Sapucaia	Caraá	E. Velha/ Portão	L. Rau	Peri/ Pampa	
Municípios	São F. de Paula, Rolante	Gravataí, Sap. do Sul, Canoas e Esteio	Caraá	E. Velha, Portão e SL	E. Velha e NH	C. Bom e NH	SOMA
Projetos e obras em execução		2		1	4	1	8
Aspectos paisagísticos naturais	2			3	3		8
Monitoramento sistemático de água		2		4			6
Presença de peixes (várias espécies)			6				6
Biodiversidade	1		1	3			5

PLANO DE BACIA
Eventos Locais do Enquadramento Legal das Águas

Aspectos Negativos

69%

Corpo Hídrico	Areia	Sapucaia	Caraá	E. Velha/ Portão	L. Rau	Peri/ Pampa	
Municípios	São F. de Paula, Rolante	Gravataí, Sap. do Sul, Canoas e Esteio	Caraá	E. Velha, Portão e SL	Est. Velha e NH	C. Bom e NH	SOMA
Esgoto	9	4	17	17	10	10	67
Lixo	5	9	9	13	18	10	64
Enchentes frequentes	1	3	4	3	17	13	41
Ocupação desordenada / banhados / margens / APPs	2	11	3	6	7	15	44
Assoreamento	4	2	6	6	7	1	26
Qualidade da água / poluição	2		1	12	9	2	26
Desmatamento / destruição da mata ciliar	1	2	2	4	7	7	23

PLANO DE BACIA
Eventos Locais do Enquadramento Legal das Águas

Aspectos Negativos

Corpo Hídrico	Areia	Sapucaia	Caraá	E. Velha/ Portão	L. Rau	Peri/ Pampa	
Municípios	São F. de Paula, Rolante	Gravataí, Sap. do Sul, Canoas e Esteio	Caraá	E. Velha, Portão e SL	Est. Velha e NH	C. Bom e NH	SOMA
Falta de educação / responsabilidade		1	3	1	6	6	17
Falta de drenagem / bacias de retenção		1	1		2	7	11
Alteração do leito		1		1	8		10
Defensivos/agrotóxicos/venenos agrícolas	5		5				10
Esgoto/efluente industrial		3		3	2	1	9
Falta de fiscalização			2	1	3	3	9
Desrespeito à legislação / natureza/ saúde pública	3	1		3	1		8
Falta de planejamento				2	5		7

PLANO DE BACIA
Eventos Locais do Enquadramento Legal das Águas

Sugestões / Ações

71%

Corpo Hídrico	Areia	Sapucaia	Caraá	E. Velha/ Portão	L. Rau	Peri/ Pampa	
Municípios	São F. de Paula, Rolante	Gravataí, Sap. do Sul, Canoas e Esteio	Caraá	E. Velha, Portão e SL	E. Velha e NH	C. Bom e NH	SOMA
Licenciamento, fiscalização, monitoramento e aplic. da lei	5	9	3	13	19	20	69
Educação ambiental (escolas e comunidade)	4	9	14	9	21	6	63
Tratamento de esgotos	10	9	3	14	14	4	54
Planejamento para desenvolver com sustentabilidade (ações de governo e regionais)	5	17	3	9	7	8	49
Manutenção/Recomposição da mata ciliar / banhados / vegetação / ZIAs / APPs	4	8		9	7	8	36

PLANO DE BACIA
Eventos Locais do Enquadramento Legal das Águas

Sugestões / Ações

Corpo Hídrico	Areia	Sapucaia	Caraá	E. Velha/ Portão	L. Rau	Peri/ Pampa	
Municípios	São F. de Paula, Rolante	Gravataí, Sap. do Sul, Canoas e Esteio	Caraá	E. Velha, Portão e SL	E. Velha e NH	C. Bom e NH	SOMA
Desassorear, limpar, aprofundar, alargar, manter		2	6	1	7	3	19
Drenagem / Contruir bacias de amortecimento/contenção		3			7	7	17
Destinação correta do lixo e resíduos	2	2	2	4	2		12
Responsabilizar prefeitos e camaras para que assumam compromissos e criem projetos políticos para pagamento de taxa de esgoto	3			3	4		10

Figura 2.12 – Resultados dos eventos públicos, sistematizados pela direção do COMITESINOS

Os eventos públicos realizados tinham três objetivos básicos, além da divulgação do processo de planejamento em andamento: verificar a percepção social quanto à situação de qualidade das águas dos cursos em enquadramento; identificar questões específicas quanto à qualidade das águas e obter informações quanto a ações que devem ser implementadas para a minimização/resolução dos problemas identificados (fichas brancas). Vale destacar que as fichas brancas obtiveram subsídios para o Programa de Ações da Fase C, antecipando essa questão.

Especificamente, podem ser observados os seguintes resultados dos eventos públicos realizados:

- ✓ Participação majoritária de representantes da sociedade (56% das presenças), seguido de representantes dos executivos e legislativos municipais (22%), havendo participação de membros do Comitê (12%) – esse fato mostrou que foram alcançados os objetivos quanto à participação local.

- ✓ Conforme esperado, houve maior presença numérica nos núcleos urbanos com maior população, no entanto, em termos proporcionais, nas localidades menores houve uma maior participação, demonstrando o interesse das sociedades locais, que possuem maior interação e percepção dos recursos hídricos.

- ✓ Também nas localidades menos populosas, houve uma maior participação na dinâmica de trabalho (número de manifestações por participante), mostrando uma vinculação mais direta com os recursos hídricos e, inclusive, de responsabilidade.

- ✓ As questões abordadas não se restringiram aos aspectos de qualidade das águas, embora esse fosse o foco dos eventos; assim, foi possível trabalhar também com questões de quantidade e ambientais, que serão tratadas na Fase C.

- ✓ Em todos os eventos houve uma maior percepção de aspectos negativos, relativamente aos positivos quanto aos cursos de água – essa situação mostra que há condições sociais para a implementação de ações de melhoria, visto que há entendimento social dos problemas existentes nos recursos hídricos, o que é positivo para o futuro processo de implementação do Plano de Bacia.

- ✓ Os principais aspectos positivos percebidos foram: presença de fauna e flora (abrigos), qualidade da água, presença de vegetação e de áreas preservadas. A incidência desses aspectos foi maior nos cursos de água localizados em zonas rurais ou menos urbanizadas.

- ✓ Os principais aspectos negativos percebidos foram: presença de esgoto e lixo nos cursos de água, enchentes frequentes, ocupação desordenada de margens e banhados, assoreamento e desmatamento (predominância dessas percepções nas zonas mais urbanizadas). Tais temas têm sido frequentes e permanentes nesse processo de planejamento, mostrando uma percepção generalizada, consistente e

real quanto aos problemas a serem enfrentados. Com efeito, o principal problema relacionado à qualidade das águas na bacia são os esgotos sanitários não tratados.

- ✓ As ações identificadas como necessárias para a melhoria das águas foram: fiscalização e monitoramento, educação ambiental, tratamento de esgotos, ações públicas sustentáveis e recomposição de vegetação ciliar e banhados.

- ✓ Como resultado geral, foram atingidos os objetivos dos eventos públicos, embora não diretamente quanto ao enquadramento que trata de objetivos futuros de qualidade para as águas superficiais, mas incorporou ao processo importantes aspectos relacionados ao tema em questão, que serviram de subsídio à tomada de decisão da plenária do Comitê quanto ao enquadramento.

Como resultado desse processo de enquadramento, resultou a seguinte proposta de enquadramento (elaborada em conjunto na Comissão de Acompanhamento e baseada em aspectos técnicos, mas sem desconsiderar os condicionantes sociais), encaminhada à plenária do COMITESINOS, cuja deliberação de aprovação já foi apresentada anteriormente neste capítulo.

Quadro 2.3 – Proposta de Enquadramento para os Novos Cursos na Bacia do Rio dos Sinos

Cursos de água	Segmentos	Situação atual	Enquadramento
Rio Areia	Único (Foz às nascentes)	4/3	3
Arroio Caraá	Único (Foz às nascentes)	2	1
Arroio Sapucaia	1. Foz a RS-118	4	3
	2. RS-118 às nascentes	1	1
Arroio Estância Velha/Portão	1. Foz à divisa São Leopoldo/Portão	4	3
	2. Divisa São Leopoldo/Portão ao final da área urbanizada de Estância Velha	4	4
	3. Do final da área urbanizada de Estância Velha às nascentes	1	1
Arroio Luiz Rau	1. Foz à rua Rincão	4	4
	2. Rua Rincão ao final da área urbanizada do bairro Roselândia	4	4
	3. Final do bairro Roselândia às nascentes	1	1
Arroio Pampa	1. Foz ao final da área urbanizada do bairro Kephas	4	4
	2. Final da área urbanizada do bairro Kephas às nascentes	1	1
Arroio Peri	1. Foz no Arroio Pampa à RS-239	4	4
	2. RS-239 às nascentes	2	2

O quadro 2.4 mostra a totalidade dos cursos atualmente enquadrados (no processo anterior e no atual), com as coordenadas de início e final de cada trecho, conforme chancelado pela Plenária do COMITESINOS e que servirão de subsídio à FEPAM para análise dos futuros processos de licenciamento na bacia.

Quadro 2.4 – Proposta de Enquadramento Aprovada na Plenária do dia 27/03/2014

Curso de Água	Trecho		Classe	Coordenadas UTM (m)	
	Início	Fim		N	E
Sinos [1]	Nascentes	Conf. Arroio Caraá	1	6712618	573068
	Conf. Arroio Caraá	Conf. Rio Paranhana	2	6715986	518305
	Conf. Rio Paranhana	Foz	3	6688521	477292
Paranhana [1]	Nascentes	Três Coroas (início da zona)*	1	6736488	521472
	Três Coroas (montante da cidade)	Foz no Rio dos Sinos	2	6715986	518305
Rolante [1]	Nascentes	Confl. Arroio Riozinho	1	6721076	547716
	Confl. Arroio Riozinho	Foz no Rio dos Sinos	2	6712438	529329
Ilha [1]	Nascentes	Foz no Rio dos Sinos	2	6715406	524737
Caraá [2]	Nascentes	Foz no Rio dos Sinos	1	6712618	573068
Areia [2]	Nascentes	Foz no Rio Rolante	3	6718877	540903
Sapucaia [2]	Nascentes	Rodovia RS-118	1	6695787	490090
	Rodovia RS-118	Foz no Rio dos Sinos	3	6696547	477709
Estância Velha/Portão [2]	Nascentes	Estância Velha (início da zona urbana)*	1	6721366	485116
	Estância Velha (início da zona urbana)*	Divisa municipal Portão - São Leopoldo	4	6710733	479622
	Divisa municipal Portão - São Leopoldo	Foz no Rio dos Sinos	3	6706463	481735
Luiz Rau [2]	Nascentes	Início da zona urbana - Bairro Roselândia	1	6721773	486656
	Início da zona urbana - Bairro Roselândia	Rua Rincão	4	6716676	486753
	Rua Rincão	Foz no Rio dos Sinos	4	6710112	487875
Pampa [2]	Nascentes	Final da área urbana no bairro Kephas	1	6720183	489150
	Final da área urbana no bairro Kephas	Foz no Rio dos Sinos	4	6712252	492006
Peri [2]	Nascentes	Rodovia RS-239	2	6719621	490156
	Rodovia RS-239	Foz no Arroio Pampa	4	6718725	489756

[1] Proposta de Enquadramento de 2002 (cursos d'água já enquadrados)

[2] Proposta de Enquadramento de 2014

* Imediatamente a montante da cidade - início da área urbana atual.

Obs.: Início - montante; Fim - jusante.

Para nascentes não são indicadas as coordenadas.

A figura 2.13 apresenta o mapa com a proposta de enquadramento aprovada pela plenária do COMITESINOS, incluindo os cursos de água que já estavam enquadrados (enquadramento proposto - 2003).

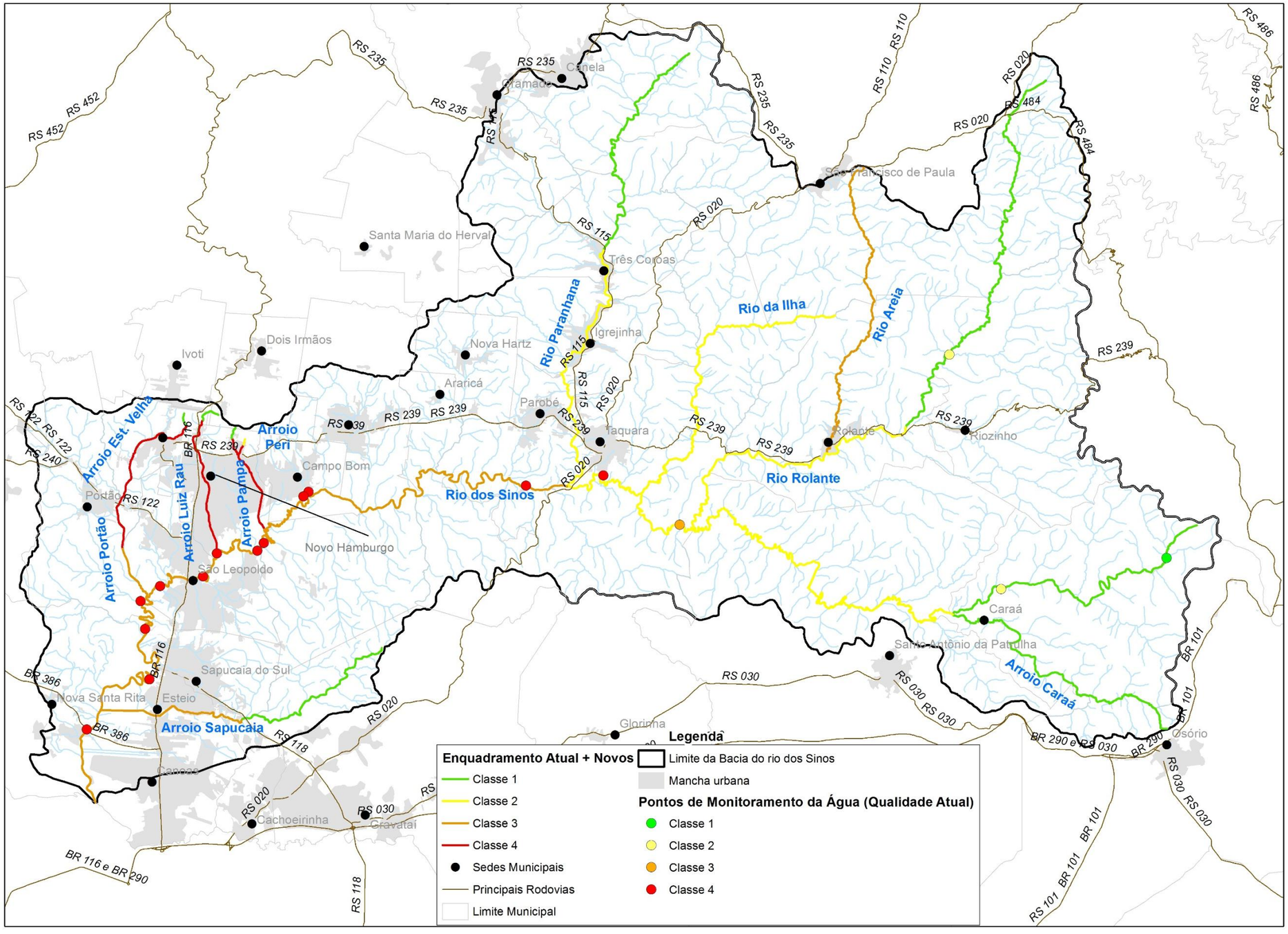


Figura 2.13 – Proposta de enquadramento aprovada na plenária do dia 27/03/14 (incluindo os cursos já enquadrados) e qualidade atual da água nos pontos de monitoramento

As justificativas técnicas para a referida proposta de enquadramento são apresentadas nos capítulos seguintes deste relatório.

Análise sociológica do processo de participação social (eventos públicos)

Com relação aos eventos públicos, tanto no que se refere ao processo prévio de elaboração das reuniões, que definiu como objetivo prioritário o levantamento de subsídios a tomada de decisão do Comitê sobre o enquadramento dos novos cursos e para a elaboração do Plano de Ações (Fase C do Plano), quanto na observação das respectivas reuniões, é preciso observar que o processo de diálogo social (participação) desenvolvido não pode ser entendido de forma isolada do histórico de ações e projetos que o Comitê realizada de forma permanente. O COMITESINOS tem realizado um conjunto de atividades interativas que tem possibilitado a participação social prática e operacional de diferentes segmentos sociais, não só aqueles participantes do Comitê, em prol da gestão dos recursos hídricos (Verde Sinos, Monalisa, Projeto Permanente de Educação Ambiental, por exemplo). Nesse contexto, o presente processo se configura, mais como uma atividade na qual a participação social assume um caráter de continuidade, do que uma atividade com fim em si mesma.

Importante ressaltar que, o primeiro passo para a realização dos eventos sociais, após definidos no âmbito do Comitê, foi a realização de reuniões previas da direção do Comitê com lideranças e membros do Comitê com base de atuação local. Nessas reuniões preparativas foram repassados os objetivos da atividade, a importância da participação e "acordada" a necessidade de apresentação da situação de referência em relação a projetos e ações para a melhoria das condições do rio em foco.

Esse procedimento foi um dos principais elementos facilitadores para o processo de participação. Pois, um dos pilares da mobilização social que visa a participação do cidadão, é o estabelecimento de condições para o envolvimento, o que ocorre, entre outros instrumentos, pela comunicação social e por uma organização previa dos procedimentos e objetivos compartilhadas pelos demandantes (Comitê) e pelos demandados (população e instituições locais).

Uma adequada estruturação das atividades foi importante para dificultar a "captura" do evento por um ou outro segmento sociopolítico, inibindo a expressão de setores sociais com menor capital político ou com menor grau de conhecimento do "problema em foco".

A rigor, esse foi o objetivo da dinâmica de trabalho que teve início nas reuniões prévias (organização dos eventos e esclarecimentos quanto aos objetivos e importância da participação dos atores locais); passou pelos eventos públicos e as respectivas atividades práticas e culminou na apresentação dos seus resultados na reunião plenária do dia 27 de março de 2014, para conhecimento desses resultados pelo Comitê.

Durante a realização dos eventos, como consequência da metodologia e dinâmica utilizadas, o foco foi na leitura social: percepção de “como” e dos “porquês” rio local é percebido pelos moradores e atores institucionais. Para tanto, a "leitura" da percepção social em foco, assim como a sequência de atividades, foi provocada por perguntas orientativas. Para facilitar a participação foram trabalhados dois aspectos: positivos e aspectos negativos quanto à percepção dos cursos de água. O procedimento foi facilitado pela técnica do uso de tarjetas coloridas, o que possibilita o “anonimato” do proponente-participante.

A essa leitura foi associada a busca, sempre a partir da visão (imaginário) dos participantes, de dois outros aspectos relevantes: (i) o apontamento de sugestões de ações, projetos e caminhos alternativos para alcance dos pontos positivos e para a melhoria dos pontos negativos. Para esse procedimento também foram utilizados cartões de cor branca; e (ii) sugestões de trechos para o enquadramento, realizadas após apresentação dos dados técnicos relativos à atual qualidade atual dos corpos de água a serem enquadrados.

Durante essa atividade, processava-se a aproximação factual entre as visões/percepções apresentadas na primeira parte da oficina e a condição "real" do corpo de água a ser enquadrado.

As reuniões, também, foram utilizadas como espaço para a apresentação, pelas entidades responsáveis, de ações em execução ou planejadas para o rio ou para a sub-bacia e, por fim, para o posicionamentos, demandas e sugestões orais, para o planejamento ou para a gestão da bacia, o que se caracterizou como importante subsídio ao desenvolvimento da Fase C.

Como resultados operacionais dos eventos públicos, entende-se a relação entre a atividade participativa e o processo de planejamento em curso. Nesse sentido a primeira parte das atividades práticas apontou questões que deverão ser incorporadas no plano de ações (Fase C). Dentre essas, destacam-se as relativas a enchentes, esgotamento sanitário e planejamento de uso do solo (gestão ambiental dos territórios municipais).

Importante destacar que a Mobilização Social não se confunde com a participação de segmentos sociais em uma determinada ação. Ela precisa de continuidade, estruturação (organização), geradores de conteúdo (nesse caso o Comitê) e multiplicadores (membros do Comitê, lideranças e instituições com ações na bacia).

Para as atividades mobilizadoras, o COMITESINOS conta com uma rede de atores e instituições sociais com disposição para contribuírem e agiram em prol da gestão dos recursos hídricos da bacia. Nesse, contexto os eventos públicos, mais do que contribuírem para a elaboração da Fase C, reforçaram o processo de comunicação e visibilidade pública dos procedimentos e atividades realizadas e a serem realizadas para a conclusão do Plano de Bacia. Assim, os espaços de participação são reforçados e o direito a mesma é ampliado.

No tocante à participação nos eventos, observaram-se os seguintes pontos:

- Visão focada nas questões ambientais, com limitada compreensão do processo integrado de planejamento de uma bacia hidrográfica.

- Dificuldade de entendimento das diferenças entre o que é um Plano de Bacia e um Projeto Executivo (obras).

- Foco em uma visão de "culpabilidade" pelas condições negativas da bacia na gestão pública. Esta visão é acompanhada pela inexistência, via de regra, da identificação do indivíduo como agente de degradação dos cursos d'água e nem como agente executor das soluções.

- Reconhecimento, por sinal alto, da representatividade do Comitê e do trabalho que o mesmo realiza.

- Ficou evidenciado que a heterogeneidade ambiental e da qualidade dos recursos hídricos dos corpos de água secundários, assim como do rio principal, associada ao pertencimento de territorialidade (“nosso município”) dificulta o entendimento sistêmico da bacia.

Os fatores indicados apontam para as dessimetrias entre os participantes. Alguns participantes gozam de maiores conhecimentos e, especialmente, de maior capital humano e político. Aspecto esse explicitado na fase de participação oral. Porém, cabe ressaltar que a metodologia utilizada, especialmente nas atividades práticas, conseguiu contornar esse aspecto e possibilitou, dentro das condições de tempo e objetivo da escuta, que os presentes se manifestassem. Assim, conclui-se que as atividades dos eventos sociais atingiram o seu objetivo principal: reforçar a participação social e recolher subsídios à tomada de decisão no âmbito do COMITESINOS.

3. MODELAGEM HIDRODINÂMICA E DE QUALIDADE

Para o adequado entendimento da dinâmica de escoamento da água ao longo do Rio dos Sinos e do comportamento dos principais cursos de água da bacia quanto a sua qualidade, foram utilizados modelos matemático-hidráulicos, conforme indicado no Plano de Trabalho.

Inicialmente, foi utilizada modelagem hidrodinâmica (HEC-RAS) com vistas a caracterizar o comportamento, quanto ao escoamento das águas, ao longo do Rio dos Sinos, aferindo e diagnosticando os efeitos de remanso observados na porção baixa da bacia, bem como determinando os tempos de escoamento e das mudanças de fluxo e resposta ao longo do Rio dos Sinos.

Posteriormente, os resultados dessa modelagem foram acoplados aos modelos referidos na atividade AP5 (HEC-RAS e QUAL2K) para a simulação das condições qualitativas, possibilitando, assim, a cenarização de diversas situações e o comportamento de diversos cursos de água na bacia.

Vale lembrar, que o Rio dos Sinos possui uma ampla rede de monitoramento de qualidade, embora concentrada na calha do rio principal, mas que foi utilizada para a calibração do modelo de qualidade.

A modelagem de qualidade foi, então, a base para a confecção de cenários futuros de qualidade das águas, para cada um dos cursos de água selecionados para o presente processo de enquadramento.

.

3.1. LEVANTAMENTO DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS DO RIO DOS SINOS

Um levantamento topobatimétrico ao longo dos 120 km de extensão do trecho simulado foi realizado para alimentar o modelo hidrodinâmico. Os trabalhos de campo contemplaram o levantamento de 23 seções transversais e nível.

Estes trabalhos foram acompanhados pelo Comitê de Bacia, CA e CPA, tanto nas reuniões para definição de critérios locacionais, apresentação de resultados do levantamento, bem como quanto a realização de ações de divulgação do estudo e sua função, com destaque para a mobilização social para o acompanhamento pela comunidade do levantamento da seção na Ponte da BR-116 em São Leopoldo, conforme relatado no item 2.2 - Processo Atual de Complementação do Enquadramento.

O levantamento contempla somente a seção do leito menor do rio, não sendo necessário o levantamento da calha maior do canal, considerando que a modelagem objetiva configurar situações hidrodinâmicas associadas a eventos de mínimas vazões, que ocorre dentro da calha principal do rio.

No Quadro 3.1 apresenta-se a localização das 23 seções transversais, bem como das Estações da Agencia Nacional de Águas (ANA) – Taquara (código: 87374000), Campo Bom (87380000) e São Leopoldo (87382000), presentes no trecho. Efetuou-se o levantamento topobatimétrico para Estação de São Leopoldo da ANA. Os dados das seções de Campo Bom e de Taquara foram obtidos a partir do Sistema Nacional de Informações Hidrológicas – Hidroweb/ANA.

As referências altimétricas das seções da ANA foram alinhadas com as 23 seções de acordo com o datum de Imbituba, obtendo-se como altitude do “zero da régua” os valores de 9,48m, 2,26m e - 0,38m respectivamente para os postos de Taquara e Campo Bom e São Leopoldo.

Na Figura 3.1 apresenta-se o perfil longitudinal do Rio dos Sinos obtido a partir do levantamento do dia 07/01/2014. A cota de fundo das seções pode ser observada no anexo 8.20, no qual se apresenta as características geométricas das mesmas.

O levantamento de níveis apontou uma variação de 0,404m a 0,325m entre a Seção da ANA em São Leopoldo e a Seção S-1, localizada no exutório da bacia, junto ao Delta. Este trecho tem uma extensão de 42km e as seções levantadas possuem larguras superiores a 70m. Na seção S1 a largura observada foi de 185m.

Similarmente, no trecho do Sinos em que se localiza a área urbana de Campo Bom, observa-se uma pequena variação dos níveis, com amplitude de 0,84m, entre as seções S-15 e S-18.

Quadro 3.1 – Localização das Seções Transversais no Rio dos Sinos

Seção	Distância da Foz (Km)	Nível d'água (m) [1]	Nível Seções da ANA (m)	Lat [2]	Long[2]
S1	0,00	0,325		6688615,431	477355,7127
S2	1,34	0,318		6689701,147	476587,2696
S3	3,33	0,303		6691391,165	476180,1824
S4	4,99	0,302		6693055,862	476142,114
S5	6,88	0,306		6694748,689	476529,7065
S6	8,63	0,304		6696129,915	477512,9026
S7	10,15	0,300		6697543,284	477758,9523
S8	13,37	0,311		6698770,611	479981,7816
S9	20,63	0,318		6700013,899	482593,9606
S10	25,72	0,357		6702084,996	480981,4159
S11	33,47	0,384		6705730,172	481346,9541
S12	38,08	0,395		6707491,429	483056,6635
São Leopoldo (87382000) [3]	42,63	0,404	1,81 (15h42min)	6707935,898	485669,5084
S13	46,84	1,378		6709781,132	487719,9639
S14	52,88	2,686		6710522,298	490546,6377
S15	56,43	3,217		6711892,523	492064,2671
S16	62,66	3,910		6714202,56	494732,2687
Campo Bom (87380000)	67,11	3,870	1,61m (13h18min)	6715403,979	495697,3732
S17	70,47	4,014		6715149,21	498248,3586
S18	74,79	4,040		6714143,441	501751,6354
S19	80,88	4,598		6715326,884	505591,2291
S20	90,31	5,378		6716991,539	509776,0344
S21	99,18	6,928		6716077,604	514873,5805
S22	102,71	8,545		6716129,513	518118,6826
S23	108,01	9,170		6716995,2	521251,2429
Taquara_Mont (87374000)	120,74	11,910	2,43 (10h15min)	6712273,976	525731,0582

[1] A campanha de levantamento de níveis foi efetuada em 07/01/14 (10:00 às 19:30). Os níveis estão em Datum Imbituba.
[2] As coordenadas dos pontos estão em SAD 69.
[3] Não havia régua junto ao nível d'água, sendo necessário efetuar um nivelamento geométrico a partir da régua disponível na cota superior.

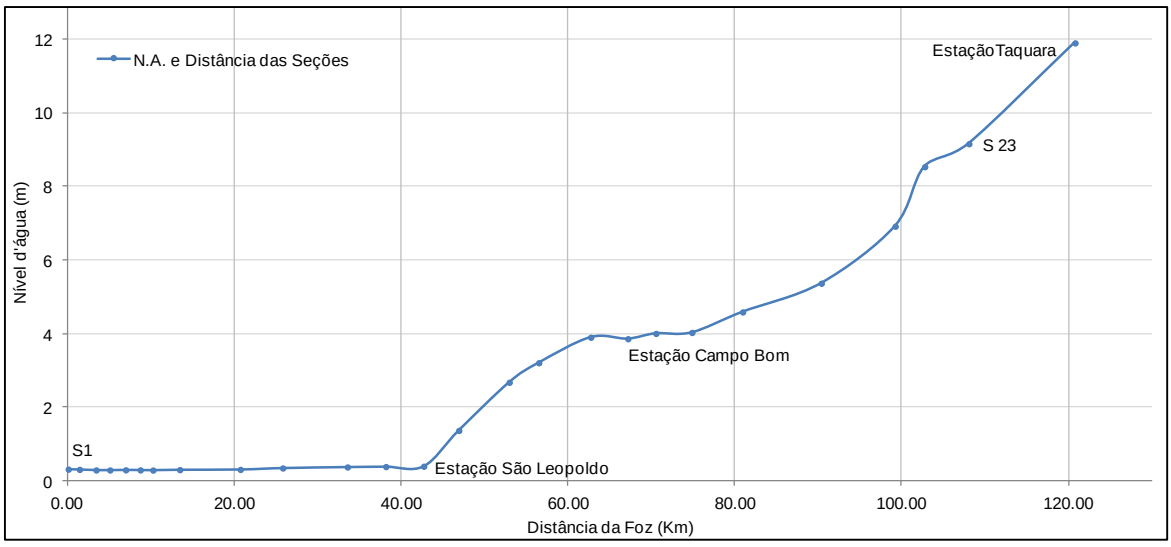


Figura 3.1 – Perfil Longitudinal ao Longo do Trecho do Rio dos Sinos

Em função disto, pode-se afirmar que estes trechos possuem uma característica hidrológica diferenciada quando comparados com o trecho a montante de São Leopoldo (a exceção do Rio dos Sinos em Campo Bom) - compreendido entre as Seções nº 13 e nº 23, o mesmo apresenta maior declividade além de meandros menos acentuados, o que favorece a velocidade do escoamento, com largura que varia de 29m a 50m.

Também nota-se o desassoreamento do rio em algumas seções. Devido possivelmente a retirada de areia. Durante as campanhas de levantamento esta atividade foi registrada entre as Seções 9 e 10 - a montante de São Leopoldo, bem como entre as Seções nº 14 e nº 15, a jusante da régua da COMUSA. Já, no trecho compreendido pelas Seções nº 15 e nº 21 a extração de areia foi observada com maior expressão. Próximo a Seção 21 verificou-se uma situação de solapamento de barranca, que pode ser atribuída tanto a eventos de cheia como a atividade de dragagem.

Também foram observadas corredeiras naturais do Rio dos Sinos, principalmente entre as Seções 21 e 22.

As imagens a seguir (Figura 3.2) apresentam a localização dessas seções com base em imagens de satélite.

A Prancha 3.1 mostra a localização das seções, em que pode-se observar uma disposição de seções mais expressiva no trecho mais próximo a foz do Rio dos Sinos, afim de aprimorar a análise do efeito do remanso.

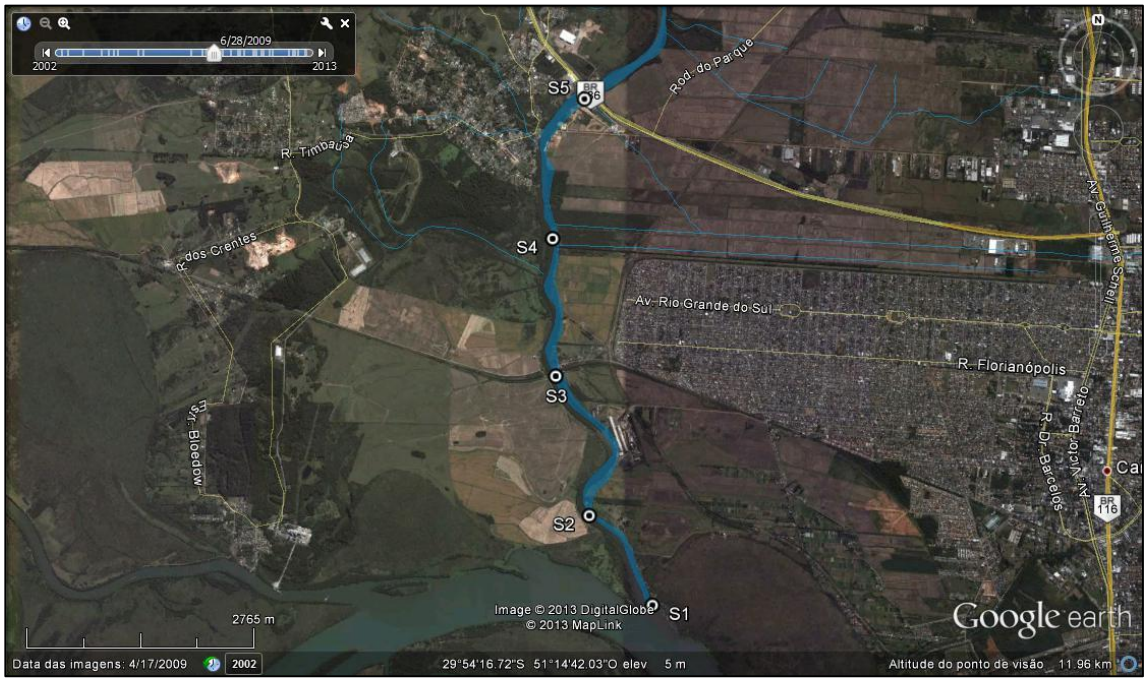
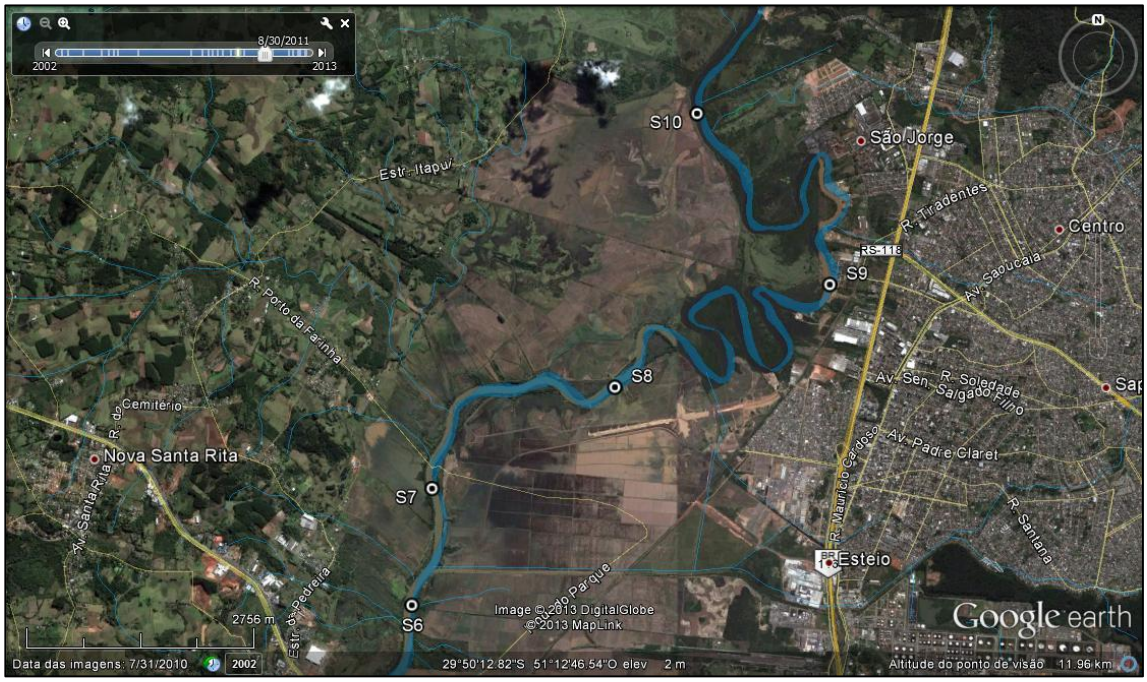


Figura 3.2 – Localização das Seções Topobatimétricas na Imagem de Satélite (continua...)



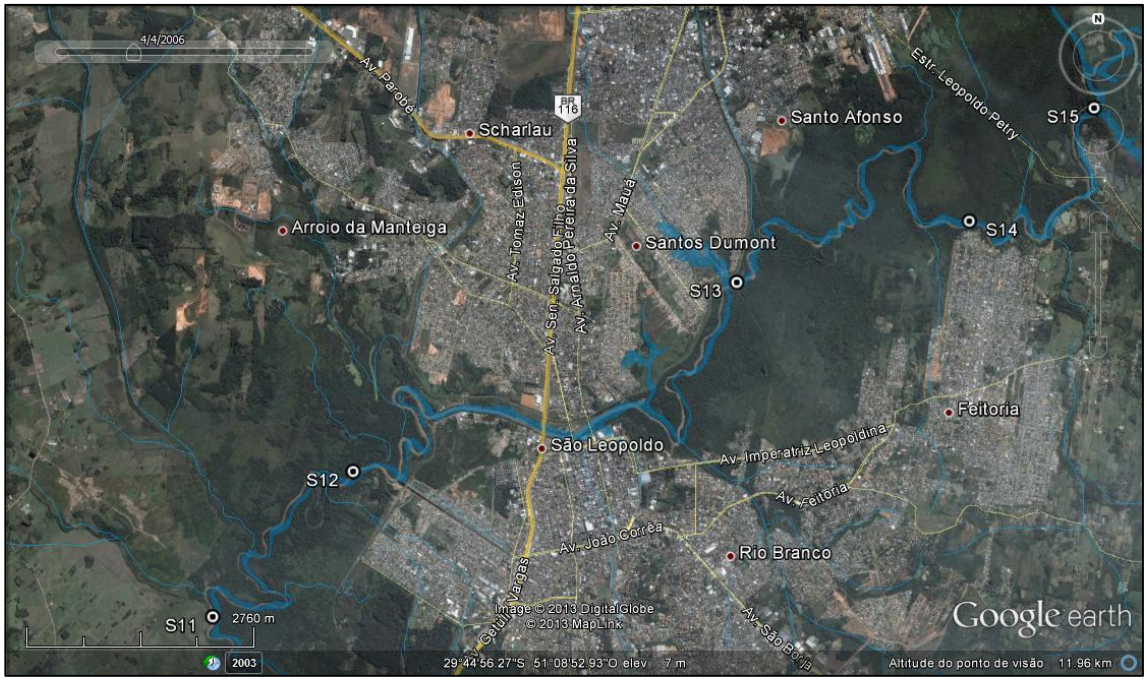
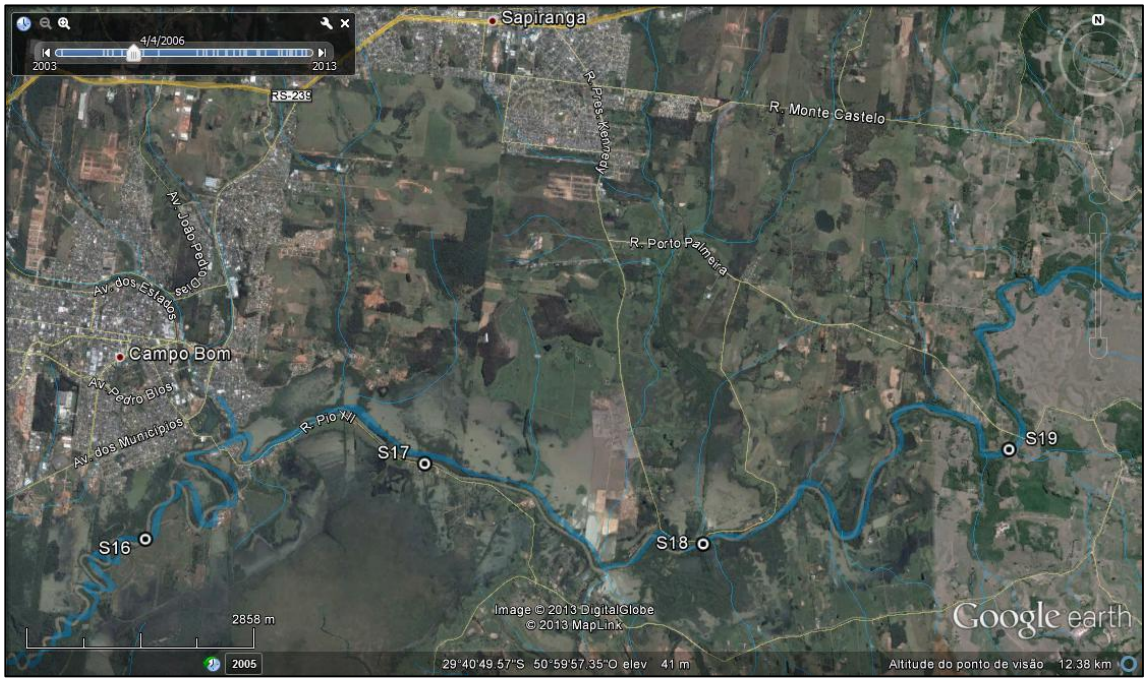


Figura 3.2 – Localização das Seções Topobatimétricas na Imagem de Satélite (continua...)



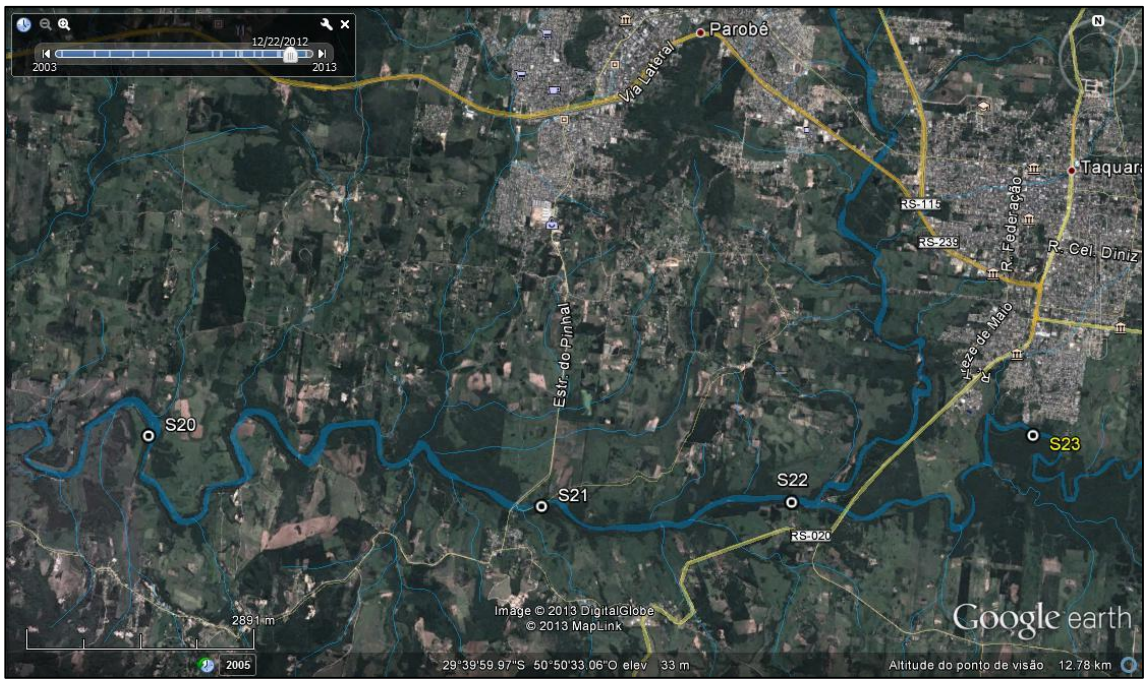
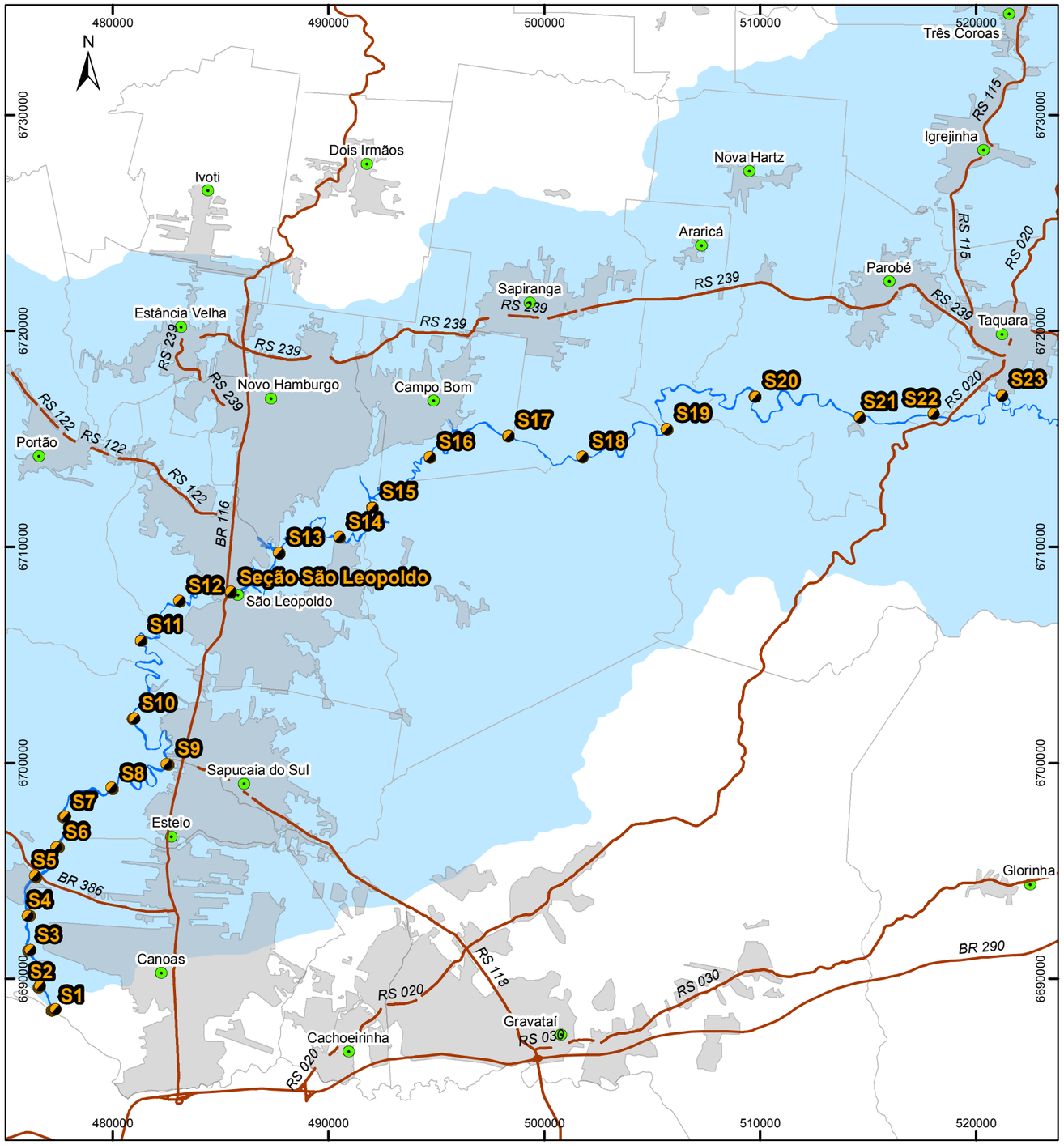
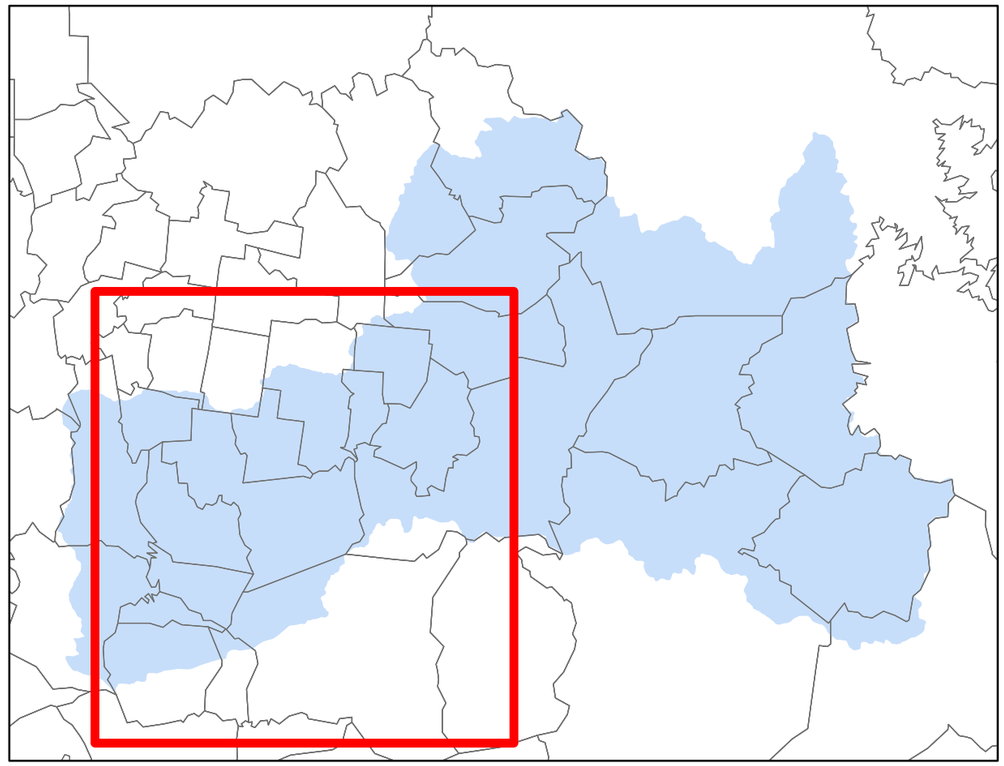


Figura 3.2 – Localização das Seções Topobatimétricas na Imagem de Satélite





Localização das Seções Transversais na Bacia do Sinos

LEGENDA

- Sedes Municipais
- Seções Transversais
- Rodovias Estaduais e Federais
- Áreas Urbanas
- Rio dos Sinos
- Bacia Hidrográfica Sinos
- Limites Municipais

01	EMISSÃO INICIAL	29/04/2014
Revisão	Discriminação	Data

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS

BACIA DO RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	SEMA	**Localização das Seções Transversais**	**3.1**
Data:	Abril/2014		Escala: 1:230.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC_CG80_PR. Seções Transversais.mxd		

3.2 MODELAGEM HIDRODINÂMICA DA QUALIDADE DA ÁGUA

Nesse item é apresentada a modelagem hidrodinâmica do trecho baixo do Rio dos Sinos. O presente estudo teve por objetivo avaliar os efeitos da transposição de vazões através do rio Paranhana, da irrigação do arroz proveniente do trecho alto da bacia e do remanso do Lago Guaíba nas oscilações dos níveis, vazões e qualidade da água do trecho inferior do Rio dos Sinos. Essa atividade também serviu como subsídio para a definição da vazão de referência para o Rio dos Sinos. Nos subitens seguintes é detalhada a metodologia adotada e principais resultados obtidos.

3.2.1 Metodologia

O modelo ser utilizado foi o HEC-RAS (U.S. Corps of Engineers, 2006), que é um modelo hidrodinâmico unidimensional com uma interface gráfica para visualização de resultados, desenvolvido pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA. Trata-se de um programa computacional gratuito e que vem sendo continuamente desenvolvido. Pode ser usado para análise de escoamento permanente (curvas de remanso) ou não-permanente, e recentemente foi incorporado um módulo para transporte de sedimentos.

No módulo de escoamento não-permanente, o modelo resolve as equações de continuidade e de momento na forma de equações diferenciais parciais:

$$\frac{\partial A_T}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} - q_1 = 0$$ (Equação da continuidade ou de conservação de massa)

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial Q \cdot V}{\partial x} + g \cdot A_T \cdot \left(\frac{\partial z}{\partial x} + S_f \right) = 0$$ (Equação da conservação de momento)

onde: Q é a vazão, t é o tempo, A_T é a área da seção, q1 é o aporte lateral de vazão, z é a cota (ou nível), V é a velocidade, g é a aceleração da gravidade, S_f é a declividade da linha de energia e x é a distância ao longo do rio.

As equações acima são aproximadas por um esquema de diferenças finitas e resolvidas numericamente pelo método de Newton-Raphson.

A resolução das equações exige que as condições do escoamento sejam conhecidas nos extremos do problema. Como condições de contorno de montante podem ser inseridas séries de vazão ou de nível na seção mais a montante. As condições de contorno de jusante podem ser vazões, níveis, ou uma relação entre vazões e níveis tal como uma curva-chave ou a equação de Manning para uma dada declividade da linha d'água. Mais detalhes do modelo HEC-RAS podem ser encontrados em U.S. Corps of Engineers (2006).

O módulo de transporte do HEC-RAS simula os seguintes constituintes: temperatura da água, DBO, OD, grupo nitrogênio, grupo fósforo, clorofila e coliformes. Com exceção de clorofila, os demais parâmetros foram simulados pelo presente estudo.

Discretização do modelo

O trecho do Rio dos Sinos simulado com o modelo HEC-RAS é mostrado na Figura 3.3. O trecho tem início a jusante da confluência com o rio Paranhana e fim na foz, no Delta do Jacuí. A extensão do trecho é de 120,0 km. No modelo HEC-RAS o trecho foi discretizado em 23 seções transversais.

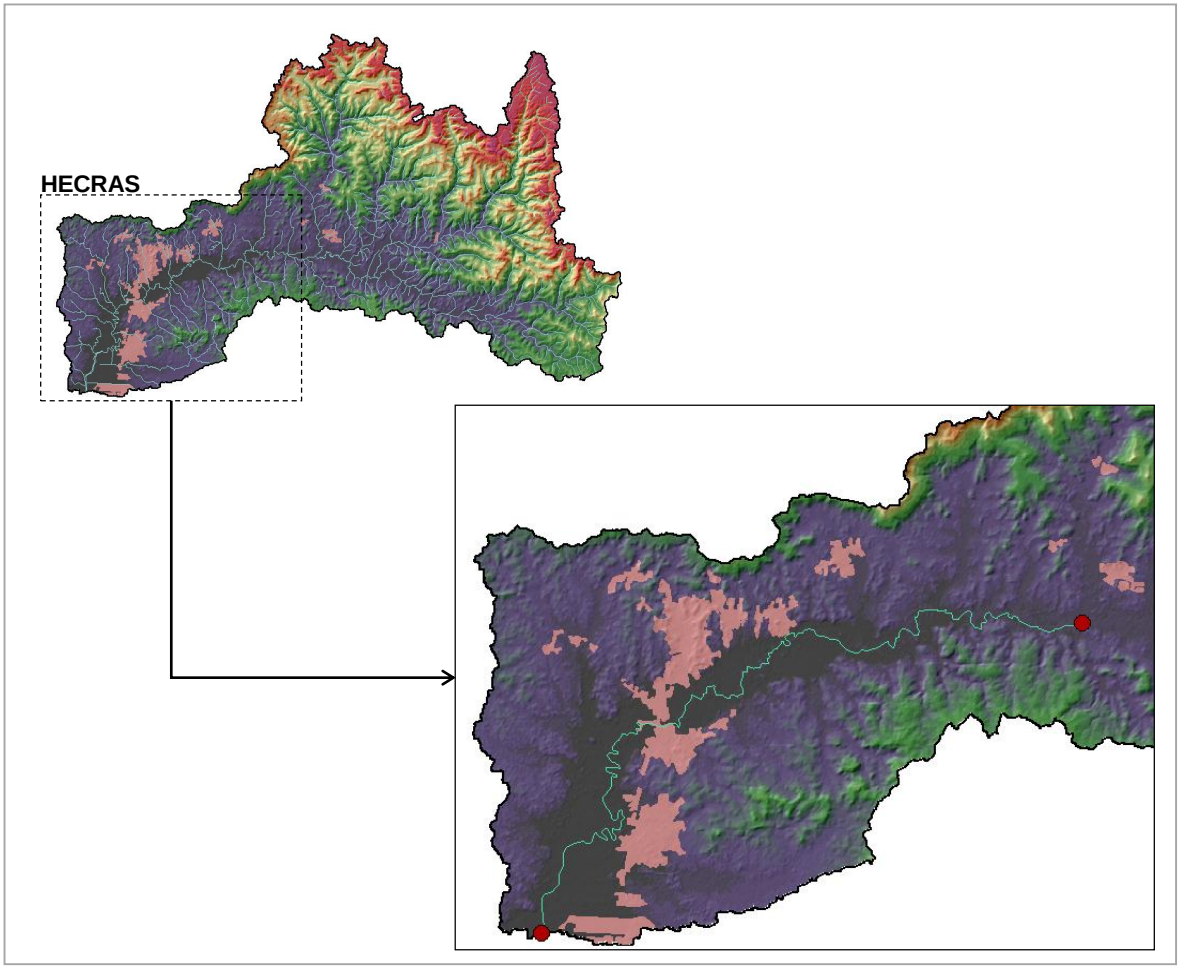


Figura 3.3 – Localização das áreas em estudo e modelos adotados, em destaque, o trecho entre a foz e o rio Paranhana.

Um levantamento topobatimétrico ao longo dos 120 km de extensão do trecho simulado foi realizado para alimentar o modelo hidrodinâmico. Os trabalhos de campo contemplaram o levantamento de 23 seções transversais e nível. Os resultados do levantamento podem ser verificados no item 3.1 deste relatório.

3.2.2 Condições de Contorno

As simulações hidrodinâmicas foram realizadas para três cenários de disponibilidade hídrica: vazões com permanência de 85%, 90% e 95%, previamente acordadas com o COMITESINOS. Essas vazões foram determinadas na Fase A (SEMA/PROFILL 2010) do presente processo de planejamento e foram apresentadas no relatório – Consolidação do Diagnóstico. Vale ressaltar, que essas vazões são representativas de mínimas, ou seja, de situações de baixa disponibilidade hídrica.

Na modelagem hidrodinâmica foram testadas as influências de algumas situações hídricas de montante que podem gerar, no curto prazo, alterações na disponibilidade de água da bacia, em épocas de estiagem. Essas demandas são:

1) retirada de água para a irrigação do arroz no trecho alto da bacia do Sinos; e

2) mudança diária de vazão no rio Paranhana, devido à transposição da bacia do Caí, através do sistema Salto-Bugres-Canastra, operado pela CEEE.

A vazão retirada adotada para o cultivo do arroz foi considerada, para a presente simulação, como 1,5 m^3/s (SEMA/PROFILL 2010). Já a vazão de transposição do rio Caí, foi considerada através do seguinte padrão diário de variação: 21h-17h → Q=2,0m^3/s, 17h-21h → Q=12,0m^3/s (SEMA/PROFILL 2010).

A Figura 3.4 apresenta a série de vazões considerada na cabeceira do trecho simulado do Rio dos Sinos (condição de montante), levando em conta as demandas e variações de ofertas hídricas supra referidas.

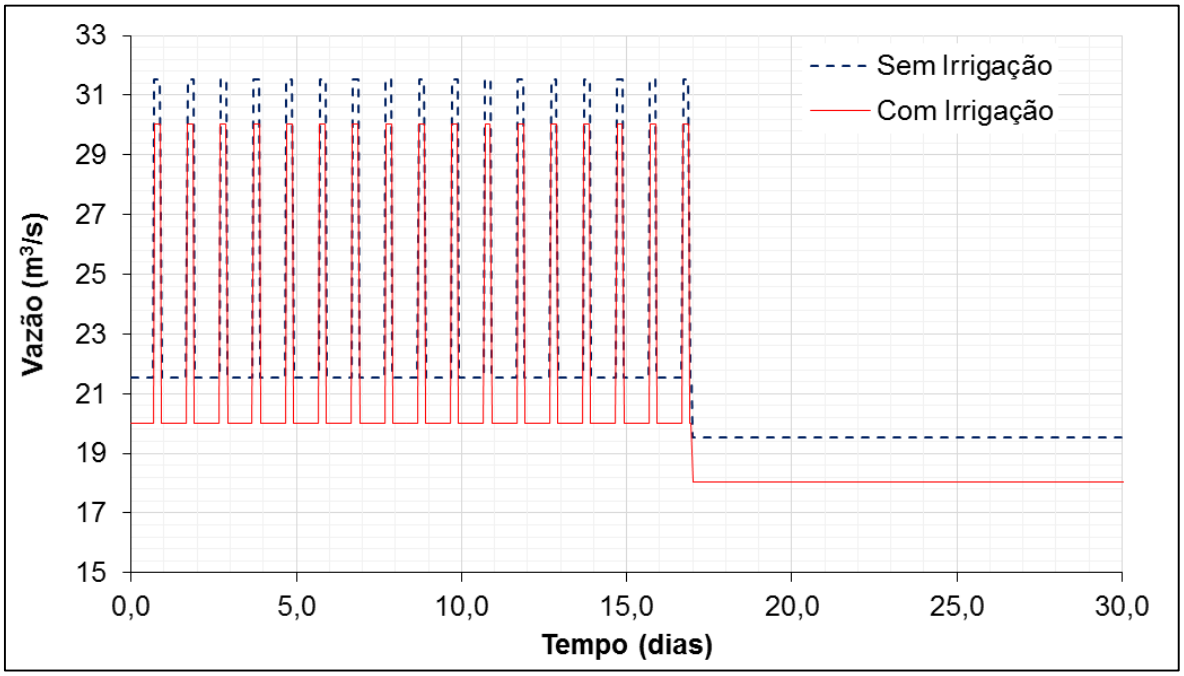


Figura 3.4 – Série de vazões simulada (Q90%; +/-Transposição; +/-irrigação) – condição de montante.

Os efeitos de jusante ocasionados pela oscilação de nível no Delta do Jacuí e Lago Guaíba foram também considerados nesta modelagem. Para essa condição, dois cenários foram avaliados: (a) Guaíba "Alto" → H= 0,90 m (nível médio) e (b) Guaíba "Baixo" → H= -0,20m (nível mínimo).

As cargas municipais foram estimadas considerando os seguintes valores per-capita (Von Sperling 2006):

- Vazão de esgotos = 160,0 L/hab.dia;
- DBO = 50,0 g/hab.dia;
- NT = 8,0 g/hab.dia;
- FT = 2,5 g/hab.dia;
- Coli = $1x10^7$ org/100ml.hab.

As populações urbanas foram as apresentadas no relatório de Consolidação de Consolidação do Diagnóstico (Fase A). Considerando que as cargas domésticas podem sofrer atenuações devido à presença das ETE's e fossas domiciliares, as seguintes taxas de remoção foram adotadas:

- População atendida por SES – remoção DBO: 80%; remoção Nutrientes: 50%; remoção Coliformes: 99%.
- População atendida com Fossa Séptica – remoção DBO: 50%; remoção Nutrientes: 30%; remoção Coliformes: 90%.
- População não atendida por SES e não possui Fossa – Esgotos *in natura* – sem remoção.

Essas cargas foram alocadas analisando individualmente a mancha urbana dos municípios situados ao longo do trecho simulado e suas bacias sanitárias. Sendo assim, as cargas foram alocadas de forma pontual como, por exemplo, para Sapiranga, Estância Velha e Campo Bom, e de forma distribuída para São Leopoldo e Novo Hamburgo, visto que os esgotos domésticos gerados por estas cidades são drenados por mais de um corpo receptor e a mancha urbana mostra-se distribuída próximo ao Rio dos Sinos. Além disso, foi considerado, nesses casos, o comprimento dos segmentos adotados na modelagem.

Concentrações médias observadas na estação de monitoramento da FEPAM de Taquara foram atribuídas aos parâmetros simulados na condição de montante, para caracterizar a qualidade da água na cabeceira do trecho.

Cenários Simulados

As séries de vazões foram elaboradas para cada disponibilidade hídrica ($Q_{85\%}$, $Q_{90\%}$ e $Q_{95\%}$), determinando seis cenários: com e sem irrigação. Para cada um desses cenários foi avaliada ainda a influência do nível do Lago Guaíba ("alto" ou "baixo"), resultando, então, em 12 cenários.

A simulação desses 12 cenários foi realizada para avaliar a variação de nível e qualidade da água no trecho simulado do Rio dos Sinos.

Com objetivo de reduzir a quantidade de cenários, com vistas a facilitar o entendimento e a tomada de decisão pelo Comitê, para as projeções de remoção de carga, somente as vazões $Q_{85\%}$ e $Q_{90\%}$ foram consideradas (essa condição foi acordada com a plenária do COMITESINOS). Nesse caso, três projeções de remoção de cargas foram simuladas: 35%, 50% e 80%. Esses percentuais referem-se à população urbana atendida por sistemas de esgotamento sanitário (SES). Esses percentuais também foram acordados com o Comitê, vindo a constituírem-se, mais adiante no processo de enquadramento, nos cenários intermediários.

O Quadro 3.2 resume os cenários de remoção de cargas simulados com modelo hidrodinâmico HEC-RAS. Os cenários (projeções) foram caracterizados como otimista e pessimista, de acordo com as condicionantes envolvidas (irrigação, nível jusante e transposição).

Quadro 3.2 – Cenários simulados – Remoção de carga: Percentuais Atuais, 35%, 50% e 80%.

Cenários	Vazão	Cota Jusante	Transposição	Irrigação
Otimista	Q90	Média	Sim	Não
Pessimista	Q90	Baixa	Não	Sim
Otimista	Q85	Média	Sim	Não
Pessimista	Q85	Baixa	Não	Sim

3.2.3 Resultados do Modelo Hidrodinâmico

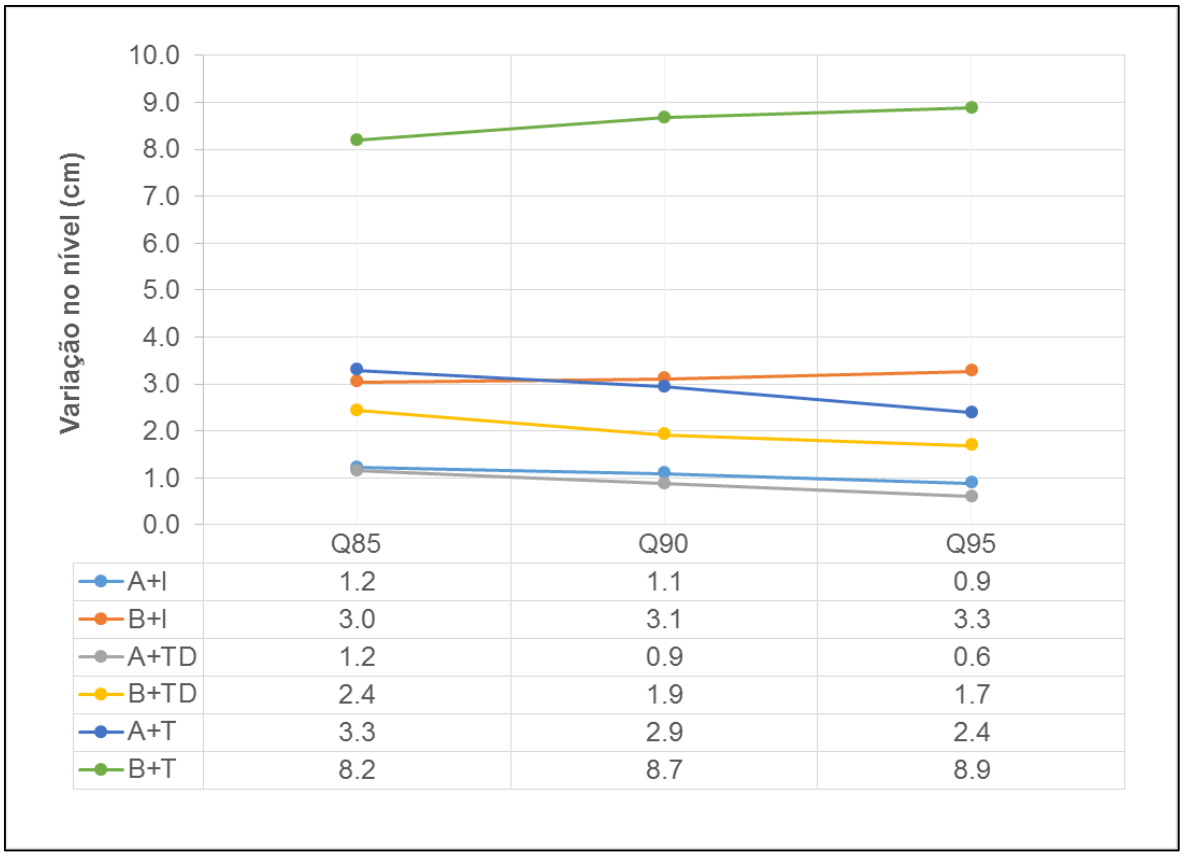
Cenário Atual

- Variabilidade dos níveis no Rio dos Sinos

Nas figuras a seguir, são apresentados os resultados do módulo hidrodinâmico do modelo. Em linhas gerais, o modelo indicou que as oscilações de nível em São Leopoldo são limitadas, pois ocorre um amortecimento dos efeitos da flutuação de vazões de montante e uma significativa influência dos níveis de jusante (remanso pelo Delta do Jacuí). Para montante, a influência do Guaíba é reduzida, entretanto os efeitos da transposição sobre a oscilação do nível são mais sensíveis.

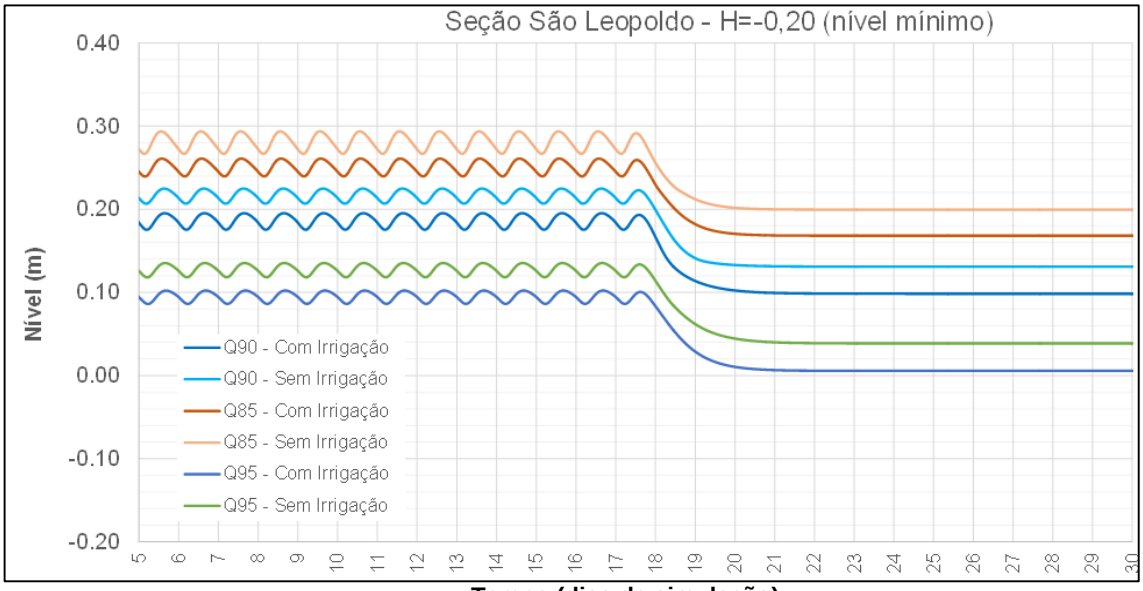
A diferença entre os cenários com e sem irrigação para a vazão de referência (Q85) é de 3,0 cm e 1,2 cm em São Leopoldo para as condições de Guaíba Baixo e Alto, respectivamente (Figura 3.5). Na mesma seção, a variação diária da vazão de transposição provoca uma oscilação de 2,4 e 1,2 cm no nível d´água do Rio dos Sinos para as mesmas condições cota no Guaíba. A interrupção total da transposição é o principal responsável por uma oscilação brusca no nível d´água nesse trecho do Rio dos Sinos. Com o desligamento das bombas, ocorre uma queda de 8,2 cm no nível em São Leopoldo para a vazão de referência adotada (Q85) e condição de cota baixa no Guaíba. Para a condição Guaíba Alto a depleção de nível gerada pelo desligamento das bombas de transposição é de 3,3 cm. A Figura 3.6 apresenta os resultados para a seção de São Leopoldo da série temporal de nível simulado considerando as diferentes condições de vazão de montante e

nível a jusante. Essa mesma análise é mostrada nas Figuras 3.7 e 3.8 para a seção de Campo Bom, e nas Figuras 3.9 e 3.10 para a seção de Taquara.



	Q85	Q90	Q95
A+I	1.2	1.1	0.9
B+I	3.0	3.1	3.3
A+TD	1.2	0.9	0.6
B+TD	2.4	1.9	1.7
A+T	3.3	2.9	2.4
B+T	8.2	8.7	8.9

Figura 3.5 – Influência dos diferentes fatores envolvidos na modelagem no nível d´água do Rio dos Sinos na seção de São Leopoldo: **A+I** = indica a redução no nível d´água na seção devido ao bombeamento para irrigação com uma condição de Guaíba Alto a jusante, **B+I** = indica a redução no nível d´água na seção devido ao bombeamento para irrigação com uma condição de Guaíba Baixo a jusante, **A+TD** = indica a oscilação diária no nível d´água na seção devido à variação de vazão na transposição com uma condição de Guaíba Alto a jusante, **B+TD** = indica a oscilação diária no nível d´água na seção devido à variação de vazão na transposição com uma condição de Guaíba Baixo a jusante, **A+T** = indica a redução no nível d´água na seção devido à interrupção da transposição com uma condição de Guaíba Alto a jusante, **B+T** = indica a redução no nível d´água na seção devido à interrupção da transposição com uma condição de Guaíba Baixo a jusante.



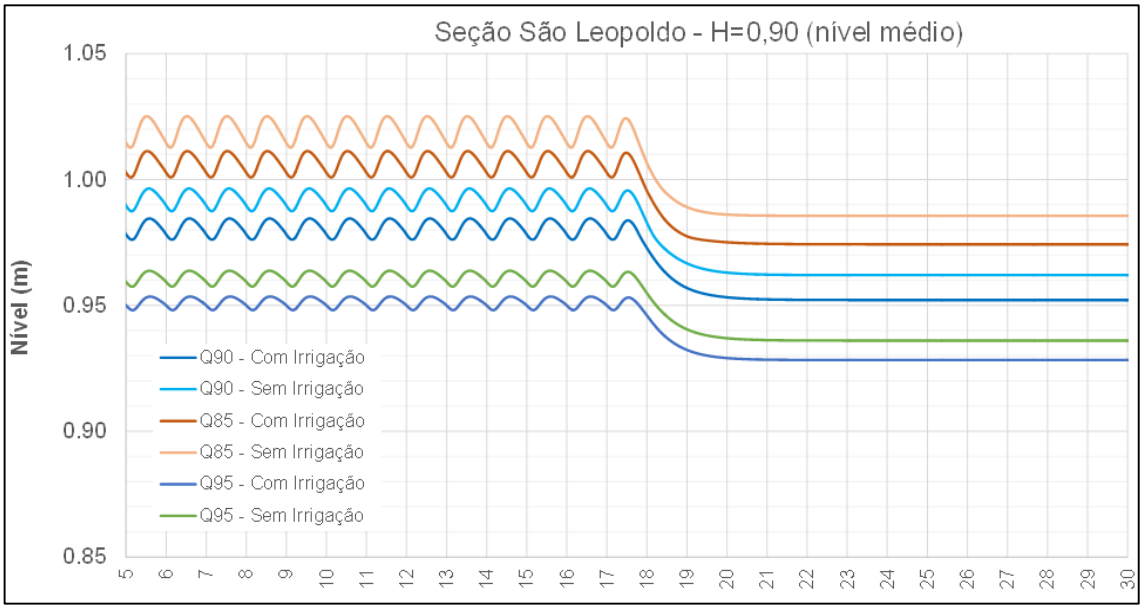
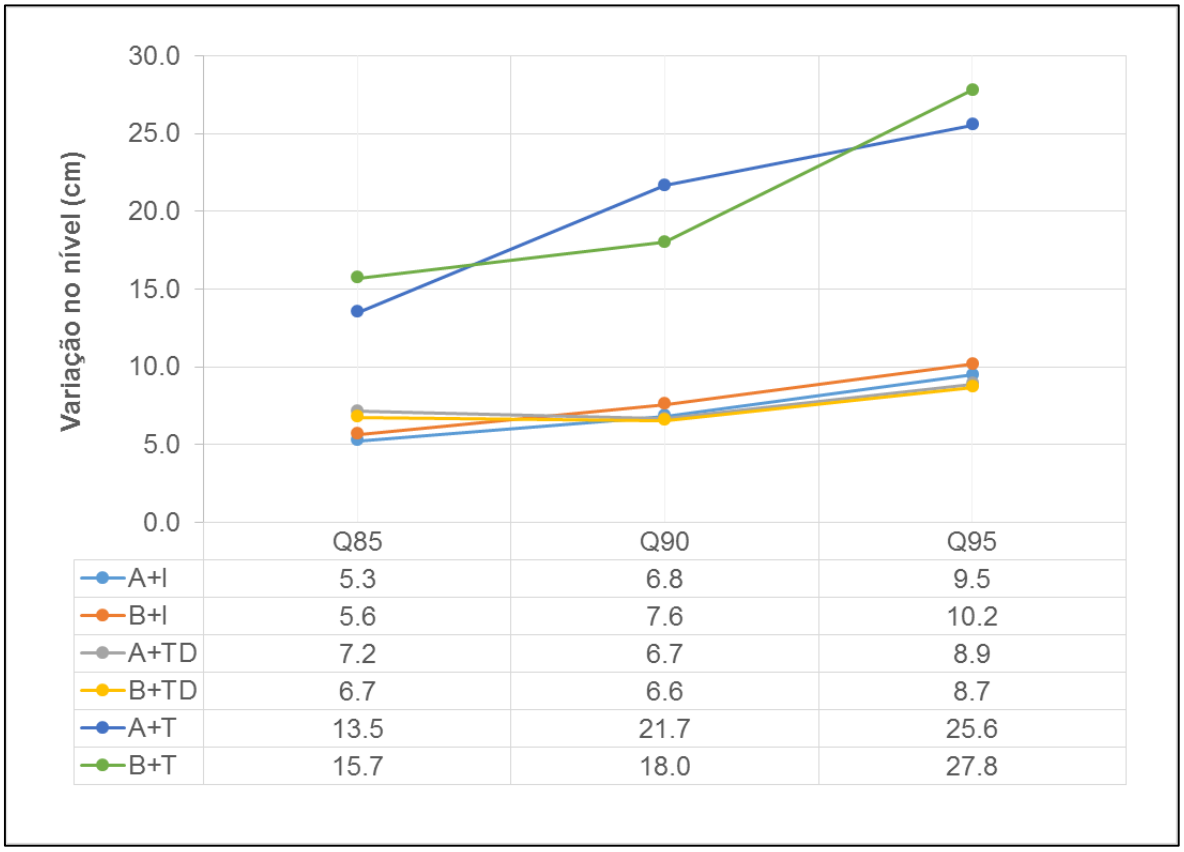
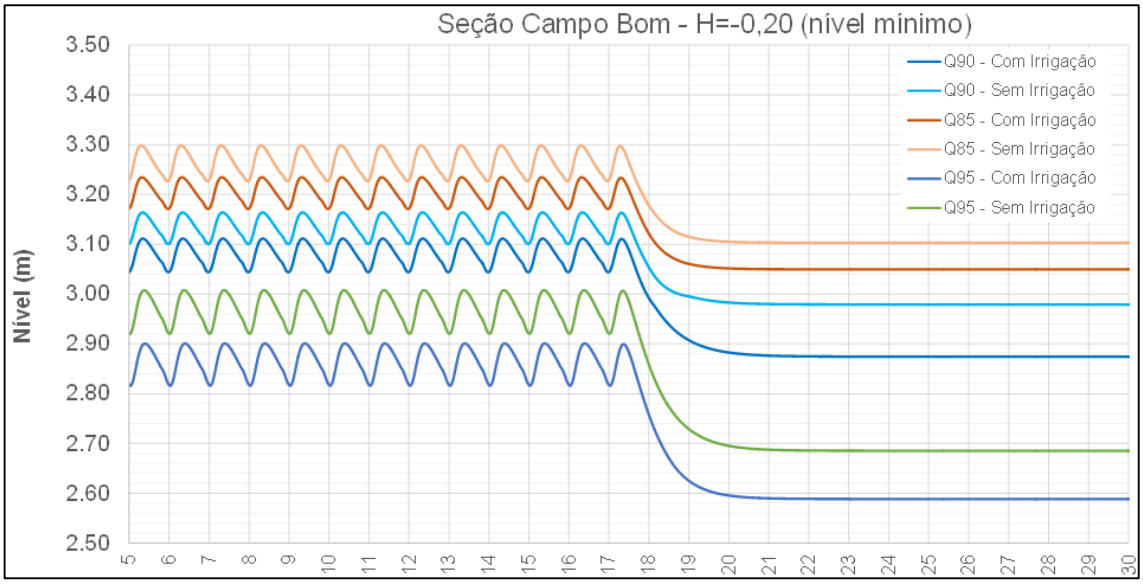


Figura 3.6 – Variação do nível d´água no Rio dos Sinos – Seção de São Leopoldo.



	Q85	Q90	Q95
A+I	5.3	6.8	9.5
B+I	5.6	7.6	10.2
A+TD	7.2	6.7	8.9
B+TD	6.7	6.6	8.7
A+T	13.5	21.7	25.6
B+T	15.7	18.0	27.8

Figura 3.7 – Influência dos diferentes fatores envolvidos na modelagem no nível d´água do Rio dos Sinos na seção de Campo Bom: **A+I** = indica a redução no nível d´água na seção devido ao bombeamento para irrigação com uma condição de Guaíba Alto a jusante, **B+I** = indica a redução no nível d´água na seção devido ao bombeamento para irrigação com uma condição de Guaíba Baixo a jusante, **A+TD** = indica a oscilação diária no nível d´água na seção devido à variação de vazão na transposição com uma condição de Guaíba Alto a jusante, **B+TD** = indica a oscilação diária no nível d´água na seção devido à variação de vazão na transposição com uma condição de Guaíba Baixo a jusante, **A+T** = indica a redução no nível d´água na seção devido à interrupção da transposição com uma condição de Guaíba Alto a jusante, **B+T** = indica a redução no nível d´água na seção devido à interrupção da transposição com uma condição de Guaíba Baixo a jusante.



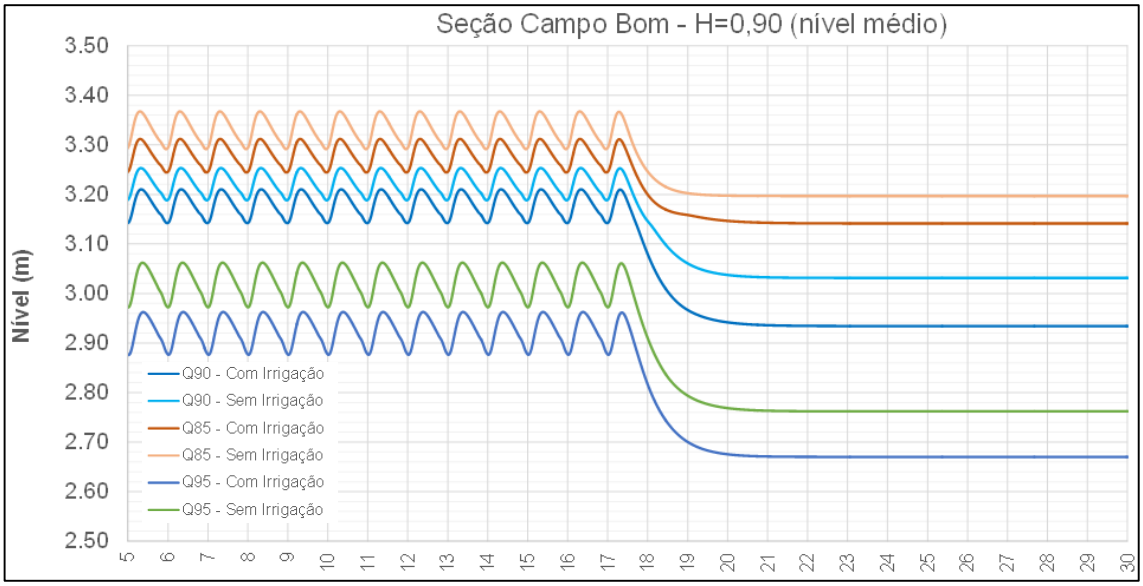


Figura 3.8 – Variação do nível d´água no Rio dos Sinos – Seção de Campo Bom.

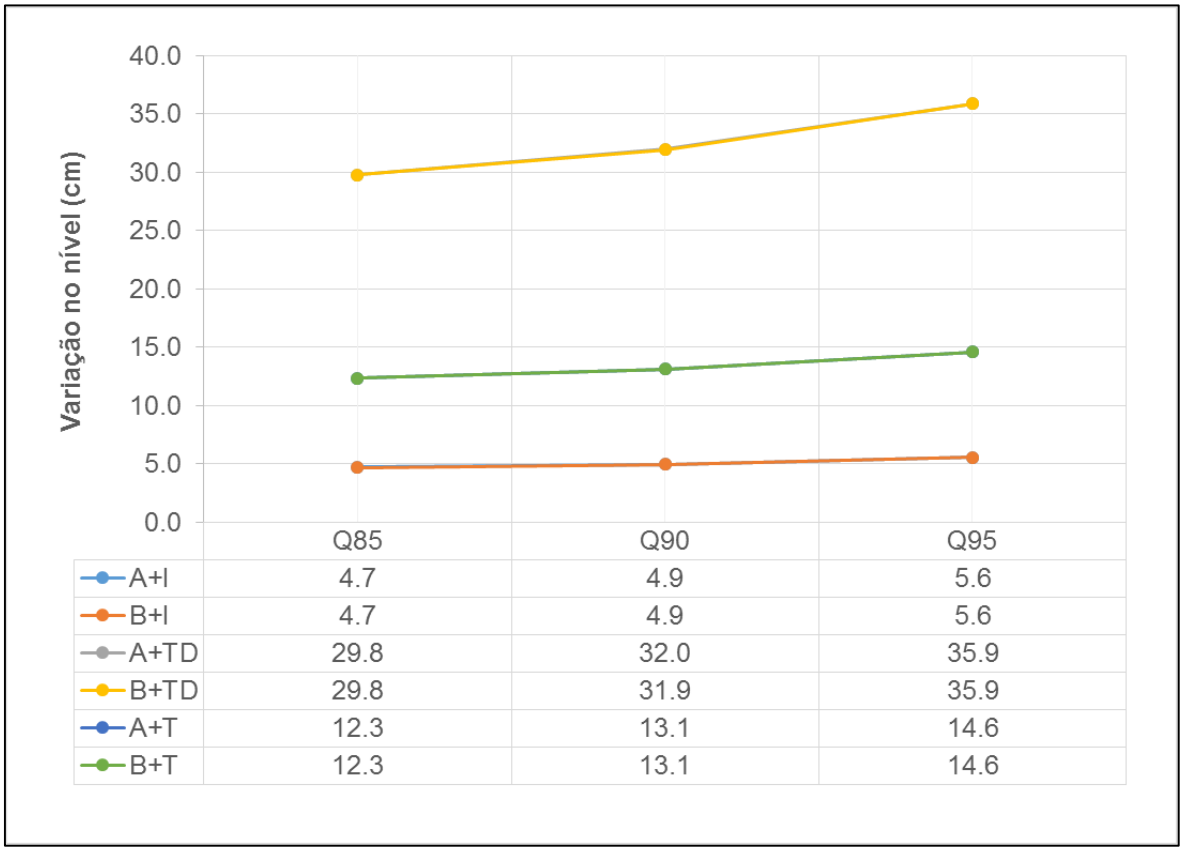
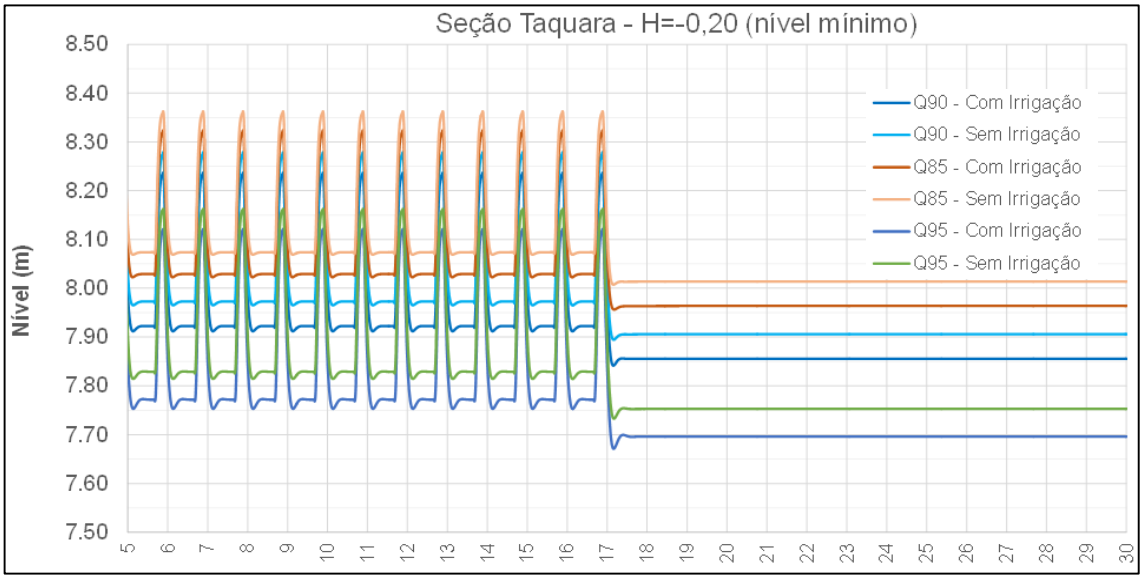


Figura 3.9 – Influência dos diferentes fatores envolvidos na modelagem no nível d´água do Rio dos Sinos na seção de Taquara: **A+I** = indica a redução no nível d´água na seção devido ao bombeamento para irrigação com uma condição de Guaíba Alto a jusante, **B+I** = indica a redução no nível d´água na seção devido ao bombeamento para irrigação com uma condição de Guaíba Baixo a jusante, **A+TD** = indica a oscilação diária no nível d´água na seção devido à variação de vazão na transposição com uma condição de Guaíba Alto a jusante, **B+TD** = indica a oscilação diária no nível d´água na seção devido à variação de vazão na transposição com uma condição de Guaíba Baixo a jusante, **A+T** = indica a redução no nível d´água na seção devido à interrupção da transposição com uma condição de Guaíba Alto a jusante, **B+T** = indica a redução no nível d´água na seção devido à interrupção da transposição com uma condição de Guaíba Baixo a jusante.



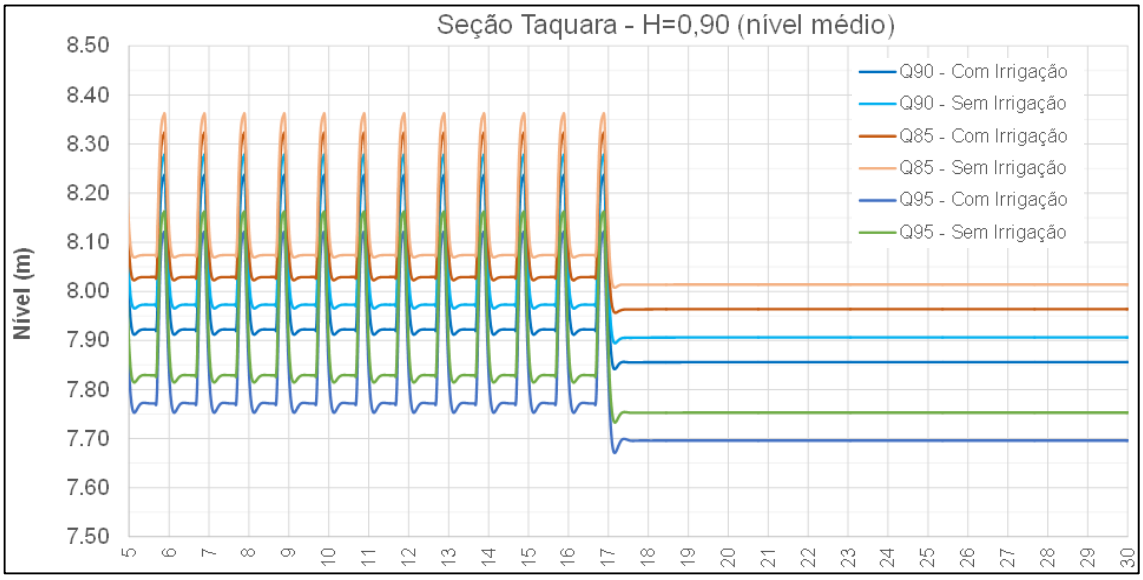


Figura 3.10 – Variação do nível d´água no Rio dos Sinos – Seção de Taquara.

- Qualidade da água

A seguir, são apresentados os resultados da calibração ou ajuste do modelo hidrodinâmico para o cenário atual. Os resultados são apresentados para a situação com irrigação. Os gráficos mostram as três condições de disponibilidade hídrica ($Q_{85\%}$, $Q_{90\%}$ e $Q_{95\%}$) para um cenário com e sem transposição (Qturb - vazão turbinada). Conforme pode ser observado, o modelo foi capaz de reproduzir as concentrações observadas nas seções de monitoramento para todos os parâmetros simulados.

Da perspectiva espacial, o modelo mostrou um incremento das cargas poluidoras de montante para jusante, devido à influência das sedes urbanas de Sapiranga, Campo Bom, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Portão, Estância Velhas, Canoas, Esteio e Sapucaia. Ao contrário disso, ocorre uma depleção na concentração de oxigênio dissolvido no trecho urbano da bacia.

As simulações indicaram que as concentrações de DBO e N-NH4 observadas no trecho inferior e reproduzidas pelo modelo (em torno de 6,0 mg/L) não são suficientes para rebaixar as concentrações de OD na faixa de 2 a 4 mg/L. Considerando a quantidade de esgoto bruto lançado no sistema, estima-se que o trecho inferior possua uma elevada concentração de matéria orgânica no sedimento. Essa carga orgânica no sedimento atua como um sumidouro de oxigênio da coluna d´água, caracterizando a demanda bioquímica do sedimento.

O modelo demonstrou também que os baixos índices de DBO observados na calha do Rio dos Sinos são resultantes de um simples balanço de massa entre as cargas afluentes no trecho e a carga vinda de montante. Ainda que os afluentes do trecho, como os arroios Luiz Rau, Pampa, Portão, possuam uma elevada concentração de DBO, a vazão é pequena. Dessa forma, ao entrarem no Rio dos Sinos, esses arroios urbanos que drenam os esgotos domésticos municipais, não são capazes de alterar significativamente as concentrações de DBO na calha principal.

Nesse contexto, propõe-se que principais processos de consumo de oxigênio no trecho inferior da bacia são os seguintes: mineralização da matéria orgânica dissolvida e em suspensão (representada pela DBO) e no sedimento (demanda bioquímica do sedimento) e nitrificação (N-NH4=>N-NO3).

Em relação a DBO, o modelo indicou um decaimento acentuado no trecho a montante da foz. Esse comportamento pode ser devido à diminuição da velocidade no trecho em razão do efeito de remanso do Delta do Jacuí. Do ponto de vista qualitativo, o efeito de remanso eleva o tempo de residência no trecho, atuando positivamente sobre a qualidade da água, embora, por outro lado, resulte em um maior consumo de OD no trecho. Esse efeito é observado para DBO em razão de possuir uma maior taxa de decaimento, sendo, portanto, mais sensível a alterações no tempo de residência.

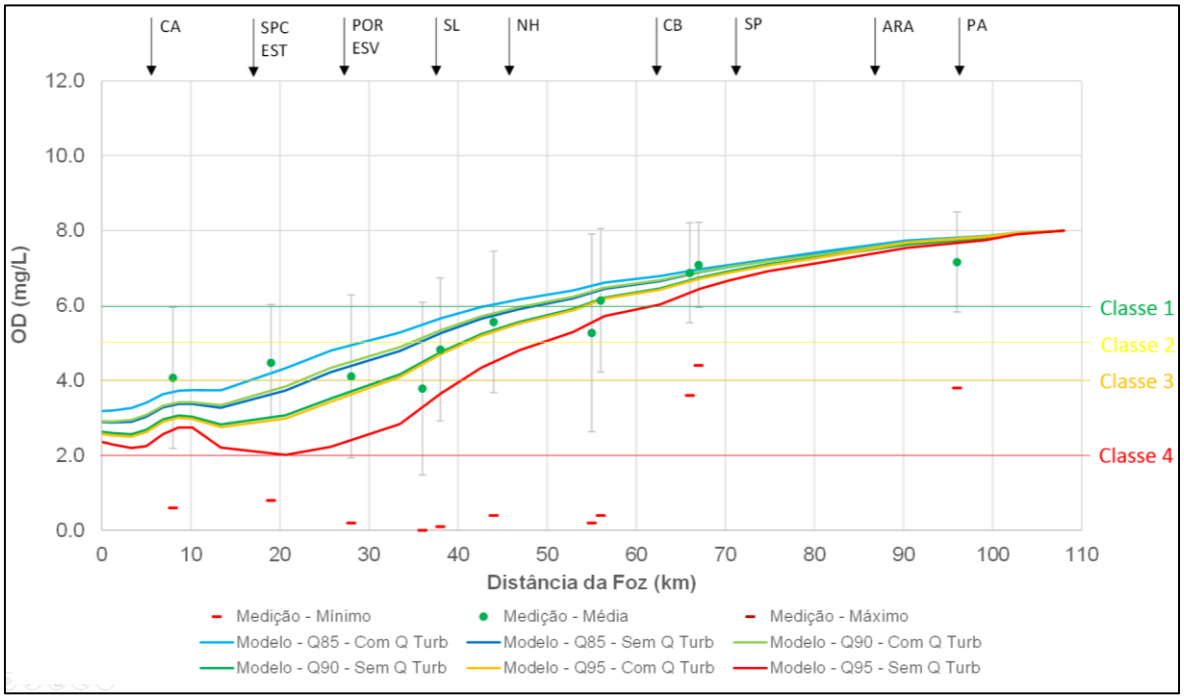


Figura 3.11 – Perfis longitudinais de Oxigênio Dissolvido (OD) – Simulado x Observado. As setas indicam as cargas municipais (CA-Canoas, SPC-Sapucaia, POR-Portão, ESV-Estância Velhas, SL-São Leopoldo, NH-Novo Hamburgo, CB-Campo Bom, SP-Sapiranga, ARA-Araricá, PA-Parobé).

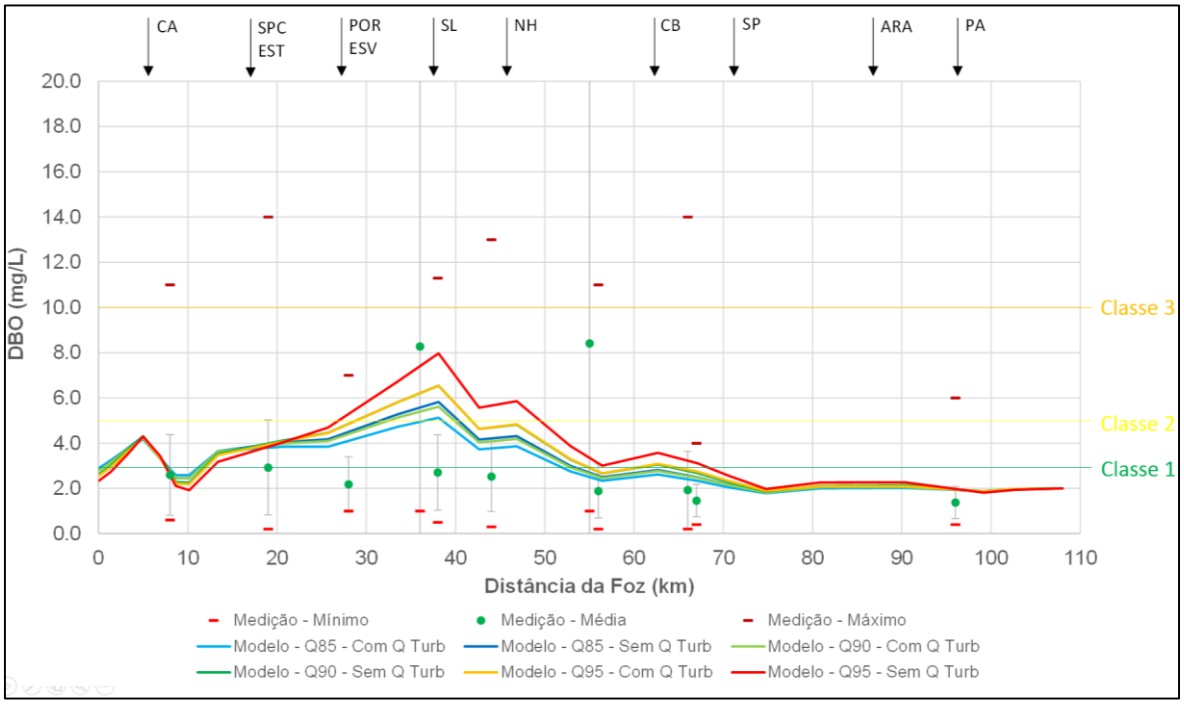


Figura 3.12 – Perfis longitudinais de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) – Simulado x Observado. As setas indicam as cargas municipais (CA-Canoas, SPC-Sapucaia, POR-Portão, ESV-Estância Velhas, SL-São Leopoldo, NH-Novo Hamburgo, CB-Campo Bom, SP-Sapiranga, ARA-Araricá, PA-Parobé).

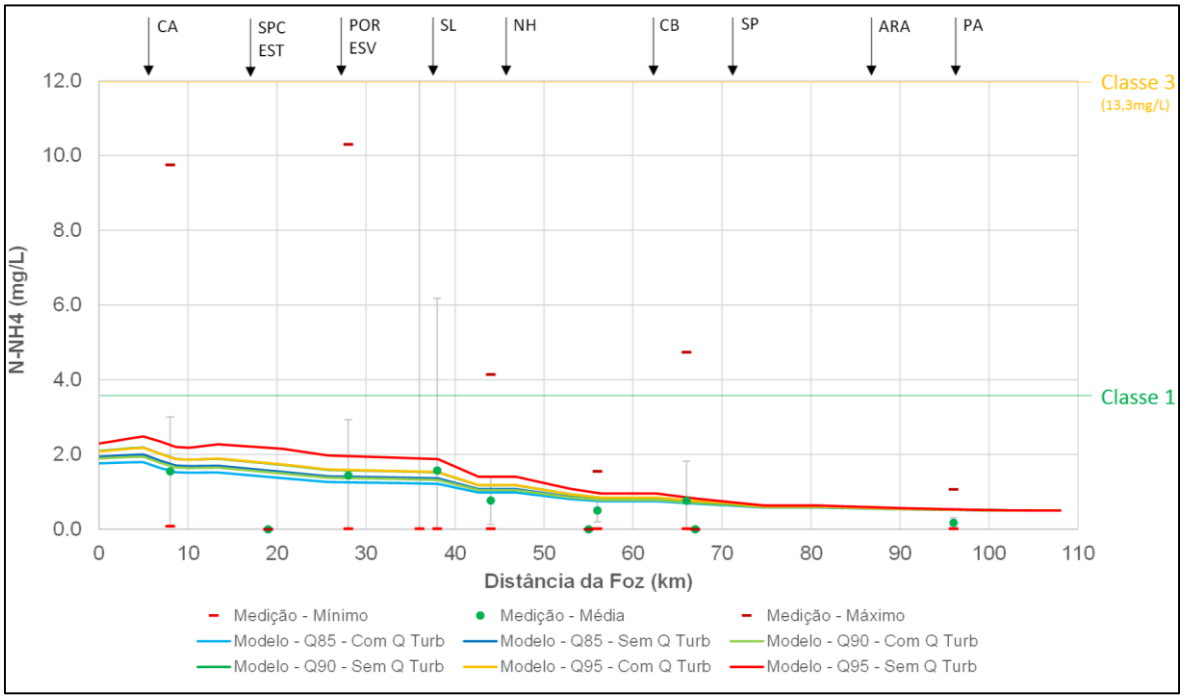


Figura 3.13 – Perfis longitudinais de Nitrogênio Amoniacal (N-NH4) – Simulado x Observado. As setas indicam as cargas municipais (CA-Canoas, SPC-Sapucaia, POR-Portão, ESV-Estância Velhas, SL-São Leopoldo, NH-Novo Hamburgo, CB-Campo Bom, SP-Sapiranga, ARA-Araricá, PA-Parobé).

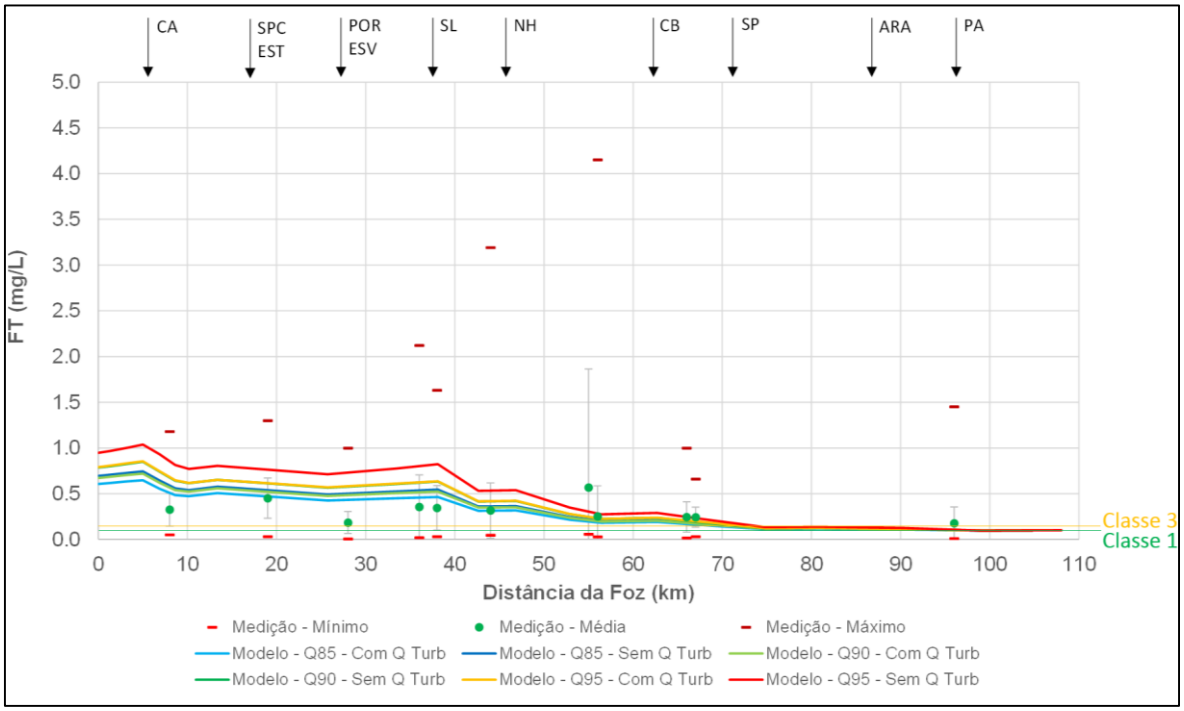


Figura 3.14 – Perfis longitudinais de Fósforo Total (PT) – Simulado x Observado. As setas indicam as cargas municipais (CA-Canoas, SPC-Sapucaia, POR-Portão, ESV-Estância Velhas, SL-São Leopoldo, NH-Novo Hamburgo, CB-Campo Bom, SP-Sapiranga, ARA-Araricá, PA-Parobé).

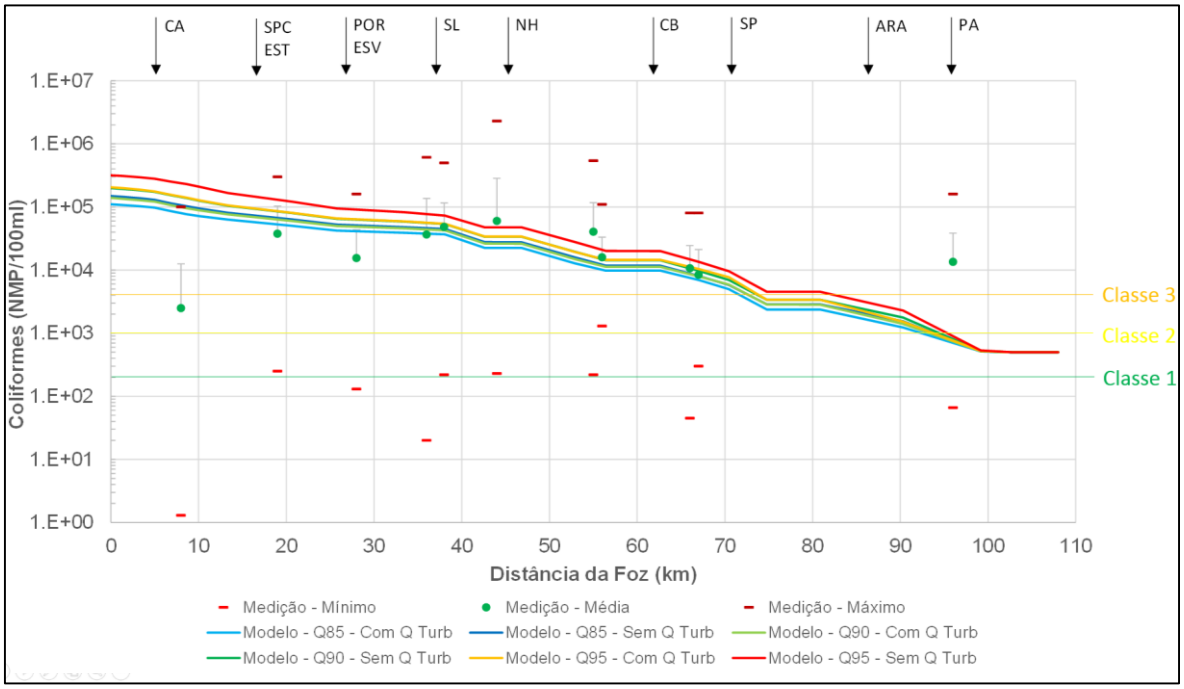


Figura 3.15 – Perfis longitudinais de Coliformes – Simulado x Observado. As setas indicam as cargas municipais (CA-Canoas, SPC-Sapucaia, POR-Portão, ESV-Estância Velhas, SL-São Leopoldo, NH-Novo Hamburgo, CB-Campo Bom, SP-Sapiranga, ARA-Araricá, PA-Parobé).

Cenários com Remoção de Carga Doméstica

A seguir, são apresentados os resultados dos cenários com remoção de cargas. São apresentados somente os resultados para OD, DBO, Nitrogênio Amoniacal e Coliformes, pois foram esses os parâmetros acordados com a FEPAM e, posteriormente com o Comitê, para fins de modelagem (tanto para subsidiar a definição a vazão referência de enquadramento, quanto para o próprio enquadramento).

De uma maneira geral, os resultados mostram uma relação direta entre a remoção de cargas e a melhoria da qualidade da água. Deve-se destacar que o modelo não mostra uma relação proporcional entre o percentual de melhoria na concentração e percentual de remoção devido à eficiência de remoção adotada para o SES (Sistema de Esgotamento Sanitário). Logo, para uma remoção de cargas de 85% deve-se considerar uma eficiência de 80%, para DBO por exemplo, o que resulta em uma remoção global de 68% somente.

O modelo apontou para a possibilidade de um enquadramento classe 2 no trecho a montante das sedes urbanas de Sapiranga e Campo Bom, e classe 3 ou 4 no trecho influenciado pelas sedes urbanas maiores, como as dos municípios de São Leopoldo e Novo Hamburgo, até a foz.

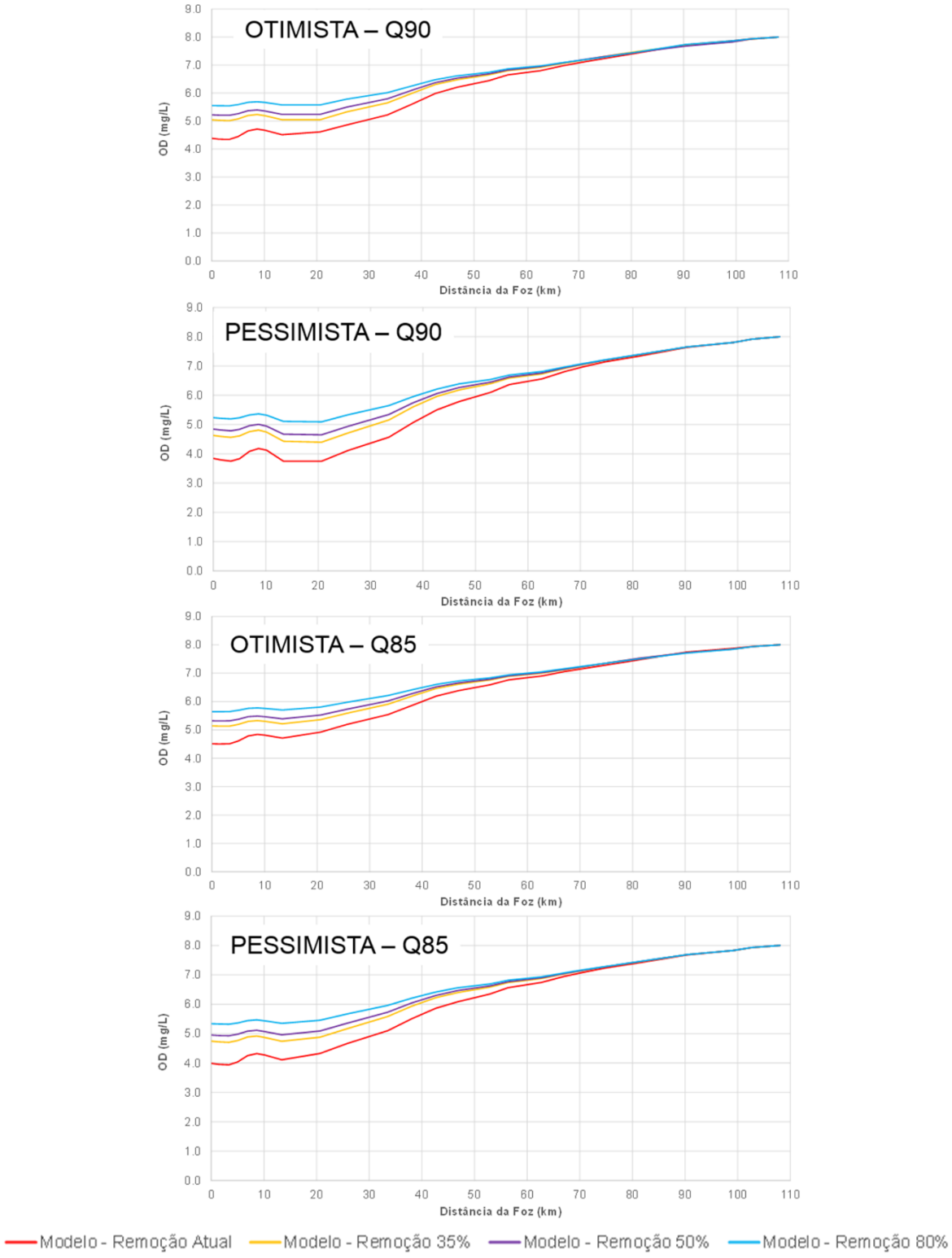


Figura 3.16 – Cenários de remoção de carga: “Otimista” e “Pessimista” – Oxigênio Dissolvido.

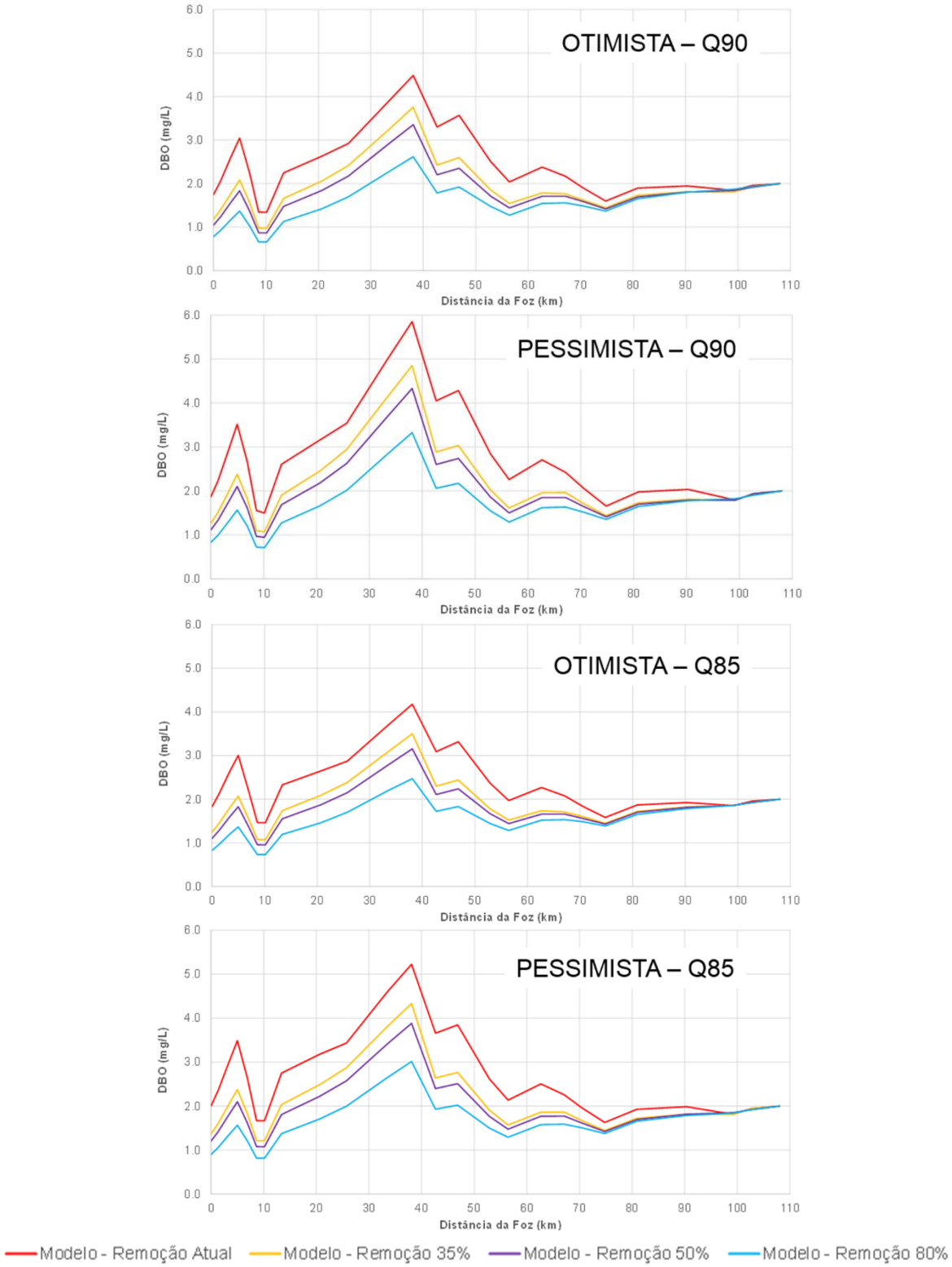


Figura 3.17 – Cenários de remoção de carga: “Otimista” e “Pessimista” – DBO.

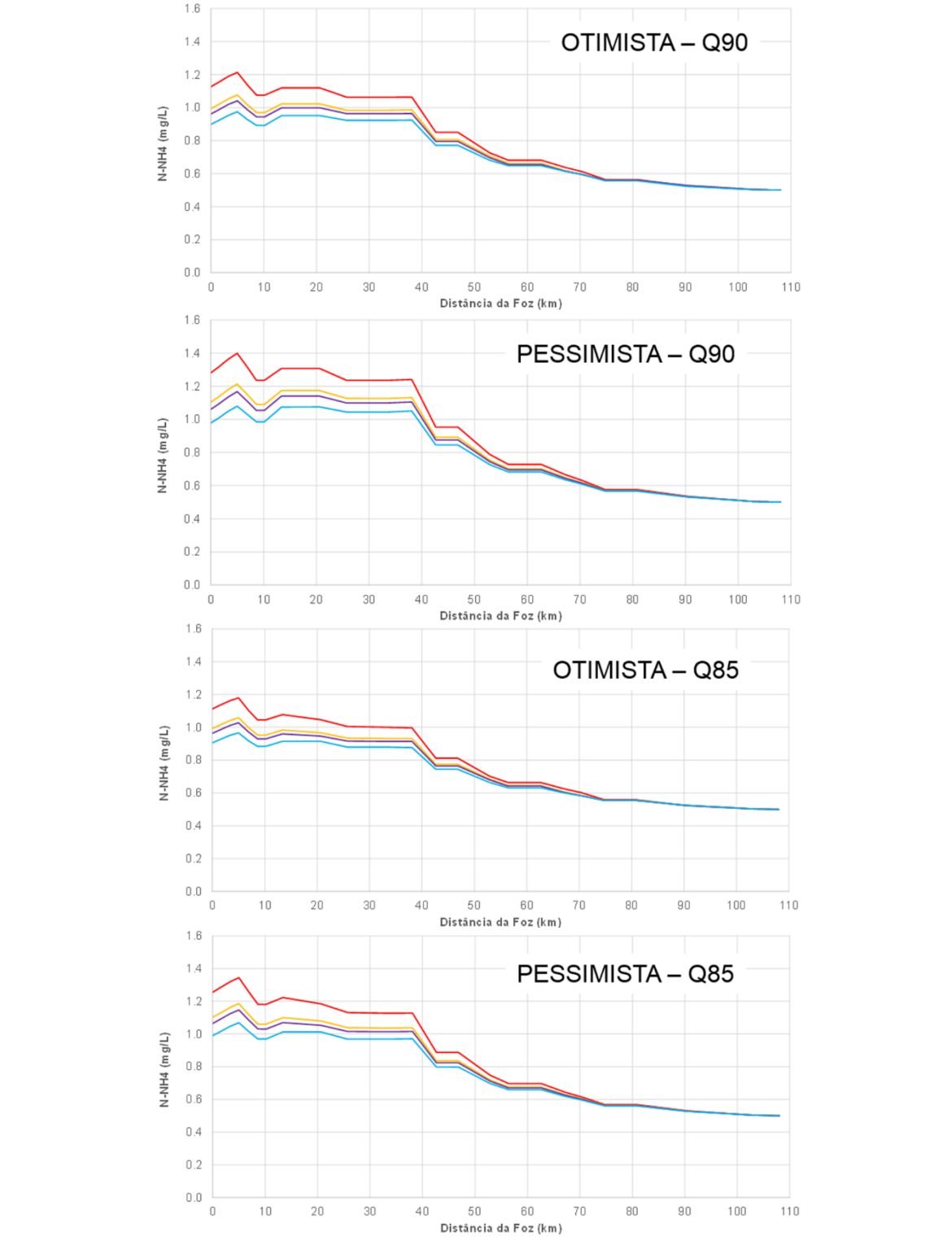


Figura 3.18 – Cenários de remoção de carga: “Otimista” e “Pessimista” – N-NH4.

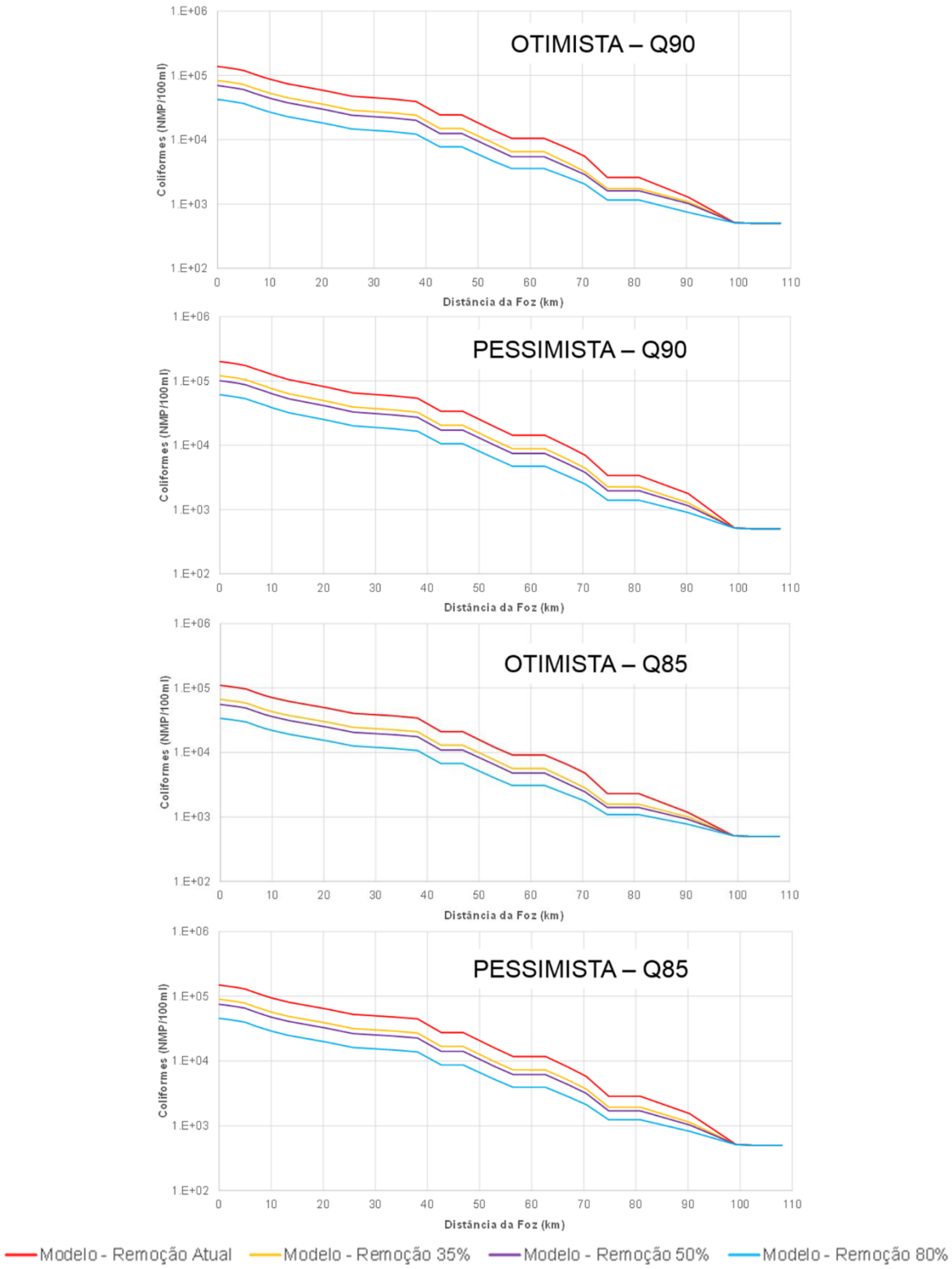


Figura 3.19 – Cenários de remoção de carga: “Otimista” e “Pessimista” – Coliformes.

3.3 MODELAGEM DISTRIBUÍDA DA QUALIDADE DA ÁGUA

Nesse item é apresentada a modelagem distribuída da qualidade da água na bacia do Rio dos Sinos. O objetivo dessa modelagem foi o de subsidiar a tomada de decisão para o enquadramento dos cursos de água escolhidos: Areia, Caraá, Sapucaia, Portão/Estância Velha, Luiz Rau e Peri-Pampa. Também serviu para verificar as influências e alterações de qualidade das águas nos próprios cursos já enquadrados (Sinos, Rolante, Ilha e Paranhana).

A seguir é apresentada a metodologia adotada e os resultados obtidos.

3.3.1 Metodologia

Modelo QUAL2K

O modelo QUAL-2K (Q2K) (Chapra et al., 2006) é a continuidade da série de modelos de qualidade da água aplicados a rios e arroios: QUAL-I (1960), QUAL-II, QUAL2E (Q2E) e QUAL2E-UNCAS. Dessa forma, possui uma vasta aplicabilidade ao longo dos anos em diversos cursos d'água ao redor do mundo, sendo utilizado principalmente como ferramenta suporte na tomada de decisão no gerenciamento integrado dos recursos hídricos no âmbito de bacia hidrográfica.

Além disso, pela credibilidade adquirida ao longo dos anos, o modelo vem sendo atualizado, não somente no que se refere às modificações inerentes às técnicas computacionais, mas principalmente, no sentido de disponibilizar o "estado da arte" da teoria do modelo de qualidade da água. Essa versão foi desenvolvida originalmente por CHAPRA, S.C., da Universidade de Tufts, em 2006.

O modelo QUAKL-2K representa uma versão melhorada do modelo QUAL2E. As principais diferenças referem-se ao fato do modelo QUAL2K possuir novas variáveis de estado em relação ao seu antecessor e possuir uma interface gráfica em planilhas eletrônicas.

O modelo se baseia nas equações de transporte de quantidade de movimento e massa para sistemas unidimensionais e de regime permanente, podendo ser utilizado para simular o comportamento de diversos parâmetros de qualidade da água.

O modelo permite a discretização de afluentes do canal principal, bem como de afluentes de ordem secundária, conforme ilustrado na Figura 3.20. Além disso, o modelo possibilita simular entradas e retiradas de origem pontual e/ou difusa.

Quanto à etapa de ajuste, o modelo inclui um algoritmo genético para facilitar sua calibração aos dados medidos. O algoritmo genético é usado para encontrar a combinação de parâmetros e de constantes cinéticas do corpo d´água em questão, o qual resulta em um melhor ajuste para uma aplicação do modelo comparado com os dados observados.

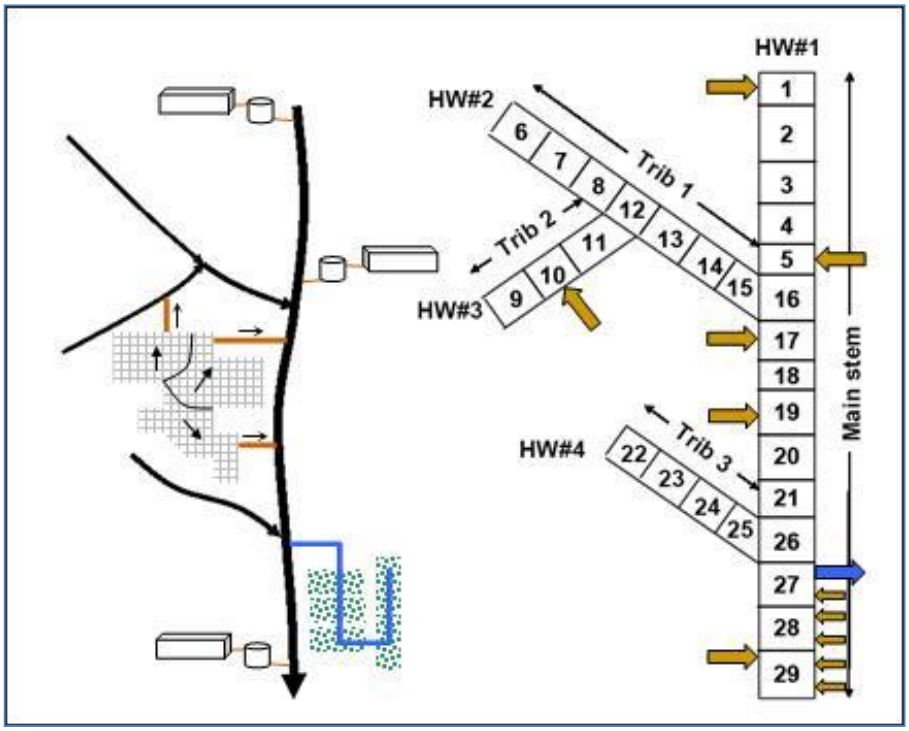


Figura 3.20. Ilustração da adequação das condições reais no modelo QUAL-2K (Modificado de Chapra et al., 2006).

As hipóteses assumidas na estrutura de funcionamento do modelo QUAL-2K partem dos seguintes pressupostos:

- Modelo Unidimensional: o canal é considerado completamente misturado verticalmente e lateralmente, considerando somente os gradientes longitudinais de concentração.
- Fluxo Constante: as condições de contorno de vazão e concentração são consideradas constantes.
- Balanço diurno do calor: o balanço e a temperatura do calor são simulados em função da meteorologia em condições diurnas.
- Cinética das reações da qualidade da água diurna: todas as variáveis da qualidade da água também são simuladas em uma escala de tempo diurna.
- Entradas dos dados de calor e massa: as cargas pontuais e não pontuais, bem como as retiradas são simuladas.
- Modelo segmentado: o QUAL-2K segmenta o corpo d´água em trechos igualmente espaçados. Os carregamentos múltiplos e as saídas podem ser inseridos em todo o segmento em qualquer alcance.

- Distinção da demanda bioquímica de oxigênio (DBO): o QUAL-2K usa duas formas de DBO para representar o carbono orgânico, uma de oxidação lenta (DBO lento) e uma oxidação rápida (DBO rápido).

- Ambientes anóxicos: o QUAL-2K engloba situações anóxicas reduzindo as reações de oxidação a zero em níveis baixos do oxigênio. Além disso, a desnitrificação é modelada como uma reação de primeira ordem que ocorre em concentrações de oxigênio baixas.

- Algas no sedimento: o modelo simula diretamente o agrupamento de algas no sedimento. Estas algas têm a estequiometria variável de N e de P.

- Redução da luz: a redução da luz é calculada em função do fitoplâncton, dos detritos, e dos sólidos inorgânicos.

- pH: a alcalinidade e o carbono inorgânico total são simulados, sendo o pH do rio simulado com base nestas duas quantidades.

- Patógenos: a biomassa de um grupo patógeno genérico é simulada. A remoção é determinada em função da temperatura, da luz, e da sedimentação.

Por outro lado, conforme é verificado através das hipóteses simplificadoras, o modelo QUAL-2K não é indicado principalmente na avaliação de gradientes verticais e transversais das variáveis de estado e avaliação da qualidade da água sob condições de regime não-permanente. No Quadro 3.3 são apresentadas algumas variáveis possíveis de serem simuladas pelo modelo QUAL-2K.

Quadro 3.3 - Variáveis de qualidade da água simuladas.

Variável	Unidade
Condutividade	µmhos
Sólidos Inorgânicos Suspensos	mgD/L
Oxigênio Dissolvido	mgO_2/L
DBO rápida	mgO_2/L
DBO lenta	mgO_2/L
Nitrogênio Orgânico	mgN/L
Nitrogênio Amoniacal	mgN/L
Nitrato	mgN/L
Fósforo Orgânico	mgP/L
Fósforo Inorgânico	mgP/L
Fitoplâncton	µgA/L
Detritos	mgD/L
Patógenos	NMP/100 mL
Constituinte genérico (definido pelo usuário)	Variável
Alcalinidade	$mgCaCO_3/L$
pH	-
Carbono Inorgânico Total	mg/L

Equações do Balanço Hidráulico

Na Figura 3.21 está apresentada a discretização utilizada para o esquema numérico de diferenças finitas utilizado no modelo. Conforme mostrado na figura, o volume armazenado em cada segmento é resultante do balanço entre entradas e saídas pontuais ou difusas em cada segmento, além das condições impostas a montante.

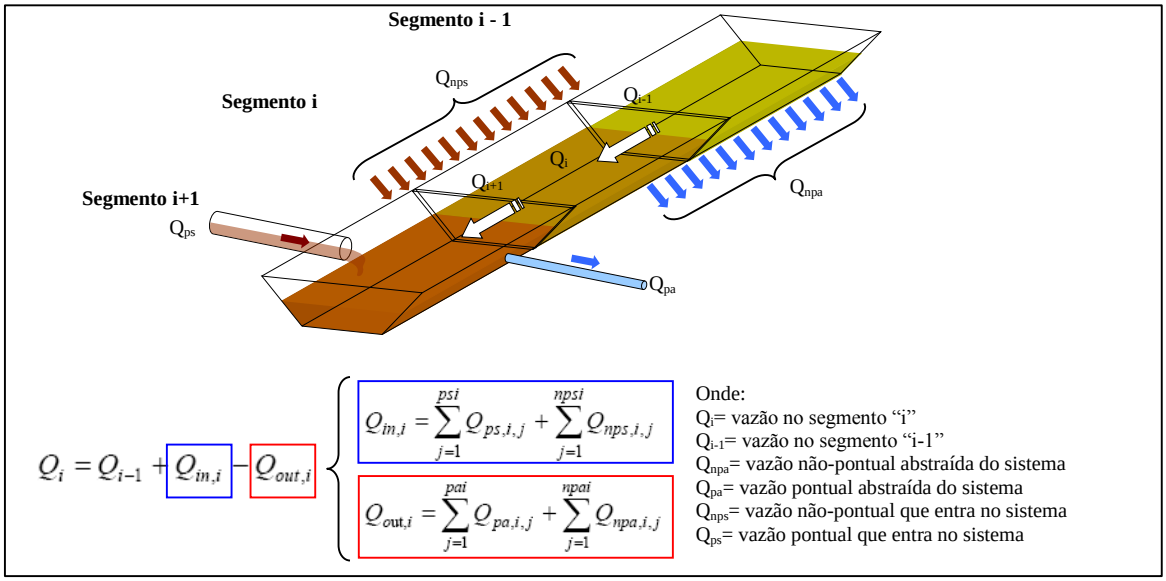


Figura 3.21 - Esquema da discretização assumida no modelo QUAL-2K (Modificado de Chapra et al., 2006).

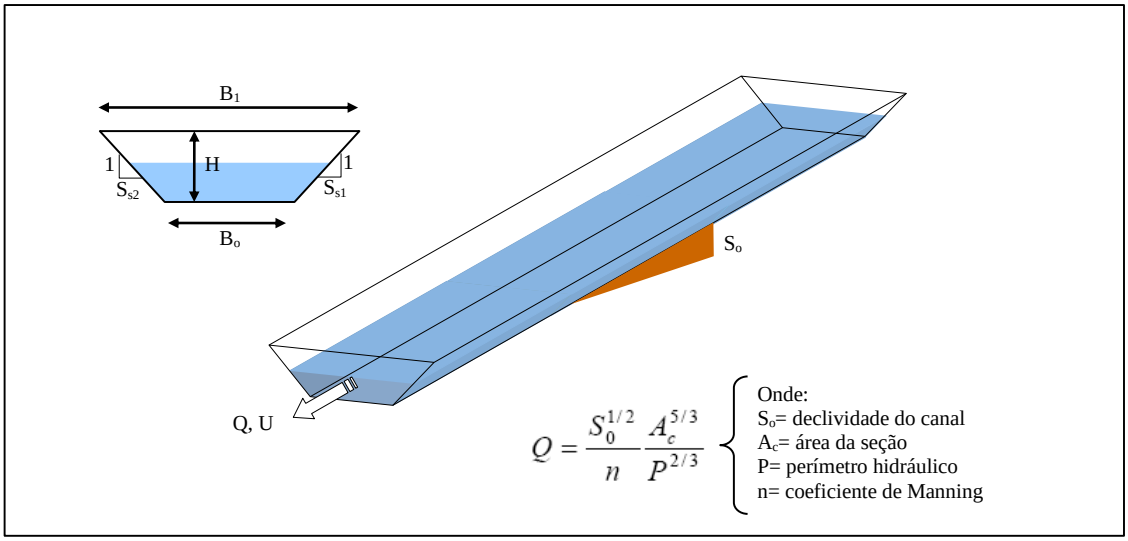


Figura 3.22 - Características hidráulicas do modelo QUAL-2K (Modificado de Chapra et al., 2006).

O transporte de quantidade de movimento ou do fluxo de água, propriamente dito, basicamente, por conta da simplificação imposta pela condição de regime permanente, é equacionado pela relação de Manning.

Outra hipótese que pode ser assumida para estabelecer o balanço hídrico em cada segmento é através do uso de relações empíricas entre as variáveis hidráulicas de uma determinada seção (curvas-chave), conforme as equações:

$$U = aQ^{b}$$

$$H = \alpha Q^{\beta}$$

Uma vez definido o balanço hídrico em cada segmento contemplado pelo modelo e, portanto, calculados níveis, velocidades e vazões nos segmentos, é realizado o balanço e transporte de massa dos parâmetros de qualidade da água.

Equações do Transporte de Massa

O transporte de massa é realizado através da equação mostrada na sequência:

$$\frac{dc_i}{dt} = \frac{Q_{i-1}}{V_i} c_{i-1} - \frac{Q_i}{V_i} c_i - \frac{Q_{out,i}}{V_i} c_i + \frac{E'_{i-1}}{V_i}(c_{i-1} - c_i) + \frac{E'_i}{V_i}(c_{i+1} - c_i) + \frac{W_i}{V_i} + S_i$$

A equação anterior é resolvida para cada segmento e para cada parâmetro de qualidade da água que se deseja simular. Neste sentido, “ci” pode ser qualquer uma das variáveis definidas no Quadro 3.3. A diferença entre as equações de cada parâmetro é definida não somente pelas condicionantes de contorno, mas também, e principalmente, pelas interações assumidas no modelo para cada constituinte dissolvido, as quais são agrupadas no termo fonte “Si”, conforme pode ser visto na Figura 3.23 para o parâmetro oxigênio dissolvido. Demais informações a respeito do modelo Q2K podem ser obtidas em Chapra et al. (2006).

O termo “Wi” da equação a seguir estabelece o balanço de massa no segmento i, segundo as fontes e/ou abstrações de origem pontual e/ou difusa impostas. O equacionamento do termo é apresentado abaixo.

$$W_i = \sum_{j=1}^{psi} Q_{ps,i,j} c_{psi,j} + \sum_{j=1}^{npsi} Q_{nps,i,j} c_{npsi,j}$$

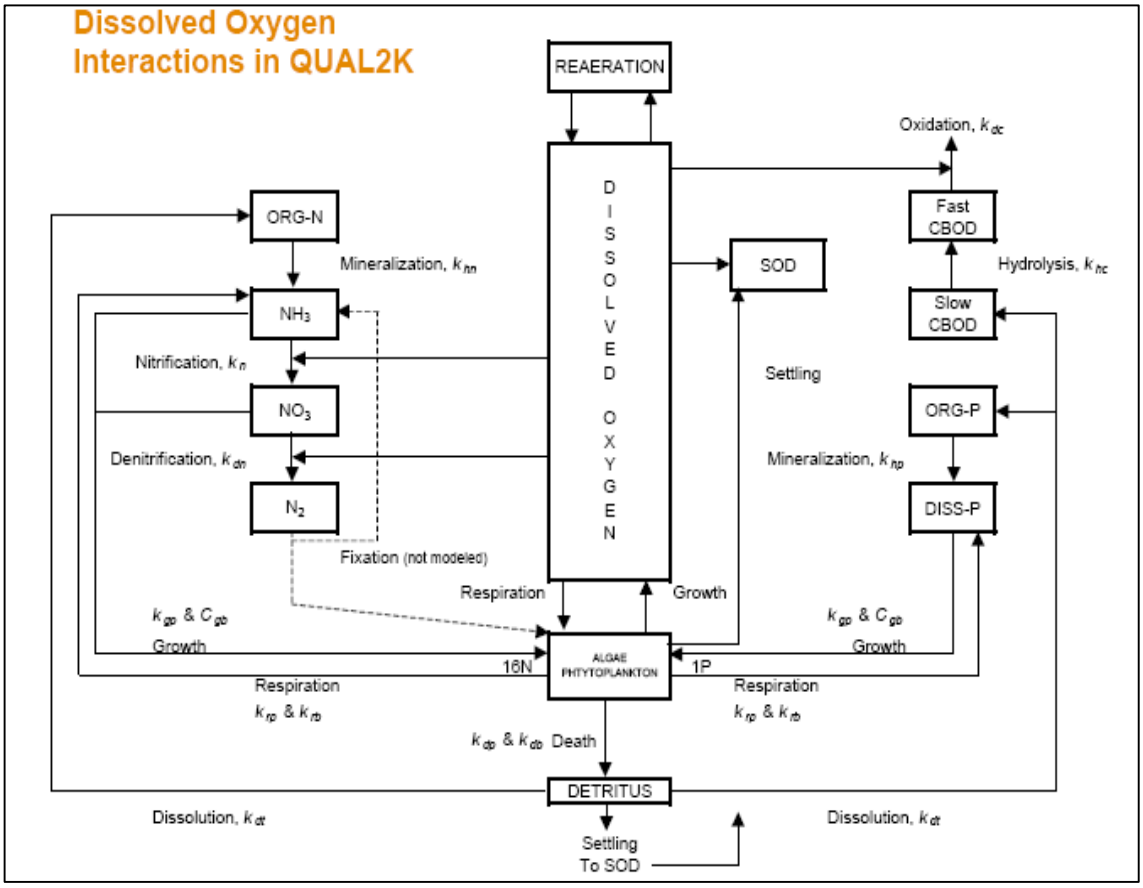


Figura 3.23 - Interações consideradas no modelo Q2K para oxigênio dissolvido (Chapra et al., 2006).

Discretização do modelo

O modelo de qualidade da água abrangeu os rios a serem enquadrados e rios que drenam os esgotos de áreas urbanas relevantes, como de Gramado e Canela, por exemplo, além do Rio dos Sinos. A malha hidrográfica a ser simulada foi pré-processada no software ArcGis, onde determinou-se a segmentação utilizada no modelo QUAL2K, e que serviu também para pós-processar os resultados da modelagem em ambiente SIG (Figura 3.24).

O modelo totalizou 315 segmentos computacionais em 13 trechos. As bacias de cada trecho foram segmentadas em sub-bacias a fim de melhor distribuir as contribuições laterais. As informações geométricas das seções, como largura e cota, foram obtidas de imagens de satélite e MNT (Modelo Numérico do Terreno), respectivamente. O levantamento topobatimétrico realizado foi utilizado para o trecho baixo do Rio dos Sinos.

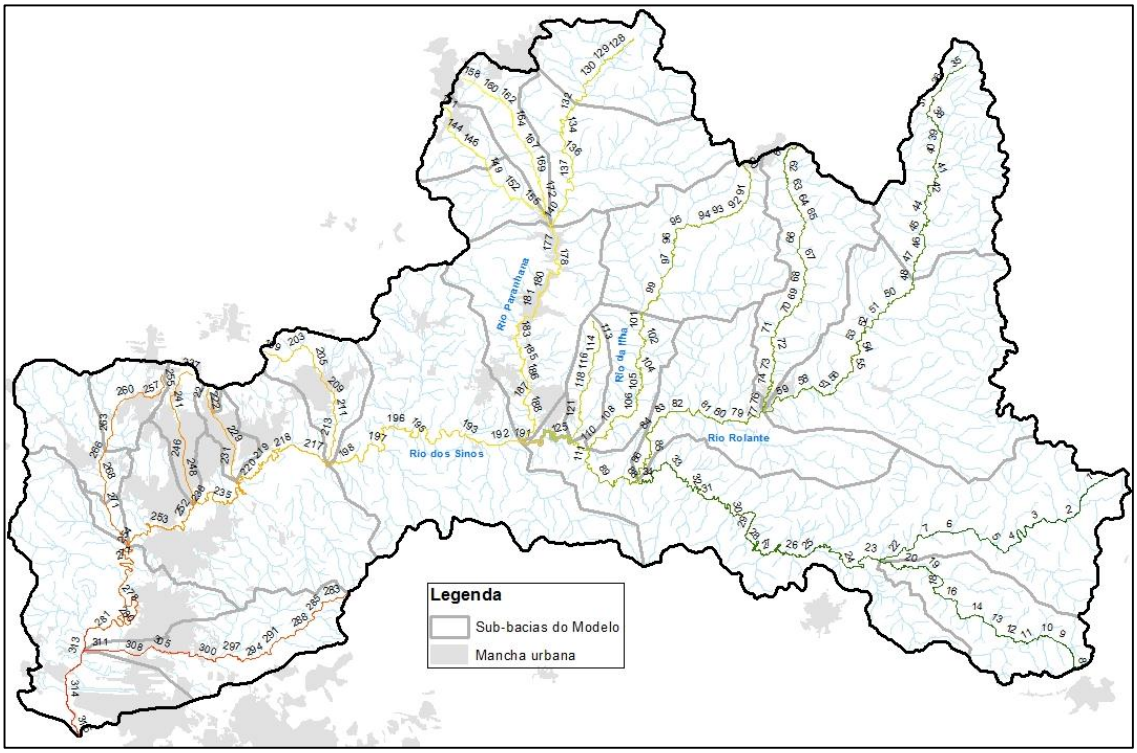


Figura 3.24 – Discretização da Bacia do Sinos no modelo QUAL-2K.

Assim como na modelagem hidrodinâmica, as cargas de sedes urbanas foram alocadas de forma distribuída e/ou pontual dependendo da disposição da mancha urbana em relação aos segmentos do modelo. Foi realizado um cruzamento entre as sub-bacias e as manchas urbanas para alocar corretamente as cargas domésticas em cada segmento.

A Figura 3.25 apresenta o diagrama unifilar adotado na modelagem para a bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.

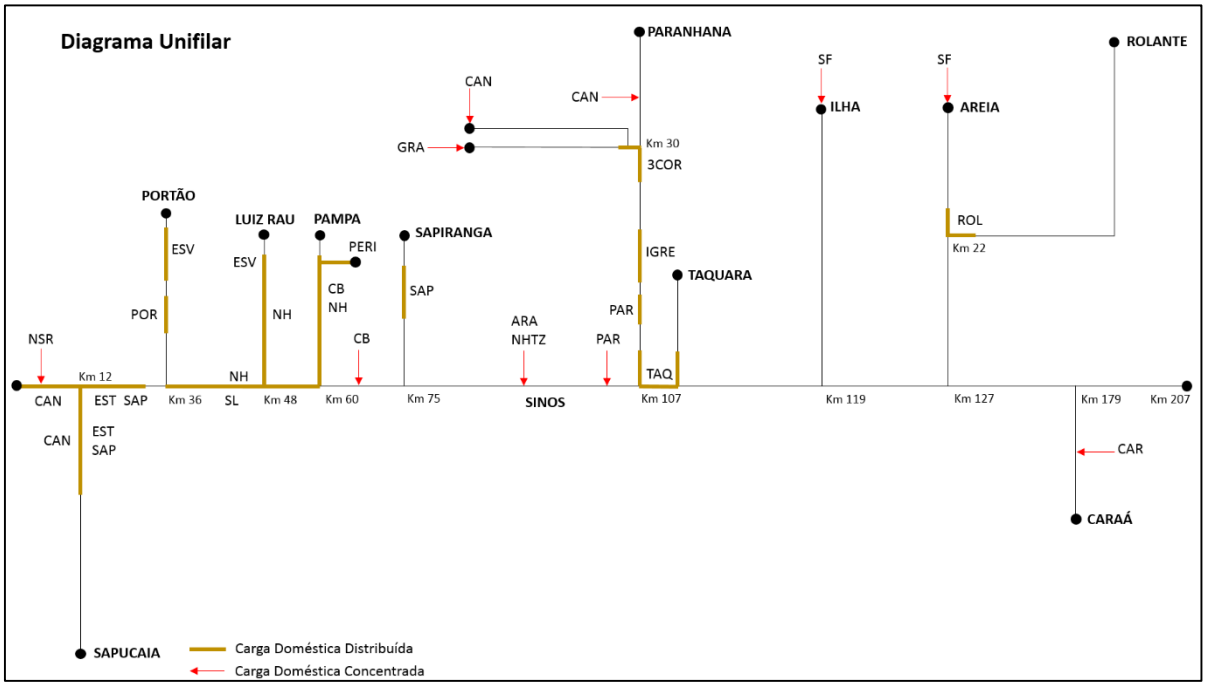


Figura 3.25 – Diagrama Unifilar adotado para a bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.

3.3.2 Condições de Contorno

Nessa modelagem permanente utilizou-se como disponibilidade hídrica um cenário de $Q_{85\%}$ (nesse momento da modelagem, já havia sido definida a vazão de referência para enquadramento). Para cada trecho do modelo a $Q_{85\%}$ específica da respectiva unidade de gestão foi utilizada para estimar as contribuições hídricas.

Os mesmos coeficientes *per capita* de geração de esgoto e eficiências de remoção (ETE's e fossas) adotados na modelagem hidrodinâmica foram utilizados para estimativa das cargas municipais.

Quanto às cargas industriais, foram consideradas na modelagem as indústrias com potencial poluidor alto de porte grande e excepcional. Essa informação foi obtida do cruzamento entre as informações de licenciamento e lançamento da FEPAM (ver relatório – Consolidação do Diagnóstico). A partir das vazões, as concentrações foram estimadas com base na Resolução CONSEMA Nº 128.

Os pontos de monitoramento a montante de Taquara foram utilizados para calibração de uma concentração de base na bacia, pois nesse trecho a intervenção de cargas poluidoras ainda é pequena. As concentrações vinculadas à disponibilidade hídrica ou escoamento de base foram as seguintes: OD = 7,0 mg/L; DBO = 1,5 mg/L; NT = 0,3 mg/L; FT = 0,1 mg/L; Coli = 500 mg/L.

Os mesmos parâmetros simulados na modelagem hidrodinâmica foram simulados no modelo QUAL2K. Da mesma forma, os parâmetros cinéticos de conversão foram mantidos. Nesse contexto, é importante destacar que os dois modelos apresentam um módulo de qualidade d´água similar.

Cenários de Enquadramento

Os cenários simulados foram os seguintes: cenário atual (calibração) e cenários de remoção de cargas. Assim como realizado para a modelagem hidrodinâmica, os cenários de remoção foram os seguintes:

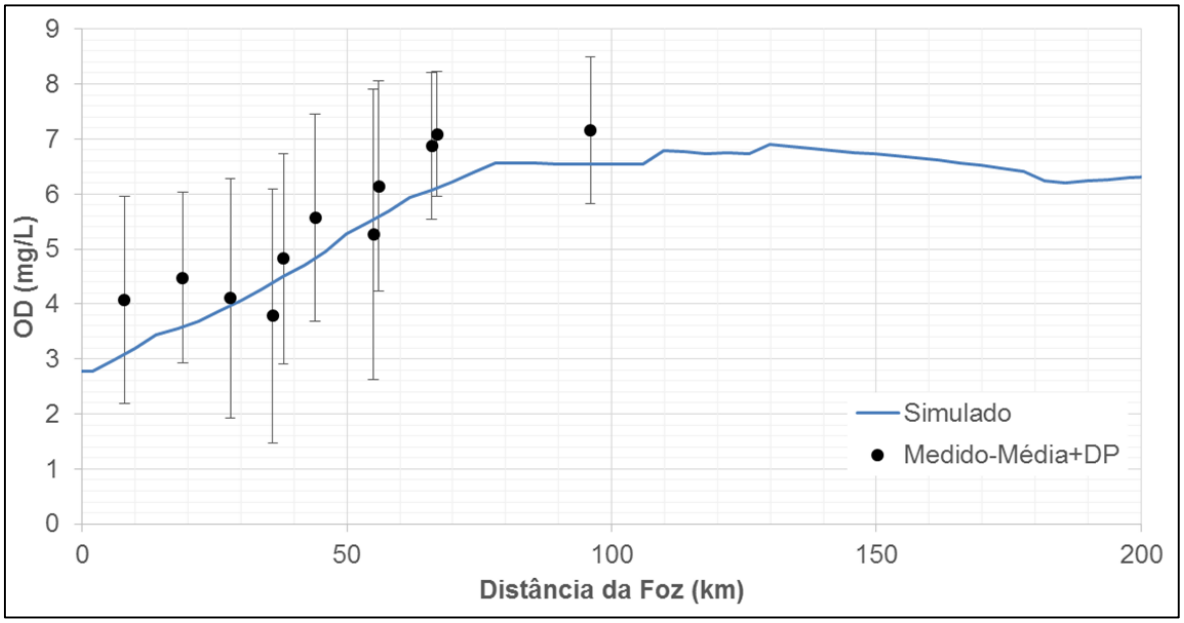
- Cenários 1 - População atendida por SES – 35 %
- Cenários 2 – População atendida por SES – 50 %
- Cenários 3 – População atendida por SES – 80 %

3.3.3 Resultados do Modelo QUAK2K

Cenário Atual

A seguir, são apresentados os resultados do ajuste do modelo QUAL2K para o trecho principal da bacia para OD, DBO, FT, N-NH4 e Coliformes. Como pode ser observado, o modelo foi capaz de reproduzir as concentrações medidas nas seções de monitoramento. De maneira geral, verifica-se um incremento das cargas poluidoras oriundas principalmente dos esgotos domésticos, elevando as concentrações de DBO, nutrientes e patógenos, e um decaimento na concentração de oxigênio dissolvido de montante para jusante. O modelo foi bem sucedido em capturar esse padrão espacial observado nas medições.

Esse mesmo padrão foi representado na modelagem hidrodinâmica. Da mesma forma, em termos quantitativos, os perfis possuem concentrações semelhantes, principalmente para DBO e OD. A principal diferença observada refere-se ao efeito de remanso não representado pela presente modelagem. Logo, como pode ser observado através do perfil de DBO, não há um decréscimo nas concentrações no trecho final, em razão do aumento do tempo de residência proporcionado pelo efeito de remanso. O padrão longitudinal de DBO, nesse caso, é semelhante aos demais parâmetros.



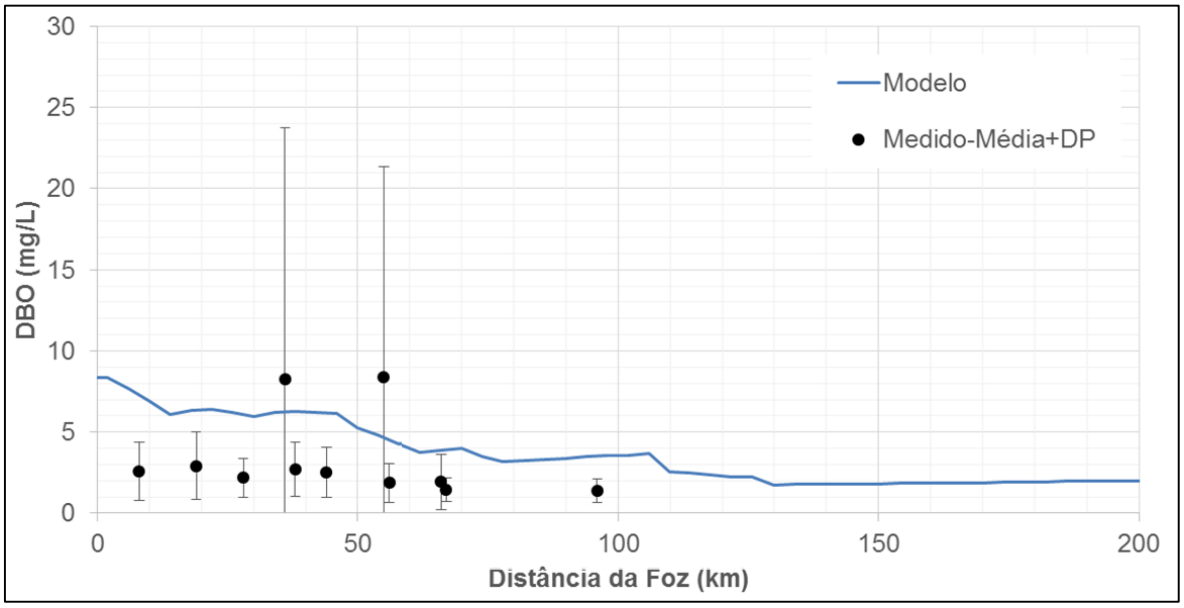
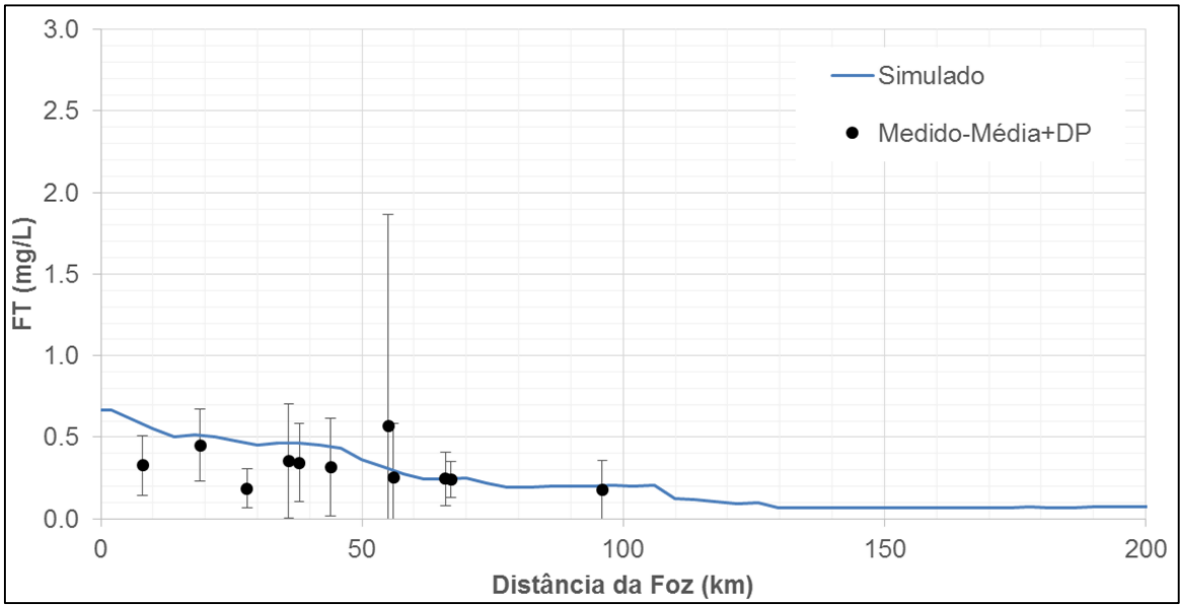


Figura 3.26 – Perfis Longitudinal do Rio dos Sinos – Observado x Simulado (*continua...*).



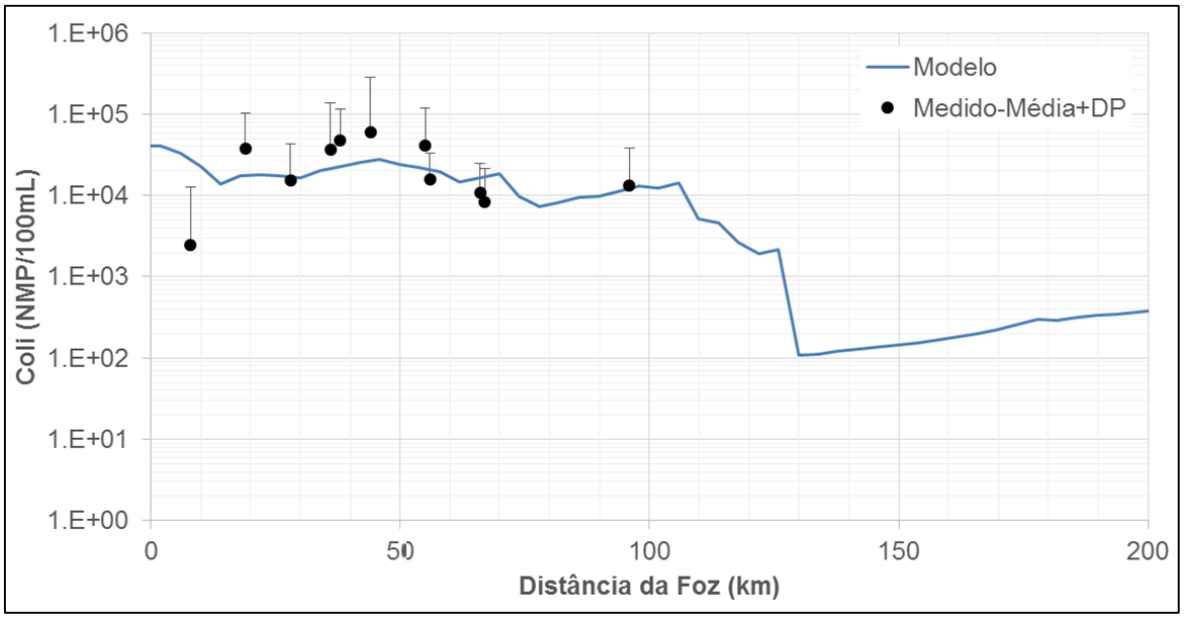


Figura 3.26 – Perfis Longitudinal do Rio dos Sinos – Observado x Simulado (*continua...*).

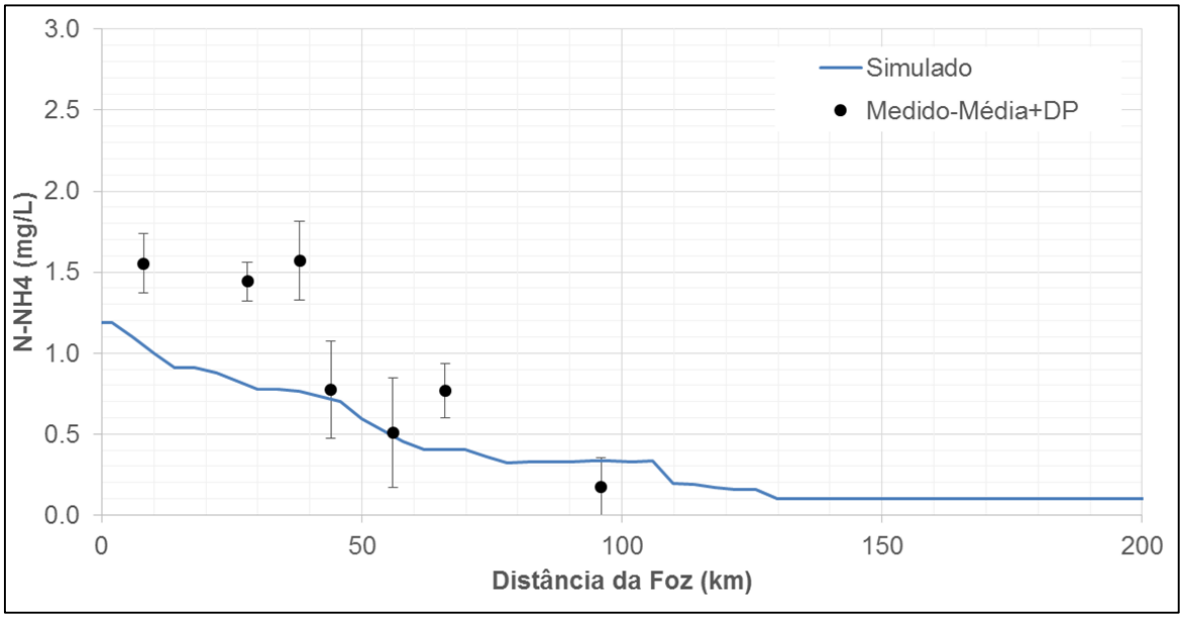


Figura 3.26 – Perfis Longitudinal do Rio dos Sinos – Observado x Simulado

Cenários com Remoção de Carga Doméstica

Abaixo, é apresentada uma comparação entre os cenários para o perfil longitudinal do Rio dos Sinos em termos de concentração. Na sequência, são apresentados os resultados da modelagem de maneira espacial para toda a bacia, sendo as concentrações por segmento rotuladas de acordo com as classes da Resolução CONAMA Nº 357/05. É importante destacar que são mostrados somente os parâmetros que foram utilizados para definir o enquadramento, ou seja, OD, DBO e Coliformes. Além disso, vale salientar também que os mapas apresentados na sequência referem-se aos resultados do modelo QUAL2K para os cenários e, por isso, entende-se que devam ser mostrados no presente item. Por outro lado, como dizem respeito aos cenários intermediários, os mesmos são reapresentados em formato A3 no item 5 – Cenários Intermediários de Enquadramento.

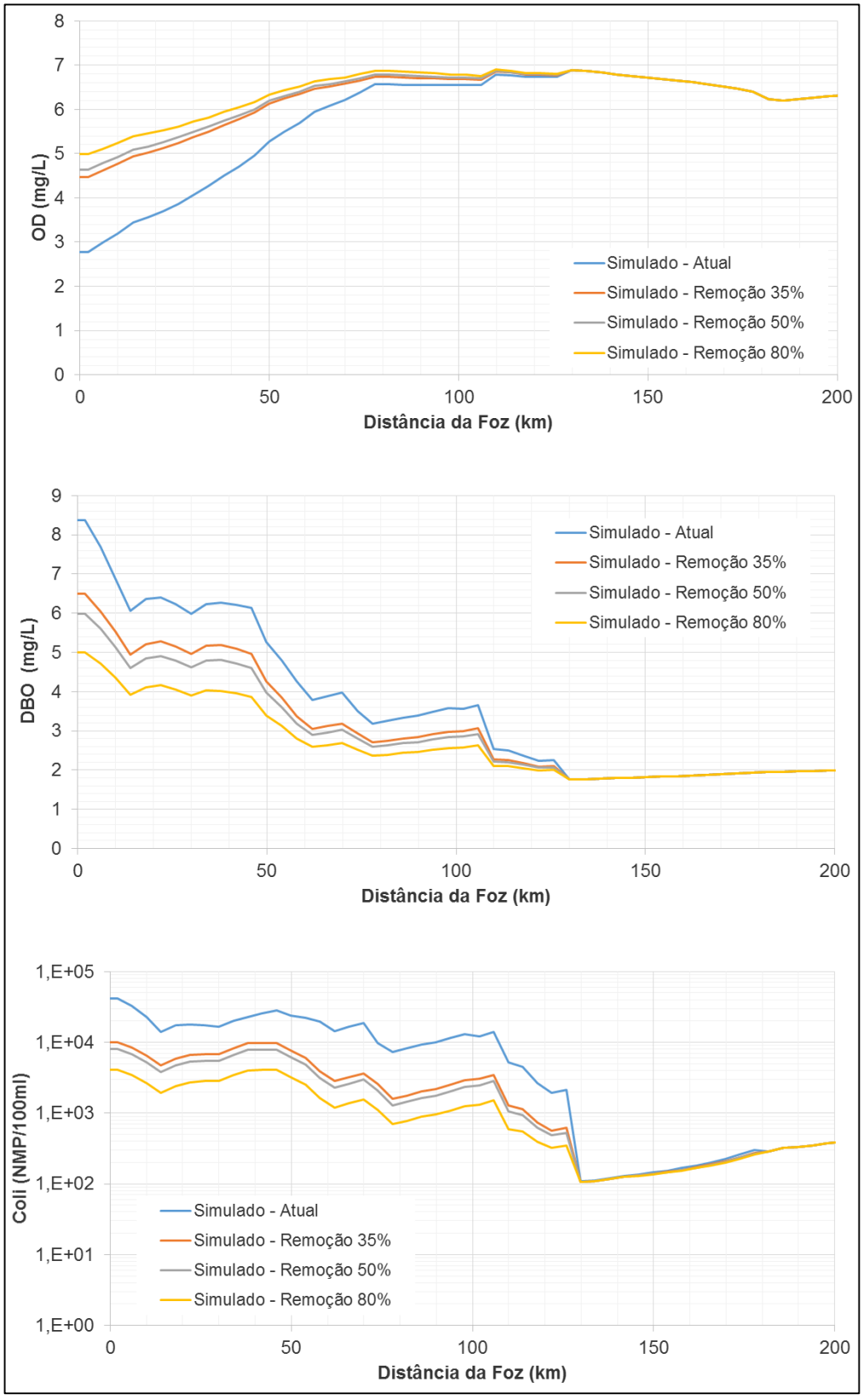


Figura 3.27 – Perfil Longitudinal do Rio dos Sinos - Comparação entre os cenários de Remoção de Cargas.

Os resultados da modelagem evidenciam os seguintes trechos críticos na Bacia do Rio dos Sinos do ponto de vista qualitativo: (a) arroios que drenam os efluentes domésticos de Gramado e Canela, (b) Cabeceira do Rio Areia e Padilha: drenam os efluentes de São Francisco de Paula, (c) trecho baixo do Rio Paranhana: recebe os efluentes de Três Coroas, Igrejinha e Taquara, d) Trecho Baixo do Rio dos Sinos e arroios urbanos que recebem os efluentes domésticos e industriais dos municípios de Sapiranga, Campo Bom, São Leopoldo, Novo Hamburgo, Estância Velha, Portão, Sapucaia, Esteio e Canoas.

Por outro lado, é importante destacar que a modelagem indicou um relevante trecho do Rio dos Sinos cuja qualidade da água atual é compatível com o enquadramento proposto. Esse trecho se estende da confluência com o Rio Paranhana até a confluência com o Rio Caraá. Ao longo do trecho o Rio dos Sinos recebe as maiores contribuições hídricas dos afluentes, com exceção do Rio Paranhana. Além disso, as cargas poluidoras não são significativas, pois tanto indústrias, quanto sedes municipais são pouco relevantes nesse trecho.

Os resultados da modelagem apresentada neste capítulo, associadas com a definição da vazão de referência, apresentada no capítulo seguinte, possibilitaram ao COMITESINOS decidir sobre os cenários de enquadramento, apresentados no capítulo 5 deste relatório, que consistiu no resultado principal da Fase B.

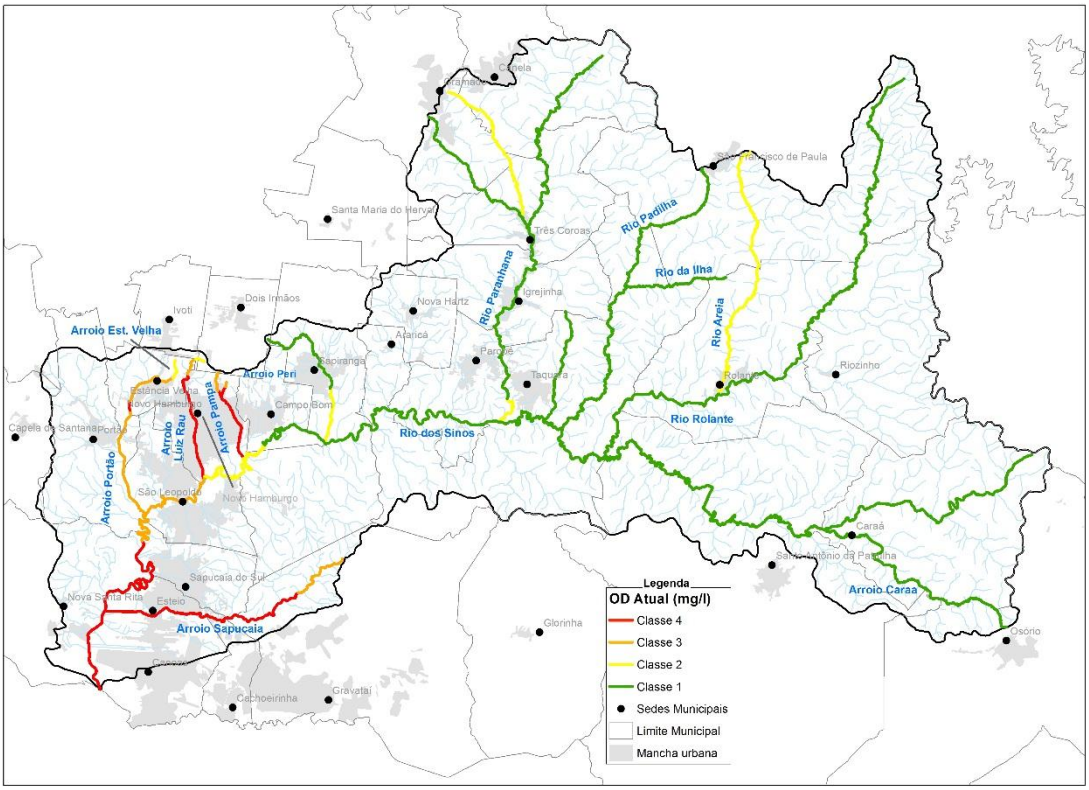


Figura 3.28 – Resultado da Modelagem Distribuída – OD – Cenário Atual.

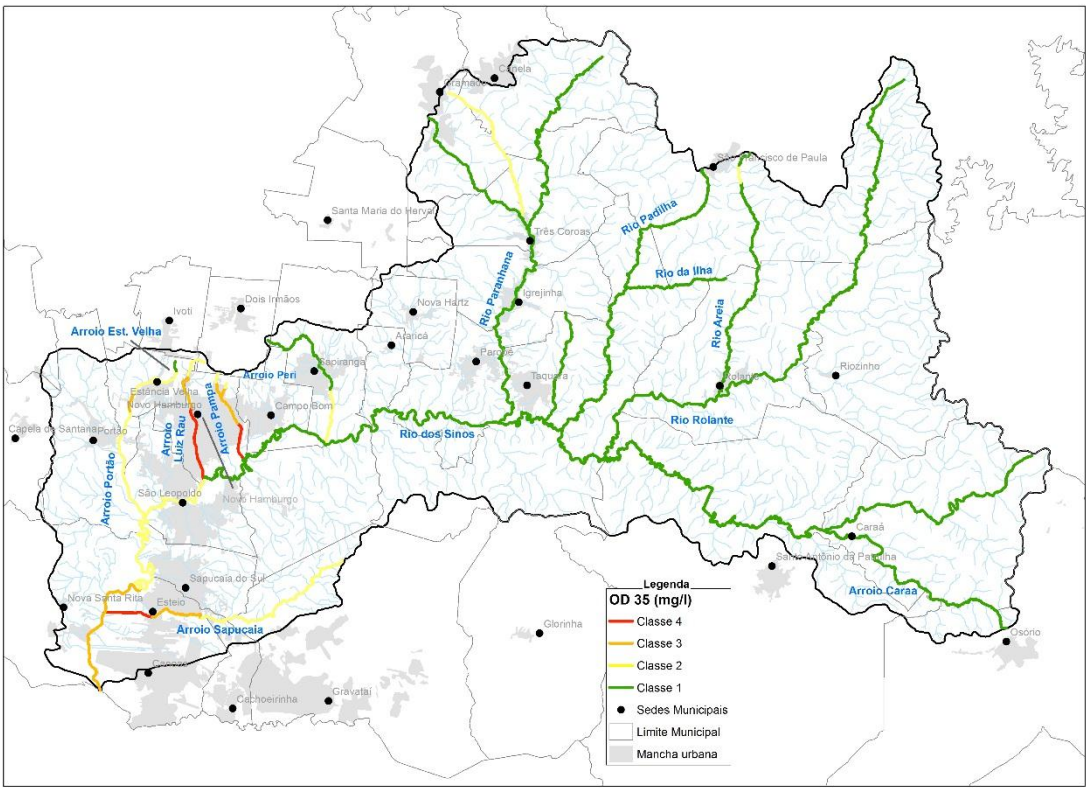


Figura 3.29 – Resultado da Modelagem Distribuída – OD – Cenário 35% Remoção.

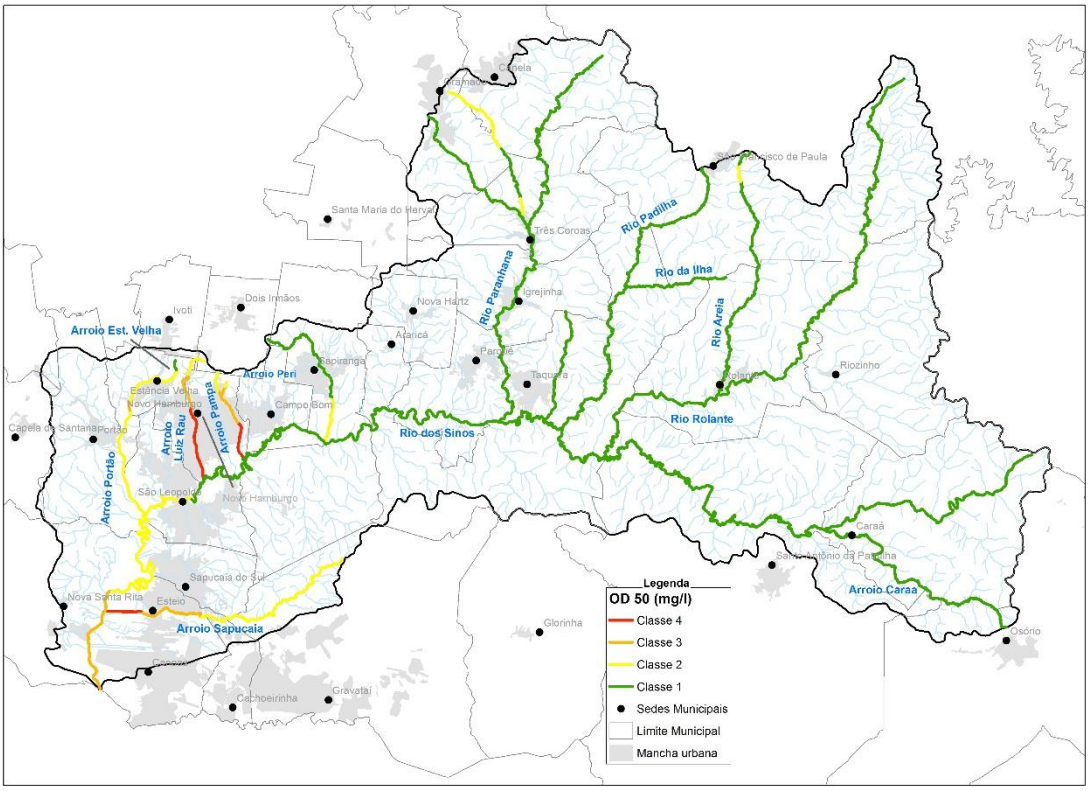


Figura 3.30 – Resultado da Modelagem Distribuída – OD – Cenário 50% Remoção.

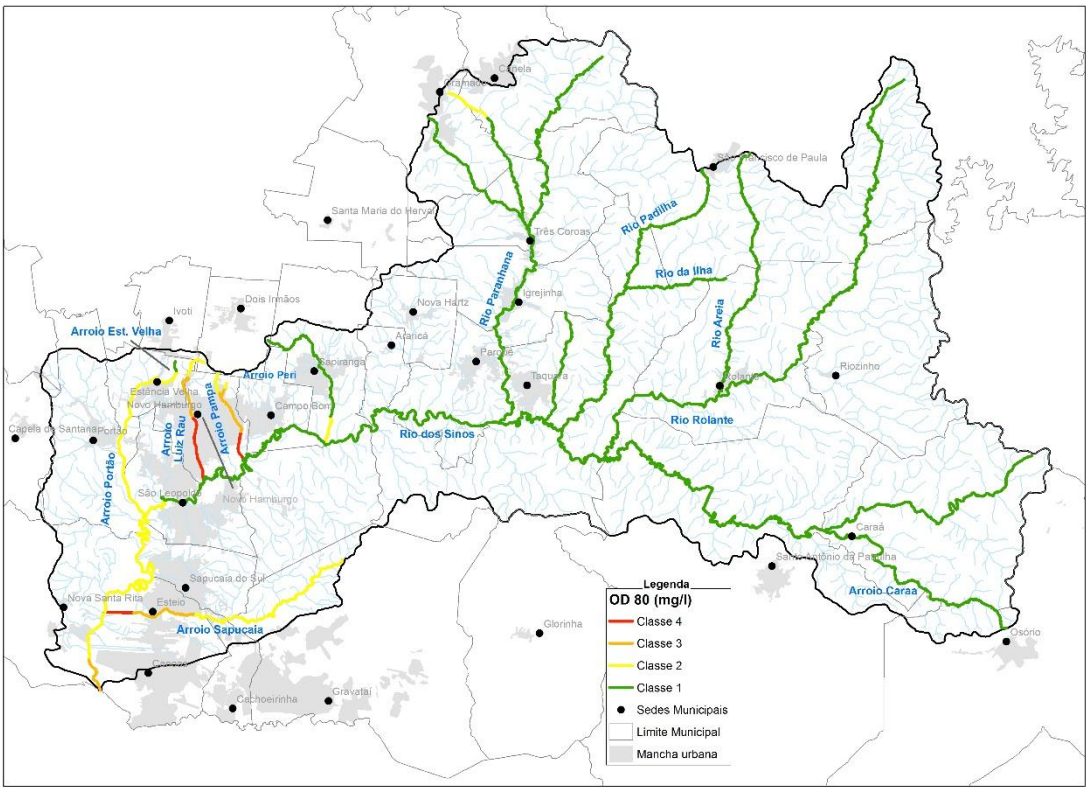


Figura 3.31 – Resultado da Modelagem Distribuída – OD – Cenário 80% Remoção.

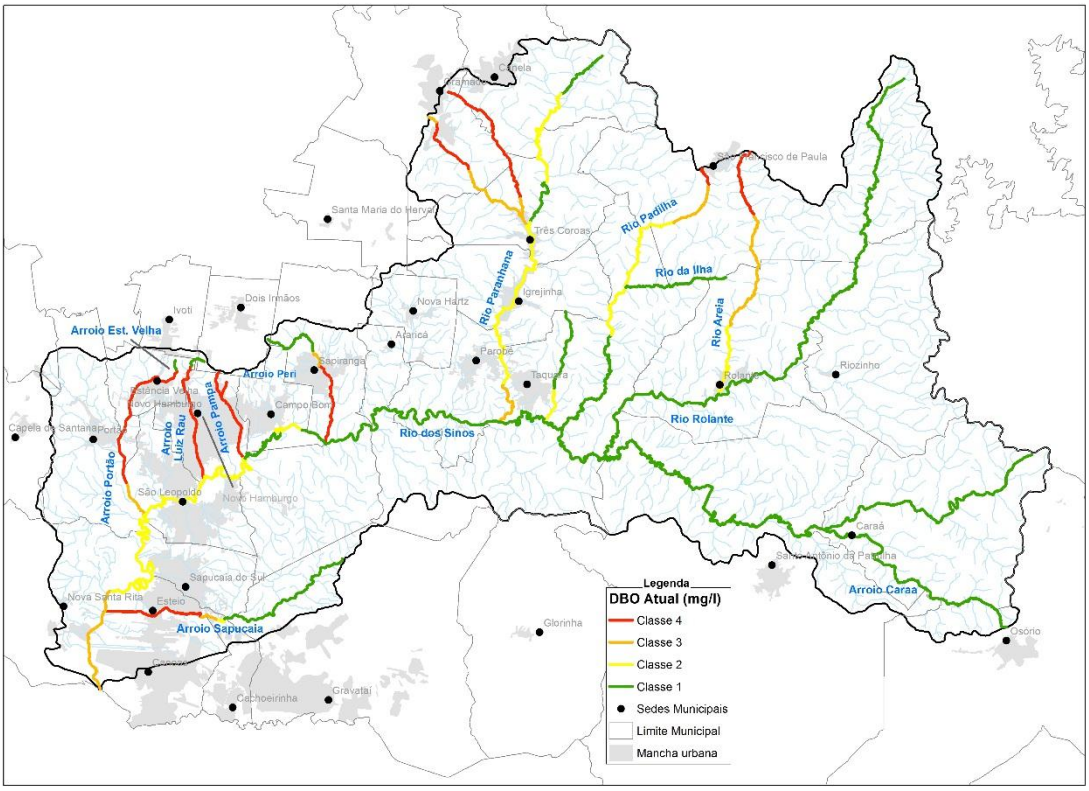


Figura 3.32 – Resultado da Modelagem Distribuída – DBO – Cenário Atual.

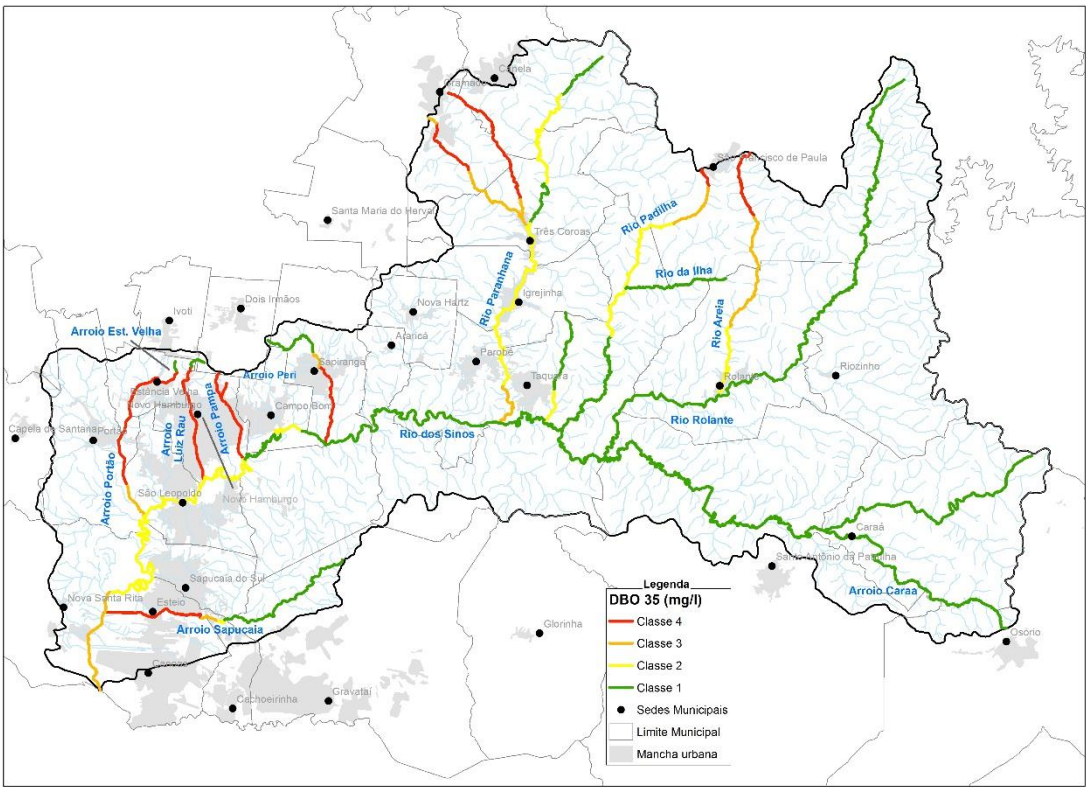


Figura 3.33 – Resultado da Modelagem Distribuída – DBO – Cenário 35% Remoção.

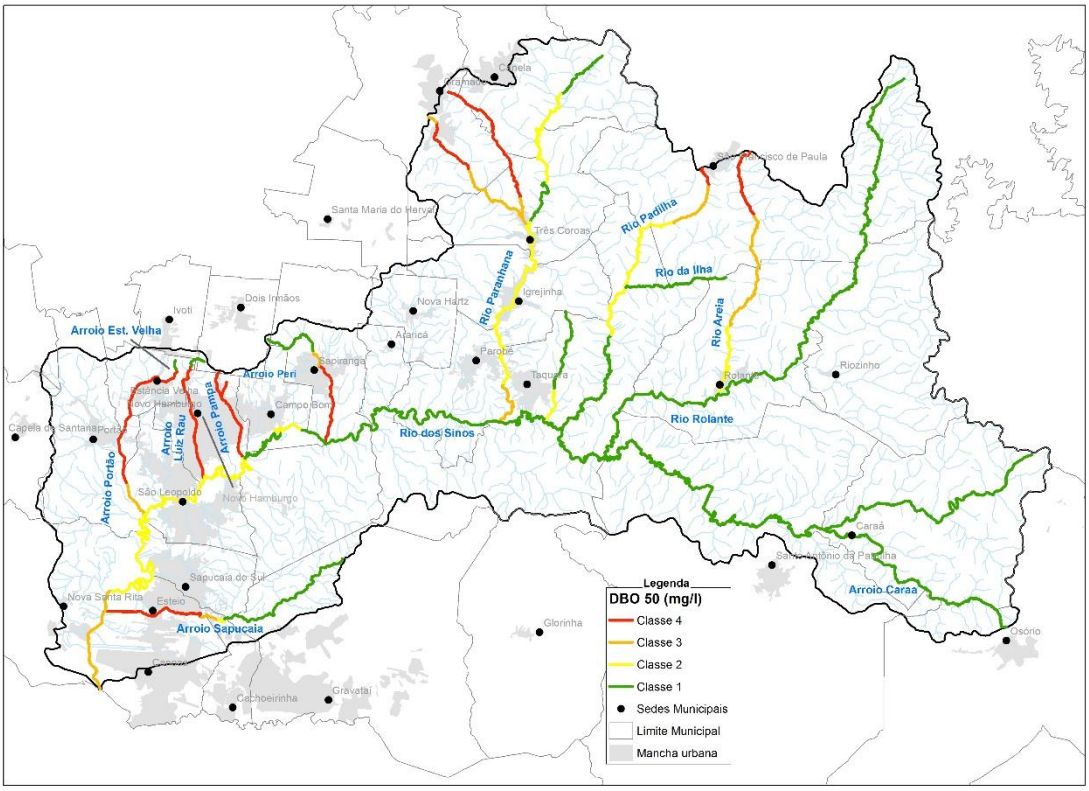


Figura 3.34 – Resultado da Modelagem Distribuída – DBO – Cenário 50% Remoção.

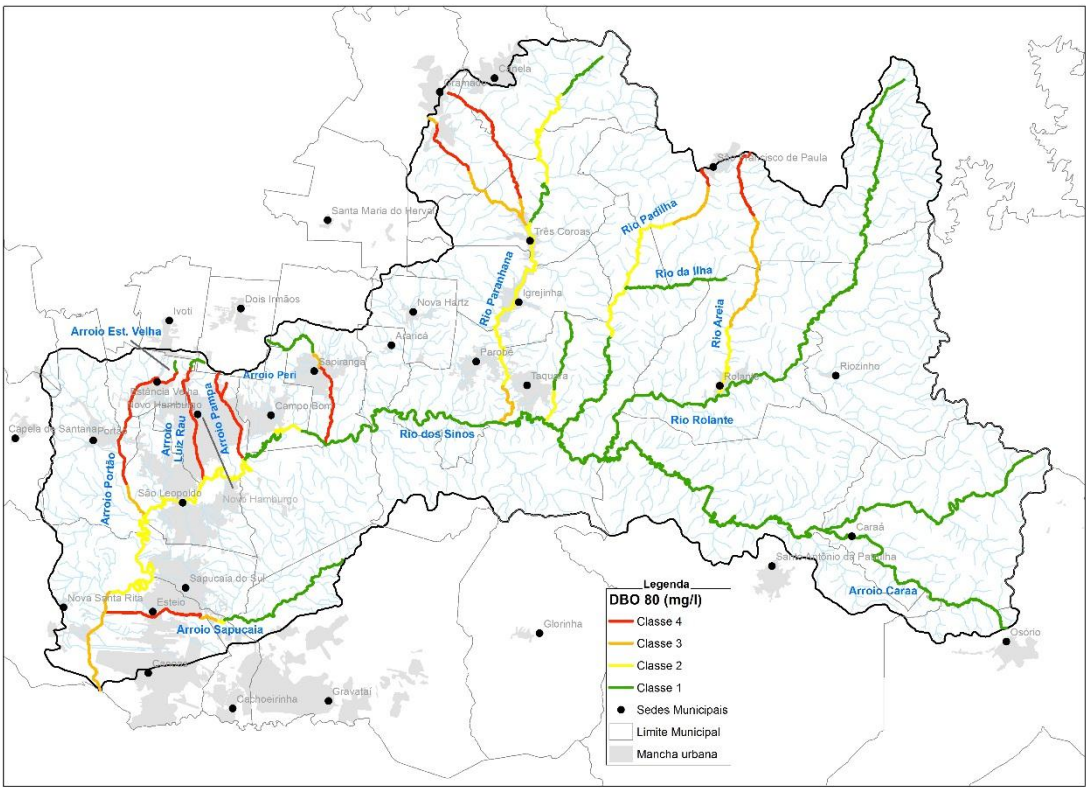


Figura 3.35 – Resultado da Modelagem Distribuída – DBO – Cenário 80% Remoção.

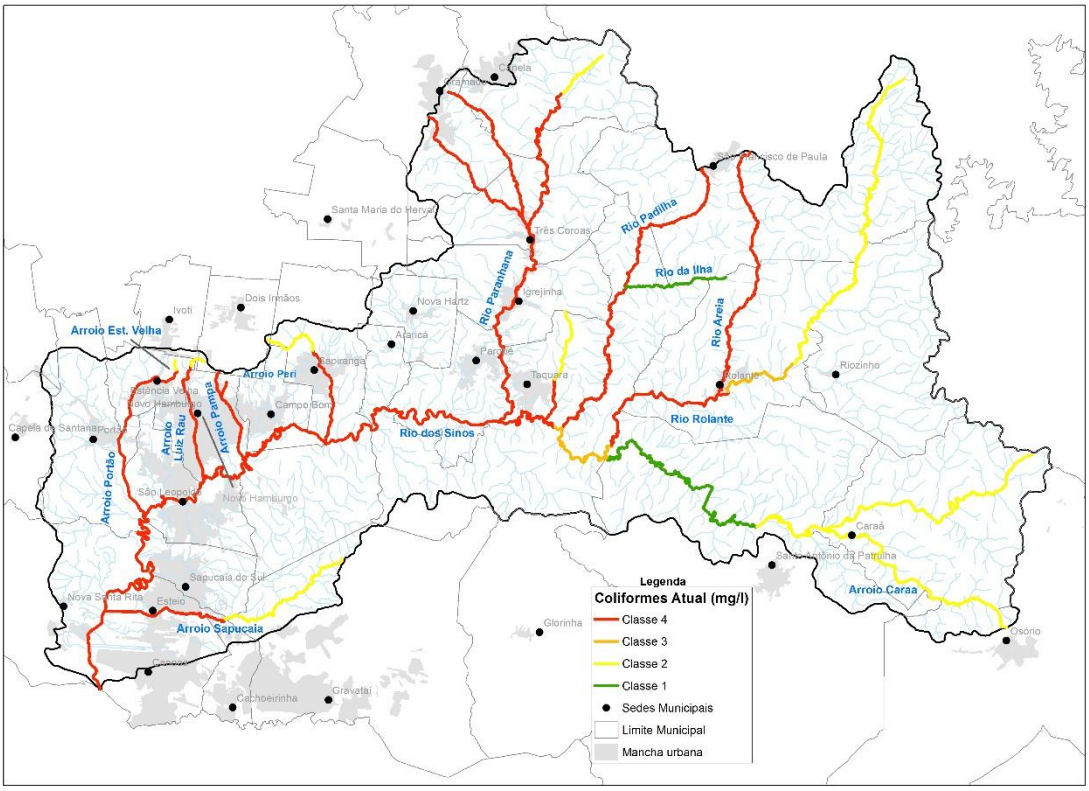


Figura 3.36 – Resultado da Modelagem Distribuída – Coliformes – Cenário Atual.

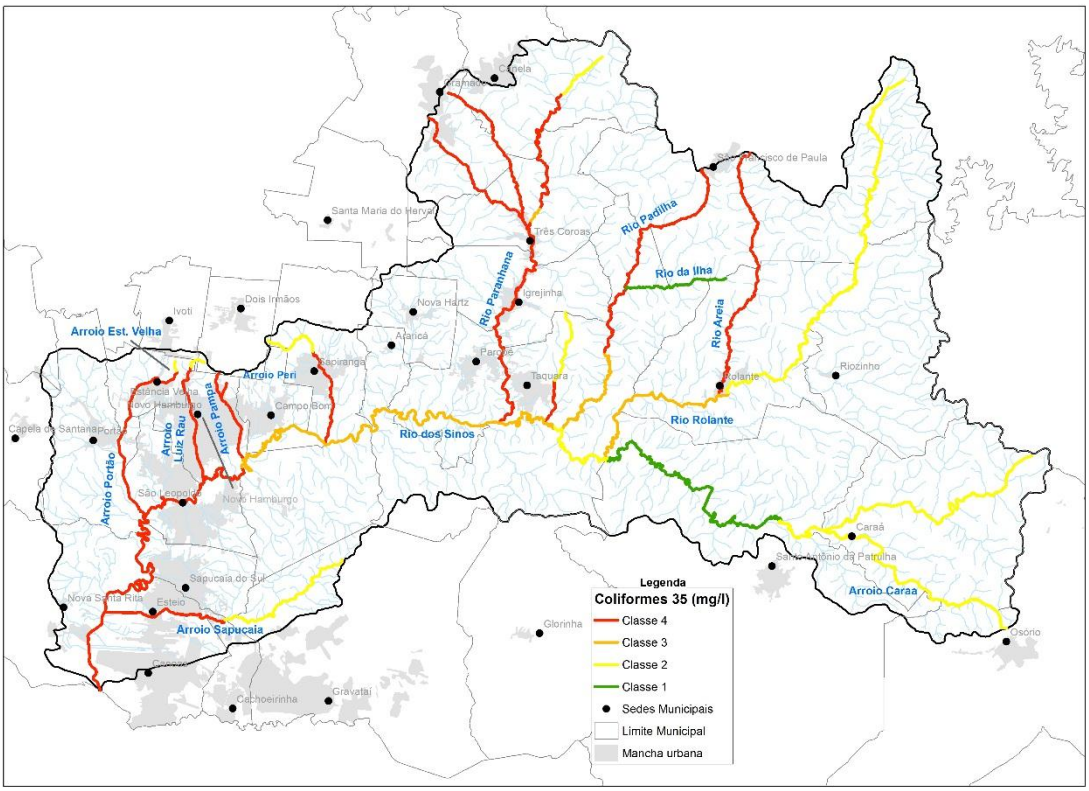


Figura 3.37 – Resultado da Modelagem Distribuída – Coliformes – Cenário 35% Remoção.

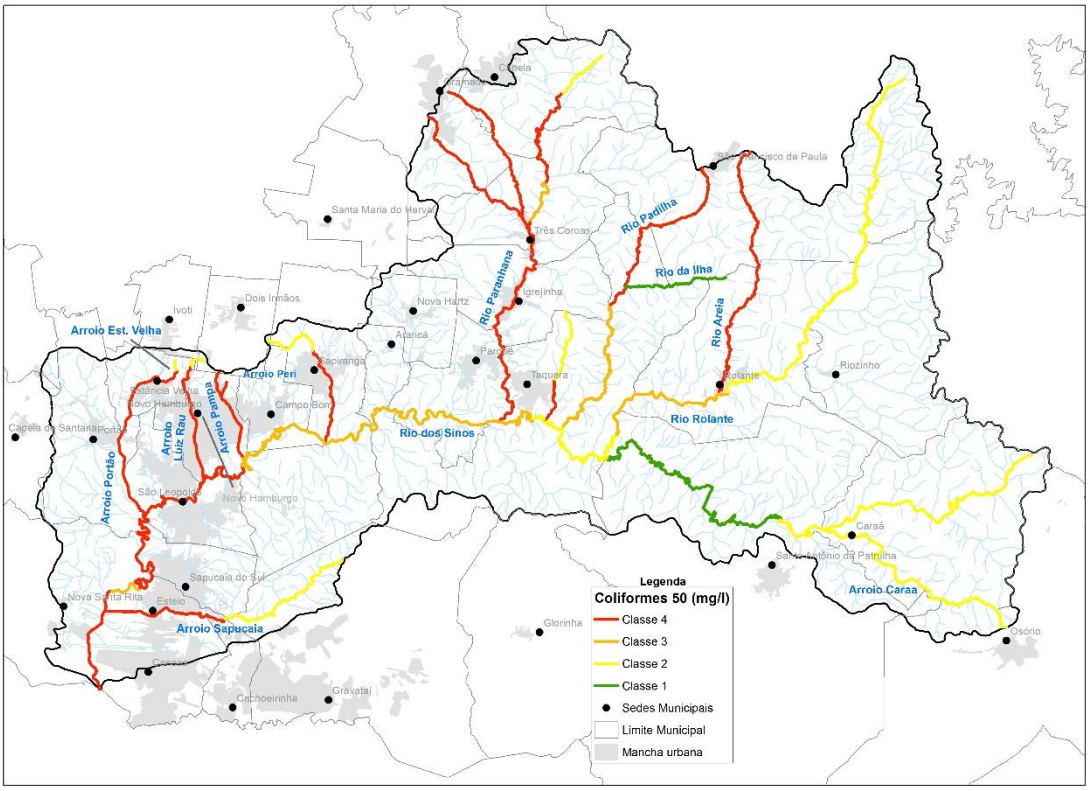


Figura 3.38 – Resultado da Modelagem Distribuída – Coliformes – Cenário 50% Remoção.

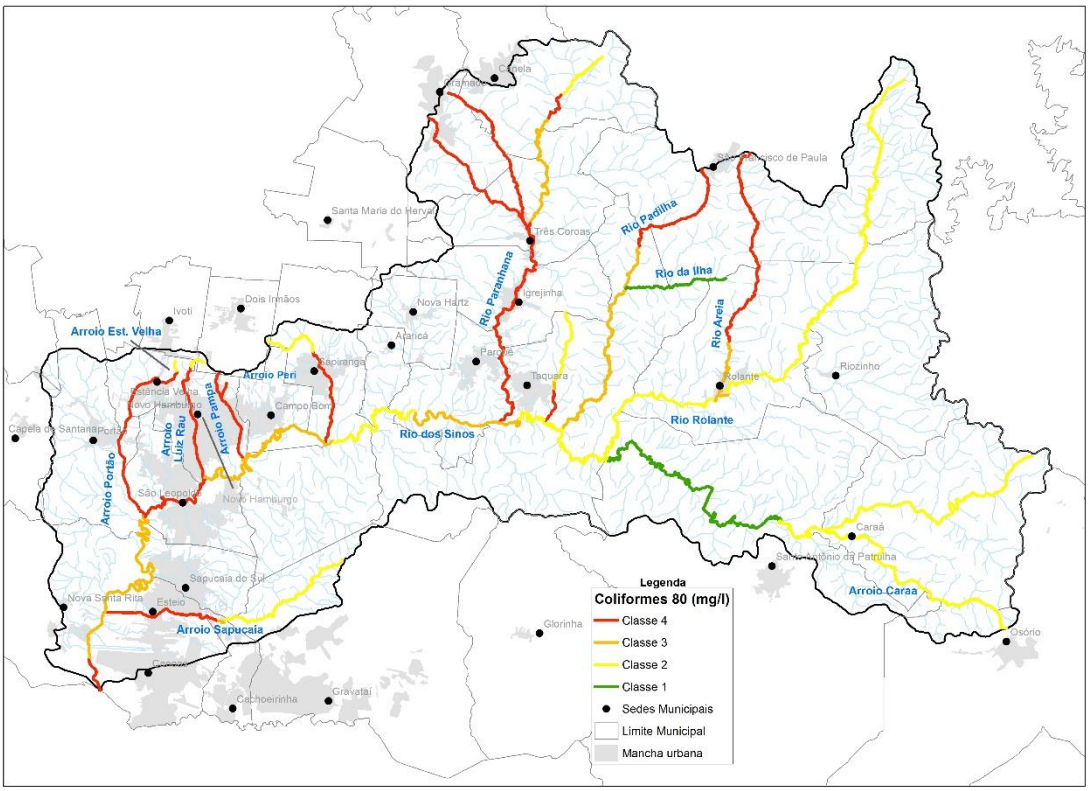


Figura 3.39 – Resultado da Modelagem Distribuída – Coliformes – Cenário 80% Remoção.

As referências bibliográficas utilizadas para a presente modelagem são as seguintes:

CHAPRA, S.C., PELLETIER, G.J., TAO, H. QUAL2K: A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality, Version 2.04: Documentation and Users Manual. Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, Medford, MA, 2006.

CHAPRA, Steven C. Surface water quality modeling. New York: McGrawn-Hill, 844p, 1997.

SEMA/PROFILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio dos Sinos, Fases A e B. Secretária Estadual do Meio Ambiente. Profill Engenharia e Ambiente, 2010.

Von Sperling, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais, 3º Edição, 2006.

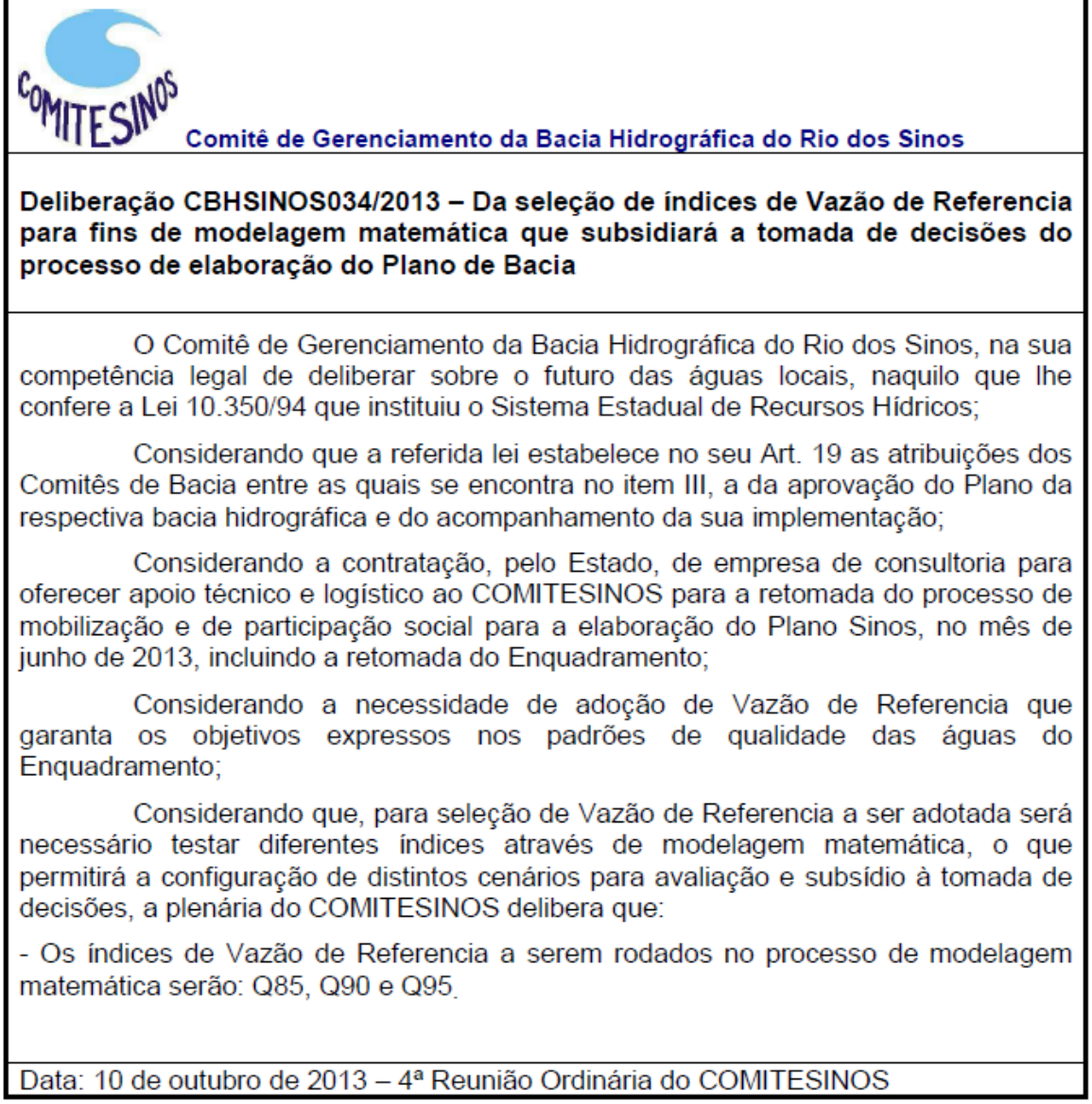
4. DEFINIÇÃO DA VAZÃO DE REFERÊNCIA

A definição da vazão de referência para o enquadramento é uma exigência da Resolução CONAMA Nº 357/05.

Nesse sentido, foram realizados estudos técnicos, subsidiados tanto pelos balanços hídricos ajustados (Fase A), quanto pelos resultados da modelagem hidrodinâmica, com vistas a produzir as informações necessárias à definição do COMITESINOS a esse respeito.

Nos capítulos anteriores foram apresentados os elementos técnicos de apoio à decisão do Comitê quanto à definição da vazão de referência para o enquadramento (capítulo 3); enquanto no capítulo 2 (item 2.2) mostrou-se essa definição: a vazão de referência foi definida na reunião plenária de 13 de fevereiro de 2014, através da Deliberação CBHSINOS 040/2014.

Vale destacar, que anteriormente a essa definição, e com o objetivo de reduzir a quantidade de alternativas de vazões nos cenários simulados (tanto hidrodinâmicos, quanto de qualidade), a plenária definiu três vazões para os estudos de apoio à decisão: $Q_{95\%}$, $Q_{90\%}$ e $Q_{85\%}$, conforme apresentado na Deliberação CBHSINOS 034/2013, de 10 de outubro de 2013:



Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Deliberação CBHSINOS034/2013 – Da seleção de índices de Vazão de Referencia para fins de modelagem matemática que subsidiará a tomada de decisões do processo de elaboração do Plano de Bacia

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, na sua competência legal de deliberar sobre o futuro das águas locais, naquilo que lhe confere a Lei 10.350/94 que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos;

Considerando que a referida lei estabelece no seu Art. 19 as atribuições dos Comitês de Bacia entre as quais se encontra no item III, a da aprovação do Plano da respectiva bacia hidrográfica e do acompanhamento da sua implementação;

Considerando a contratação, pelo Estado, de empresa de consultoria para oferecer apoio técnico e logístico ao COMITESINOS para a retomada do processo de mobilização e de participação social para a elaboração do Plano Sinos, no mês de junho de 2013, incluindo a retomada do Enquadramento;

Considerando a necessidade de adoção de Vazão de Referencia que garanta os objetivos expressos nos padrões de qualidade das águas do Enquadramento;

Considerando que, para seleção de Vazão de Referencia a ser adotada será necessário testar diferentes índices através de modelagem matemática, o que permitirá a configuração de distintos cenários para avaliação e subsídio à tomada de decisões, a plenária do COMITESINOS delibera que:

- Os índices de Vazão de Referencia a serem rodados no processo de modelagem matemática serão: Q85, Q90 e Q95.

Data: 10 de outubro de 2013 – 4ª Reunião Ordinária do COMITESINOS

Figura 4.1- Seleção de índices de vazão de referência para modelagem matemática com vistas a subsidiar a tomada de decisões para o Enquadramento

A definição da vazão de referência foi tomada com base nos seguintes referenciais técnicos, apresentados pela Consultora, na referida reunião plenária:

a) Análise do impacto das vazões no licenciamento

Foram analisados 27 empreendimentos já instalados na bacia, de diversos portes, potenciais poluidores e localizações (figuras 4.2 e 4.3) a seguir.

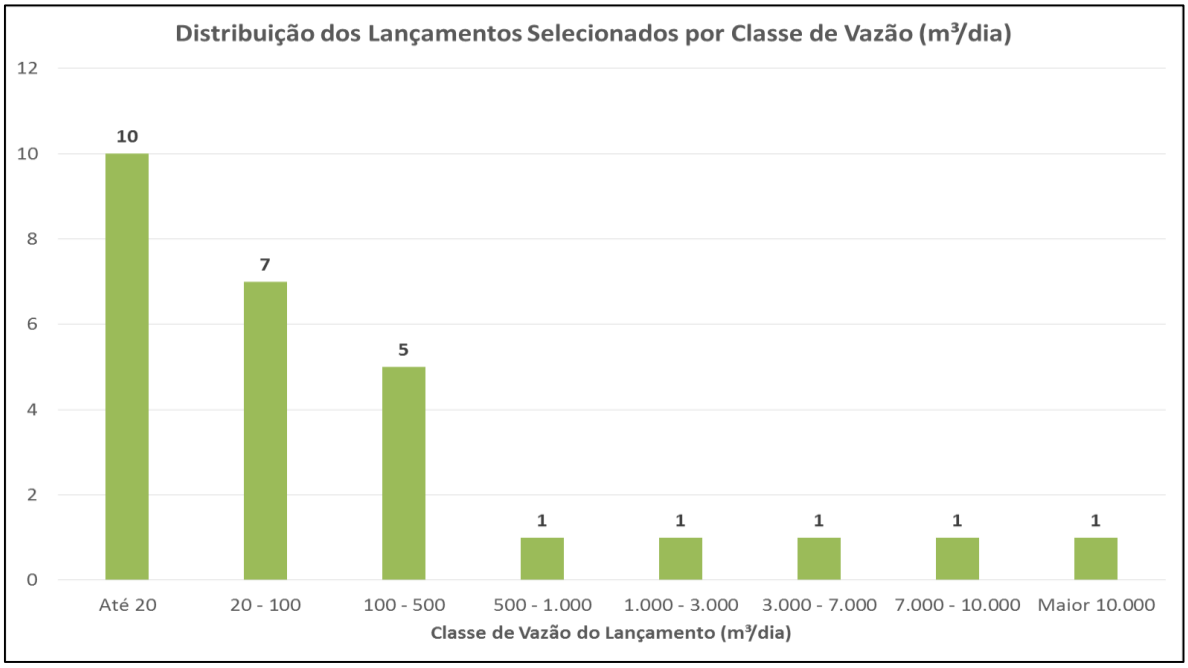


Figura 4.2 – Distribuição dos Lançamentos por Classes de Vazão

A análise quanto ao licenciamento desses empreendimentos foi realizada com base na Resolução CONSEMA Nº 128/2006 e apenas para as vazões de 90 e 85% de permanência, conforme previamente definido com a CPA. As conclusões quanto ao licenciamento desses empreendimentos foram:

- Em termos de vazões, a $Q_{85\%}$ é 20% maior que a $Q_{90\%}$;
- Das 27 indústrias selecionadas, 21 podem ser licenciadas pela aplicação da Resolução, sem distinção entre as vazões simuladas;
- Para as seis restantes:
  - A opção com $Q_{90\%}$ exige remoções 30% mais altas do que a opção com $Q_{85\%}$;
  - Tal incremento de tratamento variou entre 5% e 95%;
  - Para quatro dessas seis indústrias, o incremento de tratamento necessário é inferior a 10%; uma (em Igrejinha) exige 56% a mais de remoção; e finalmente a maior de todas (em Nova Hartz) chegou a 95%.
  - Estes dois casos, de maior exigência, referem-se a pontos de lançamento em cursos d'água de baixa capacidade (vazão).
- Não houve uma situação que poderia ser aprovada com $Q_{85\%}$ e que não seria com $Q_{90\%}$.

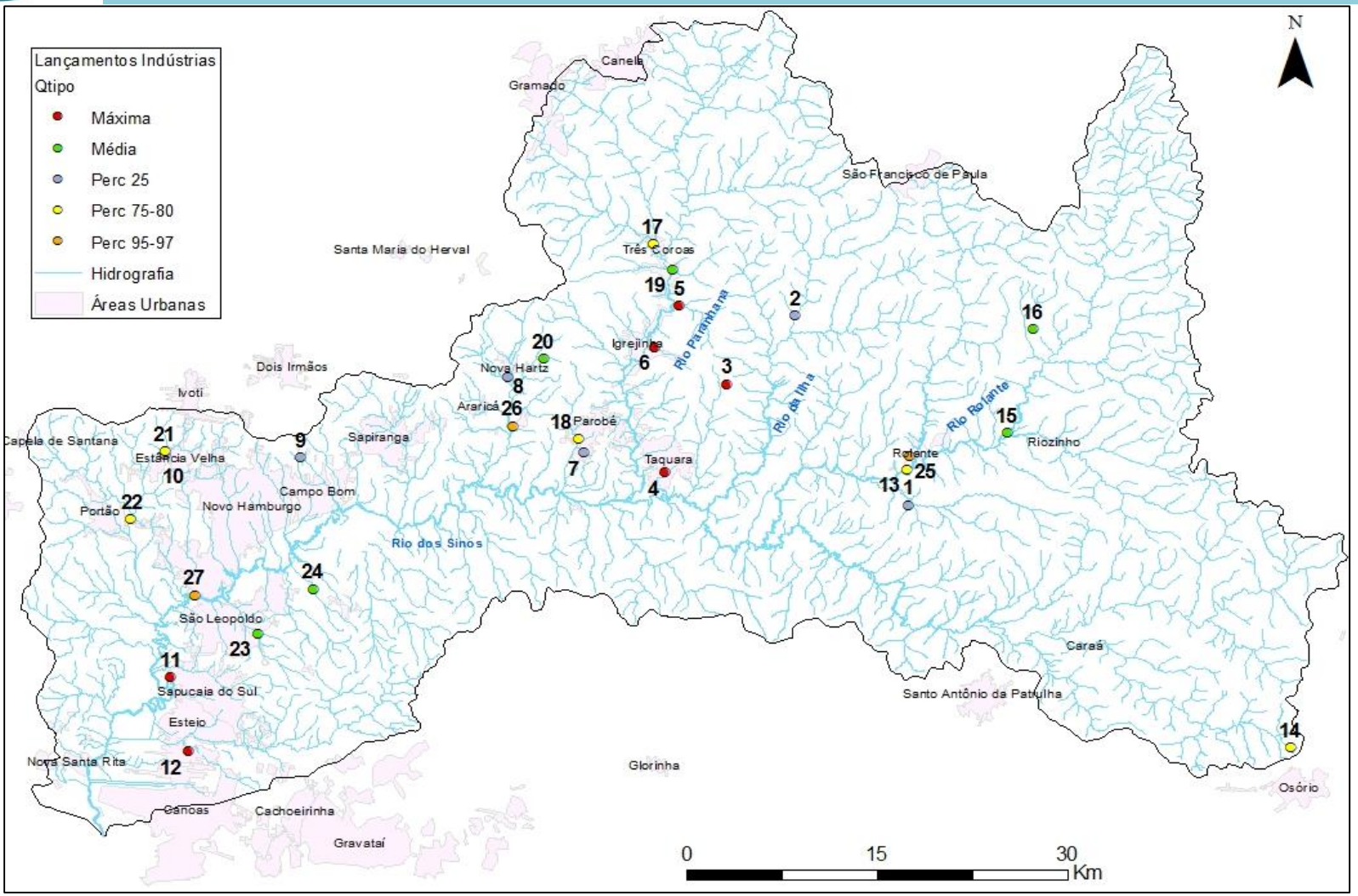


Figura 4.3 – Localização dos empreendimentos analisados

b) Em termos de enquadramento:

Os cenários foram analisados para duas condições de disponibilidade hídrica: $Q_{85\%}$ e $Q_{90\%}$ (SEMA/PROFILL 2010), combinadas com duas alternativas extremas de disponibilidade hídrica, denominadas de “otimista ou águas altas” e “pessimista ou águas baixas”, já referidas no Quadro 3.2. Os valores de $Q_{85\%}$ e $Q_{90\%}$ por segmento da bacia adotados na modelagem são reproduzidos no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Disponibilidade Hídrica por Unidade de Estudo da Bacia do Rio dos Sinos

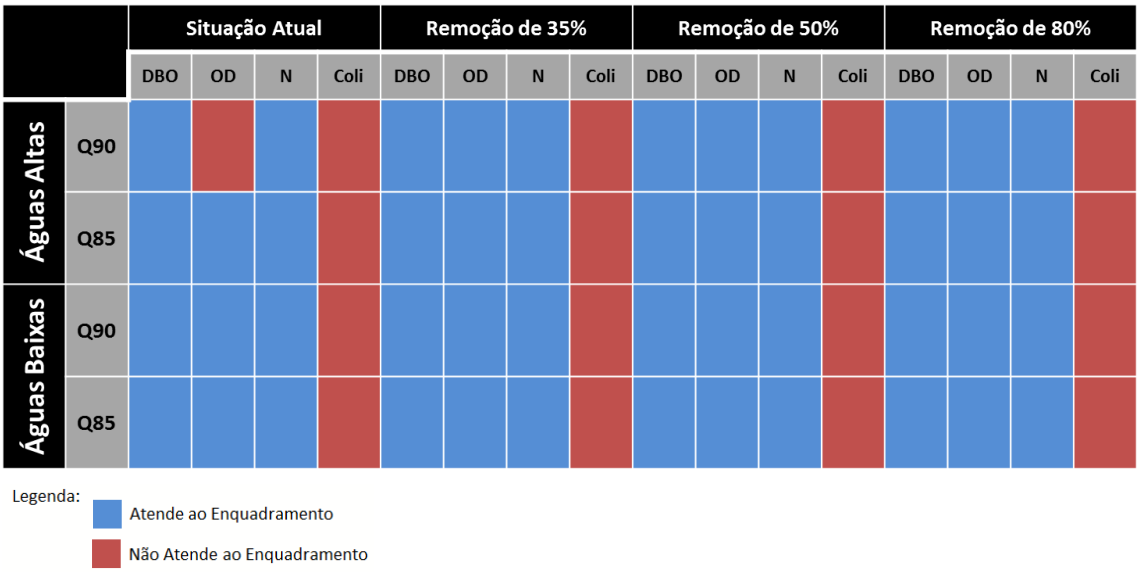
Segmento	Disponibilidades (m³/s)			
	Média	Q85	Q90	Q95
AS1	3,15	1,725	1,439	1,066
AS2	5,36	2,301	1,920	1,423
AS3	7,15	1,014	0,846	0,627
AS4	7,78	2,504	2,089	1,548
AS5	4,94	1,592	1,328	0,984
AS6	4,02	1,394	1,163	0,862
AS7	4,33	1,294	1,080	0,800
AS8	8,19	2,638	2,201	1,631
Alto	**44,92**	**14,461**	**12,067**	**8,940**
MS1	11,01	3,544	2,957	2,191
MS2	4,71	1,518	1,266	0,938
MS3	4,71	1,515	1,265	0,937
MS4	5,68	1,829	1,526	1,131
Médio	**26,11**	**8,406**	**7,015**	**5,197**
BS1	2,99	0,964	0,804	0,596
BS2	2,28	0,735	0,613	0,455
BS3	1,99	0,642	0,535	0,397
BS4	1,53	0,491	0,410	0,304
BS5	1,27	0,410	0,342	0,254
BS6	6,37	2,050	1,711	1,268
BS7	4,39	1,414	1,180	0,874
BS8	1,81	0,583	0,486	0,360
BS9	1,16	0,372	0,311	0,230
Baixo	**23,82**	**7,661**	**6,393**	**4,736**
BH Sinos	**94,85**	**30,529**	**25,474**	**18,874**

Foram considerados, nesta análise, os seguintes parâmetros (previamente acordados com a FEPAM), por tratarem-se dos mais significativos para fins de enquadramento, na bacia do Rio dos Sinos: Oxigênio Dissolvido (OD); Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Nitrogênio/Nitrato (N) e Coliformes. Os resultados são apresentados nos quadros 4.2 e 4.3

Foram ainda apresentados, na plenária do dia 13/02/2014, diversos gráficos indicando o comportamento dos parâmetros, ao longo do Rio dos Sinos, para cada um dos cenários estudados. Tais gráficos podem ser visualizados no Anexo 8.7.

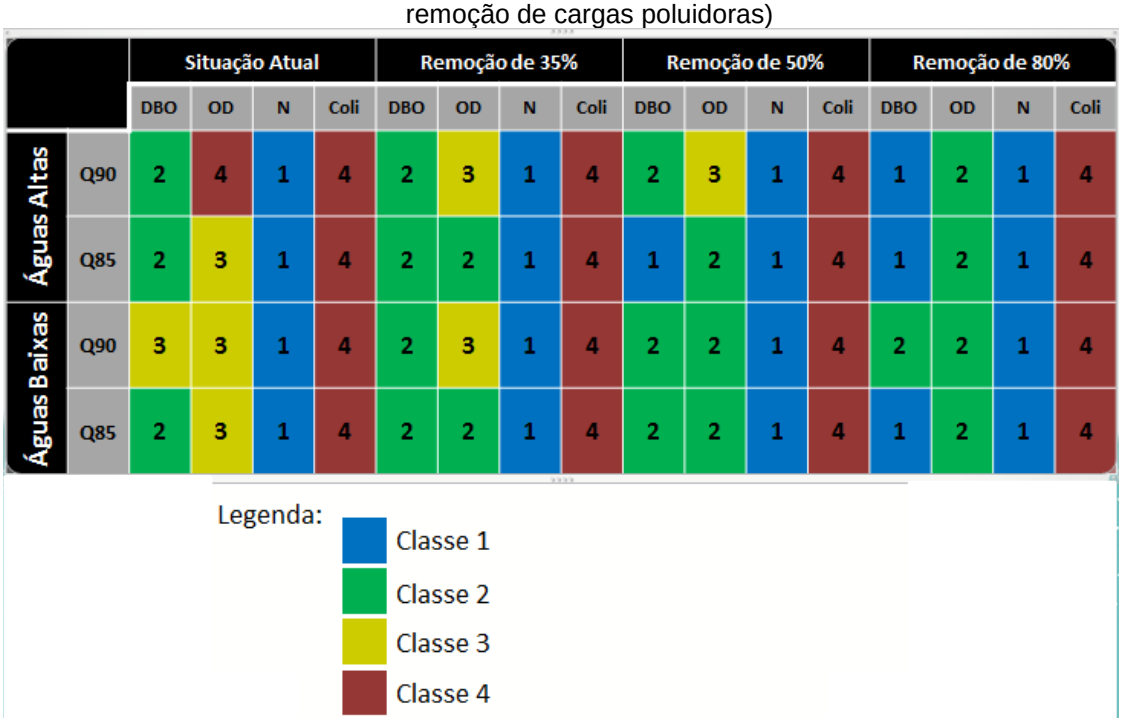
Com base nesses subsídios técnicos e tendo em vista a limitada diferença entre tais vazões quanto ao licenciamento e enquadramento e, ainda, com vistas a possibilidade de ajuste futuro dessa referência (evoluindo-se para um cenário mais restritivo), a plenária deliberou sobre a vazão de referência: **$Q_{85\%}$.**

Quadro 4.2 – Situação quanto ao atendimento ao enquadramento proposto - 2003 (Rio dos Sinos, para diferentes índices de remoção de cargas poluidoras)



* Águas altas = alternativa otimista de disponibilidade hídrica
* Águas baixas = alternativa pessimista de disponibilidade hídrica

Quadro 4.3 – Situação quanto ao enquadramento (Rio dos Sinos, para diferentes índices de remoção de cargas poluidoras)



* Águas altas = alternativa otimista de disponibilidade hídrica
* Águas baixas = alternativa pessimista de disponibilidade hídrica

5. CENÁRIOS INTERMEDIÁRIOS E OBJETIVO FINAL DE ENQUADRAMENTO

O cenário de enquadramento configura, em certos casos, uma considerável “distância” entre a situação atual e a pretendida no futuro (objetivos finais), com relação à qualidade das águas superficiais da bacia.

Assim, há necessidade de se definir metas intermediárias e progressivas, ao longo do horizonte temporal.

Para tanto, foram estabelecidos patamares de remoção de cargas (através de percentuais crescentes de população com tratamento de esgotos), com vistas ao alcance do objetivo do enquadramento.

A esses escalonamentos de metas intermediárias foram associados horizontes temporais também progressivos.

A decisão do COMITESINOS quanto aos cenários intermediários de enquadramento, foi subsidiada pelos estudos técnicos de modelagem, cujos resultados foram apresentados nos itens 3.1 e 3.2 deste relatório.

Atendendo à sistemática acordada para o encaminhamento de deliberações à plenária do Comitê, esse assunto foi previamente tratado nas reuniões da Comissão de Acompanhamento e da Comissão Permanente de Acompanhamento. Também foi objeto de reuniões técnicas com a FEPAM e o DRH.

Com vistas a fornecer maior embasamento factual aos cenários intermediários, eles foram confrontados com as informações provenientes das operadoras de saneamento da bacia (CORSAN, COMUSA e SEMAE), quanto às suas ações para o tratamento dos esgotos sanitários (obras e projetos em andamento; cronogramas de implantação e operação; e planos de investimentos).

Inicialmente, na reunião plenária do dia 13/02/2014, foi apresentado o conceito a ser considerado para a definição das metas intermediárias, através do slide apresentado na figura 5.1.

Na plenária do dia 27/03/2014, foi apresentada uma proposta de metas intermediárias de enquadramento e horizontes temporais (Quadro 5.1), previamente acordadas em reuniões da CA e CPA. Essa proposta, foi aprovada juntamente com o enquadramento, e oficializada na Deliberação CBHSINOS042/2014.

Os patamares de redução de carga (percentual da população com esgotos sanitários tratados) propostos e deliberados pelo COMITESINOS foram baseados em resultados da simulação da modelagem da qualidade da água (apresentados no capítulo 3) e objetivaram restringir a quantidade de cenários de simulação e, por consequência, de possibilidades a serem apresentadas à plenária para deliberação, o que tornaria o processo complexo e de difícil entendimento.

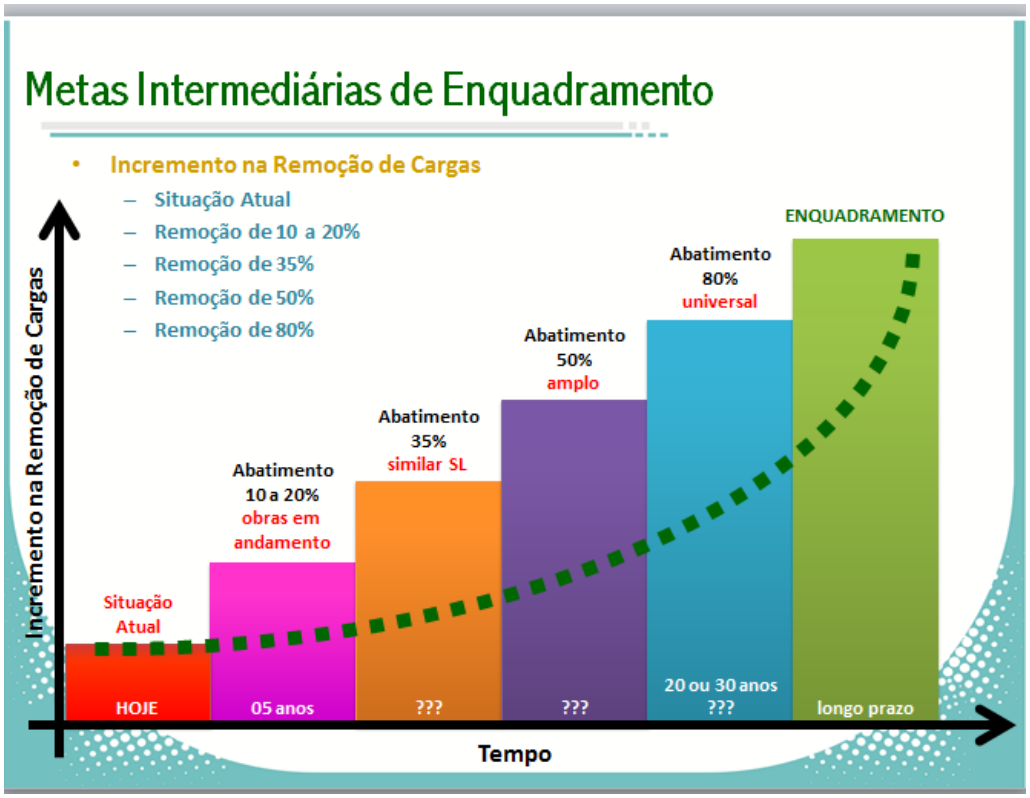


Figura 5.1 – Conceito das Metas intermediárias e horizontes de temporais

Quadro 5.1 – Metas intermediárias e horizontes temporais de enquadramento

Meta - Pop. Tratada	Horizonte	Observação
20%	5 anos	Obras em andamento
35%	10 anos	Sit. São Leopoldo
50%	15 anos	Amplo
80%	20 anos	Universal
Enquadramento	**25 anos**	**Objetivo Final**

Por outro lado, tais patamares estão sincronizados com as informações recebidas pelas operadoras de saneamento, quanto às ações em andamento para o tratamento dos esgotos sanitários nas principais cidades da bacia (essas ações serão melhor descritas no próximo relatório RT-3 que tratará exatamente do programa de ações). Ou seja, incorporam capacidades de abatimento de cargas orgânicas compatíveis com os investimentos em andamento e programados, garantindo factibilidade para o enquadramento deliberado pelo Comitê (tanto em termos de metas intermediárias, quanto de objetivos finais).

Importante destacar que a definição das metas intermediárias foi uma decorrência, como não poderia deixar de ser, da distância entre a situação atual da qualidade das águas e dos objetivos finais, para cada corpo hídrico tratado nesse processo. Essa distância foi configurada nos estudos de modelagem, conforme tratado no capítulo 4.

Assim, nesse capítulo de metas intermediárias, vale resgatar os objetivos finais do enquadramento, deliberados na plenária do dia 27 de março de 2014, apresentados na Deliberação CBHSINOS042/2014. Nessa plenária foram deliberados os horizontes temporais intermediários de 5, 10, 15 e 20 anos, para os patamares de tratamento de esgotos sanitários já definidos anteriormente. Os objetivos finais de enquadramento possuem horizonte de 25 anos, sendo possível o ajuste periódico das metas e objetivos.

A situação atual quanto às Classes de Uso para os cursos de água objeto do processo de enquadramento (anterior e atual) foi definida em conjunto com a FEPAM e com o acompanhamento do DRH/SEMA entre janeiro e fevereiro de 2014 e considerou os resultados da modelagem para cada parâmetro considerado com vistas ao enquadramento: DBO, OD e coliformes fecais. Os parâmetros de Nitrogênio e Fósforo foram descartados para fins de enquadramento, visto serem elevados e pouco sensíveis aos tratamentos convencionais de cargas orgânicas, o que levaria a situações futuras limitadas quanto à melhoria da qualidade das águas.

A Classe de Uso final para cada curso de água foi definida com base na predominância (frequência) e importância da Classe de Uso de cada parâmetro simulado. Assim, analisando os resultados da simulação para cada parâmetro (ver capítulo 3), em cada trecho de curso de água considerado no processo de enquadramento (incluindo os já enquadrados), foram definidas as Classes de Uso gerais, informadas na primeira coluna do quadro da Deliberação CBHSINOS042/2014.

Novamente, para a definição do objetivo final do enquadramento (coluna da direita do referido quadro), também foi definida a Classe de Uso por predominância (frequência) e importância da Classe de Uso de cada parâmetro simulado.

Vale destacar, que esse procedimento (definição de Classe de Uso geral para cada segmento com base nas classes de cada parâmetro) apresenta certo grau de subjetividade e entendimento e decisão dos técnicos envolvidos; e que no presente caso foi conduzido pelos representantes da FEPAM apoiados pelos subsídios técnicos da consultora, com base nas suas experiências profissionais e conhecimento sobre as condições na Bacia do Rio dos Sinos.

Com relação ao enquadramento deliberado pelo COMITESINOS, constata-se elevado grau de alcance e factibilidade, visto que na decisão foram consideradas as ações já em andamento na bacia, notadamente aquelas voltadas ao abatimento das cargas poluidoras e, principalmente, do tratamento dos esgotos sanitários nos principais centros urbanos. Através da verificação dos planos de investimentos (valores, cronogramas e obras) em coleta e tratamento de esgotos sanitários, informados pelas operadoras de saneamento da bacia, as metas foram estabelecidas, garantindo elevado grau de sucesso no alcance dos objetivos finais.

Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

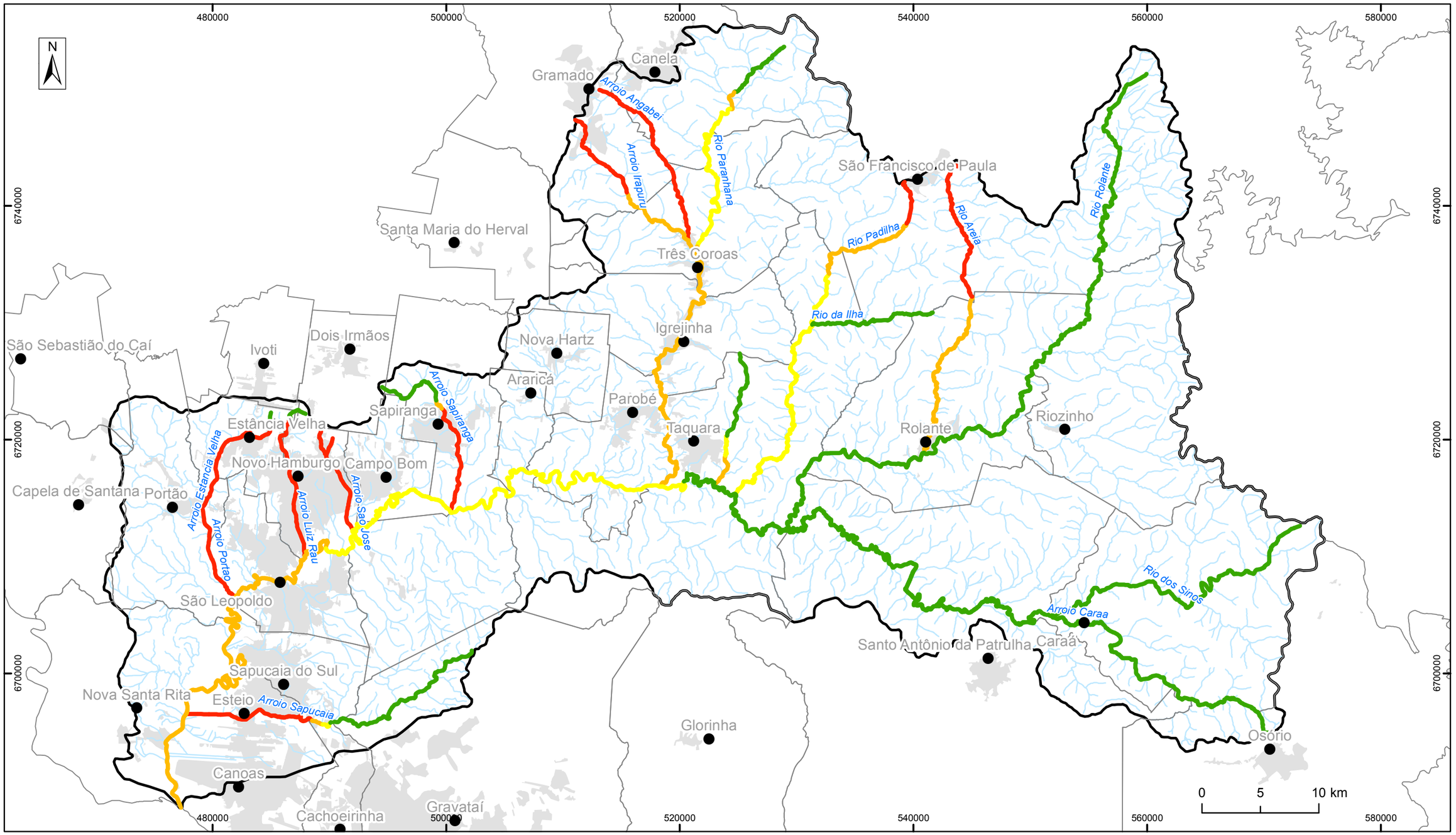
Deliberação CBHSINOS042/2014 – Da definição do Enquadramento das Águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.

A plenária do COMITESINOS delibera que:

Cursos de água		Segmentos**	Situação atual	5 anos	10 anos	15 anos	20 anos	Enquadramento - 25 anos
Processo 2002	Sinos	1. S1 a S6 (Foz ao Paranhana)	4	20%*	35%*	50%*	80%*	3
		2. S6 a S8 (Paranhana ao Caraá)	2/3	20%*	35%*	50%*	80%*	2
		3. S8 a S9 (Caraá a Nascente)	2	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Rolante	1. R1 a R3 (Foz ao Riozinho)	3	20%*	35%*	50%*	80%*	2
		2. R3 a R4 (Riozinho à nascente)		20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Ilha	1. I1 a I2 (foz à nascente)		20%*	35%*	50%*	80%*	2
	Paranhana	1. P1 a P2 (Foz a Três Coroas)		20%*	35%*	50%*	80%*	2
		2. P2 a P3 (Três Coroas à nascente)		20%*	35%*	50%*	80%*	1
Processo 2014	Rio Areia	Único (Foz às nascentes)	4/3	20%*	35%*	50%*	80%*	3
	Arroio Caraá	Único (Foz às nascentes)	2	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Sapucaia	1. Foz a RS-118	4	20%*	35%*	50%*	80%*	3
		2. RS-118 às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Estância Velha/Portão	1. Foz à divisa São Leopoldo/Portão	4	20%*	35%*	50%*	80%*	3
		2. Divisa São Leopoldo/Portão ao final da área urbanizada de Estância Velha	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		3. Do final da área urbanizada de Estância Velha às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Luiz Rau	1. Foz à rua Rincão	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		2. Rua Rincão ao final da área urbanizada do bairro Roselândia	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		3. Final do bairro Roselândia às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Pampa	1. Foz ao final da área urbanizada do bairro Kephas	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		2. Final da área urbanizada do bairro Kephas às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Peri	1. Foz no Arroio Pampa à RS-239	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		2. RS-239 às nascentes	2	20%*	35%*	50%*	80%*	2

Data: 27 de março de 2014 – 3ª Reunião Ordinária do COMITESINOS em 2014

Por fim, são apresentados os resultados obtidos pelo modelo QUAL2K, conforme apresentado no Item 3, para os cenários intermediários definidos pelo COMITESINOS.



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

DBO Atual (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

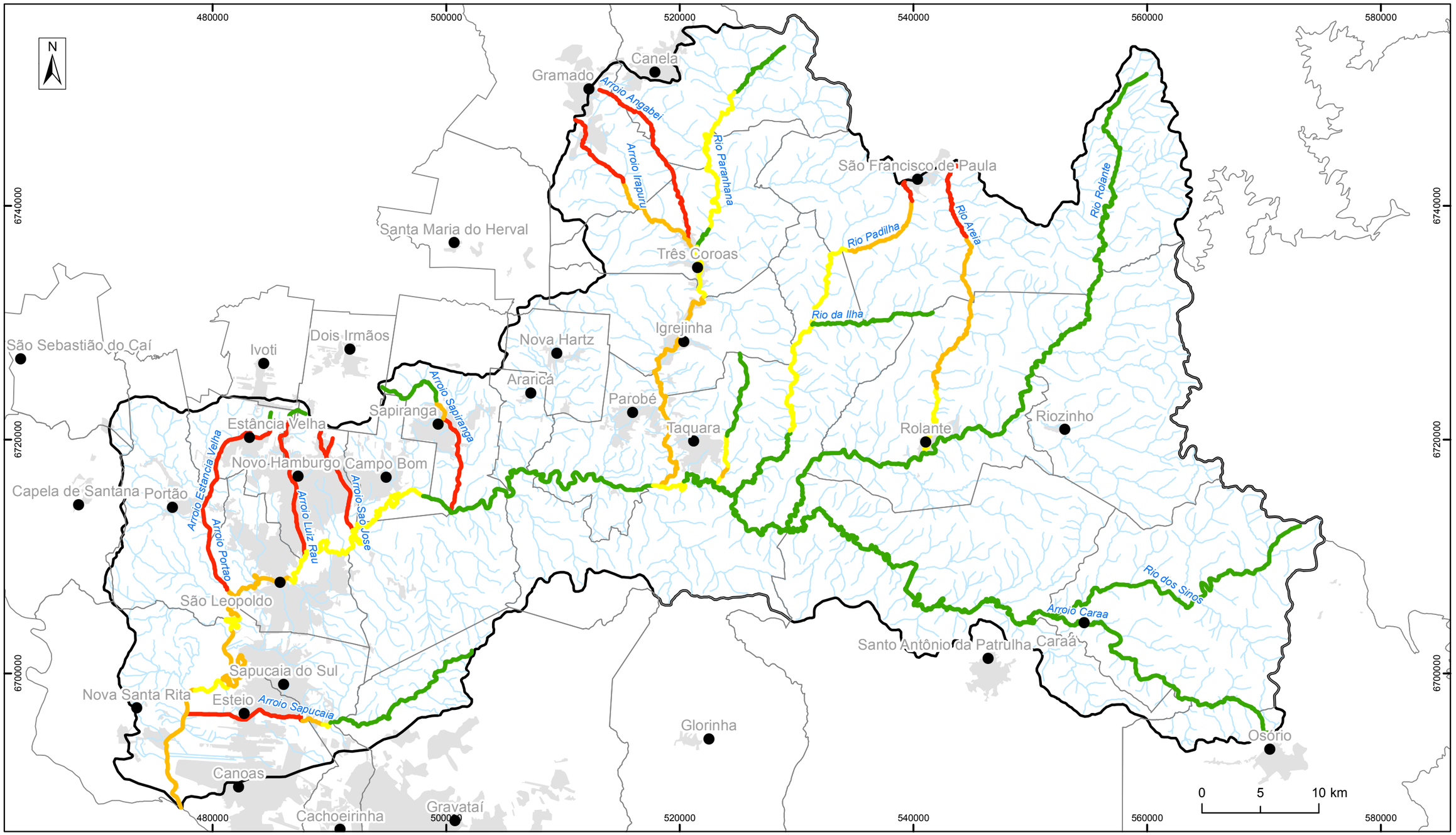
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - DBO Atual (mg/l)**	**5.1**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração DBOAtual_A3		



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

DBO 35 (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

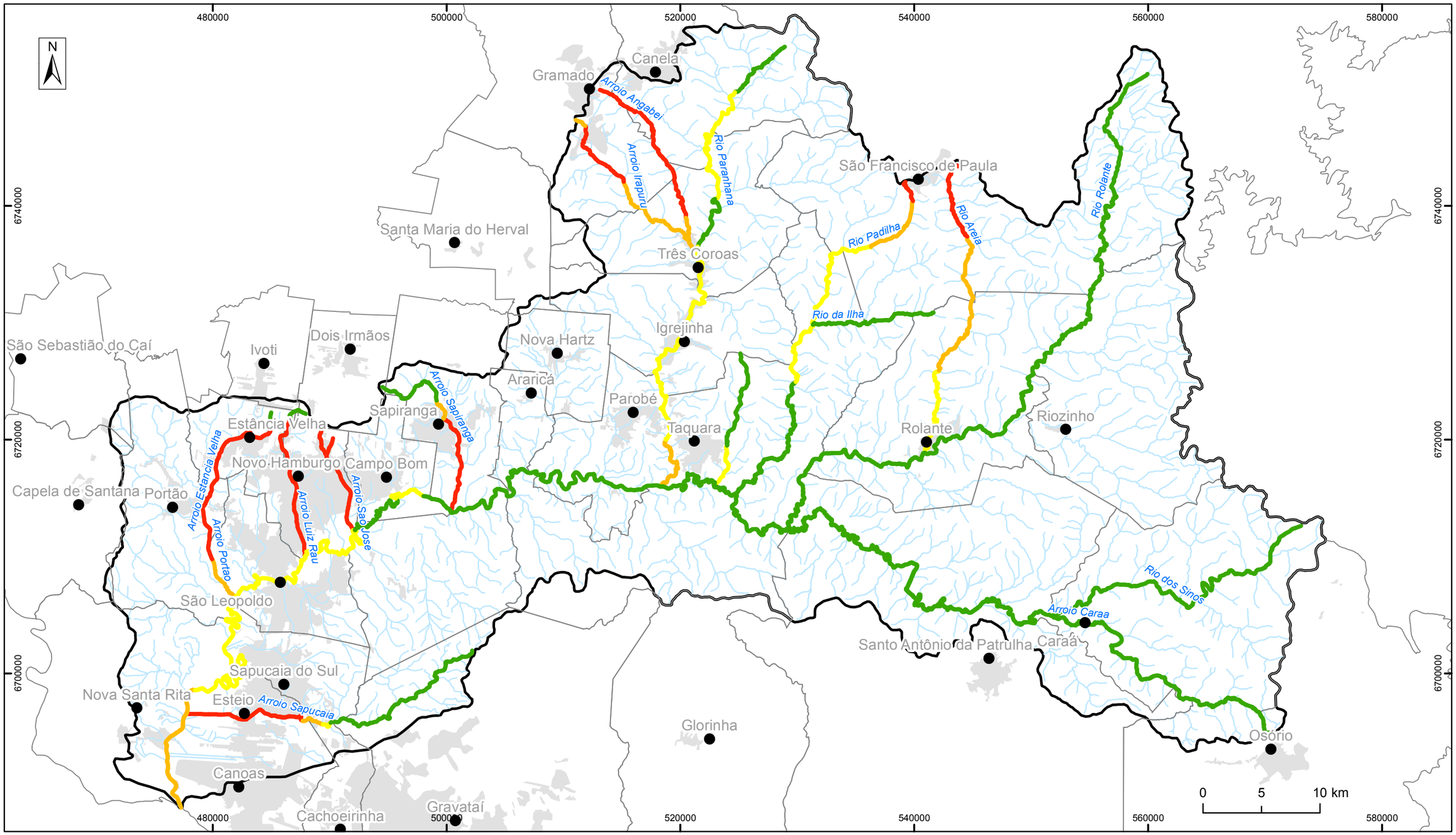
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - DBO 35 (mg/l)**	**5.2**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração DBO35_A3		



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

DBO 50 (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

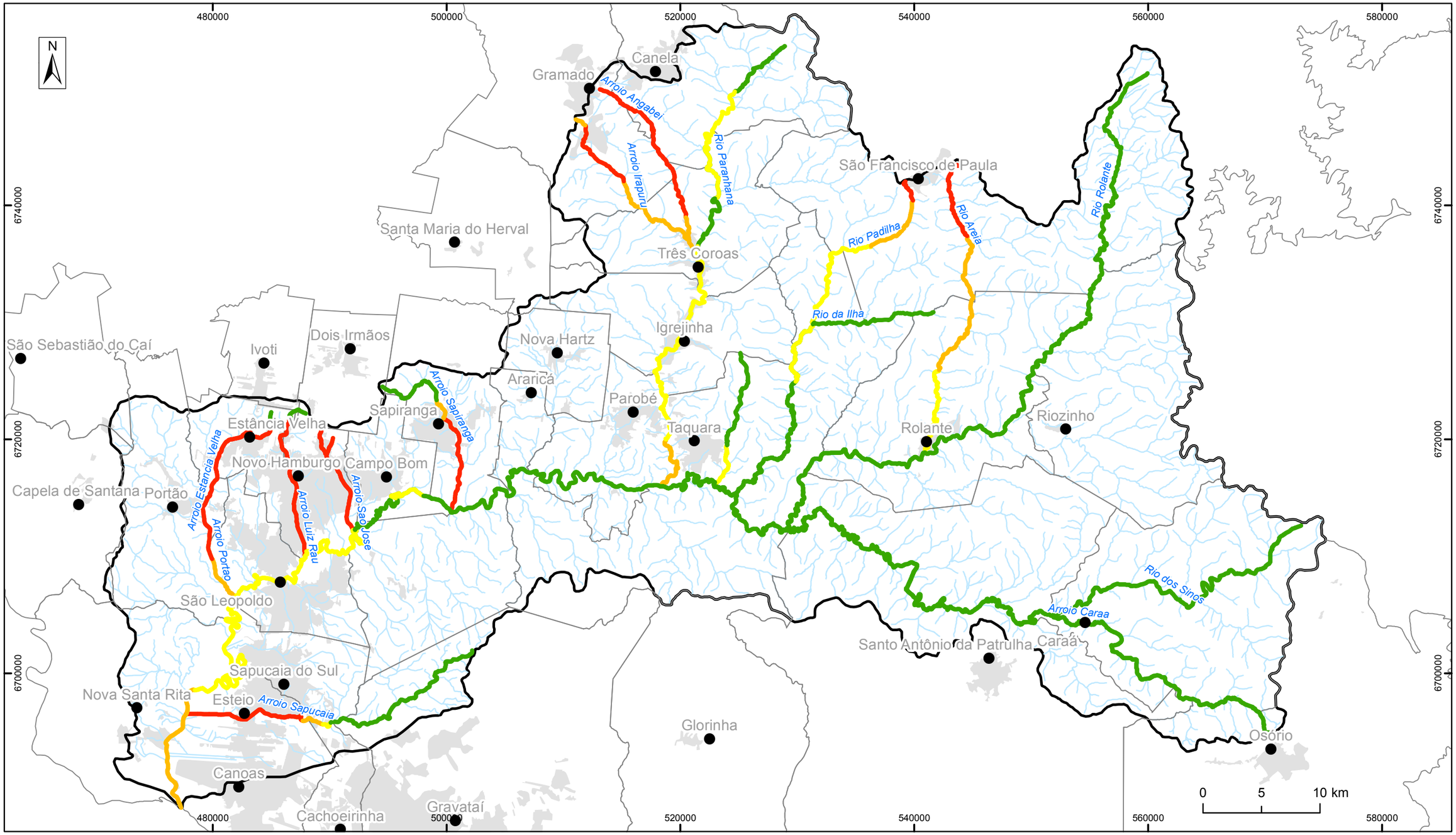
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - DBO 50 (mg/l)**	**5.3**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração DBO50_A3		



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

DBO 80 (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

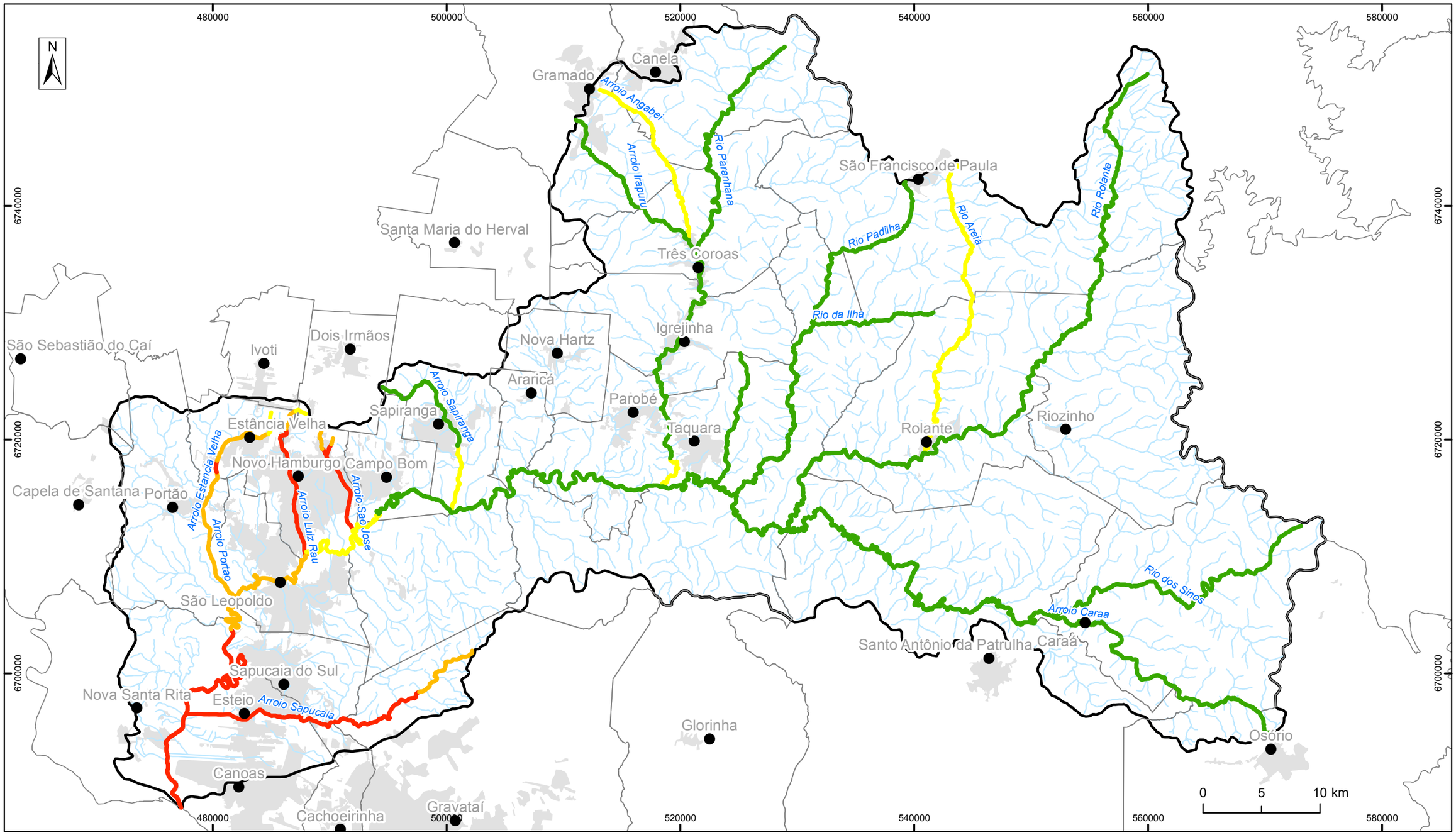
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - DBO 80 (mg/l)**	**5.4**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração DBO80_A3		



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

OD Atual (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

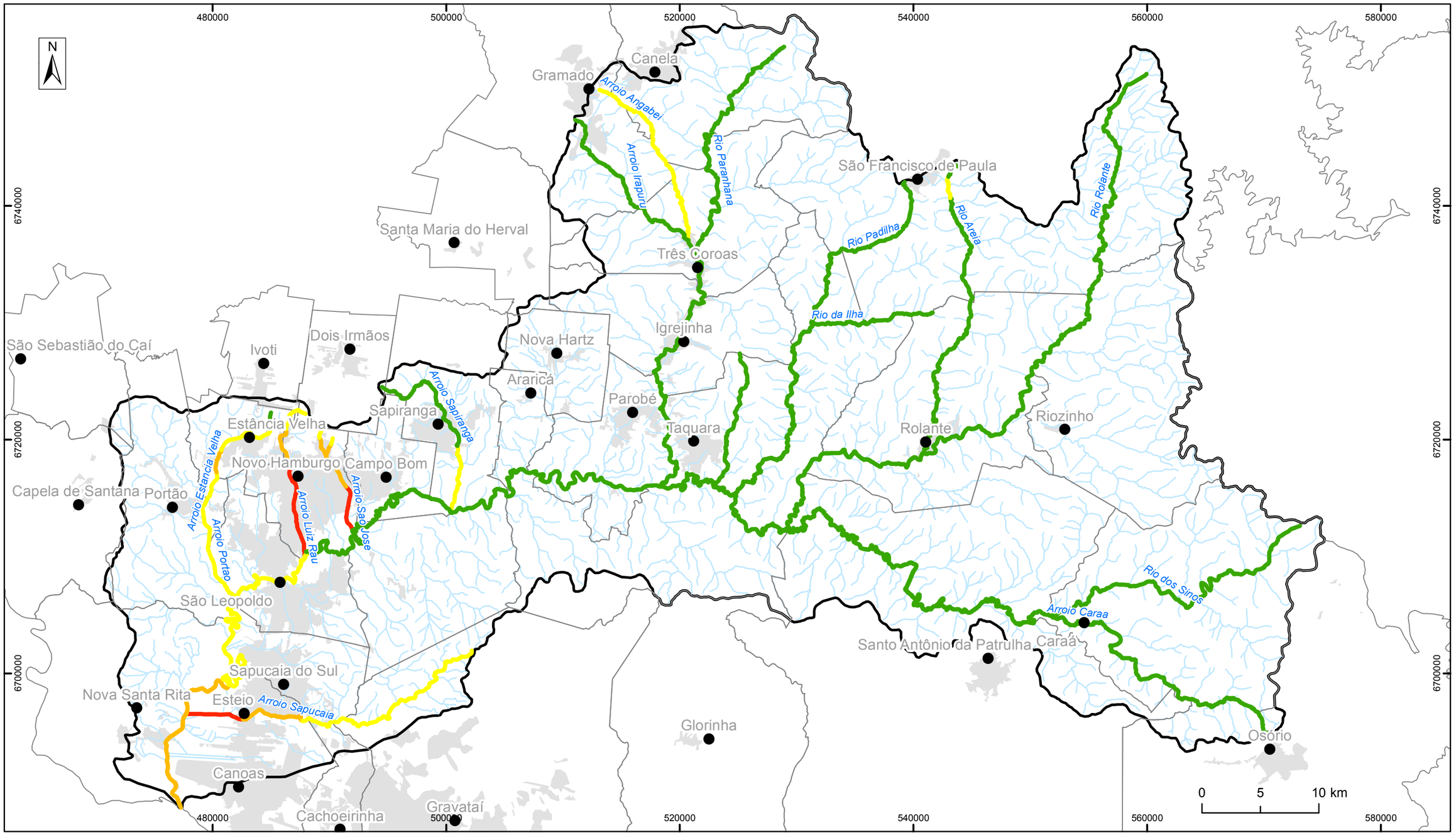
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - OD Atual (mg/l)**	**5.5**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração ODAtual_A3		



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

OD 35 (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

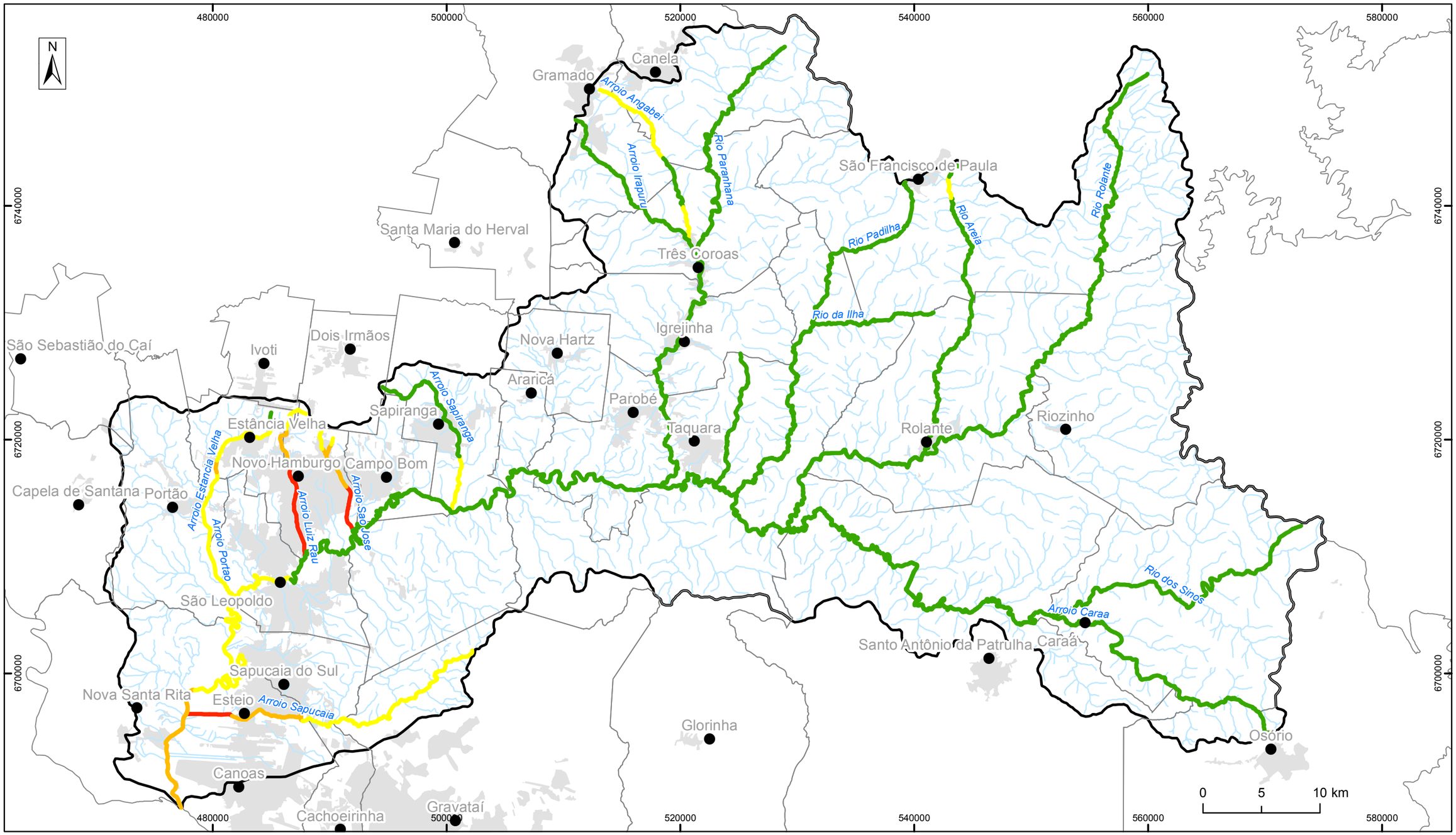
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - OD 35 (mg/l)**	**5.6**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração OD35_A3		



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

OD 50 (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

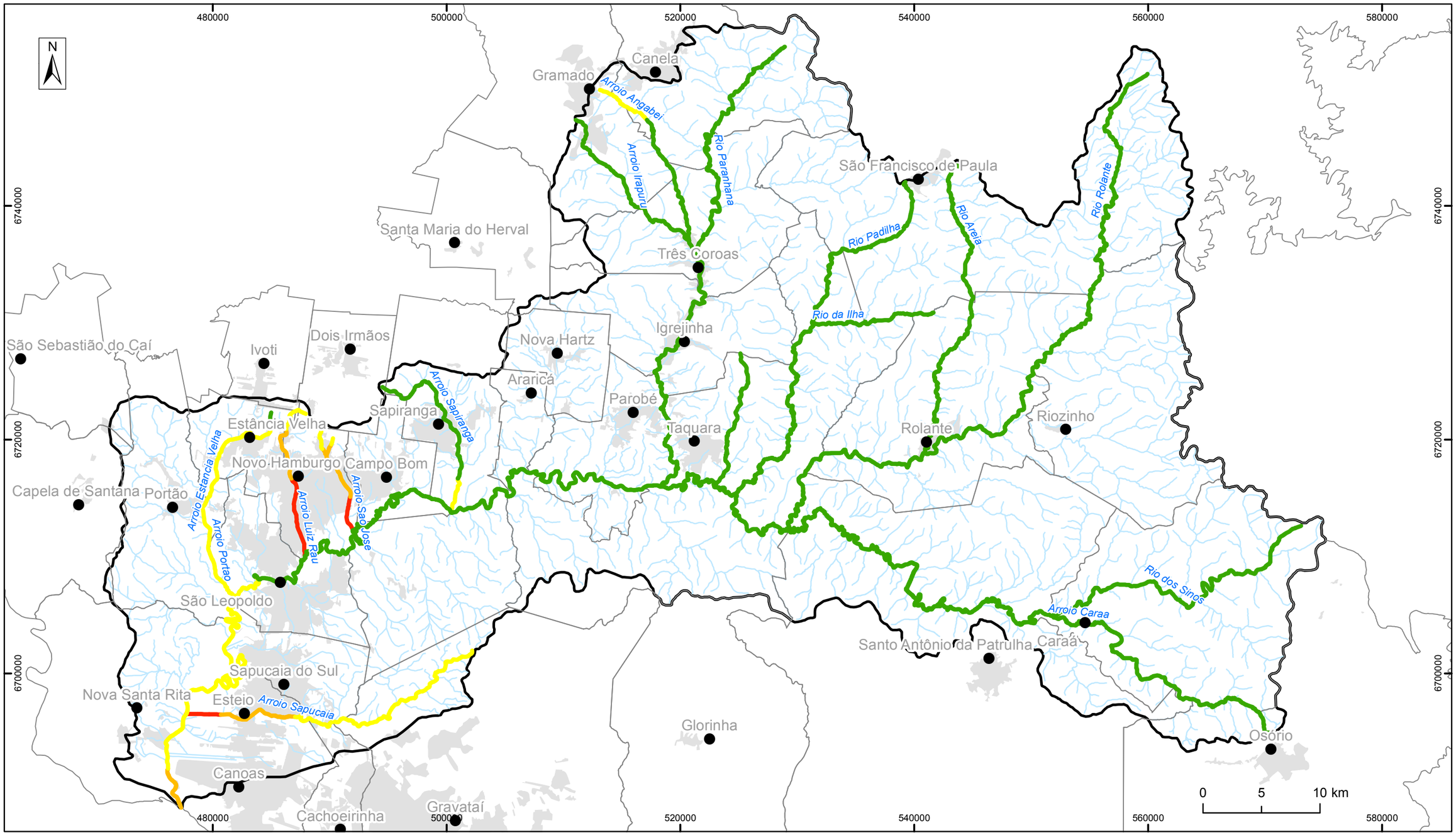
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - OD 50 (mg/l)**	**5.7**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração OD50_A3		



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

OD 80 (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

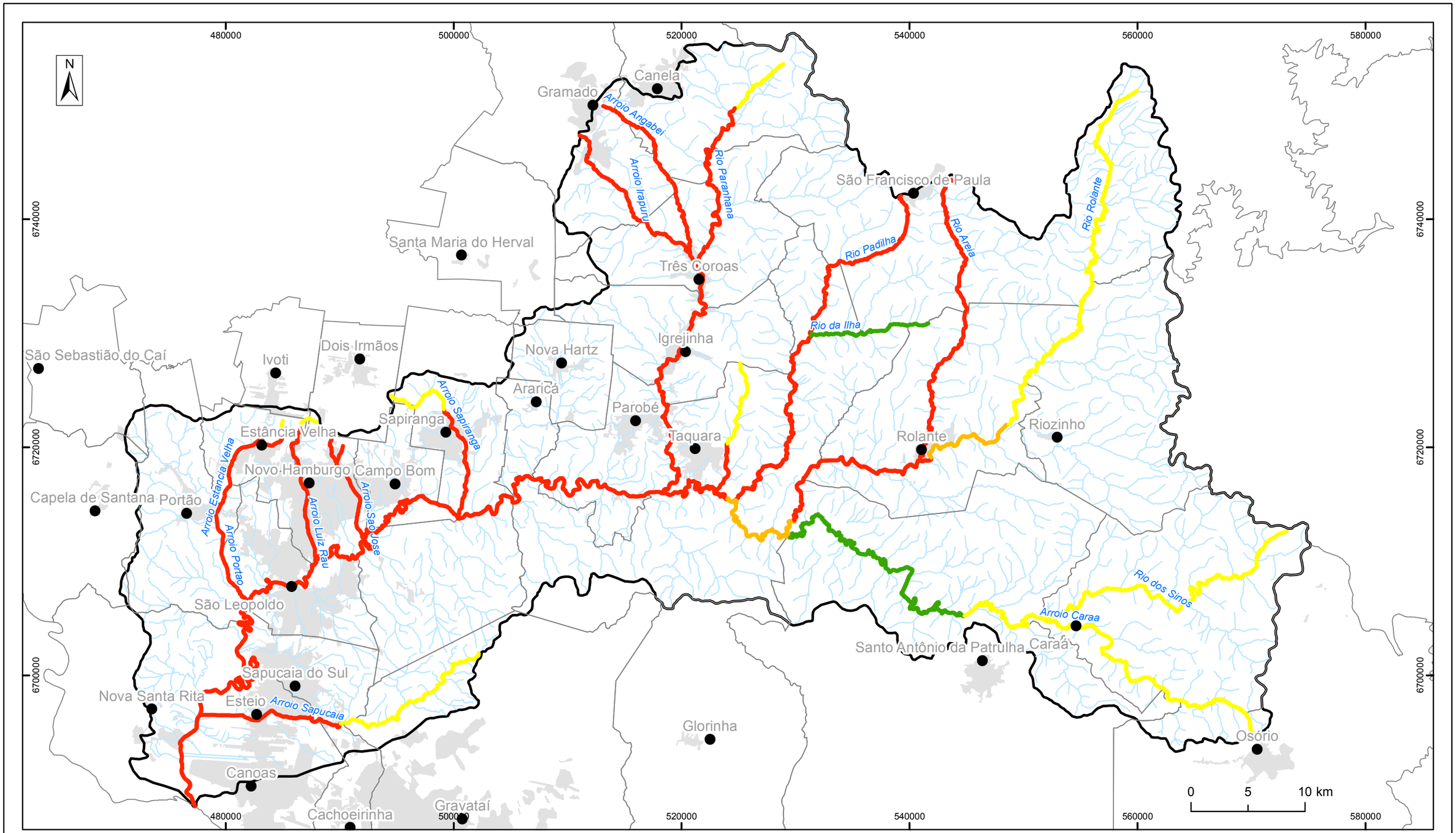
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - OD 80 (mg/l)**	**5.8**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração OD80_A3		



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

Coliformes Atual (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

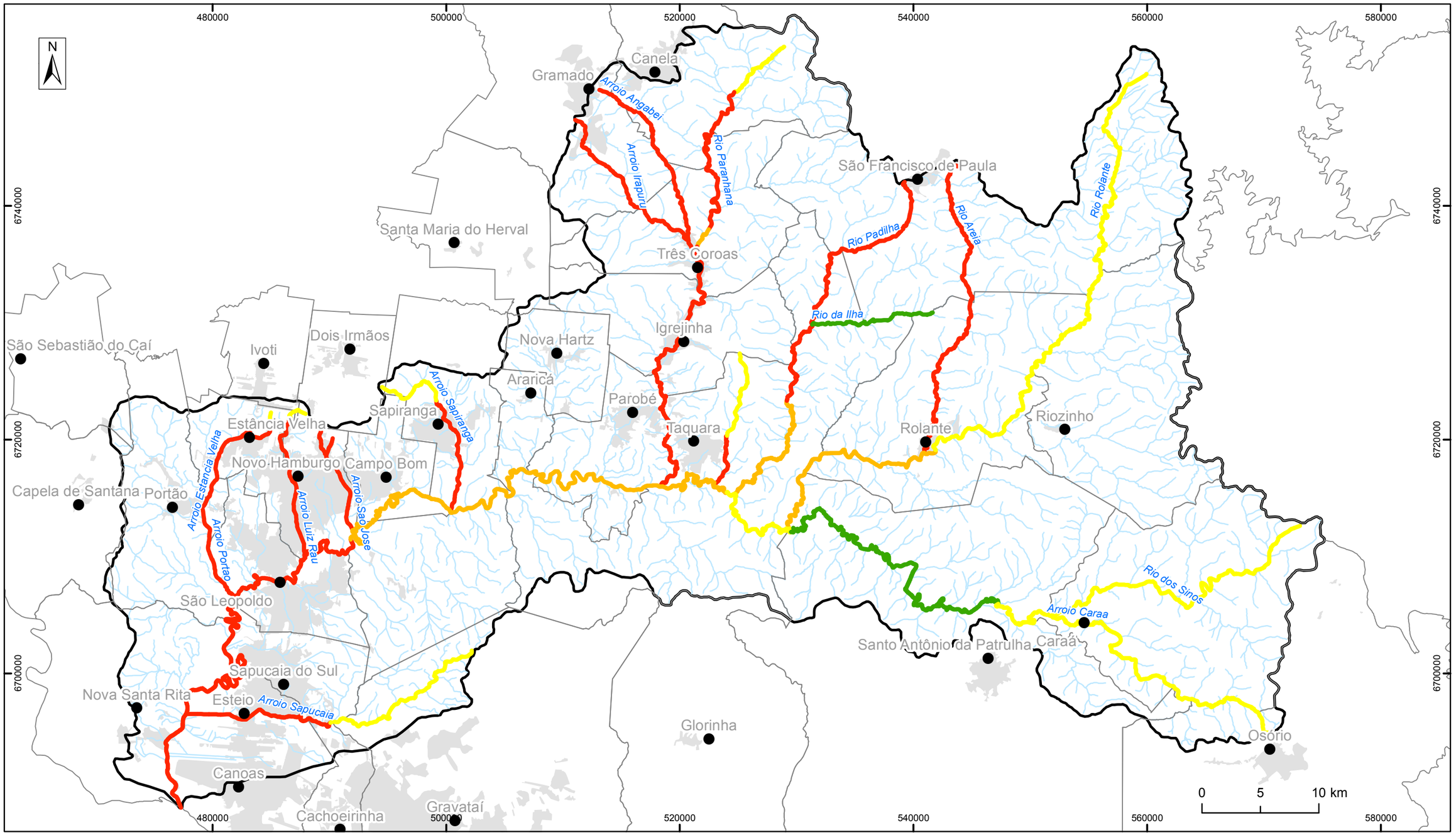
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - Coliformes Atual (mg/l)**	**5.9**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração ColiAtual_A3		



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

Coliformes 35 (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

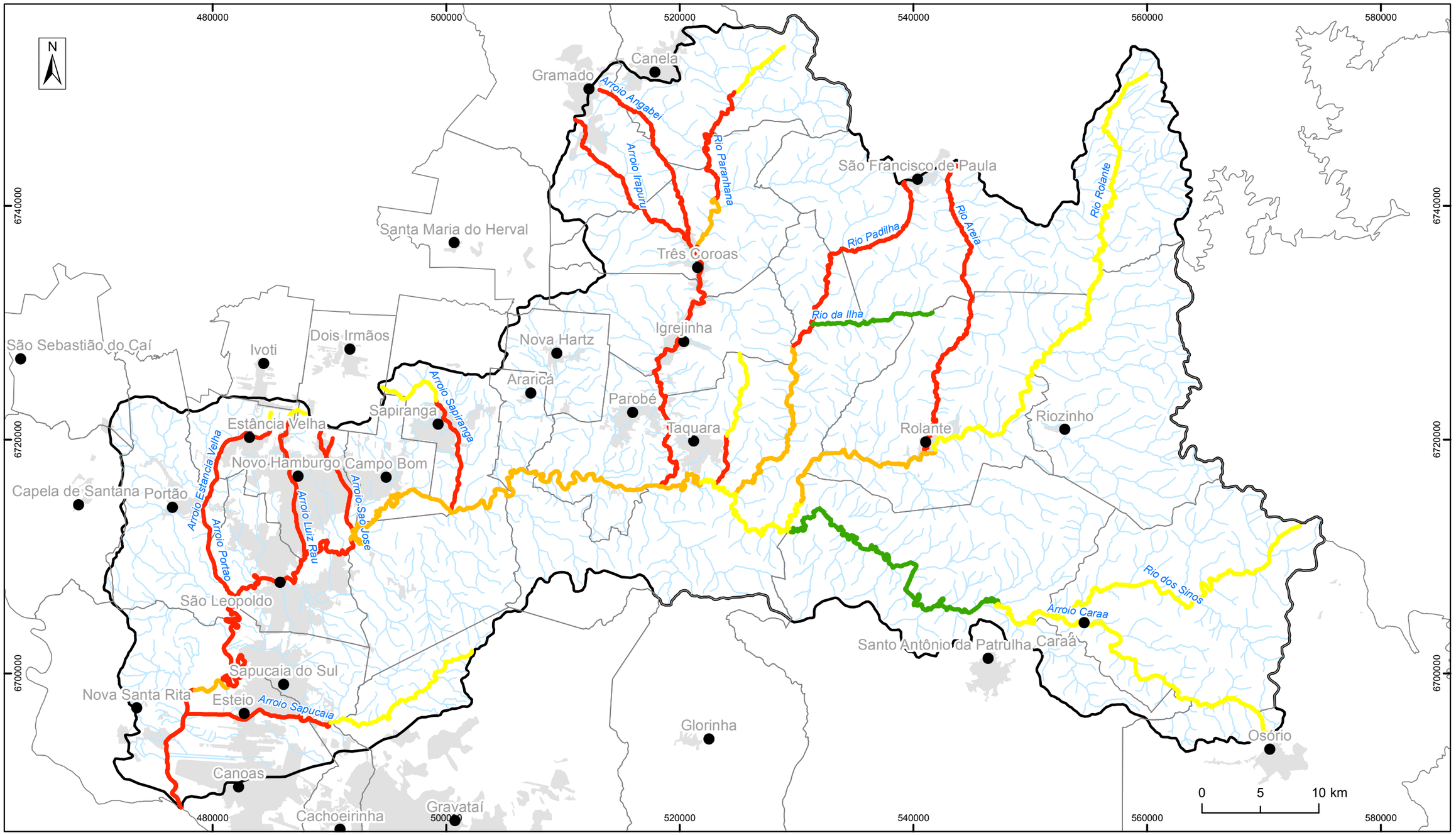
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - Coliformes 35 (mg/l)**	**5.10**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração Coli35_A3		



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

Coliformes 50 (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

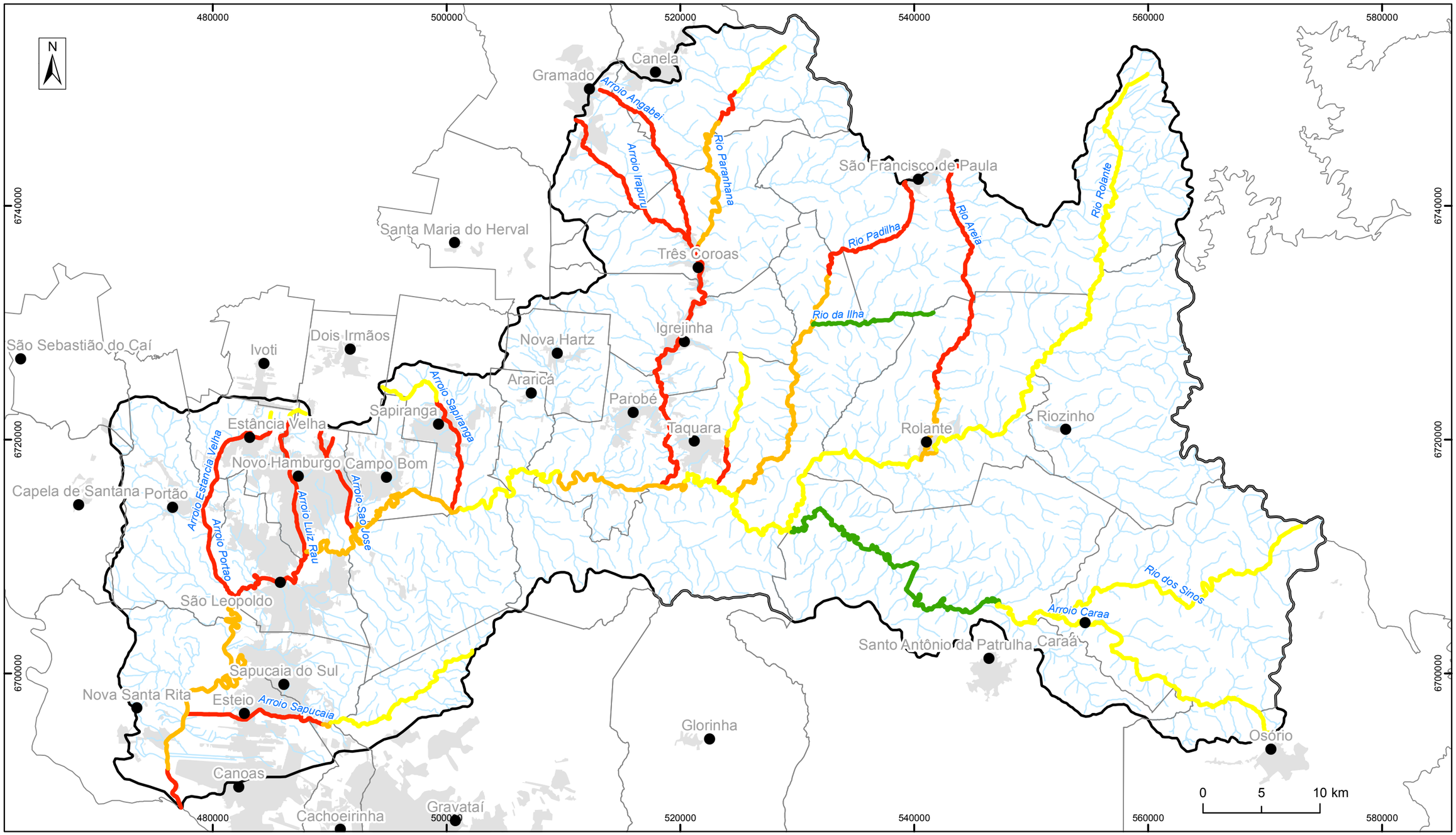
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - Coliformes 50 (mg/l)**	**5.11**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração Coli50_A3		



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Cursos D'água
- Limite Municipal
- Limite da Bacia do rio dos Sinos
- Mancha Urbana

Coliformes 80 (mg/l)

- Classe 4
- Classe 3
- Classe 2
- Classe 1

01	EMISSÃO INICIAL	10/06/2014
Revisão	Discriminação	Data

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

BACIA HIDROGRÁFICA RIO DOS SINOS

RIO GRANDE DO SUL/BR

PROFILL

Unidade:	METRO	ASSUNTO	Prancha
Fiscalização:	FEPAM	**Concentração - Coliformes 80 (mg/l)**	**5.12**
Data:	Junho/2014		Escala: 1:330.000
Arquivo:	SEMA_SINOS_PRHC-CG80-Concentração Coli80_A3		

6. RELAÇÃO DE INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS

A relação de intervenções necessárias será tratada com maior aprofundamento na próxima etapa de trabalho (Fase C) do presente processo de planejamento, quando será definido o Programa de Ações para a bacia do Rio dos Sinos.

No entanto, para a definição do objetivo de enquadramento, bem como de suas metas intermediárias e respectivos horizontes temporais, foi necessário considerar algumas intervenções básicas, no caso, a remoção de cargas orgânicas através do tratamento de esgotos sanitários, nos centros urbanos da bacia e na geração difusa no meio rural.

A significativa influência na redução de cargas é obtida com o tratamento dos esgotos sanitários nas áreas urbanas. Para essas, foram consideradas, nos horizontes temporais iniciais (5 e 10 anos), aquelas intervenções informadas pelas operadoras de saneamento da bacia: CORSAN, COMUSA E SEMAE. As duas primeiras aportaram informações durante os eventos públicos de enquadramento. Já para o SEMAE foi adotada informação disponível em estudos recentes (PlanoSinos e Plano de Saneamento da Bacia do Rio dos Sinos).

Como resultado, tem-se:

CORSAN: atende 18 dos 32 municípios da bacia, com previsão de investimentos, até 2017, de R$ 1,1 bilhão, tendo como fonte principal o PAC (1, 2 e 3). Para Santo Antônio da Patrulha, previsão de atendimento de 60% da população urbana; para Canoas ampliação para atendimento de 70% da população urbana; para Portão previsão de atendimento de 55% da população; para Estância Velha e Campo Bom previsão de atendimento de 80% da população; para Esteio previsão de atendimento de 90% da população; para Sapucaia do Sul previsão de atendimento de 55% da população; para Rolante e São Francisco de Paula previsão de atendimento de 50% das respectivas populações urbanas. A grande maioria desses sistemas está prevista para ser concluída até 2017, conforma o planejamento apresentado. No entanto, face à dimensão das obras e vulto dos investimentos financeiros, essa meta constitui-se em um grande desafio para a CORSAN.

COMUSA: para Novo Hamburgo, SES Luiz Rau com previsão de conclusão para os anos de 2016, sendo que as redes e estação de bombeamento já estão construídas e a estação de tratamento com projeto em aprovação na CEF. Esse sistema abrangerá cerca de 50% da população urbana. O SES Pampa tem suas obras previstas para iniciar neste ano (2014) e atenderá cerca de 30% da população urbana de NH. Assim, haverá condições de atender 80% da população, partindo-se dos atuais 5%. Outros sistemas encontram-se em fase de planejamento e obtenção de recursos financeiros: arroios Wiesenthal, Manteiga, Cerquinha e Roselândia.

SEMAE: situação atual com previsão de atendimento de cerca de 35% da população urbana para as obras em andamento.

A sistematização das ações identificadas nos eventos públicos, cujos resultados foram apresentados no item 2.2 desse relatório, indicou a seguinte relação.

Quadro 6.1 – Ações Definidas nos Eventos Públicos (sistematizadas pela consultora)

Item	Ações
1	Monitoramento e fiscalização
2	Licenciamento
3	Educação ambiental
4	Tratamento de esgotos
5	Recuperação e preservação de Mata ciliar e APPs
6	Proteção de banhados
7	Retificação fluvial (desassoreamento e limpeza)
8	Contenção de cheias - bacias de amortecimento
9	Destinação adequada de resíduos sólidos
10	Compensação a produtores de água
11	Tratamento de efluentes rurais
12	Unidades de Conservação
13	Açudagem e programa de reservação de água
14	Cobrança pelo uso da água
15	Controle do usos de agrotóxicos
16	Reuso de efluentes e esgotos

O Quadro 6.2 apresenta a sistematização das ações identificadas ainda na Fase A, através dos Cadernos Temáticos.

Quadro 6.2 – Ações Identificadas nos Cadernos Temáticos – Fase A (sistematizadas pela consultora)

Item	Cadernos Temáticos (sistematizados)
1	Informações sobre demandas - banco de dados
2	Proteção de banhados
3	Retenção de águas pluviais nos lotes urbanos
4	Tratamento de esgotos domésticos
5	Demarcação de nascentes e banhados
6	Levantamento dos volumes acumulados (barragens e açudes)
7	Estudos sobre mata ciliar (fauna e flora)
8	Dados sobre águas subterrâneas
9	Proteção contra cheias
10	Zoneamento de áreas inundáveis e planos diretores
11	Definição de vazão ecológica
12	SIG para a bacia
13	Regularização de vazões
14	Resíduos sólidos (disposição)
15	Programa de piscicultura
16	Fiscalização
17	Ampliar Unidades de Conservação
18	Utilização de cisternas residenciais e condominiais
19	Recuperação de mata ciliar

Por fim, o Quadro 6.3 apresenta as ações definidas durante o Plano Sinos (PróSinos).

Quadro 6.3 – Ações Definidas no Plano Sinos (PróSinos)

Item	Pró Sinos (ações)
1	Reservação de médio e grande porte
2	Reservação de pequeno porte - açudes
3	Transposição do rio Caí
4	Racionalização no uso da água
5	Redução de perdas nos SAA
6	Ações para equilibrar balanço hídrico
7	Instalação e operação de estações fluviométricas
8	Monitoramento da qualidade da água em afluentes
9	Modelagem hidrodinâmica do Rio dos Sinos
10	Gestão de águas subterrâneas - cadastramento de poços
11	Tratamento de esgotos em grandes áreas urbanas
12	Redução de poluição em áreas rurais
13	Redução de poluição em áreas industriais
14	Recuperação de matas ciliares em APP's
15	Identificação de novas áreas para criação de UC's
16	Criação e operação de sistema de alerta contra cheias
17	Zoneamento de áreas inundáveis
18	Ampliação do conhecimento técnico-científico sobre vazão ecológica
19	Implementação da outorga
20	Diretrizes para implementação da cobrança
21	Educação ambiental
22	Plano de comunicação social
23	Acompanhamento da implementação do Plano

Das três fontes consideradas, é possível observar que há grande coincidência de ações, o que demonstra que há clareza quanto às ações necessárias para melhorar a situação dos recursos hídricos na Bacia do Rio dos Sinos.

Todas essas ações serão estudadas, comparadas e sistematizadas com mais detalhamento na atividade C.1 da próxima fase de trabalho (Fase C), quando serão promovidas reuniões específicas para obtenção de informações complementares com as referidas operadoras de saneamento. As ações aqui apresentadas têm caráter apenas ilustrativo, com vistas a ter-se um maior grau de segurança quanto à viabilidade de alcance dos objetivos finais e metas intermediárias de enquadramento.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O processo de enquadramento da Bacia do Rio dos Sinos tinha dois objetivos: primeiro, adequar o enquadramento então vigente a Resolução CONAMA Nº 357/2005; e, segundo, realizar o enquadramento de novos cursos de água.

Os resultados desse processo, conforme apresentado nesse relatório, foram plenamente atingidos. Complementarmente, esse processo ajudou o Comitê a realizar ações de mobilização e participação social, além de introduzir, na sua prática diária, novos possibilidades de procedimentos de envolvimento da sociedade.

Com o término dessa importante fase do processo de planejamento, inicia-se a etapa que consiste no foco maior do trabalho: definição do programa de ações. Nesse sentido, o processo de enquadramento produziu, complementarmente ao seu objetivo principal, importantes informações sobre essas ações.

Assim sendo, como recomendação principal, tem-se o aproveitamento dessas informações e a continuidade dos procedimentos de participação social, que tem apresentado significativo grau de eficácia.

8. ANEXOS

8.1 - Ata da Reunião Plenária do dia 11/08/2011

8.2 - Ata da Reunião Plenária do dia 08/09/2011

8.3 - Apresentação à plenária do dia 10/10/2013

8.4 - Apresentação à plenária do dia 14/11/2013

8.5 – Apresentação à plenária do dia 12/12/2013

8.6 - Apresentação à plenária do dia 16/01/2014

8.7 - Apresentação à plenária do dia 13/02/2014

8.8 - Apresentação à plenária do dia 27/03/2014

8.9 - Apresentação do Evento Público do Rio Areia, em 10/03/2014

8.10 - Apresentação do Evento Público do Arroio Sapucaia, em 11/03/2014

8.11 - Apresentação do Evento Público do Arroio Caraá, em 11/03/2014

8.12 - Apresentação do Evento Público do Arroio Estância Velha - Portão, em 12/03/2014

8.13 - Apresentação do Evento Público dos Arroios Luiz Rau e Peri/Pampa, em 13/03/2014

8.14 - Mapa de Apoio para os Eventos Públicos do Rio Areia

8.15 - Mapa de Apoio para os Eventos Públicos do Arroio Sapucaia

8.16 - Mapa de Apoio para os Eventos Públicos do Arroio Caraá

8.17 - Mapa de Apoio para os Eventos Públicos do Arroio Estância Velha - Portão

8.18 - Mapa de Apoio para os Eventos Públicos dos Arroios Luiz Rau e Pampa/Peri

8.19 – Resultados da Modelagem Hidrodinâmica e de Qualidade da Água

8.20 - Levantamento topo-batimétrico de 23 seções transversais realizado para subsidiar a modelagem hidrodinâmica.

ANEXO 8.1 - ATA DA REUNIÃO PLENÁRIA DO DIA 11/08/2011

COMITESINOS

5.ª Reunião Ordinária/2011

11 de agosto de 2011

Local: Mini Auditório da Biblioteca UNISINOS, São Leopoldo / RS

Horário: 14h – 16h30

Pontos de Pauta:

1) Abertura;
2) Aprovação da minuta de ata da plenária realizada em jul/11;
3) Proposta de deliberação sobre o acesso aos recursos do Fundo de Investimentos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul– FRH /RS;
4) Apresentação de proposta metodológica para revisão do Enquadramento Legal das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos;
5) Apresentação da situação atual de qualidade das águas do Rio dos Sinos, conforme monitoramento feito pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM, como primeira etapa do processo de revisão do Enquadramento Legal;
6) Informe sobre a situação do convênio estabelecido entre o Fundo Nacional do Meio Ambiente/MMA e Consórcio Pró-Sinos para elaboração do Plano de Bacia do Rio dos Sinos - Plano Sinos;
7) Relato da reunião realizada entre o Ministério Público do Estado e as entidades partícipes do processo de elaboração do Plano Sinos (Pró-Sinos, COMITESINOS, FNMA/MMA, DRH/SEMA);
8) Assuntos Gerais.

Entidades Presentes

Grupo I – Usuários da Água - Abastecimento Público: COMUSA, CORSAN e SEMAE; Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos: CORSAN; Drenagem Urbana: PM de Três Coroas; Geração de Energia: ausente; Mineração: AGABRITAS; Lazer e Turismo: Ausente; Produção Rural: STR de Santo Antônio da Patrulha, STR de Três Coroas e Associação dos Arrozeiros de Santo Antônio da Patrulha; Indústria: SINPASUL; Grupo II – Representantes da População - Legislativos Municipais e Estadual: Câmara de Vereadores de Santo Antônio da Patrulha e Câmara de Vereadores de São Leopoldo; Associações Comunitárias: Grupo Escoteiro Peregrino; Clubes de Serviços: Rotary Club de São Leopoldo Leste; Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão: EMATER, UNISINOS, FEEVALE e UNILASSALE; ONGS Ambientalistas: Movimento Roessler para Defesa Ambiental e UPAN; Associações Profissionais: Assoc. Arquitetos e Engenheiros Civis de Novo Hamburgo e Assoc. Brasileira de águas Subterrâneas ABAS/RS; Organizações Sindicais: SINPROCAN; Grupo III – Representação do Governo do Estado: Fundação Zoobotânica do Estado; Órgãos do Sistema: FEPAM e Agencia RHG; Integrantes da CPA: METROPLAN; Demais Presentes: PM Cachoeirinha, PM de Estância Velha, PM de Santo Antônio da Patrulha, PM Campo Bom, PM de Novo Hamburgo, PM São Leopoldo e membros da comunidade.

ATA N°05/11 - Reunião PLENÁRIA

No dia onze de agosto do ano de dois mil e onze, a plenária do COMITESINOS reuniu-se às 14horas, no Mini Auditório da Biblioteca UNISINOS, São Leopoldo/RS, para a realização da quinta reunião plenária do corrente ano, coordenada pela diretoria do comitê. **1) Abertura:** O Presidente do COMITESINOS, Silvio Paulo Klein, deu as boas vindas aos membros do COMITESINOS e pessoas da comunidade. **3) Proposta de deliberação sobre o acesso aos recursos do Fundo de Investimentos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul – FRH /RS:** Viviane Nabinger, Secretária Executiva do COMITESINOS, explicou que em apoio ao trabalho do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH/RS, responsável por aprovar a aplicação dos recursos do FRH/RS, foram criadas Câmaras Técnicas Temáticas. O COMITESINOS participa da Câmara Técnica de Programação Orçamentária e Acompanhamento de Projetos – CTPA, atualmente presidida pela Secretária Executiva do Comitê do Pardo. A CTPA tem se dedicado a estabelecer uma rotina e critérios de acesso aos recursos do FRH/RS. Entre outras, a CTPA identificou a necessidade de estabelecer uma

rotina que proporcione aos comitês o conhecimento prévio de propostas de projetos a serem executados no âmbito das respectivas bacias hidrográficas, e financiados por recursos do Fundo. A Secretária apresentou a proposta de Deliberação Nº 20/2011, sobre o acesso aos recursos do Fundo de Investimentos em Recursos Hídricos do Estado – FRH-RS/SEMA. "Considerandos: a) que o Conselho Estadual de Recursos Hídricos é a instância oficial e legal de aprovação da utilização dos recursos financeiros do Fundo de Investimentos em Recursos Hídricos/RS, com base nas proposições da Câmara Técnica de Programação e Orçamento e Acompanhamento - CTPA; b) que a Câmara Técnica de Programação e Orçamento e Acompanhamento – CTPA do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH, está propondo a definição de critérios para a seleção de projetos a serem financiados/apoiados pelo FRH/RS, entre os quais se encontra o expresso nesta deliberação; e c) que cabe aos comitês de bacia a coordenação programática das atividades dos agentes públicos e privados, relacionados aos recursos, compatibilizando, no âmbito espacial da sua respectiva bacia, as metas do Plano Estadual de Recursos Hídricos com a crescente melhoria da qualidade dos corpos de água (Art. 12 – da lei 10.350/94). A plenária do COMITESINOS delibera sobre a obrigatoriedade do conhecimento prévio e anuência, através de deliberação específica, dos projetos que visem à utilização de recursos do Fundo de Investimentos em Recursos Hídricos/RS para intervenções estruturantes e não estruturantes na respectiva bacia hidrográfica". A partir de algumas observações dos presentes, a plenária aprovou a proposta, considerando que alguns ajustes serão feitos em seus termos, com validação final no âmbito da CPA. **2) Aprovação de ata da plenária de julho/2011:** A primeira minuta da ata da reunião plenária de 14 de julho de 2011, foi aperfeiçoada a partir de contribuições de membros, por via eletrônica. A versão ajustada foi novamente disponibilizada e aprovada por unanimidade dos membros com direito a voto. **4) Apresentação de proposta metodológica para revisão do Enquadramento Legal das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos:** Viviane resgatou brevemente o processo de estabelecimento da proposta de Enquadramento (O Rio Que Queremos), realizada em 2000/2002. A partir da Deliberação CBHSINOS015/2010, de dezembro/2010, que trata "Da composição de Grupo de Trabalho para revisão do Enquadramento Legal das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (incluindo o tema da Portaria FEPAM 036/2010)", foi instituído GT composto pelos membros da Diretoria, alguns dos membros da CPA, convidados como a Sra. Lucia Coelho da ABES/RS, o Prof. Uwe Schulz da UNISINOS, a Sra. Maria Salete Cobalchini da FEPAM, consultores técnicos do Plano Sinos, por adesão, e por outros a serem convidados pela Diretoria do COMITESINOS, se avaliada a necessidade. A proposta atual é de reativação dos trabalhos deste GT. Foram destacadas as seguintes considerações: a) que há uma proposta de enquadramento das águas da bacia Sinos acordada no âmbito do COMITESINOS, no ano de 2002, que define objetivos de qualidade para usos futuros sobre a calha principal (Rio dos Sinos) e formadores (Rio Paranhana, Rio da Ilha e Rio Rolante), segundo o CONAMA 20/85; b) que o Projeto MONALISA identificou e mapeou os principais pontos de impacto sobre trechos da malha hídrica da bacia Sinos (2.000km); c) que há diagnóstico elaborado no âmbito da execução do Plano Sinos, embora ainda não consolidado, sobre a situação atual das águas da bacia Sinos; e d) que já foi manifestada à Diretora do DRH/SEMA a intenção do COMITESINOS de dispor do apoio institucional e financeiro para a elaboração/revisão/complementação do enquadramento legal das águas da bacia Sinos. Viviane propôs que seja definido, pela plenária, o enquadramento das águas como prioridade das atividades do COMITESINOS (concentração de esforços), tendo sido plenamente aprovada. A retomada dos trabalhos do GT se dará a partir da seguinte metodologia, apresentada e aprovada pela plenária: a) informação sobre a situação atual das águas do Rio dos Sinos e principais formadores, com apresentação dos dados de monitoramento na plenária do COMITESINOS pela FEPAM (Ênio Leite), na presente data; b) reunião do GT instituído para a condução dos trabalhos; c) a reunião será precedida da coleta das informações disponíveis sobre qualidade e quantidade das águas da bacia, nos produtos do MONALISA, Projeto Dourado, Plano de Bacia, entre outros; d) O GT irá se reunir para definir o plano de trabalho de organização interna e consolidar as estratégias possíveis de serem aplicadas para o esclarecimento da população sobre o enquadramento, e caminhos de envolvimento dos representantes setoriais (d.a) apropriação dos termos do CONAMA 357/05 e avaliação comparativa entre ela e a CONAMA 20/85 (o que deverá ser complementado); (d.b) avaliação e organização das informações disponíveis; (d.c) definição da unidade a ser trabalhada (trechos de rio(s), segmentos da bacia, setorialmente, municípios, outras); e) identificação de fontes de financiamento para as atividades de mobilização social (FRH, outros); e f) estabelecimento das relações institucionais envolvidas com o processo de enquadramento (FEPAM, DRH, CRH, outros). **5) Apresentação da situação atual de qualidade das águas do Rio dos Sinos, conforme**

monitoramento feito pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM, como primeira etapa do processo de revisão do Enquadramento Legal: O Engenheiro Químico do Departamento de Qualidade Ambiental da FEPAM, Ênio Leite, apresentou os dados de monitoramento de qualidade das águas do Rio Sinos, com pontos de análise estrategicamente posicionados após a foz dos principais contribuintes (Rio dos Sinos/Caraá, foz do Rio Paranhana/Parobé, Rio Rolante/Rolante, ponto de captação de água da COMUSA e foz Arroio Pampa e do Arroio Luiz Rau/Novo Hamburgo, captação de água do SEMAE e foz do Arroio João Correia/São Leopoldo, foz do Arroio Portão/Portão, foz do Arroio Sapucaia e Rio dos Sinos/Canoas). Os principais eventos destacados foram de decréscimo de qualidade da água nos anos de 2000 e 2006. Enio registrou que os pontos mais críticos quanto à falta de oxigênio dissolvido estão na foz do Arroio Luiz Rau e a foz do Arroio Portão. Os principais parâmetros analisados são: temperatura, transparência, profundidade, resíduo total, DBO_5, DQO, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal, nitrogênio orgânico, condutividade, pH, turbidez, orto fosfato, fosfato total, cromo total, cádmio, chumbo, cobre, mercúrio, níquel, zinco, alumínio, ferro, manganês, coliforme fecal, alcalinidade, cloretos, índice de fenóis, surfactantes, cor e odor. Os resultados do monitoramento efetuado pela FEPAM podem ser encontrado no sitio eletrônico www.fepam.rs.gov.br. **6) Informe sobre a situação do convênio estabelecido entre o Fundo Nacional do Meio Ambiente/MMA e Consórcio Pró-Sinos para elaboração do Plano de Bacia do Rio dos Sinos - Plano Sinos:** O Presidente informou que o convênio estabelecido entre o FNMA/MMA e o Consórcio para elaboração do Plano Sinos encerrou em 31 de julho/11. Segundo informações telefônicas passadas pela Diretora do FNMA, Sra. Ana Beatriz Oliveira, pendências fiscais de um dos municípios consorciados impediram aditar o prazo de vigência do contrato, acarretando na perda da segunda parcela, correspondente à metade do valor integral do convênio, R$ 657.543,00. Encerrou também o convênio estabelecido entre o Consórcio e o FRH-RS/SEMA, com o mesmo objeto do anterior, relativo à contrapartida total de R$ 350.000,00. O último aditivo de prazo de vigência, publicado no Diário Oficial do Estado no dia 03 de maio/2010, estendia a data de encerramento para 04 de dezembro/2010. Silvio destacou que estas informações estão sendo apenas comunicadas, pois ainda são desconhecidos os desdobramentos decorrentes da finalização estes convênios. **7) Relato da reunião realizada entre o Ministério Público do Estado e as entidades partícipes do processo de elaboração do Plano Sinos (Pró-Sinos, COMITESINOS, FNMA/MMA, DRH/SEMA):** Conforme o Presidente, as entidades partícipes do processo de elaboração do Plano Sinos foram chamadas pelo Ministério Público para tratar do acompanhamento deste, conforme Inquérito Civil Nº 01393:00004/2001. A reunião aconteceu no último dia 10 de agosto/2011, tendo como resultado final o prazo de até 20 de agosto/2011 para manifestação, pelo Consórcio Pró-Sinos ao COMITESINOS, dos desdobramentos do encerramento dos convênios. Gisela Souza, da Prefeitura Municipal de Campo Bom, um dos municípios consorciados ao Pró-Sinos, solicitou esclarecimentos sobre o anunciado a respeito do convênio com o FNMA. Ainda apresentou publicação do Diário Oficial do Estado, de 03 de maio de 2010, lida pelo Presidente aos presentes, que altera a redação da "*Cláusula Oitava – Da Vigência – O presente Convênio vigorará pelo prazo de 780 dias, a partir da data da publicação da súmula deste instrumento no Diário Oficial do Estado...*" Considerando que a publicação da súmula do instrumento se deu em 15 de outubro de 2008, o prazo se encerrou em 04 de dezembro de 2010. O Presidente do COMITESINOS reforçou que a informação sobre os desdobramentos destas situações deverão ser fornecidas pelo Consórcio, como entidade responsável pela gestão administrativa dos convênios. Destacou ainda que a qualidade técnica dos produtos gerados, até o momento, não estão sendo questionadas e que o impasse é administrativo. Ione Gutierres, representante do Sindicato dos Professores de Canoas na Categoria Organizações Sindicais do COMITESINOS, registrou a ausência de representantes do Consórcio na presente reunião. **8) Assuntos Gerais:** Destacando a chegada de novos representantes da CORSAN à composição da plenária, Silvio coordenou uma breve rodada de apresentações entre os presentes. Agradecendo a participação e colaboração de todos, o Presidente deu por encerrada a reunião. E, para constar, lavrei a presente ata que, depois de aprovada, será assinada pelo Presidente, pela Vice-Presidente e por mim.

São Leopoldo, 11 de agosto de 2011.

Silvio Paulo Klein	Luciana Paulo Gomes	Viviane Nabinger
Presidente	Vice-Presidente	Secretária Executiva

ANEXO 8.2 - ATA DA REUNIÃO PLENÁRIA DO DIA 08/09/2011

COMITESINOS

6.ª Reunião Ordinária/2011

08 de setembro de 2011

Local: Mini Auditório da Biblioteca UNISINOS, São Leopoldo / RS

Horário: 14h – 16h30

Pontos de Pauta:

1) Abertura;
2) Aprovação da proposta de ata da plenária de agosto/2011;
3) Proposta de deliberação sobre a constituição da Comissão Fiscal;
4) Avaliação de cenários do processo de elaboração do Plano Sinos;
5) Andamento das ações do Grupo de Trabalho para revisão do Enquadramento Legal das Águas da Bacia;
6) Apresentação sobre a instalação de estações de monitoramento de níveis do Rio dos Sinos a partir da parceria estabelecida entre o Departamento de Recursos Hídricos do Estado - DRH/RS e a Agencia Nacional das Águas - ANA; e
7) Assuntos Gerais.

Entidades Presentes

Grupo I – Usuários da Água - Abastecimento Público: COMUSA, CORSAN e SEMAE; Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos: PM Sapiranga e PM Canoas; Drenagem Urbana: PM de Três Coroas; Geração de Energia: ausente; Mineração: Assoc. dos Extratores Minerais, Comerciantes e Garimpeiros dos Vales do Sinos e Paranhana e AGABRITAS; Lazer e Turismo: Ausente; Produção Rural: STR de Santo Antônio da Patrulha e STR de Três Coroas; Indústria: AIC-Sul e SINPASUL; Grupo II – Representantes da População - Legislativos Municipais e Estadual: Ausente; Associações Comunitárias: Grupo Escoteiro Peregrino; Clubes de Serviços: Ausente ; Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão: EMATER, UNISINOS e FEEVALE; ONGS Ambientalistas: Movimento Roessler para Defesa Ambiental, UPAN e Núcleo Sócioambiental Araçá-Piranga; Associações Profissionais: Assoc. de Arquitetos e Engenheiros Civis de Novo Hamburgo e Assoc. Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES/RS; Organizações Sindicais: ausente; Grupo III – Representação do Governo do Estado: Ausente; Órgãos do Sistema: FEPAM e Departamento de Recursos Hídricos da SEMA; Integrantes da CPA: METROPLAN; Demais Presentes: PM Canela, PM de Esteio, PM de Novo Hamburgo, CEMEAM – Sapiranga.

ATA N°06/11 - Reunião PLENÁRIA

No dia oito de setembro do ano de dois mil e onze, a plenária do COMITESINOS reuniu-se às 14horas, no Mini Auditório da Biblioteca UNISINOS, São Leopoldo/RS, para a realização da sexta reunião plenária do corrente ano, coordenada pela diretoria do comitê. **1) Abertura:** O Presidente do COMITESINOS, Silvio Paulo Klein, deu as boas vindas aos membros do COMITESINOS e pessoas da comunidade. Faltando a chegada de alguns membros para complementar o quórum, foi alterada a ordem dos pontos de pauta. **7) Assuntos Gerais:** a) Análise do orçamento do Estado pelo Fórum Gaúcho de Comitês de Bacias Hidrográficas – FGCBH: Silvio relatou que o FGCBH analisou o orçamento para 2012, discutindo-o com vistas à implementação do Sistema. Destacou que este é um importante passo no sentido de ampliar a participação dos Comitês nas decisões do Estado, naquilo que a legislação define as suas competências. b) Projeto de intervenção na Bacia do Arroio Portão: Viviane Nabinger, Secretária Executiva do COMITESINOS, relatou que, a partir de proposta apresentada pela AIC Sul, juntamente com outros parceiros, o Comitesinos encaminhou projeto sob o título de “Programa de Ações Integradas para a Melhoria da Qualidade das Águas do Arroio Portão” ao Fundo de Investimentos em Recursos Hídricos do Estado – FRH/RS, no valor de R$ 267.000,00, com o objetivo de elaborar uma ferramenta de planejamento que identifique e aproxime as instituições e entidades com atuação na sub-bacia do Arroio Portão servindo de ensaio para posterior replicação em

outras sub-bacias da bacia Sinos. c) Encontro Nacional de Comitês de Bacia Hidrográfica – ENCOB: O Presidente divulgou que será realizado o XIII ENCOB, entre os dias 24 e 28 de outubro de 2011, em São Luis do Maranhão. A princípio os membros da Diretoria não participarão, especialmente pela falta de recursos no momento. Mas será interessante se os representantes de entidades membro puderem participar. Em 2012, a idéia é que o ENCOB seja realizado no Rio Grande do Sul. d) Seminário Nacional de Educação Ambiental: O evento será realizado em Bento Gonçalves, no Hotel Dallonder, de 2 a 5 de outubro/11 com duas vagas por Comitê Gaúcho. A organização é da Câmara Técnica de Educação Ambiental do Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Estabelecido quórum, foram retomados os pontos de deliberação. **2) Aprovação da proposta de ata da plenária de agosto/2011:** A primeira minuta da ata da reunião plenária de 11 de agosto de 2011, foi remetida antecipadamente por meio eletrônico e aprovada por unanimidade dos presentes. **3) Proposta de deliberação sobre a constituição da Comissão Fiscal:** Viviane apresentou proposta de Deliberação CBHSINOS021/2011, de Constituição da Comissão Fiscal. Embora o texto apresentado não apontasse esta previsão, ficou aprovado que tal comissão está constituída para os exercícios 2010, 2011 e até o final da gestão atual em 2012. Os membros da comissão são: Emílio Roberto Wild, representante do Serviço Municipal de Água e Esgoto de São Leopoldo – SEMAE, na Categoria Abastecimento Público; Adolfo Antônio Klein, representante da Associação das Indústrias de Curtume do Rio Grande do Sul - AIC-Sul, na Categoria Indústria; Luis Fernando Franco Gomes, representante do Sindicato das Indústrias do Papel, Papelão e Cortiça do RS – SINPASUL, na Categoria Indústria; e Uwe Horst Schulz, representante da UNISINOS na CPA do COMITESINOS (como colaborador). **4) Avaliação de cenários do processo de elaboração do Plano Sinos:** O Presidente anunciou que, conforme retorno oficial dos respectivos órgãos de governo, estão encerrados os convênios com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SEMA (em 04/12/2010) e com o Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA (em 31/07/2011). Na reunião plenária de julho/2011, o COMITESINOS assumiu o compromisso de conduzir as etapas do diagnóstico e prognóstico, incluindo também o Enquadramento Legal das Águas, com o envolvimento das comunidades, até dezembro/11, desde que contasse com o apoio técnico e logístico assegurado pelos referidos convênios. Com o encerramento dos convênios, foi extinto o Grupo Gestor Plano Sinos e a Diretoria do COMITESINOS está buscando alternativas junto ao Governo do Estado, através do Sistema de Recursos Hídricos. O representante da Prefeitura Municipal de Sapiranga na Categoria “Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos”, Julio Agápio, registrou que as prefeituras querem contribuir com o processo de mobilização social através de apoio técnico e logístico. Viviane explicou que o apoio e engajamento das Prefeituras são fundamentais, embora há etapas do processo que dependem de cada categoria, com seus representantes envolvendo os respectivos pares. Para cumprir tais etapas serão necessárias peças de comunicação específicas; a avaliação e a complementação das informações por cata setor. Maria Lucia Coelho, representante da ABES/RS na Categoria “Associações Profissionais”, propôs que o COMITESINOS levante tudo o que ainda é necessário para concluir o processo de elaboração do Plano de Bacia e apresente aos municípios formalmente. Ficou aprovado que o COMITESINOS apresentará pedido de apoio ao Estado e aos municípios. Tal decisão será comunicada à Promotoria Regional das Bacias do Sinos e do Gravataí, respeitando os trâmites do Inquérito Civil N° 01393.00004/2011, instaurado em 2008 para acompanhamento do processo de elaboração do Plano Sinos. **5) Andamento das ações do Grupo de Trabalho para revisão do Enquadramento Legal das Águas da Bacia:** Luciana Gomes, Vice-Presidente do COMITESINOS, apresentou relato da reunião (23/08/11) do Grupo de Trabalho de revisão do Enquadramento Legal das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, com propostas de encaminhamento. Os principais temas a serem trabalhados pelo GT são: metas, instrumentos para avaliação, valores máximos (vazão de referencia), e usos preponderantes mais restritivos. A proposta de que o trabalho inicie aproveitando os resultados do processo de consultas públicas realizado em 2000/2001, que resultou no “Rio que Temos” e no “Rio que Queremos”, revisando-o de acordo com a nova legislação (CONAMA 357/2005), foi aprovada pela plenária. Além disso, o GT pretende utilizar as informações do Relatório da Meta 4.3 do Plano Sinos. Princípios: a qualidade atual da água deverá ser mantida ou melhorada; deverá ser buscada manifestação da sociedade nas assembléias de votação e nos questionários; deverão ser discutidas possibilidades de conservação dos ecossistemas mais importantes; e levantados os usos do solo (implicações decorrentes do Enquadramento). Setores prioritários (seguindo o que foi adotado dez anos atrás): Abastecimento Público e Esgotamento Sanitário, Indústria, ONG’s ambientalistas e Produção Rural. O GT propôs que sejam buscadas fontes de recursos para a execução deste trabalho, o que está atrelado ao estabelecimento de cronograma, com a aprovação da plenária. Luciana ainda destacou que todo o processo será conduzido com o conhecimento e consentimento da plenária. Silvio relatou

que o Prefeito de Novo Hamburgo, Tarcisio Zimmernann, remeteu oficio ao COMITESINOS perguntando sobre o que é necessário para avançarmos, especialmente com vistas ao impedimento de novos licenciamentos (Portaria FEPAM 036/2010), questão atrelada diretamente ao Enquadramento. **6) Apresentação sobre a instalação de estações de monitoramento de níveis do Rio dos Sinos a partir da parceria estabelecida entre o Departamento de Recursos Hídricos do Estado - DRH/RS e a Agencia Nacional das Águas – ANA**: Lourenço Correa, Técnico do DRH/RS, informou que receberam seis estações hidrométricas da ANA, sendo três estações para medição de nível da água no leito e três estações para medição de índices pluviométricos. As estações são telemétricas, enviando os dados por rádio ou SMS (mensagem de texto) várias vezes ao dia. Para viabilizar a instalação e manutenção das estações, o DRH está estabelecendo uma parceria com a CORSAN. As estações serão instaladas aos pares, medindo nível e pluviosidade em cada um dos três pontos: Campo Bom, trecho inferior do Sinos e Rio Gravataí. As informações geradas ficarão disponíveis no banco de dados da ANA. Agradecendo a participação e colaboração de todos, o Presidente deu por encerrada a reunião. E, para constar, lavrei a presente ata que, depois de aprovada, será assinada pelo Presidente, pela Vice-Presidente e por mim.

São Leopoldo, 08 de setembro de 2011.

Silvio Paulo Klein	Luciana Paulo Gomes	Viviane Nabinger
Presidente	Vice-Presidente	Secretária Executiva

ANEXO 8.3 - APRESENTAÇÃO À PLENÁRIA DO DIA 10/10/2013

Proposta dos Cursos de Água a Enquadrar

- Cenário 1

- Areia
- Portão
- Pampa
- Luiz Rau
- Sapucaia

Já enquadrados: Sinos, Rolante, Ilha e Paranhana.

Cursos a Enquadrar (Cenário 1)

Proposta Inicial dos Cursos de Água a Enquadrar

- Cenário 2

- Areia
- Portão
- Pampa
- Luiz Rau
- Sapucaia
- Arroio Grande
- Arroio Sapiranga e Arroio Bambú
- Arroio Riozinho
- Arroio Caraá

Já enquadrados: Sinos, Rolante, Ilha e Paranhana.

Cursos a Enquadrar (Cenário 2)

Proposta Inicial dos Cursos de Água a Enquadrar

- **Cenário 2 – Condições para viabilização:**

- Será necessário esforço adicional de mobilização, com pelo menos mais 1 ou 2 reuniões de Enquadramento;
- A base de mobilização já existente no COMITESINOS precisará ser ampliada, em especial na região do alto Sinos;
- Será necessário forte comprometimento dos plenários que decidirem pelo Cenário 2 na Mobilização para o Enquadramento destes cursos d'água adicionais.

ANEXO 8.4 - APRESENTAÇÃO À PLENÁRIA DO DIA 14/11/2013

Definições para Fases A e B

Reunião PLENÁRIA – 14/11/2013

Processo de Elaboração do Plano de Bacia

Lembrando.....

Atividade/Tarefa	Duração (meses)															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
FASE INCIAL - Atividades Preliminares			RPTC													
FASE A - Consolidação da Base Técnica							RT1									
FASE B- Complementação do Enquadramento.															RT2	
Fase C – Plano da Bacia Hidrográfica																
FASE F - Elaboração e Apresentação dos Relatórios Finais e Encarte																

Atividade/Tarefa	Duração (meses)															
	9		10		11		12									
FASE INCIAL - Atividades Preliminares																
FASE A - Consolidação da Base Técnica																
FASE B- Complementação do Enquadramento.																
Fase C – Plano da Bacia Hidrográfica	RT3				RT4											
FASE F - Elaboração e Apresentação dos Relatórios Finais e Encarte							RFS		REF							

Estamos aqui!

Momentos e Eventos da Fase B (Enquadramento)

Plano de Informação e Mobilização Social para a Fase B - Enquadramento (incluindo a Fase A)

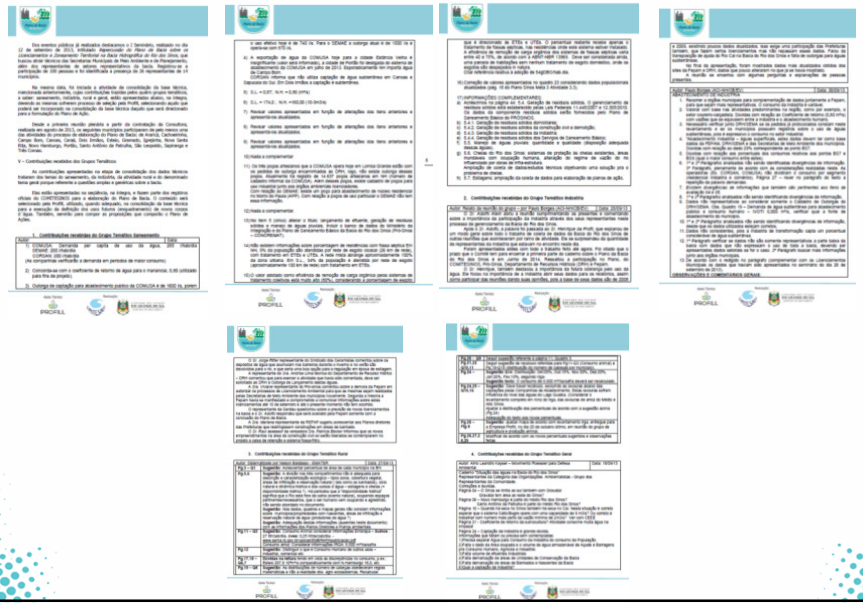
Evento/Ação	Momento/Natureza	Quant.	Data	Localização	Atividades/Objetivos	Instrum. Operacionais	Instr. E Espaços de Comunicação [3]
CPA/GG	Encontros de Informação e Oficina Definições	1	01/10/2013*	Unisinos	Vazão de referencia / Cursos a enquadrar**	Material técnico e apresentação em power-point	
CPA/GG	Encontros de Informação e Oficina Definições	1	8/10/13	Unisinos	Definir variaveis /Apresentação do SIG/Cometar volta dos cadernos analise/se necessario retoma reunião anterior	Material técnico e apresentação em power-point	
Plenária [1]	Consulta técnica e definições/validação	1	10/10/13	Comitê define	Apresentação dos Relatores tematicos/Vazão de referencia / Cursos a enquadrar/Definição das variaveis;	Instrmento de Deliberação Documento Padrão do Comitê Sinos: VARIAVEIS	Convites abertos (pessoal + email + telefone); público = instituições técnicas
CPA/GG	Encontros de Informação e Oficina Definições	1	5/11/13	Unisinos	Definir conforme resultados da Plenária.Fase "C"? Prepar eventos consulta de usos futuros ?	Material técnico e apresentação em power-point	
Plenária [2]	Consulta técnica e definições/validação	1	14/11/13	Comitê define	Vazão de referencia / Novos Cursos a enquadrar/Resultado Fase "A"	Instrmento de Deliberação Documento Padrão do Comitê Sinos	Convites abertos (pessoal + email + telefone); público = instituições técnicas
CPA/GG	Encontros de Informação e Oficina Definições par a atividades enquadramento	1	19/11/13	Unisinos	Definições de como, por que, das atividades enquadramento	Material técnico e apresentação em power-point	
Eventos Públicos/(uma das oficinas na mesmo dia da plenária)	Discussão Pública de Metas DE ENQUADRAMENTO NOVOS CURSOS	4	de 9 a 12/12/13	Indicativos: NH;Portão;Rolante	Oficinas de usos futuros pretendidos....	Mapas/figurars. Técnicas de espacialização.....	Release prévio midia local e regional (1 semana) / encarte com dados pertinentes ao enquadramento / banners / mapas / convites institucionais locais / instrumentos de consulta
CPA/GG	Encontros de Informação e Oficina Definições	1	4/2/14	Unisinos	Resultado do enquadramento - oficinas públicas	Material técnico e apresentação em power-point	
Plenária	Consolidação do Enquadramento	1	13/2/14	Comitê define	Definição do enquadramento cursos novos/Metas intermediarios	Instrmento de Deliberação Documento Padrão do Comitê Sinos	Evento aberto; convites pessoais, email e telefone; banners com mapas dos resultados do enquadramento
CPA/GG	Encontros de Informação e Oficina Definições	1	a definir	Unisinos	Proposição de Enquadramento	Material técnico e apresentação em power-point	
Plenária	Consolidação do Enquadramento	1	13/3/14	Comitê define	Deliberação do enquadramento	Instrmento de Deliberação Documento Padrão do Comitê Sinos	Plenária + convidados; banners com mapas dos resultados do enquadramento / seminário

Assuntos = Definições para a próxima Plenária (14/11/13)

1. Retorno dos Cadernos Temáticos
2. Definição das Variáveis Necessárias e Suficientes
3. Cursos de Água a Serem Enquadrados
4. Seções Topobatimétricas

1. Retorno dos Cadernos Temáticos

Retorno dos Cadernos Temáticos



Retorno dos Cadernos Temáticos

Os resultados decorrentes das informações recebidas no retorno dos Cadernos Ten serão apresentados ao final da Fase A ou incorporados na modelagem de qualidade das águas (Fase B) ou, ainda, utilizados como referenciais na Fase C, quando indicarem necessidade de ação futura.

Sempre que forem aproveitadas tais informações, serão feitas citações quanto à origem, ressaltando-as como resultado da dinâmica de recebimento de informações.

É importante citar que não serão editados novos cadernos, visto tratarem-se de instrumento de obtenção de informações temáticas atualizadas.

CADERNO TEMÁTICO – SANEAMENTO

- As vazões de captação informadas (outorgas e operacionais) serão consideradas nos balanços hídricos, sendo que a CA definirá qual delas deverá ser adotada.
- As informações relativas às captações subterrâneas serão incorporadas nos balanços hídricos, ajustando os valores anteriormente adotados.
- As informações relativas ao esgotamento sanitário (cargas brutas e tratamentos) serão consideradas na modelagem da qualidade das águas.
- As populações serão atualizadas e incorporadas nos cálculos de cargas orgânicas para a modelagem da qualidade das águas.
- As demais informações, contribuições ou comentários poderão ser incorporados à revisão do diagnóstico (que não consiste em escopo do presente trabalho – plano).

CADERNO TEMÁTICO – INDÚSTRIA

O retorno de informações do caderno temático da indústria consistiu em comentários gerais, com levantamento de dúvidas sobre algumas informações de demandas e lançamentos. No entanto, a fonte de dados atual e disponível consiste no banco de dados de licenciamentos ambientais e cadastro de outorgas. Essa nova base de informações será considerada na atualização do balanço hídrico e na modelagem de qualidade das águas.

Retorno dos Cadernos Temáticos

CADERNO TEMÁTICO – PRODUÇÃO RURAL (AGRICULTURA IRRIGADA E CRIAÇÃO ANIMAL)

- Serão incorporadas aos balanços hídricos as demandas animais e de irrigação informadas, conforme as fontes citadas (EMBRAPA e IRGA).
- A distribuição temporal de demandas para a irrigação de arroz será considerada nos balanços hídricos.
- A distribuição das cabeças de animais será efetuada proporcional às áreas de criação e não às áreas totais dos municípios.
- As áreas e localizações das lavouras de arroz irrigado serão ajustadas e incorporadas nos cálculos das demandas hídricas, conforme informações fornecidas pela IRGA.
- As áreas irrigadas e suas demandas hídricas já se encontram especializadas, sendo assim, as lavouras localizadas no baixo Sinos, não impactam nas captações de São Leopoldo, Novo Hamburgo e Campo Bom.
- As demais informações, contribuições ou comentários poderão ser incorporados à revisão do diagnóstico (que não consiste em escopo do presente trabalho – plano).

CADERNO TEMÁTICO – GERAL (REPRESENTANTES DA SOCIEDADE)

- As informações relativas ao sistema Salto/Bugres (transposição do rio Caí) foram baseadas em dados fornecidos diretamente pela CEEE, incluindo período de verão.
- Ajustes na descrição ou divisão da bacia, serão objeto de atualização do diagnóstico, fora do escopo deste plano. No entanto, equívocos grosseiros serão revisados.
- Os consumos da suinocultura foram revisados conforme contribuições do grupo da produção rural.
- As captações e lançamentos da indústria já foram atualizados conforme o banco de dados de licenciamento da Fepam e o cadastro de outorgas do DRH (essas informações foram apresentadas somente ao grupo Indústria).
- A separação dos consumos humano e comercial/industrial no abastecimento público, somente é possível com informações das operadoras (e isso não foi informado no presente momento).
- A água armazenada nos açudes e barragens deverá ser alvo de estudo específico (Fase C), embora entenda-se que não seja significativo.
- A identificação e delimitação de UC's e banhados será efetuada nesta Fase, desde que seja possível com as fontes de informações disponíveis e não demanda esforço de trabalho incompatível com o presente escopo contratual. Caso não seja possível efetuar essas definições, serão propostas ações para tanto, na Fase C.
- Os efeitos das cheias serão objeto de ação específica na Fase C.
- A influência dos resíduos sólidos nos recursos hídricos será objeto de ação específica, na Fase C.
- As contribuições relativas a novos temas a serem estudados, no âmbito do diagnóstico, não serão contempladas no presente momento, face à restrição de escopo contratual. Entende-se que essas questões devam integrar o diagnóstico atualizado, a ser elaborado futuramente.

2. Definições das Variáveis Necessárias e Suficientes

Definição de Variáveis Necessárias e Suficientes

As variáveis definidas com a CPA, no âmbito deste processo de planejamento, focadas nas Fases B e C do Plano de Bacia (Enquadramento e Programa de Ações). As variáveis primárias definidas:

1. Altimetria (cartografia oficial)
2. Rede Hidrográfica
3. Rede Viária
4. Limites Municipais
5. Unidades Administrativas Regionais (COREDEs)
6. Uso e Cobertura do Solo
7. Unidades de Conservação
8. Geologia
9. Hidrogeologia
10. Dados demográficos (populações municipais urbanas e rurais, densidades populacionais)
11. Rebanhos municipais, por tipologia
12. Dados relativos ao saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana)
13. Informações hidrológicas (pluviometria, fluviometria e evaporimetria)
14. Cadastro de usuários de água
15. Relação de outorgas (captação e lançamento)
16. Informações relativas à qualidade das águas (monitoramento e relatórios de “desastres ambientais”)

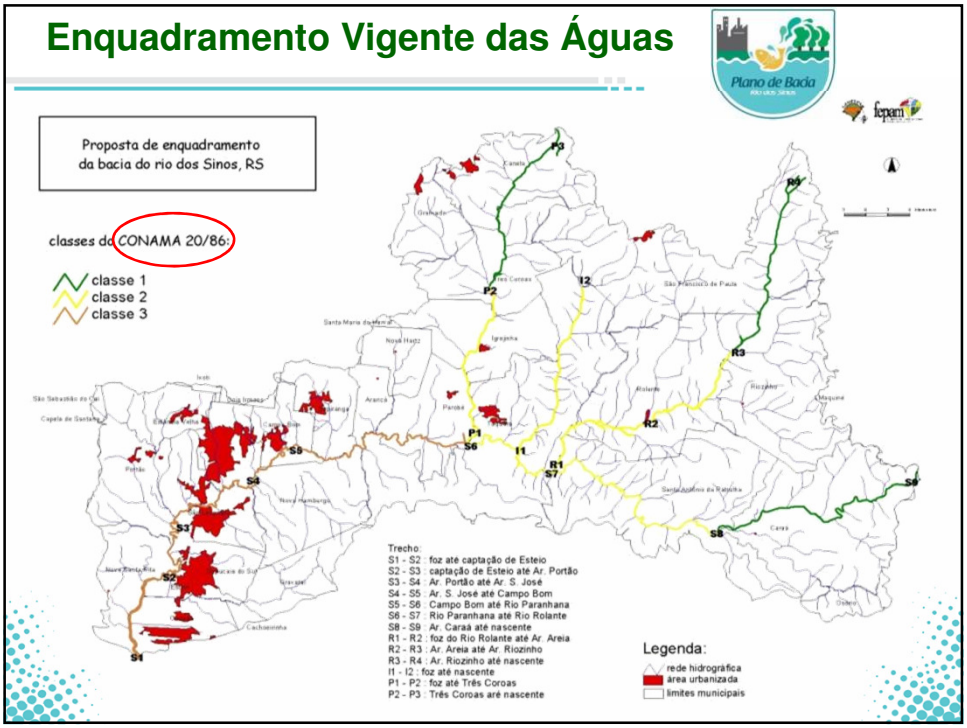
Definição de Variáveis Necessárias e Suficientes

As variáveis derivadas definidas:

1. Remanescentes de mata ciliar
2. Adequação do uso do solo
3. Unidades da paisagem
4. Reservação de água (açudes e reservatórios)
5. Disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas
6. Demandas e consumos de água
7. Lançamentos de efluentes e resíduos sólidos
8. Unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos
9. Segmentação da rede hídrica
10. Áreas vulneráveis e de risco de contaminação dos aqüíferos
11. Áreas vulneráveis à cheias e inundações
12. Matriz institucional e administrativa
13. Arcabouço legal e institucional relativo à efetiva gestão das águas na Bacia (acordo entre usuários)
14. Relação dos meios de comunicação

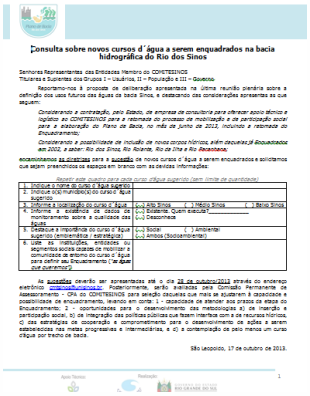
3. Cursos de Água a Serem Enquadrados

Enquadramento Vigente das Águas



Proposta Alternativa dos Cursos de Água a Enquadrar

Proposição do Comitê após Consulta Direta:



Consulta sobre novos cursos d´água a serem enquadrados na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos

Senhores Representantes das Entidades Membro do COMITESINOS
Titulares e Suplentes dos Grupos I – Usuários, II – População e III – Governo

Reportamo-nos à proposta de deliberação apresentada na última reunião plenária sobre a definição dos usos futuros das águas da bacia Sinos, e destacando das considerações apresentas as que seguem:

Considerando a contratação, pelo Estado, de empresa de consultoria para oferecer apoio técnico e logístico ao COMITESINOS para a retomada do processo de mobilização e de participação social para a elaboração do Plano de Bacia, no mês de junho de 2013, incluindo a retomada do Enquadramento;

Considerando a possibilidade de inclusão de novos cursos hídricos, além daqueles já Enquadrados em 2002, a saber: Rio dos Sinos, Rio Rolante, Rio da Ilha e Rio Paranhana;

encaminhamos as diretrizes para a sugestão de novos cursos d´água a serem enquadrados e solicitamos que sejam preenchidos os espaços em branco com as devidas informações:

Recorrer este quadro para cada curso d'água sugerido (sem limite de quantidade)

1.	Indique o nome do curso d´água sugerido	
2.	Indique o(s) município(s) do curso d´água sugerido	
3.	Informe a localização do curso d´água	(...) Alto Sinos ( ) Médio Sinos ( ) Baixo Sinos
4.	Informe a existência de dados de monitoramento sobre a qualidade das águas	(...) Existente, Quem executa? (...) Desconhece
5.	Destaque a importância do curso d´água sugerido (emblemática / estratégica)	(...) Social ( ) Ambiental (...) Ambos (Socioambiental)
6.	Liste as instituições, entidades ou segmentos sociais capaz de mobilizar a comunidade de entorno do curso d´água para definir seu Enquadramento (*"as águas que queremos"*)	

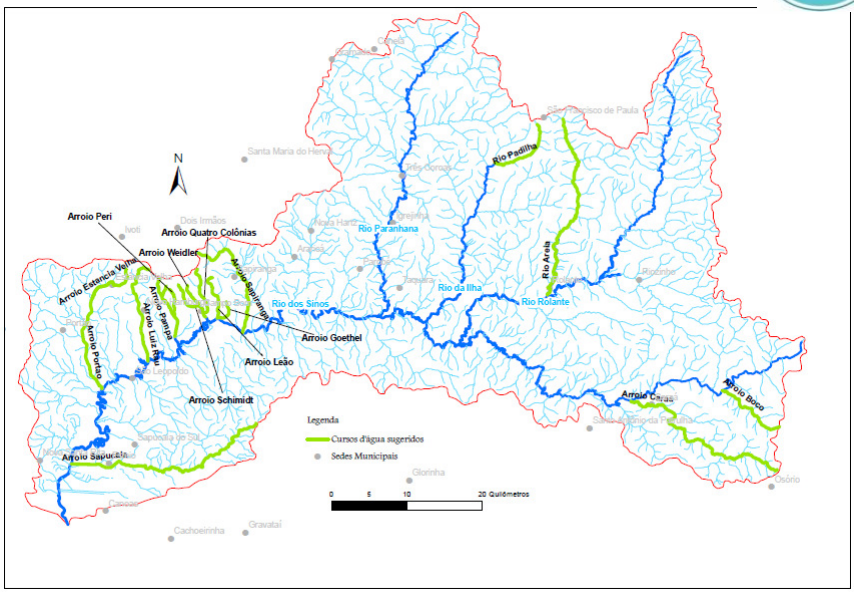
As sugestões deverão ser apresentadas até o dia 28 de outubro/2013 através do endereço eletrônico comitesinos@universidade. Posteriormente, serão analisadas pela Comissão Permanente de Assessoramento – CPA do COMITESINOS para seleção daquelas que mais se ajustarem à capacidade e possibilidade de enquadramento, levando em conta: 1 - capacidade de atender aos prazos da etapa do Enquadramento; 2 - oportunidades para o desenvolvimento das metodologias a) de inserção e participação social; b) de integração das políticas públicas que fazem interfaces com a de recursos hídricos; c) das estratégias de cooperação e comprometimento para o desenvolvimento de ações a serem estabelecidas nas metas progressivas e intermediárias; e d) a contemplação de pelo menos um curso d'água por trecho de bacia.

São Leopoldo, 17 de outubro de 2013.

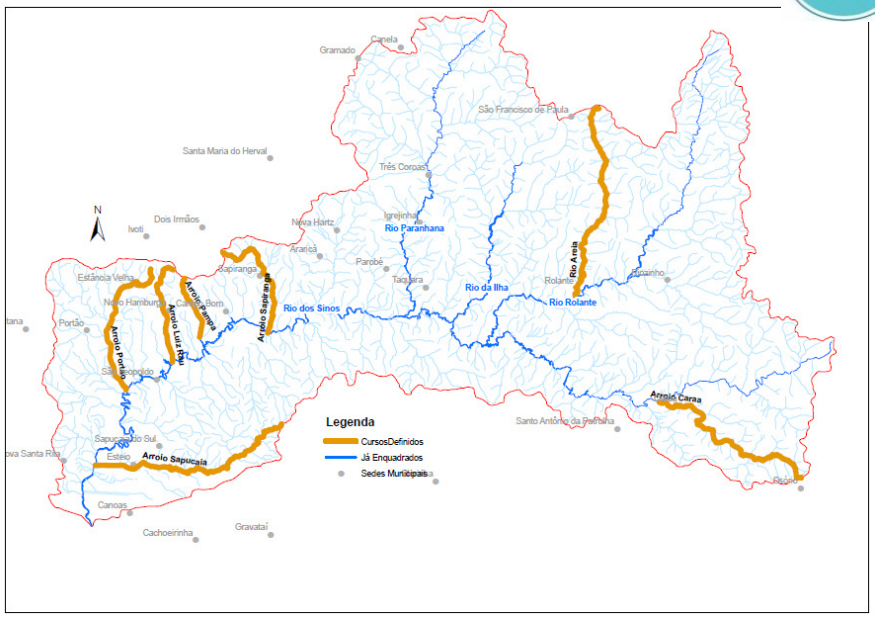
Arroio Pampa ⟷	Arroio Perí
Arroio Estância Velha-	Arroio Goethel
Arroio Luiz Rau	Rio Areia
Arroio Sapucaia	Arroio Caraá
Arroio Schmidt	Arroio Bocó
Arroio Quatro Colonias	Arroio Sapiranga
Arroio Leão	Rio Padilha
Arroio Weidler	

Restrições técnicas: falta de informações (hidrologia, vazões, qualidade da água, monitoramento)

Proposta Inicial de Cursos de Água a Enquadrar



Proposta de Cursos a Enquadrar



4. Seções Topobatimétricas

Seções Topobatimétrica

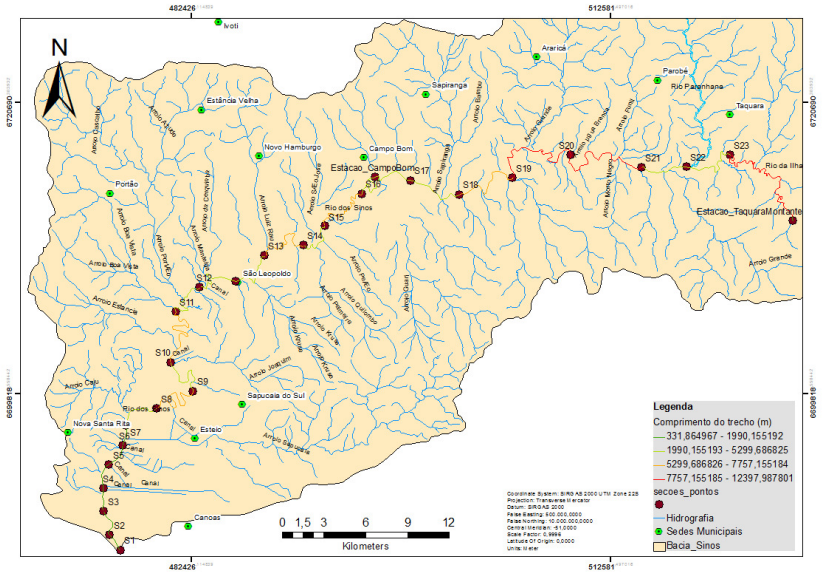
O levantamento topobatimétrico de seções transversais do Rio dos Sinos destina-se a subsidiar o modelo hidrodinâmico a ser desenvolvido na Fase B (Atividade B1).

O trecho a ser modelado hidrodinamicamente está compreendido entre a foz do Rio dos Sinos até sua confluência com o rio Paranhana, próximo à cidade de Taquara (cerca de 120 km de extensão).

Foram previstas 23 seções transversais.

Condicionantes locacionais: distância entre seções da ordem de 5 a 6 km, pontos de controle ou notáveis, estações fluviométricas, pontos de monitoramento da qualidade das águas.

Seções Topobatimétrica



ANEXO 8.5 – APRESENTAÇÃO À PLENÁRIA DO DIA 12/12/2013

Na plenária do COMITESINOS do dia 12/12/2013, a Profill não fez apresentação formal, participando apenas sob demanda da direção do Comitê, para dirimir dúvidas ou explicar assuntos específicos. Assim sendo, não foi editada uma apresentação (arquivo em power-point) nesta plenária.

ANEXO 8.6 - APRESENTAÇÃO À PLENÁRIA DO DIA 16/01/2014

Plano de Bacia
Rio dos Sinos

Processo de Elaboração do Plano de Bacia

Lembrando.....

Atividade/Tarefa	Duração (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE INCIAL - Atividades Preliminares		RPTC										
FASE A - Consolidação da Base Técnica				RT1								
FASE B- Complementação do Enquadramento.								RT2				
Fase C – Plano da Bacia Hidrográfica									RT3		RT4	
FASE F - Elaboração e Apresentação dos Relatórios Finais e Encarte												RF3 RDP

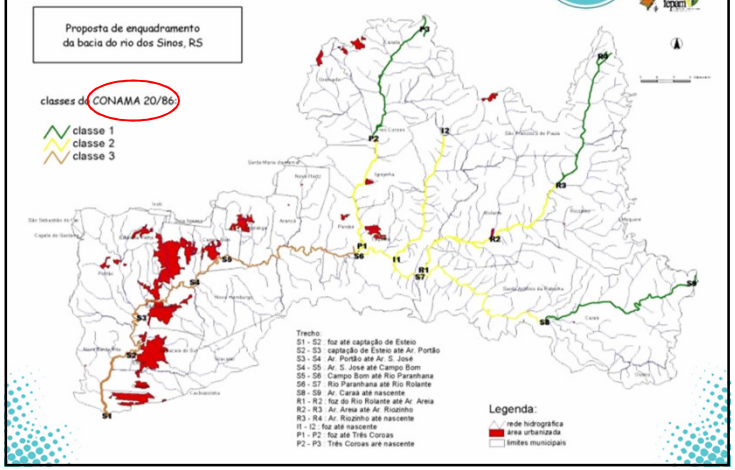
Estamos aqui!

Fase B – Enquadramento

Plenária 16/01/2014

Qualidade da Água na Calha do Rio dos Sinos e Modelagem Hidrodinâmica

Enquadramento Vigente das Águas



QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS – Monitoramento e Classes de Uso

Classes de Uso nos Pontos de Monitoramento (série histórica 1990-2012)

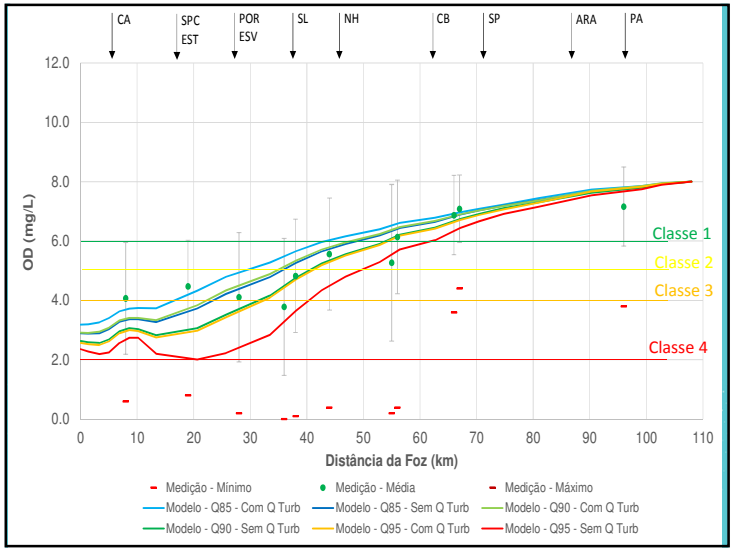
Parametro/Classe (%)	DBO (mg/l)				P (mg/l)			NO3 (mg/l)				OD (mg/l)					CF/E.coli (NPM/100 ml)			
Ponto (código)	1	2	3	4	1	3	4	1	3	4	ND	1	2	3	4	Acima Classe 4	1	2	3	4
SI 008	78,8%	8,9%	10,7%	0,6%	1,8%	7,9%	90,3%	85,3%	8,4%	1,1%	5,3%	13,3%	15,1%	20,5%	41,0%	10,2%	46,6%	18,8%	21,7%	13,7%
SI 019	64,8%	23,8%	10,5%	1,0%	1,3%	2,7%	96,0%					17,6%	21,6%	27,0%	28,4%	5,4%	0,0%	1,3%	14,7%	84,0%
SI 028	88,4%	8,3%	2,8%	0,0%	16,1%	27,4%	56,5%	86,6%	6,2%	0,0%	7,2%	21,4%	17,5%	12,2%	29,7%	19,2%	4,3%	9,2%	33,5%	53,1%
SI 036 PO 000	42,3%	13,7%	19,1%	17,3%	22,0%	17,1%	61,0%	37,6%	25,8%	31,2%	5,4%	15,6%	13,9%	20,2%	28,3%	22,0%	3,7%	15,2%	27,4%	53,6%
SI 038	73,6%	20,4%	3,6%	1,2%	1,8%	10,4%	87,7%	89,4%	3,2%	1,1%	6,4%	27,9%	17,4%	17,4%	32,0%	5,2%	1,3%	3,1%	10,7%	84,9%
SI 044	76,8%	17,9%	3,6%	0,6%	4,9%	10,4%	84,7%	93,6%	1,1%	0,0%	5,3%	42,7%	18,1%	19,9%	18,1%	1,2%	1,3%	3,1%	11,9%	83,8%
SI 048 LR 000	37,3%	3,9%	26,1%	26,8%	7,0%	13,9%	79,1%	38,7%	46,2%	7,5%	7,5%	16,8%	15,0%	11,4%	36,5%	20,4%	0,6%	1,9%	17,8%	79,6%
SI 055	36,8%	23,5%	20,6%	19,1%	10,1%	14,5%	75,4%					41,1%	19,2%	2,7%	24,7%	12,3%	0,0%	6,8%	12,2%	81,1%
SI 056	91,3%	6,4%	0,6%	0,6%	14,3%	14,3%	71,4%	94,8%	0,0%	0,0%	5,2%	54,0%	21,3%	17,8%	4,6%	2,3%	1,8%	3,1%	24,4%	70,7%
SI 066	90,2%	2,7%	4,5%	0,89%	12,8%	14,7%	72,5%	81,6%	5,3%	0,0%	13,2%	77,5%	16,2%	5,4%	0,9%	0,0%	2,1%	9,3%	37,1%	51,6%
SI 067	96,0%	4,0%	0,0%	0,0%	4,0%	12,0%	84,0%					89,3%	6,7%	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,7%	40,0%	49,3%
SI 096	97,1%	1,7%	0,6%	0,0%	37,1%	18,2%	44,7%	94,0%	0,0%	0,0%	6,0%	84,0%	11,24	4,1%	0,6%	0,0%	3,6%	7,2%	36,8%	52,4%
SI 106	93,1%	5,6%	1,4%	0,0%	18,9%	27,0%	54,1%					89,2%	5,41	5,4%	0,0%	0,0%	14,9%	37,8%	24,3%	23,0%
SI 119	97,3%	2,7%	0,0%	0,0%	23,0%	27,0%	50,0%					84,0%	12,0%	4,0%	0,0%	0,0%	41,3%	30,7%	14,7%	13,3%
SI 121 RO 040	95,4%	1,7%	1,2%	0,0%	90,2%	4,3%	5,5%	93,9%	0,0%	0,0%	6,1%	89,8%	7,6%	2,5%	0,0%	0,0%	68,5%	28,5%	3,0%	0,0%
SI 165	100,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	68,5%	19,2%	12,3%					100,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	53,3%	46,7%	0,0%	0,0%
SI 188	95,3%	1,8%	0,0%	0,0%	93,8%	4,9%	1,2%	92,6%	0,0%	0,0%	7,4%	92,8%	5,2%	2,0%	0,0%	0,0%	82,6%	17,4%	0,0%	0,0%

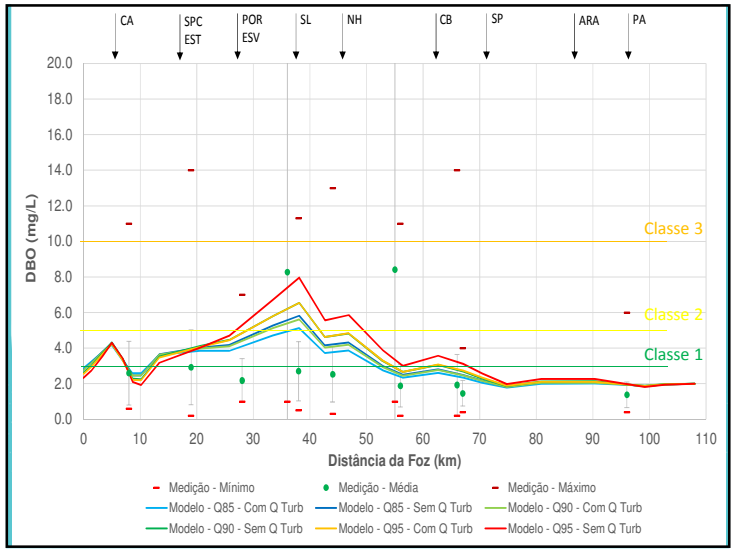
SI 036 – Arroio Portão
SI 044 – São Leopoldo
SI 048 – Novo Hamburgo
SI 066 – Campo Bom
SI 106 – Taquara
SI 212 – Rolante

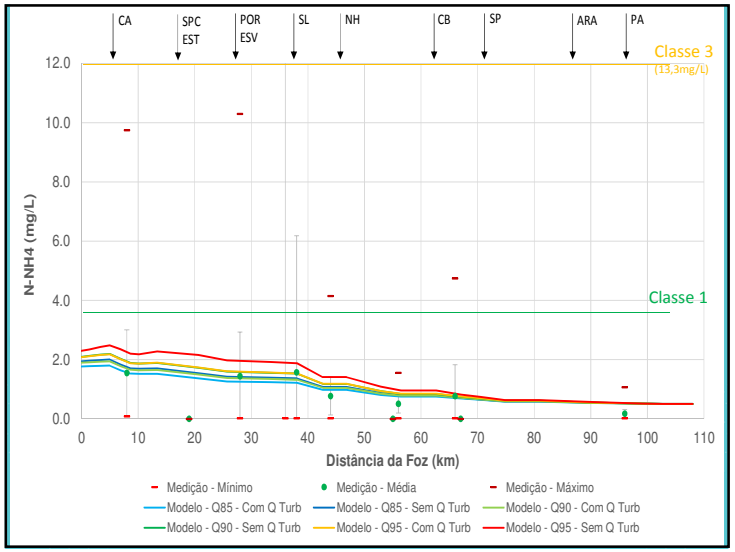
Classe Atual, Enquadramento e "Distância" ao Enquadramento

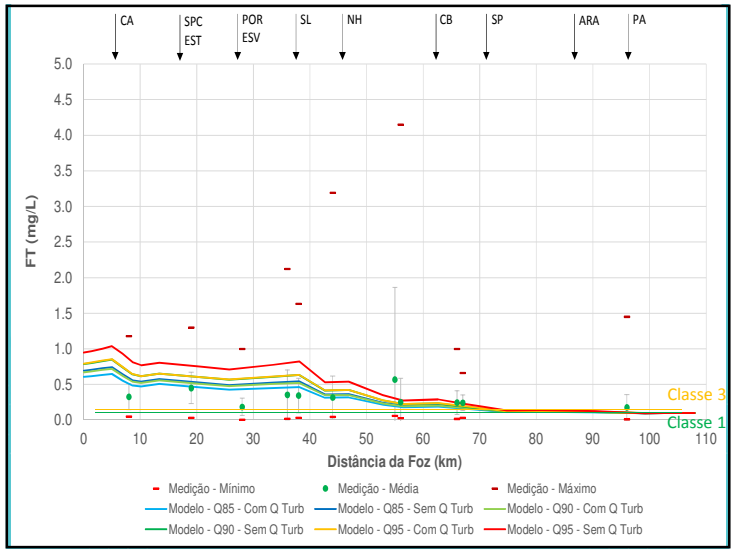
Ponto Monitoramento	Classe no Parâmetro Amostrado					Enquadramento	Distância Atual x Enquadramento				
	DBO	P	NO_3	OD	Col. Fecal		DBO	P	NO_3	OD	Col. Fecal
SI 008	2	4	1	4	3	3	-	1	-	1	0
SI 019	2	4	-	4	4	3	-	1	-	1	1
SI 028	1	4	1	4	4	3	-	1	-	1	1
SI 036	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	1
SI 038	2	4	1	4	4	3	-	1	-	1	1
SI 044	2	4	1	3	4	3	-	1	-	0	1
SI 048	4	4	3	4	4	3	1	1	0	1	1
SI 055	3	4	-	4	4	3	0	1	-	1	1
SI 056	1	4	1	3	4	3	-	1	-	0	1
SI 066	1	4	1	2	4	3	-	1	-	-	1
SI 067	1	4	-	1	4	3	-	1	-	-	1
SI 096	1	4	1	1	4	3	-	1	-	-	1
SI 106	1	4	-	1	4	2	-	2	-	-	2
SI 119	1	4	-	1	3	2	-	2	-	-	1
SI 121	1	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0
SI 165	1	3	-	1	2	1	0	2	-	1	0
SI 188	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

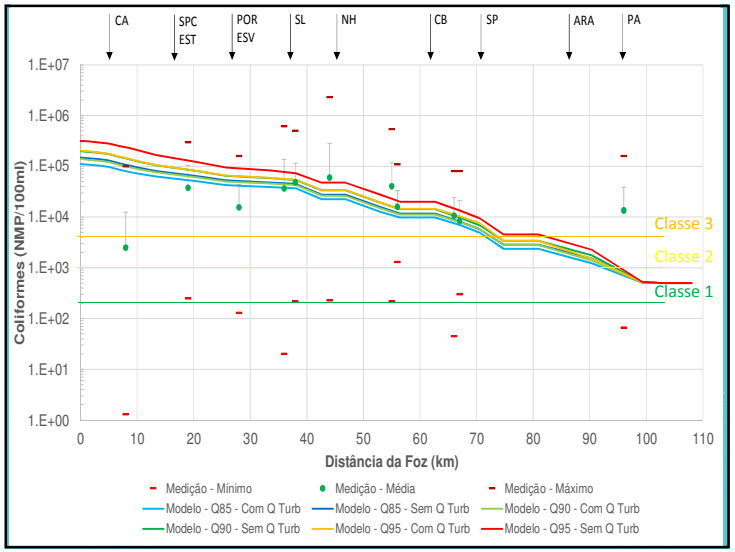
Modelagem da Qualidade das Águas na Calha do Rio dos Sinos




CA
SPC
EST
POR
ESV
SL
NH
CB
SP
ARA
PA
DBO (mg/L)
Classe 3
Classe 2
Classe 1
Distância da Foz (km)
Medição - Mínimo
Medição - Média
Medição - Máximo
Modelo - Q85 - Com Q Turb
Modelo - Q85 - Sem Q Turb
Modelo - Q90 - Com Q Turb
Modelo - Q90 - Sem Q Turb
Modelo - Q95 - Com Q Turb
Modelo - Q95 - Sem Q Turb

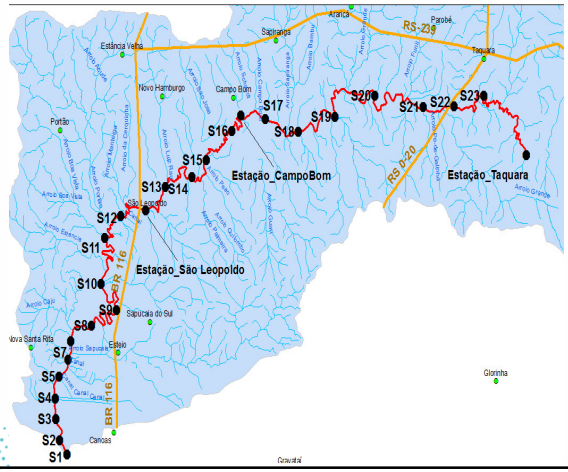

CA
SPC
EST
POR
ESV
SL
NH
CB
SP
ARA
PA
N-NH4 (mg/L)
Classe 3
(13,3mg/L)
Classe 1
Distância da Foz (km)
Medição - Mínimo
Medição - Média
Medição - Máximo
Modelo - Q85 - Com Q Turb
Modelo - Q85 - Sem Q Turb
Modelo - Q90 - Com Q Turb
Modelo - Q90 - Sem Q Turb
Modelo - Q95 - Com Q Turb
Modelo - Q95 - Sem Q Turb


CA
SPC
EST
POR
ESV
SL
NH
CB
SP
ARA
PA
FT (mg/L)
Classe 3
Classe 1
Distância da Foz (km)
Medição - Mínimo
Medição - Média
Medição - Máximo
Modelo - Q85 - Com Q Turb
Modelo - Q85 - Sem Q Turb
Modelo - Q90 - Com Q Turb
Modelo - Q90 - Sem Q Turb
Modelo - Q95 - Com Q Turb
Modelo - Q95 - Sem Q Turb

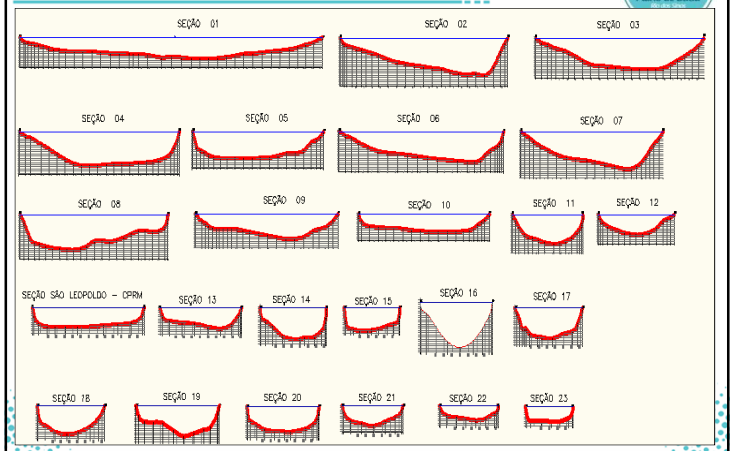

CA
SPC
EST
POR
ESV
SL
NH
CB
SP
ARA
PA
Coliformes (NMP/100ml)
Classe 3
Classe 2
Classe 1
Distância da Foz (km)
Medição - Mínimo
Medição - Média
Medição - Máximo
Modelo - Q85 - Com Q Turb
Modelo - Q85 - Sem Q Turb
Modelo - Q90 - Com Q Turb
Modelo - Q90 - Sem Q Turb
Modelo - Q95 - Com Q Turb
Modelo - Q95 - Sem Q Turb

Modelagem Hidrodinâmica do Rio dos Sinos

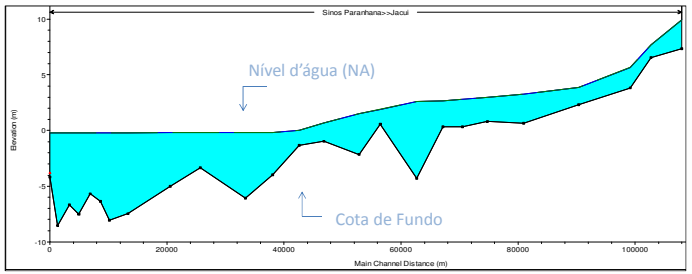
Levantamento das Seções Transversais – Localização (nov/2013)

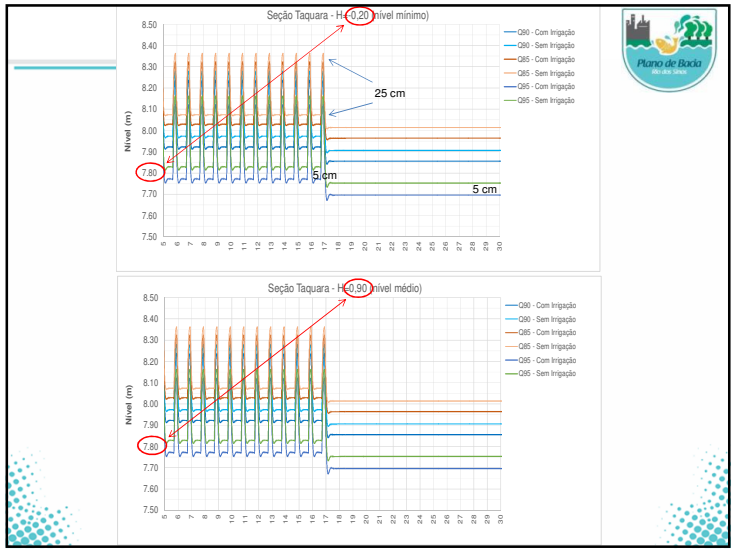


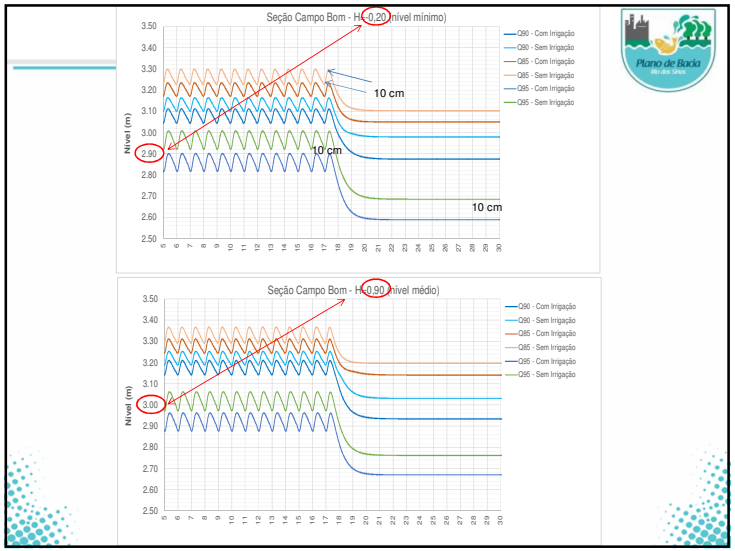
Seções Transversais

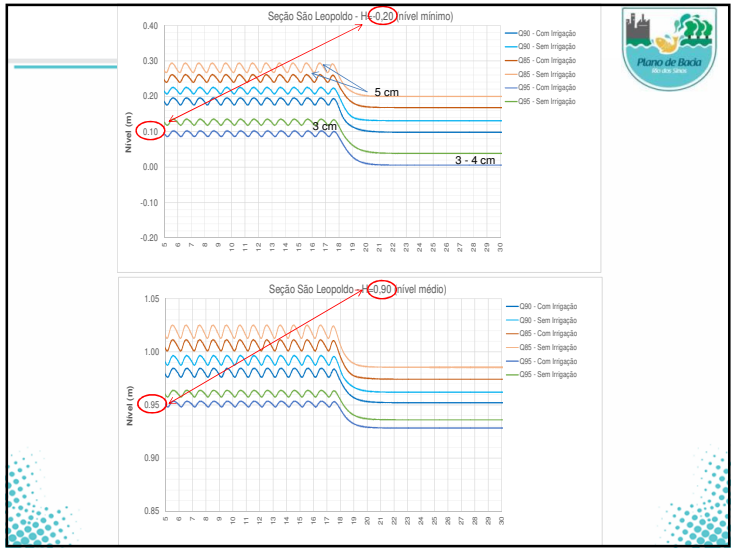


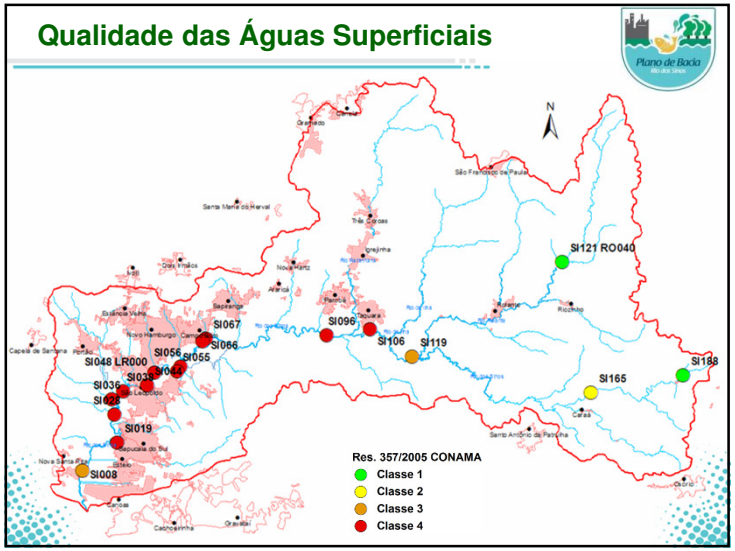
Perfil Longitudinal do Rio dos Sinos – fundo e linha d'água




Seção Taquara - H=0,20 (nível mínimo)
Nível (m)
25 cm
5 cm
5 cm
Seção Taquara - H=0,90 (nível médio)
Nível (m)
Q90 - Com Irrigação
Q90 - Sem Irrigação
Q85 - Com Irrigação
Q85 - Sem Irrigação
Q95 - Com Irrigação
Q95 - Sem Irrigação


Seção Campo Bom - H=0,20 (nível mínimo)
Nível (m)
10 cm
10 cm
10 cm
Seção Campo Bom - H=0,90 (nível médio)
Nível (m)
Q90 - Com Irrigação
Q90 - Sem Irrigação
Q85 - Com Irrigação
Q85 - Sem Irrigação
Q95 - Com Irrigação
Q95 - Sem Irrigação


Seção São Leopoldo - H=0,20 (nível mínimo)
Nível (m)
5 cm
5 cm
3 - 4 cm
Seção São Leopoldo - H=0,90 (nível médio)
Nível (m)
Q90 - Com Irrigação
Q90 - Sem Irrigação
Q85 - Com Irrigação
Q85 - Sem Irrigação
Q95 - Com Irrigação
Q95 - Sem Irrigação


Qualidade das Águas Superficiais
N
SI121 RO040
SI067
SI096
SI066
SI106
SI119
SI056
SI055
SI048 LR000
SI064
SI036
SI028
SI019
SI008
SI165
SI188
Res. 357/2005 CONAMA
Classe 1
Classe 2
Classe 3
Classe 4

ANEXO 8.7 - APRESENTAÇÃO À PLENÁRIA DO DIA 13/02/2014

Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

PROCESSO ADMINISTRATIVO n° 012619-05.00/12-3
CONCORRÊNCIA n° 004 /CELIC/2013

PROFILL

Processo de Elaboração do Plano de Bacia

Lembrando.....

Atividade/Tarefa	Duração (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE INCIAL - Atividades Preliminares		RPTC										
FASE A - Consolidação da Base Técnica				RT1								
FASE B- Complementação do Enquadramento.								RT2				
Fase C – Plano da Bacia Hidrográfica									RT3		RT4	
FASE F - Elaboração e Apresentação dos Relatórios Finais e Encarte												RFS RED

Estamos aqui!

Vazão de Referência

Enquadramento e Licenciamento Ambiental

Plenário do COMITESINOS

13/02/2014

Vazão de Referência

Trata-se de uma referência quantitativa (quanta água estará disponível) para ajudar no alcance das metas de qualidade da água, através da diluição de cargas poluidoras

ENQUADRAMENTO

LICENCIAMENTO AMBIENTAL (Lançamento de Efluentes)

Cenários de Vazão de Referência

- **Deliberação CBHSINOS034/2013 (10/outubro/2013):**
  - **Definiu 3 Cenários (alternativas) a serem estudados:**
    - Q95
    - Q90
    - Q85

Estes valores
tempo em qu
superior ao v

Q90 – A vazã
vazão é inferi

Assim:

  - **Na reunião de 16/janeiro:**
    - Descartado o Cenário de

Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Deliberação CBHSINOS034/2013 – Da seleção de índices de Vazão de Referencia para fins de modelagem matemática que subsidiará a tomada de decisões do processo de elaboração do Plano de Bacia

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, na sua competência legal de deliberar sobre o futuro das águas locais, naquilo que lhe confere a Lei 10.350/94 que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos;

Considerando que a referida lei estabelece no seu Art. 19 as atribuições dos Comitês de Bacia entre as quais se encontra no item III, a da aprovação do Plano da respectiva bacia hidrográfica e do acompanhamento da sua implementação;

Considerando a contratação, pelo Estado, de empresa de consultoria para oferecer apoio técnico e logístico ao COMITESINOS para a retomada do processo de mobilização e de participação social para a elaboração do Plano Sinos, no mês de junho de 2013, incluindo a retomada do Enquadramento;

Considerando a necessidade de adoção de Vazão de Referencia que garanta os objetivos expressos nos padrões de qualidade das águas do Enquadramento;

Considerando que, para seleção de Vazão de Referencia a ser adotada será necessário testar diferentes índices através de modelagem matemática, o que permitirá a configuração de distintos cenários para avaliação e subsídio à tomada de decisões, a plenária do COMITESINOS delibera que:

- Os índices de Vazão de Referencia a serem rodados no processo de modelagem matemática serão: Q85, Q90 e Q95.

Data: 10 de outubro de 2013 – 4ª Reunião Ordinária do COMITESINOS

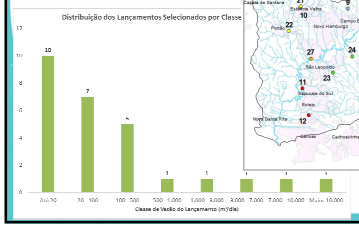
Plano de Bacia
Rio dos Sinos

Avaliação quanto ao Licenciamento Ambiental

Vazão de Referência

Avaliação quanto ao Licenciamento

- **Avaliação de lançamento de efluentes industriais:**
  - **27 pontos de lançamento selecionados, considerando:**
    - Localização: Alto, Médio e Baixo Sinos.
    - 04 Portes, quanto a vazão de lançamento: Mínimo, Pequeno, Médio, Grande e Máximo.



Resolução CONSEMA 128

- **Estabelece a Carga Poluidora máxima a ser lançada em corpo hídrico, considerando:**
  - **A Classe de Enquadramento do rio;**
  - **A Vazão do rio (Vazão de Referência);**
  - **A Vazão do Efluente;**
- **Determina a concentração máxima admitida no efluenete, o que repercute na eficiência do tratamento.**

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA

RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 128/2006

Dispõe sobre a fixação de Padrões de Emissão de Efluentes Líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul

PRINCÍPIO: VAZÕES X CONCENTRAÇÕES

Se a vazão do rio é 20x superior a vazão do efluente, a concentração a ser lançada pode ser, no máximo, 20x superior a concentração do Enquadramento.

ou

Se a concentração a ser lançada é 20x superior a concentração do Enquadramento, o ponto de lançamento deve ter, pelo menos, 20x mais vazão do que o efluente.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA

RESOLUÇÃO CONSEMA N º 128/2006

Dispõe sobre a fixação de Padrões de Emissão de Efluentes Líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul

Resolução CONSEMA 128

Carga Poluidora $_{\text{corpo hídrico receptor}}$ >= Carga Poluidora$_{\text{efluente}}$

Vazão_{chr} x $\text{Concentração}_{classe}$ >= Vazão_{efl} x $\text{Concentração}_{efl}$

$$\frac{\text{Vazão}_{chr}}{\text{Vazão}_{efl}} >= \frac{\text{Concentração}_{efl}}{\text{Concentração}_{classe}}$$

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA

RESOLUÇÃO CONSEMA N º 128/2006

Resolução CONSEMA 128

CONCENTRAÇÕES – CONAMA 357/05

Comparação com padrões da Resolução CONAMA 357/2005

Classe 1
Classe 2
Classe 3
Classe 4
Qualidade inferior à Classe 4

Quadro 2.41 – Limites estabelecidos para cada Classe da Resolução CONAMA 357/2005

Parâmetro	Unidade	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Coliformes Termotolerantes	(NMP.100mL^{-1})	≤ 200	≤ 1000	≤ 2500	-
DBO_5	(mg.L^{-1})	≤ 3	≤ 5	≤ 10	-
Fósforo Total	(mg.L^{-1})	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,15	-
Nitrato	(mg.L^{-1})	≤ 10	≤ 10	≤ 10	-
Oxigênio Dissolvido	(mgOD.L^{-1})	≥ 6	≥ 5	≥ 4	>2

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA

RESOLUÇÃO CONSEMA N º 128/2006

Resolução CONSEMA 128

PADRÕES DE EMISSÃO - RESOLUÇÃO

Faixa de vazão (m^3/d)	DBO_5 (mg O_2/L)	DQO (mg O_2/L)	SS (mg/L)
Q < 20	180	400	180
20 ≤ Q < 100	150	360	155
100 ≤ Q < 500	110	330	125
500 ≤ Q < 1000	80	300	100
1000 ≤ Q < 3000	70	260	80
3000≤ Q < 7000	60	200	70
7000≤ Q < 10000	50	180	60
10000 ≤ Q	40	150	50

Faixa de vazão (m^3/d)	Nitrogênio Total Kjeldahl			Fósforo		Coliformes Termotolerantes	
	Concentração (mg NTK/L)	Eficiência NTK(%)	Nitrogênio Amoniacal (mgNam./L)	Concentração (mg P/L)	Eficiência (%)	Máximo permissível (NMP/100mL)	Eficiência (%)
Q < 100	20	75	20	4	75	10^6	95
100 ≤ Q < 1000	20	75	20	3	75	10^6	95
1000 ≤ Q < 10000	15	75	20	2	75	10^6	95
10000 ≤ Q	10	75	20	1	75	10^6	99

Avaliação quanto ao Licenciamento

- Q85 é 20% maior que a Q90;
- Das 27 industrias selecionadas, 21 podem ser Licenciadas pela aplicação da Res CONSEMA 128, sem distinção entre Q90 ou Q85;
- Para as 06 restantes:
  - A opção com Q90 exige remoções 30% mais altas do que a opção com Q85;
  - Tal incremento de tratamento variou entre 5% e 95%;
  - Para 04 das 06 industrias, o incremento de tratamento necessário é inferior da 10%; uma (em Igrejinha) exige 56% a mais de remoção; e finalmente a maior de todas (Nova Hartz) que chegou a 95%.
  - Estes dois casos de maior exigências referem-se a pontos de lançamento em cursos d'água de baixa capacidade (vazão).

Não houve uma situação que poderia ser aprovada com Q85 e que não seria com Q90.

Avaliação quanto ao Enquadramento

Vazão de Referência

Variáveis a considerar

- Para o estudo dos cenários, foram estudadas diversas variáveis que condicionam o comportamento hidrológico (e hidrodinâmico) do Rio dos Sinos, considerando seu efeito sobre a Qualidade das Águas:
  - Nível do Delta do Jacuí (Lago Guaíba) — 2 opções X
  - Transposição do Sistema Salto (CEEE) — 2 opções X
  - Paralização na Irrigação no Alto Sinos (Acordo) — 2 opções =

  8 possibilidades
  X 3 Vazões de Referência
  = 24 Cenários

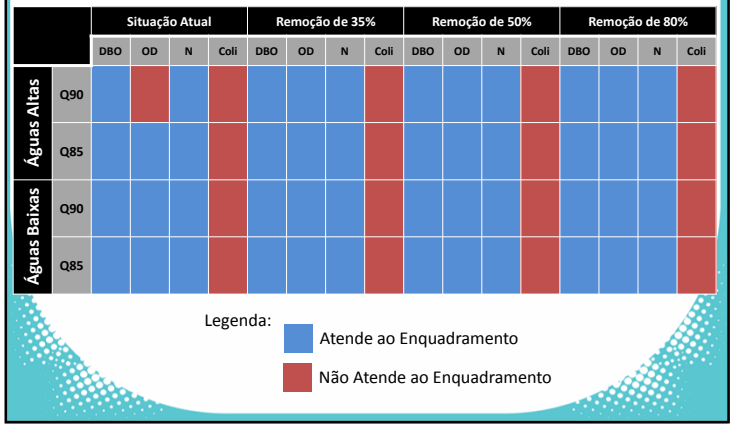
- Cenários de contorno (extremos):
  - MAIS ÁGUA NA CALHA: Guaíba ↑ | Transposição ↑ | Irrigação ↓
  - MENOS ÁGUA NA CALHA: Guaíba ↓ | Transposição ↓ | Irrigação ↑

Q85 e Q90

Qualidade da Água

- Indicadores considerados (parâmetros):
  - DBO = Demanda Bioquímica de Oxigênio
    - indicador da presença de matéria orgânica na água;
  - OD = Oxigênio Dissolvido;
  - Nitrogênio – Nitrato = Nutriente;
  - Coliformes = Grupo de Bactérias
    - Indicador da presença de matéria fecal na água;
    - Indica o potencial de haver outras bactérias associadas a dejetos humanos e animais.

Quadro-síntese



Quadro-síntese

		Situação Atual				Remoção de 35%				Remoção de 50%				Remoção de 80%			
		DBO	OD	N	Coli	DBO	OD	N	Coli	DBO	OD	N	Coli	DBO	OD	N	Coli
Águas Altas	Q90	2	4	1	4	2	3	1	4	2	3	1	4	1	2	1	4
	Q85	2	3	1	4	2	2	1	4	1	2	1	4	1	2	1	4
Águas Baixas	Q90	3	3	1	4	2	3	1	4	2	2	1	4	2	2	1	4
	Q85	2	3	1	4	2	2	1	4	2	2	1	4	1	2	1	4

Legenda:

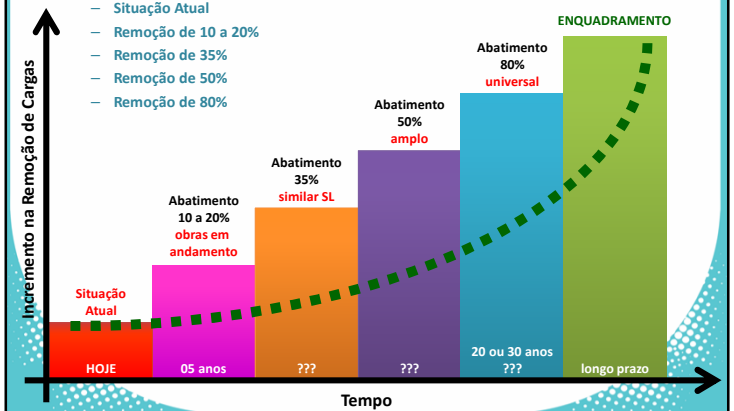
- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4

Definição de Metas Intermediárias

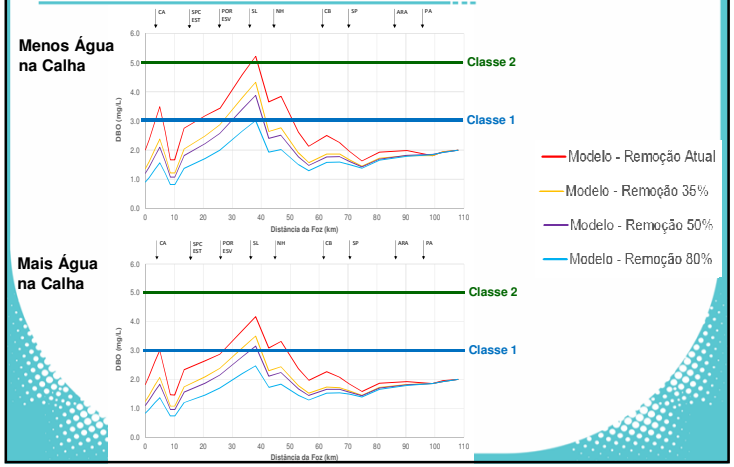
Enquadramento

Metas Intermediárias de Enquadramento

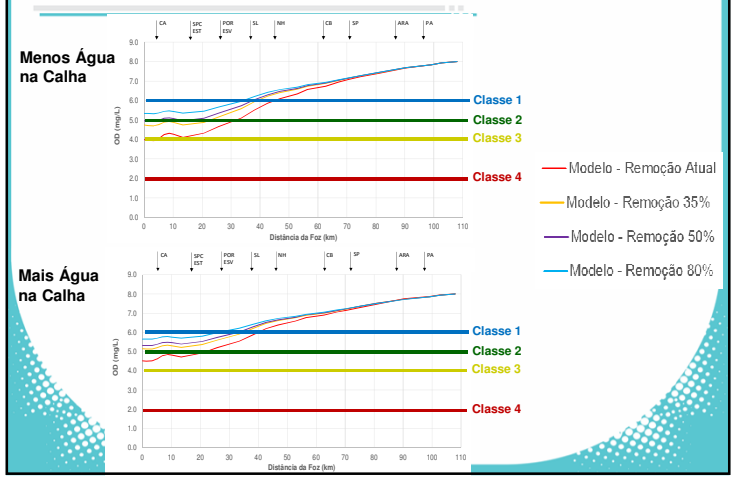
- Incremento na Remoção de Cargas
  - Situação Atual
  - Remoção de 10 a 20%
  - Remoção de 35%
  - Remoção de 50%
  - Remoção de 80%



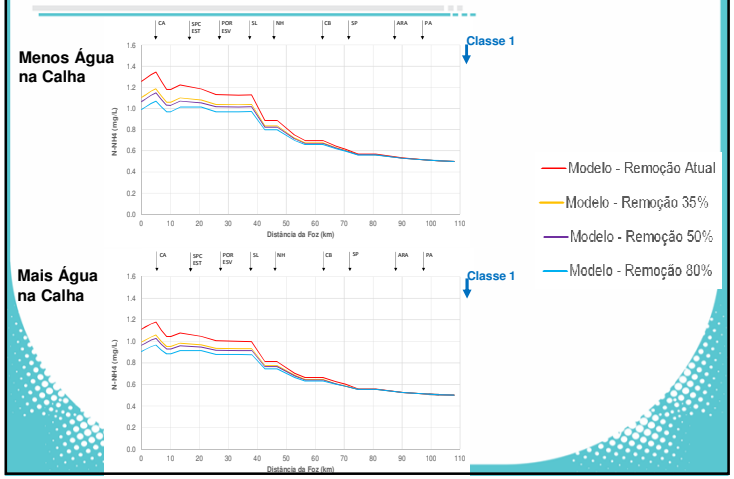
Simulação – DBO



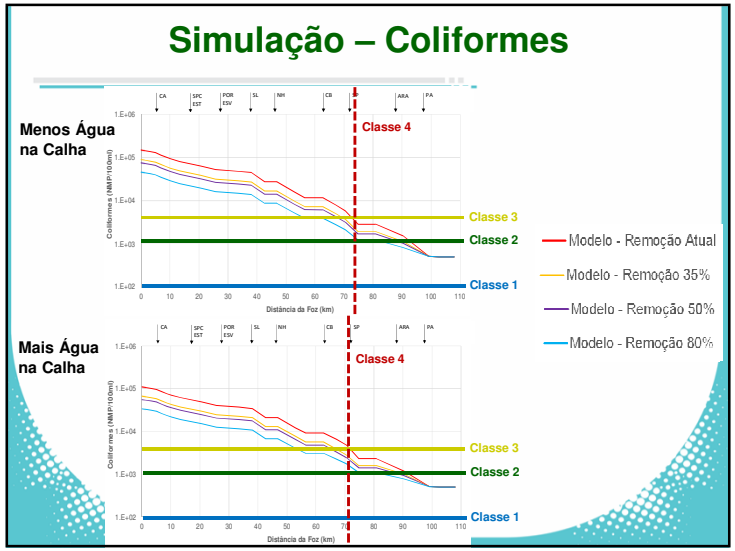
Simulação – OD



Simulação – Nitratos



Simulação – Coliformes



Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

PROCESSO ADMINISTRATIVO n° 012619-05.00/12-3
CONCORRÊNCIA n° 004 /CELIC/2013

PROFILL

Vazão de Referência

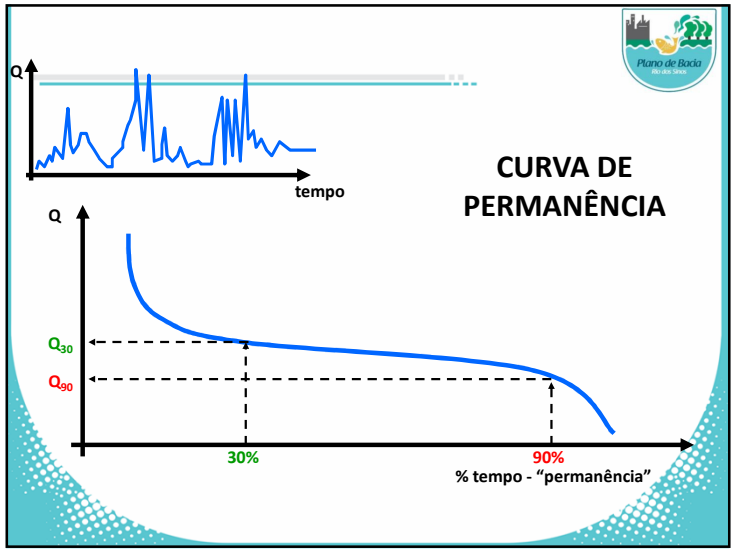
Fundamentação Conceitual

Nivelamento Conceitual

- Quais temas abordar?
  - Conceitos: carga poluidora, enquadramento, padrão de emissão, vazão de referência...
  - Variáveis de monitoramento da Qualidade das Águas?
  - Padrões de medição e emissão?
  - Permanência de Vazões?

BACIA HIDROGRÁFICA

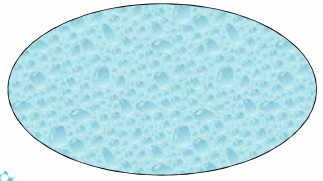
Carga Poluidora:
W = Q x C

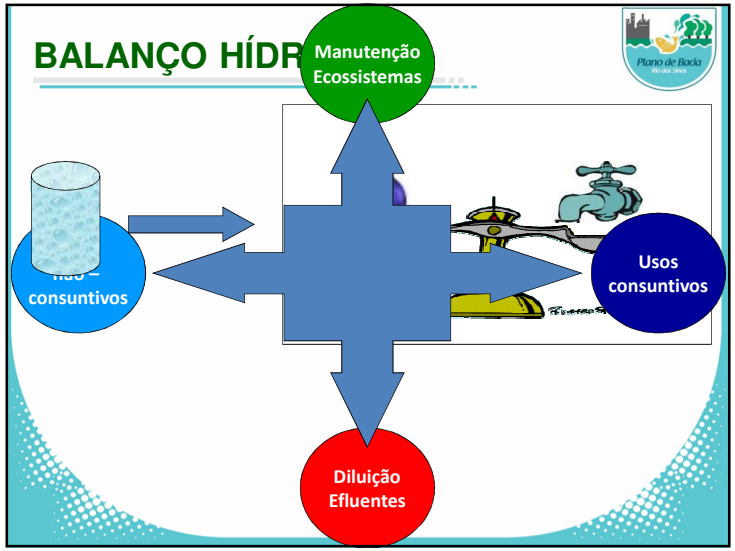


Disponibilidade Hídrica

Vazão de referência com determinada garantia

Q_{90}, Q_{95}, Q_{97}, Q_{99}, $Q_{7,10}$





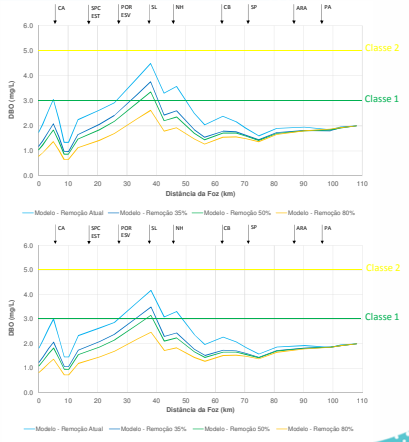
Vazão de Referência para **Outorga**	Vazão de Referência para **Diluição de Efluentes**
Vazão de Referência para **Enquadramento**	Vazão **Remanescente**

Resultados das Simulações

Cenários para Enquadramento

Simulação – DBO – Cen. Águas Altas

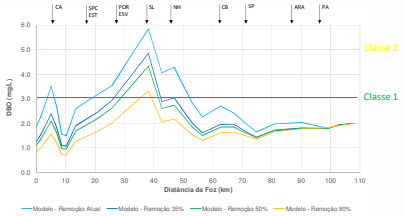
Águas Altas – Q90



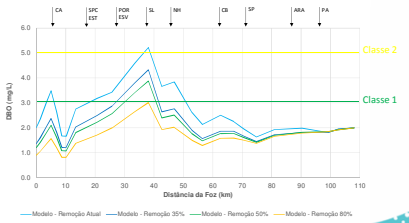
Águas Altas – Q85

Simulação – DBO – Cen. Águas Baixas

Águas Baixas – Q90

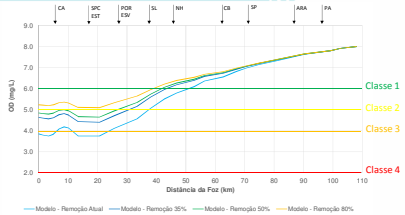


Águas Baixas – Q85

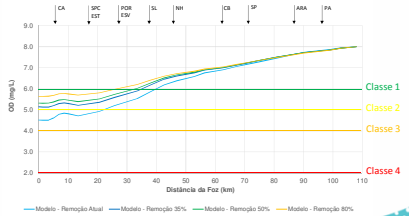


Simulação – OD – Cen. Águas Altas

Águas Altas – Q90

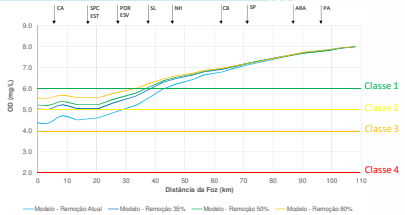


Águas Altas – Q85

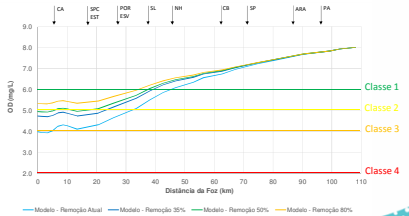


Simulação – OD – Cen. Águas Baixas

Águas Baixas – Q90

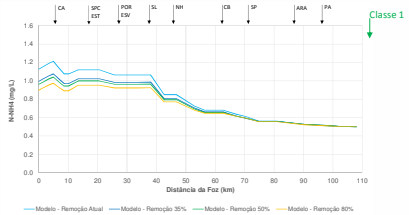


Águas Baixas – Q85

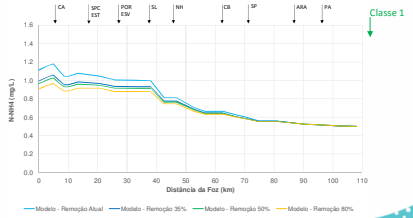


Simulação – Nitratos – Cen. Águas Altas

Águas Altas – Q90

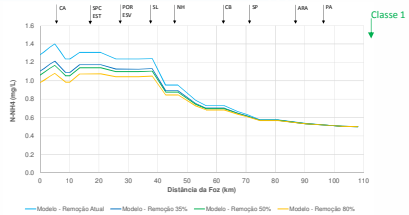


Águas Altas – Q85

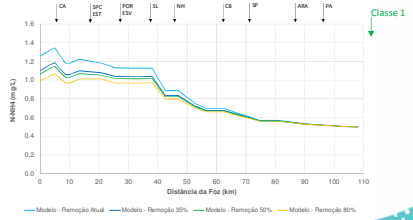


Simulação – Nitratos – Cen. Águas Baixas

Águas Baixas – Q90

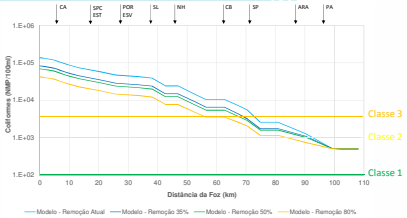


Águas Baixas – Q85

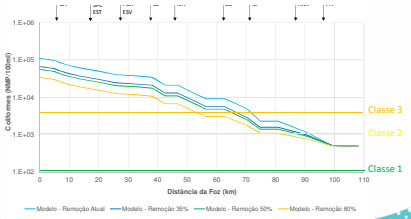


Simulação – Coliformes – Cen.ÁguasAltas

Águas Altas – Q90

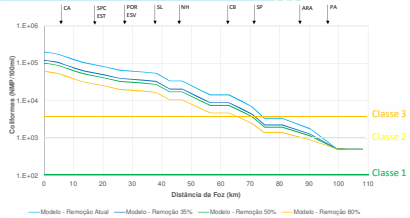


Águas Altas – Q85

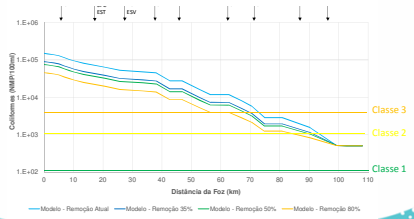


Simulação-Coliformes-Cen.ÁguasBaixas

Águas Baixas – Q90



Águas Baixas – Q85



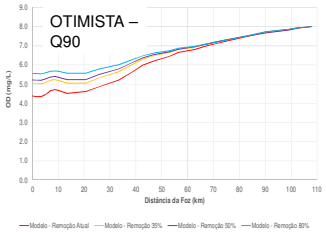
Modelo - Remoção Atual

Modelo - Remoção 35%

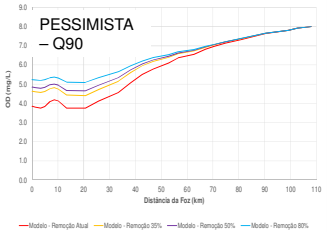
Modelo - Remoção 50%

Modelo - Remoção 80%

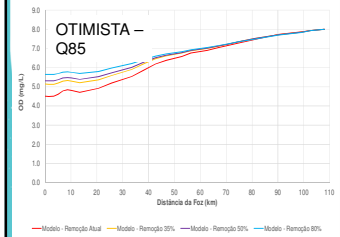
OTIMISTA – Q90



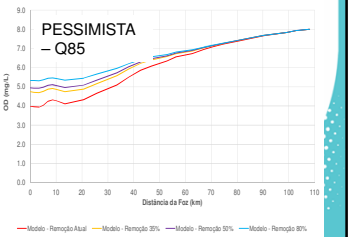
PESSIMISTA – Q90

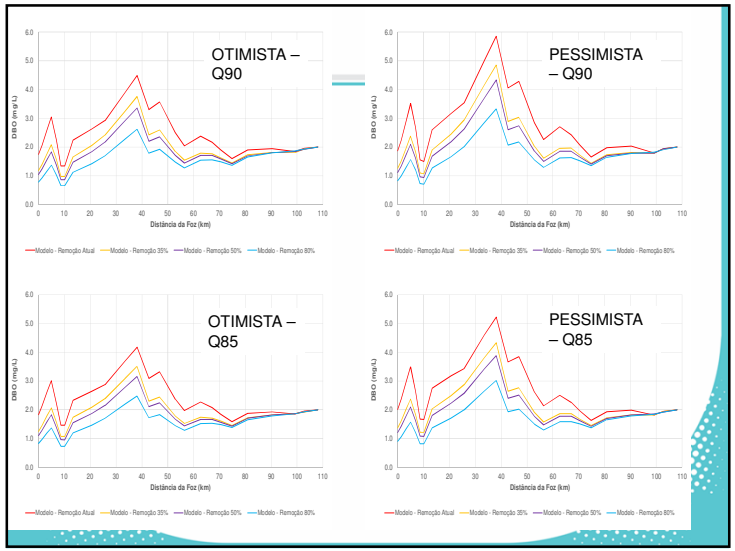


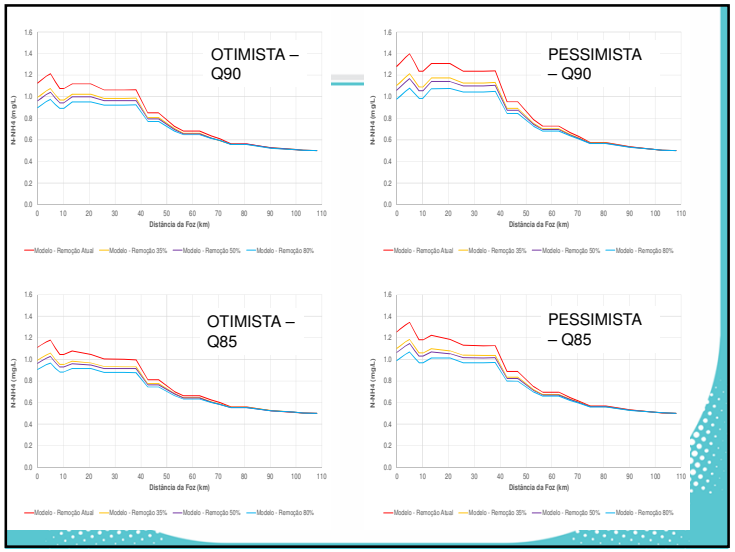
OTIMISTA – Q85

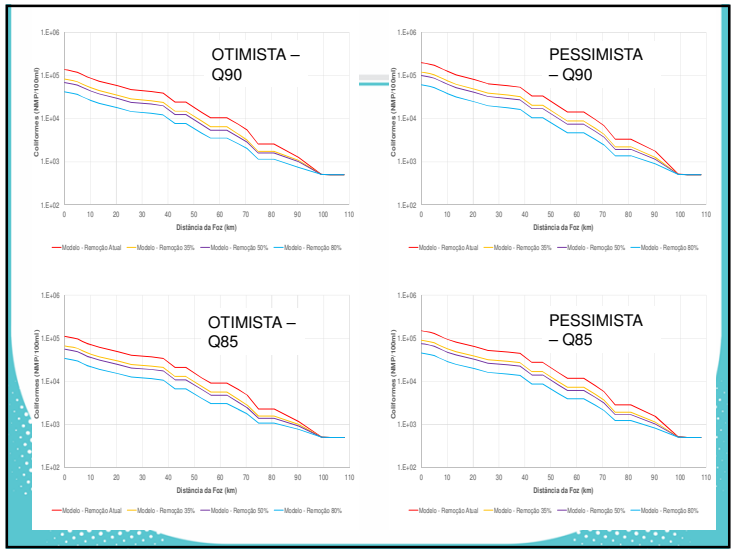


PESSIMISTA – Q85




OTIMISTA – Q90
PESSIMISTA – Q90
OTIMISTA – Q85
PESSIMISTA – Q85
DBO (mg/L)
Distância da Foz (km)
Modelo - Remoção Atual
Modelo - Remoção 35%
Modelo - Remoção 50%
Modelo - Remoção 80%


OTIMISTA – Q90
PESSIMISTA – Q90
OTIMISTA – Q85
PESSIMISTA – Q85
N-NH4 (mg/L)
Distância da Foz (km)
Modelo - Remoção Atual
Modelo - Remoção 35%
Modelo - Remoção 50%
Modelo - Remoção 80%


OTIMISTA – Q90
PESSIMISTA – Q90
OTIMISTA – Q85
PESSIMISTA – Q85
Coliformes (NMP/100ml)
Distância da Foz (km)
Modelo - Remoção Atual
Modelo - Remoção 35%
Modelo - Remoção 50%
Modelo - Remoção 80%

ANEXO 8.8 - APRESENTAÇÃO À PLENÁRIA DO DIA 27/03/2014

Plano de Bacia
Rio dos Sinos

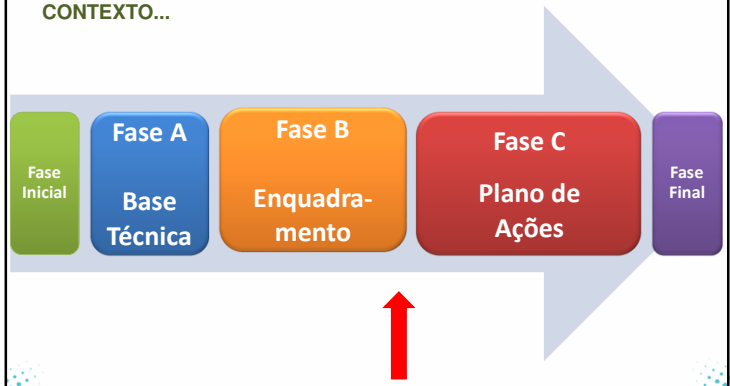
Fase B – Enquadramento

Plenária – 25/03/14

PROFILL COMITESINOS sehlla

Processo de Elaboração do Plano de Bacia

CONTEXTO...



Enquadramento – Aspectos já Definidos

1. Vazão de Referência para o Enquadramento

$Q_{85\%}$

COMITESINOS Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Deliberação CBHSINOS040/2014 – Da definição da Vazão de Referencia para a tomada de decisões do processo de elaboração do Plano de Bacia

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, na sua competência legal de deliberar sobre o futuro das águas locais, naquilo que lhe confere a Lei 10.350/94 que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos;

Considerando que a referida lei estabelece no seu Art. 19 as atribuições dos Comitês de Bacia entre as quais se encontra no item III, a da aprovação do Plano da respectiva bacia hidrográfica e do acompanhamento da sua implementação;

Considerando a contratação, pelo Estado, de empresa de consultoria para oferecer apoio técnico e logístico ao COMITESINOS para a retomada do processo de mobilização e de participação social para a elaboração do Plano Sinos, no mês de junho de 2013, incluindo a retomada do Enquadramento;

Considerando a necessidade de adoção de Vazão de Referencia que corresponda à quantidade de água que possibilita o atendimento dos padrões de qualidade estabelecidos no Enquadramento. Ainda, que esta vazão de referência também será utilizada nos processos de licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras, com lançamento de efluentes líquidos na bacia.

Considerando que foram aplicados Q85, Q90 e Q95 no processo de modelagem matemática para a avaliação de seus efeitos e definição sobre a mais adequada, no momento, e que a Comissão Permanente de Assessoramento do COMITESINOS recomendou a adoção da Q85 para fins de deliberação da plenária, observando que a mesma poderá ser revista quando da revisão do Plano de Bacia;

A plenária do COMITESINOS delibera que:

- A Vazão de Referencia a ser adotada na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos é a Q85.

Data: 13 de fevereiro de 2014 – 2ª Reunião Ordinária do COMITESINOS em 2014

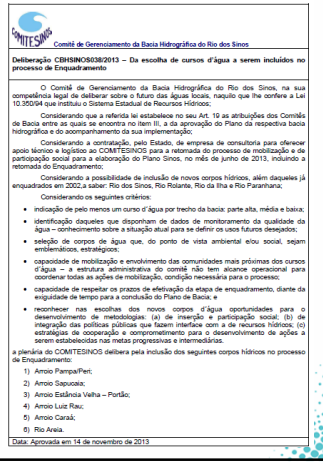
Enquadramento – Aspectos já Definidos

2. Cursos Já Enquadrados (objetivos de qualidade) – processo concluído em 2002.

✓ **Sinos, Paranhana, Ilha e Rolante**

Enquadramento – Aspectos já Definidos

3. Cursos a Enquadrar
- ✓ **Caraá**
- ✓ **Areia**
- ✓ **Sapucaia**
- ✓ **Estância Velha / Portão**
- ✓ **Luiz Rau**
- ✓ **Peri / Pampa**



Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Deliberação CBHSINOS038/2013 – Da escolha de cursos d'água a serem incluídos no processo de Enquadramento

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, na sua competência legal de deliberar sobre o futuro das águas locais, naquilo que lhe confere a Lei 10.350/94 que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos;

Considerando que a referida lei estabelece no seu Art. 19 as atribuições dos Comitês de Bacia entre as quais se encontra no item III, a da aprovação do Plano da respectiva bacia hidrográfica e do acompanhamento da sua implementação;

Considerando a contratação, pelo Estado, de empresa de consultoria para oferecer apoio técnico e logístico ao COMITESINOS para a retomada do processo de mobilização e de participação social para a elaboração do Plano Sinos, no mês de junho de 2013, incluindo a retomada do Enquadramento;

Considerando a possibilidade de inclusão de novos corpos hídricos, além daqueles já enquadrados em 2002,a saber: Rio dos Sinos, Rio Rolante, Rio da Ilha e Rio Paranhana;

Considerando os seguintes critérios:

- indicação de pelo menos um curso d'água por trecho da bacia: parte alta, média e baixa;
- identificação daqueles que disponham de dados de monitoramento da qualidade da água – conhecimento sobre a situação atual para se definir os usos futuros desejados;
- seleção de corpos de água que, do ponto de vista ambiental e/ou social, sejam emblemáticos, estratégicos;
- capacidade de mobilização e envolvimento das comunidades mais próximas dos cursos d'água – a estrutura administrativa do comitê não tem alcance operacional para coordenar todas as ações de mobilização, condição necessária para o processo;
- capacidade de respeitar os prazos de efetivação da etapa de enquadramento, diante da exiguidade de tempo para a conclusão do Plano de Bacia; e
- reconhecer nas escolhas dos novos corpos d'água oportunidades para o desenvolvimento de metodologias: (a) de inserção e participação social; (b) de integração das políticas públicas que fazem interface com a de recursos hídricos; (c) estratégias de cooperação e comprometimento para o desenvolvimento de ações a serem estabelecidas nas metas progressivas e intermediárias.

a plenária do COMITESINOS delibera pela inclusão dos seguintes corpos hídricos no processo de Enquadramento:

1) Arroio Pampa/Peri;
2) Arroio Sapucaia;
3) Arroio Estância Velha – Portão;
4) Arroio Luiz Rau;
5) Arroio Caraá;
6) Rio Areia.

Data: Aprovada em 14 de novembro de 2013

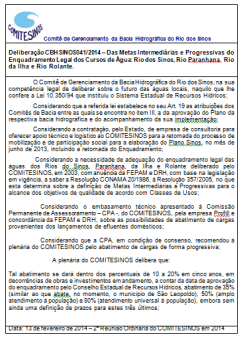
Enquadramento

4. Metas Intermediárias e Horizontes Temporais

*Lembrando que a **situação atual** na bacia quanto à população atendida com sistemas de **coleta e tratamento de esgotos** é de **5%***

Esgoto Tratado	Horizonte
20%	5 anos
35%	10 anos
50%	15 anos
80%	20 anos
Enquadramento	**25 anos**

Obs.:
***Esgoto tratado** significa o percentual da população atendida com sistemas de coleta e tratamento de esgotos, com ligações domiciliares.*
***20%** situação considerando as obras em andamento.*
***35%** considerando a situação de São Leopoldo como ref.*
***50%** considerando atendimento amplo.*
***85%** considerando atendimento próximo ao universal.*



Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Deliberação CBHSINOS041/2014 – Das Metas Intermediárias e Progressivas do Enquadramento Legal dos Cursos de Água Rio dos Sinos, Rio Paranhana, Rio da Ilha e Rio Rolante.

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, na sua competência legal de deliberar sobre o futuro das águas locais, naquilo que lhe confere a Lei 10.350/94 que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos;

Considerando que a referida lei estabelece no seu Art. 19 as atribuições dos Comitês da Bacia entre as quais se encontra no item III, a da aprovação do Plano da respectiva bacia hidrográfica e do acompanhamento da sua implementação;

Considerando a contratação, pelo Estado, de empresa de consultoria para oferecer apoio técnico e logístico ao COMITESINOS para a retomada do processo de mobilização e de participação social para a elaboração do Plano Sinos, no mês de junho de 2013, incluindo a retomada do Enquadramento;

Considerando a necessidade de adequação do enquadramento legal das águas dos Rios do Sinos, Paranhana, da Ilha e Rolante deliberado pelo COMITESINOS em 2003, com anuência da FEPAM e DRH, com base na legislação em vigência, a saber a Resolução CONAMA 20/1986, a Resolução 357/2005, no que esta determina sobre a definição de Metas Intermediárias e Progressivas para o alcance dos objetivos de qualidade de acordo com Classes de Usos;

Considerando o embasamento técnico apresentado à Comissão Permanente de Assessoramento – CPA -, do COMITESINOS, pela empresa Profill e concordância da FEPAM e DRH, sobre as possibilidades de abatimento de cargas provenientes dos lançamentos de efluentes domésticos;

Considerando que a CPA, em condição de consenso, recomendou à plenária do COMITESINOS pelo abatimento de cargas de forma progressiva;

A plenária do COMITESINOS delibera que:

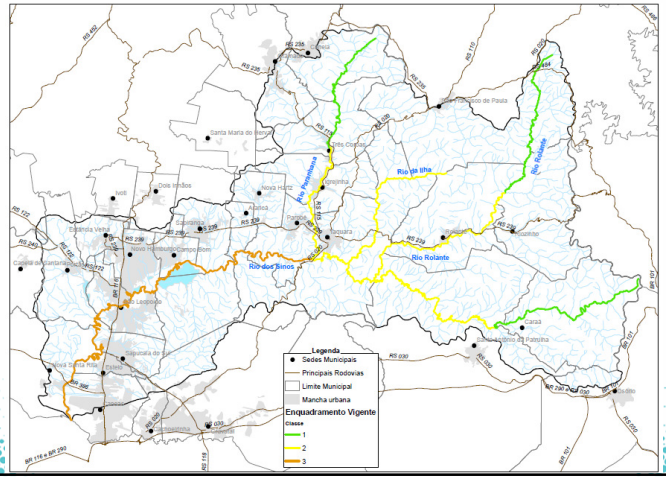
Tal abatimento se dará dentro dos percentuais de 10 a 20% em cinco anos, em decorrências de obras e investimentos em andamento, a contar da data de aprovação do enquadramento pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, abatimento de 35% (similar ao que ocorre, no momento, o município de São Leopoldo), 50% (amplo atendimento à população) e 80% (atendimento universal à população), embora sem ainda uma definição de prazos para esses três últimos.

Data: 13 de fevereiro de 2014 – 2ª Reunião Ordinária do COMITESINOS em 2014

Enquadramento Vigente das Águas

Cursos de Água	Segmentos	Enquadramento
Sinos	S1 a S6 (Foz ao Paranhana)	3
	S6 a S8 (Paranhana ao Caraá)	2
	S8 a S9 (Caraá a Nascente)	1
Rolante	R1 a R3 (Foz ao Riozinho)	2
	R3 a R4 (Riozinho à nascente)	1
Ilha	I1 a I2 (Foz a nascente)	2
Paranhana	P1 a P2 (Foz a Três Coroas)	2
	P2 a P3 (Três Coroas à nascente)	1

Enquadramento Vigente das Águas



Segmentação dos Novos Cursos

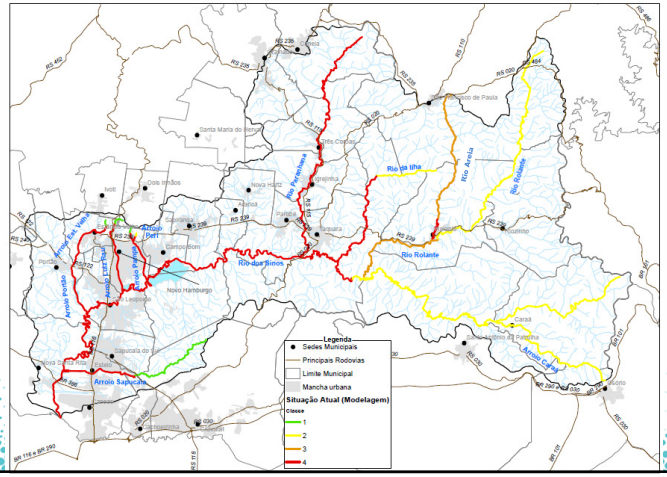
*A segmentação para os novos cursos foi decorrente da dinâmica realizada com os participantes dos **eventos públicos**, posteriormente **ajustada** com base nos resultados da **modelagem** da qualidade das águas.*

PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

Segmentação dos Novos Cursos

Cursos de Água	Segmentos
Rio Areia	Único (foz às nascentes)
Arroio Caraá	Único (foz às nascentes)
Arroio Sapucaia	1. Foz a RS-118
	2. RS-118 as nascentes
Arroio Estância Velha/Portão	1. Foz à divisa SL/PO
	2. Divisa SL/PO ao final da zona urbana de Estância Velha
	3. Zona urbana de Estância Velha às nascentes
Arroio Luiz Rau	1. Foz à rua Rincão
	2. Rua Rincão ao final do bairro Roselândia
	3. Bairro Roselândia às nascentes
Arroio Pampa	1. Foz ao bairro Kephas
	2. Bairro Kephas às nascentes
Arroio Peri	1. Foz no Arroio Pampa à RS-239
	2. RS-239 às nascentes

Situação Atual das Águas

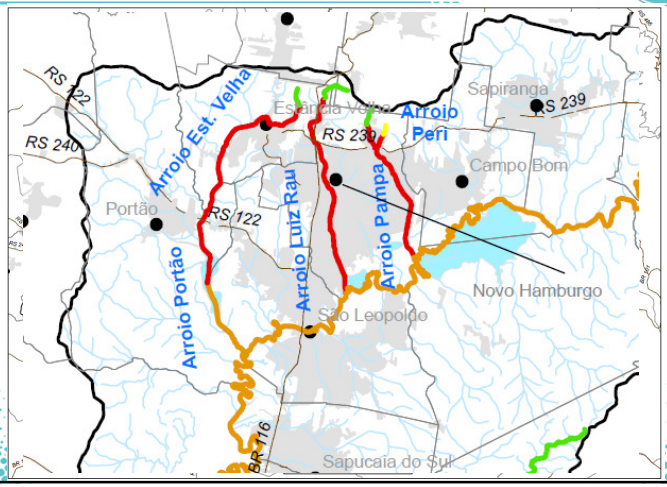


Proposta de Enquadramento para os Novos Cursos

Resultado da modelagem de qualidade das águas

Cursos de Água	Segmentos	Situação Atual	Enquadramento
Rio Areia	Único (foz às nascentes)	4/3	3
Arroio Caraá	Único (foz às nascentes)	2	1
Arroio Sapucaia	1. Foz a RS-118	4	3
	2. RS-118 as nascentes	1	1
Arroio Estância Velha/Portão	1. Foz à divisa SL/PO	4	3
	2. Divisa SL/PO ao de Estância Velha	4	4
	3. De Estância Velha às nascentes	1	1
Arroio Luiz Rau	1. Foz à rua Rincão	4	4
	2. Rua Rincão ao bairro Roselândia	4	4
	3. Bairro Roselândia às nascentes	1	1
Arroio Pampa	1. Foz ao bairro Kephas	4	4
	2. Bairro Kephas às nascentes	1	1
Arroio Peri	1. Foz no Arroio Pampa à RS-239	4	4
	2. RS-239 às nascentes	2	2

Proposta de Enquadramento para os Novos Cursos



Próximos Passos do Processo do Plano

FASE C – Programa de Ações:

1. Sistematização conjunta Comitê-Profill das ações propostas nos eventos públicos (fichas brancas).

2. Realização de reunião de trabalho com o setor de Saneamento.

3. Solicitar aos membros do Comitê informações sobre as ações que as instituições desenvolvem ou planejam desenvolver na bacia.

4. Realização de oficina de nivelamento: Programa de Ações, Cobrança e Outorga.

ANEXO 8.9 - APRESENTAÇÃO DO EVENTO PÚBLICO DO RIO AREIA, EM 10/03/2014

Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

PROFILL

Processo de Elaboração do Plano de Bacia

CONTEXTO...

Fase Inicial	Fase A – Base Técnica	Fase B – Enquadra-mento	Fase C – Plano de Ações	Fase Final

Estamos aqui!

Atividade/Tarefa	Duração (meses) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE INCIAL - Atividades Preliminares		RPTC										
FASE A - Consolidação da Base Técnica				RT1								
FASE B- Complementação do Enquadramento.								RT2				
Fase C – Plano da Bacia Hidrográfica									RT3		RT4	
FASE F - Elaboração e Apresentação dos Relatórios Finais e Encarte											RF1	RSP

ENQUADRAMENTO

Eventos Locais

10 a 14/03/2014

ENQUADRAMENTO

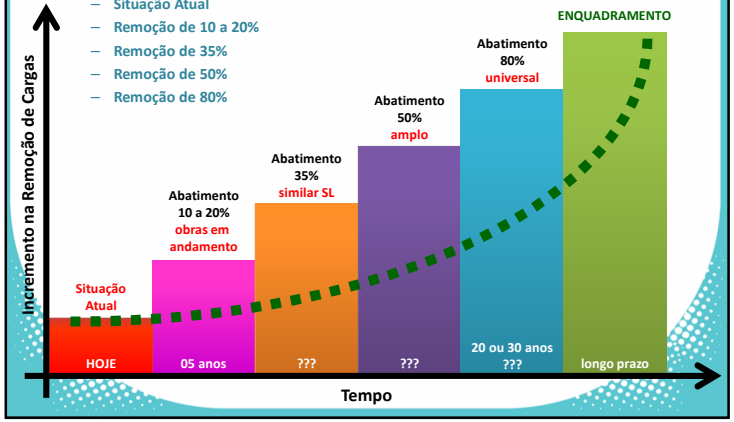
- Instrumento Legal de Gestão Ambiental e de Rec. Hídricos.
- Define Objetivos e Metas para Qualidade das Águas.
- Estabelece os Usos da Água compatíveis com a Qualidade.
- Estabelece Diretrizes ao Licenciamento Ambiental.
- Condiciona o Desenvolvimento Regional.

Qualidade da Água

- **Indicadores considerados (parâmetros):**
  - **DBO = Demanda Bioquímica de Oxigênio**
    - indicador da presença de matéria orgânica na água;
  - **OD = Oxigênio Dissolvido;**
  - **Nitrogênio – Nitrito = Nutriente**
    - Indicador da presença de poluentes lançados "recentemente".
  - **Nitrogênio – Nitrato = Nutriente;**
  - **Coliformes = Grupo de Bactérias**
    - Indicador da presença de matéria fecal na água;
    - Indica o potencial de haver outras bactérias associadas a dejetos humanos e animais.

Metas Intermediárias de Enquadramento

- **Incremento na Remoção de Cargas**
  - Situação Atual
  - Remoção de 10 a 20%
  - Remoção de 35%
  - Remoção de 50%
  - Remoção de 80%



Rio Areia

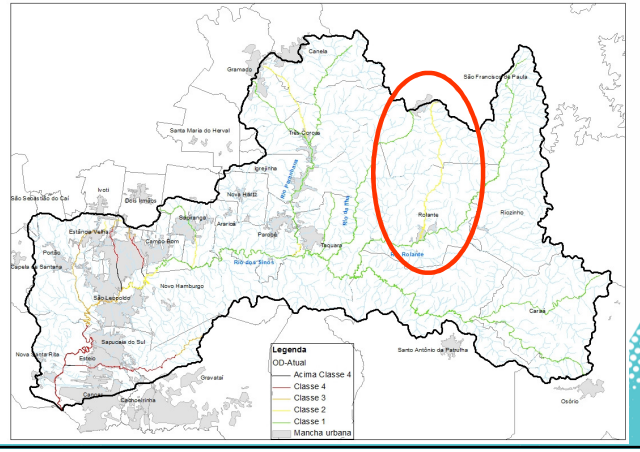
- **Resultados da Modelagem de Qualidade das Água:**

Rio	Trecho	km
Areia	NASCENTES	32,40
Areia	S.Fco Paula	31,39
Areia		29,36
Areia		27,34
Areia		25,31
Areia		23,29
Areia		21,26
Areia		19,24
Areia	Divisa Municipal	17,21
Areia		15,19
Areia		13,16
Areia		11,14
Areia		9,11
Areia		7,09
Areia		5,06
Areia		3,04
Areia	Rolante - FOZ	1,01

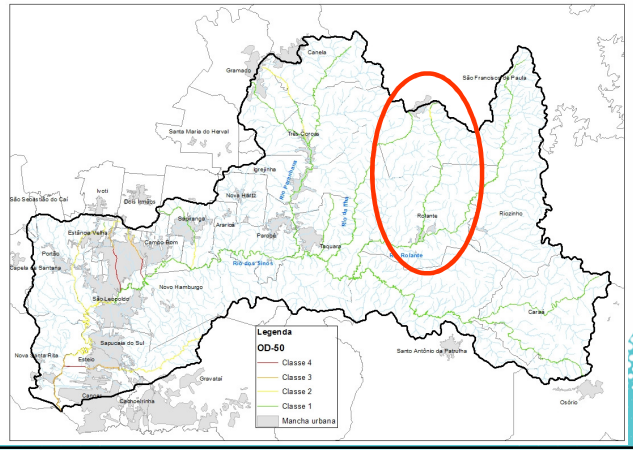
Qualidade da água:

Muito Boa | Boa | Regular | Ruim

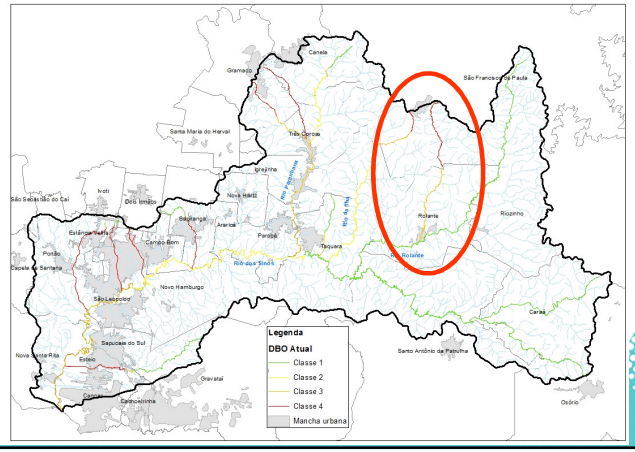
Rio Areia – Oxigênio Dissolvido



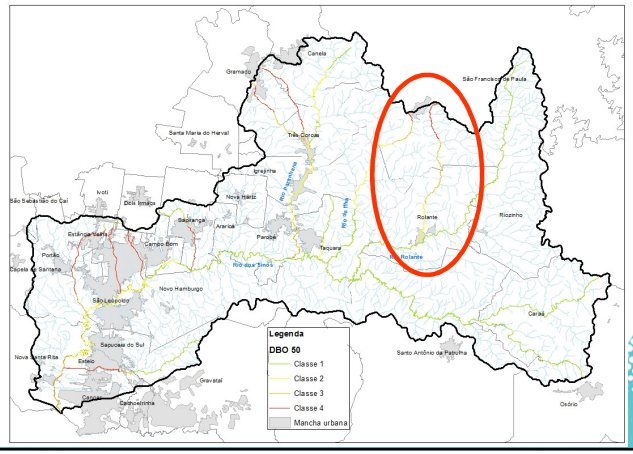
Rio Areia – Oxigênio Dissolvido



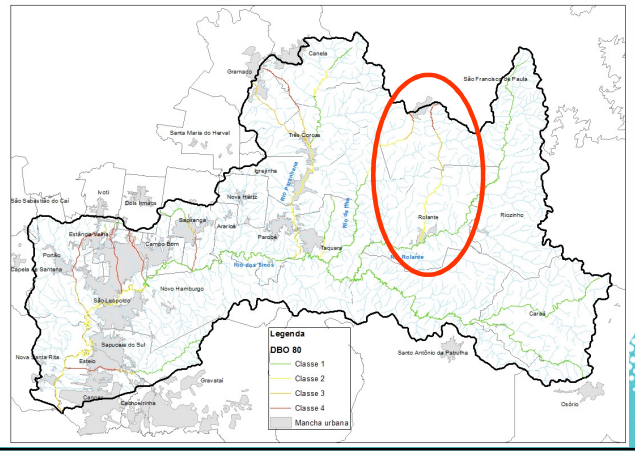
Rio Areia – DBO



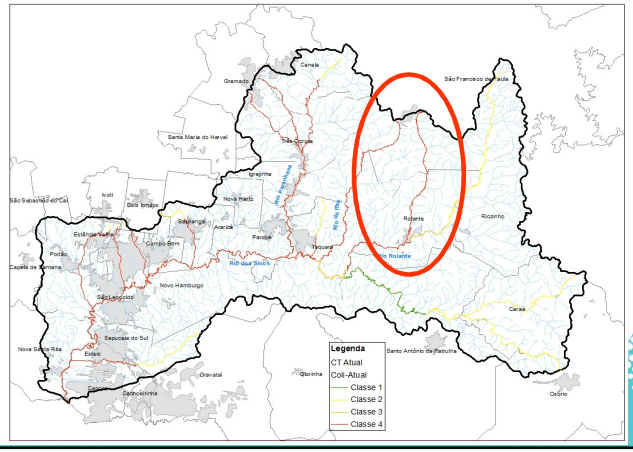
Rio Areia – DBO



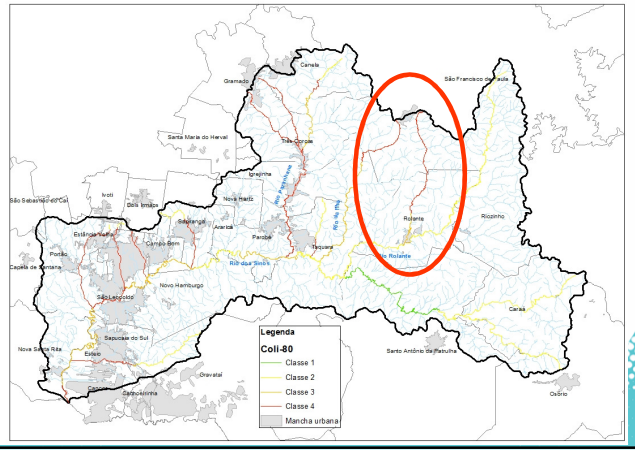
Rio Areia – DBO



Rio Areia – Coliformes



Rio Areia – Coliformes



Plano de Bacia
Rio dos Sinos

Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

PROCESSO ADMINISTRATIVO n° 012619-05.00/12-3
CONCORRÊNCIA n° 004 /CELIC/2013

COMITESINOS

PROFILL

fepam

sema

ANEXO 8.10 - APRESENTAÇÃO DO EVENTO PÚBLICO DO ARROIO SAPUCAIA, EM 11/03/2014

Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

PROFILL

Processo de Elaboração do Plano de Bacia

CONTEXTO...

Fase Inicial	Fase A – Base Técnica	Fase B – Enquadra-mento	Fase C – Plano de Ações	Fase Final

Estamos aqui!

Atividade/Tarefa	Duração (meses) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE INCIAL - Atividades Preliminares		RPTC										
FASE A - Consolidação da Base Técnica				RT1								
FASE B- Complementação do Enquadramento.								RT2				
Fase C – Plano da Bacia Hidrográfica									RT3		RT4	
FASE F - Elaboração e Apresentação dos Relatórios Finais e Encarte											RF1	RSP

ENQUADRAMENTO

Eventos Locais

10 a 14/03/2014

ENQUADRAMENTO

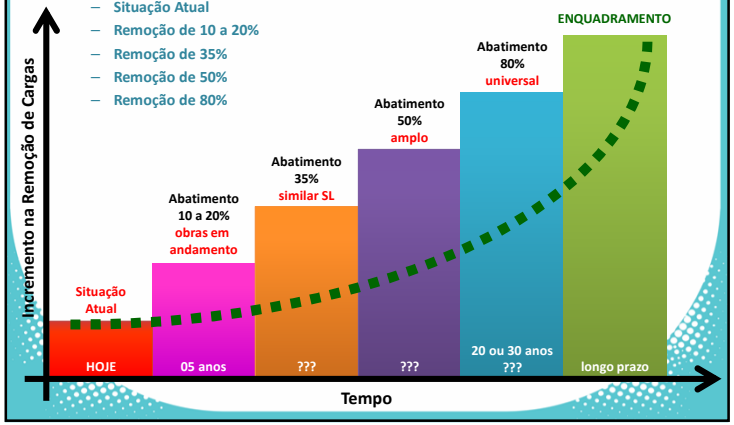
- Instrumento Legal de Gestão Ambiental e de Rec. Hídricos.
- Define Objetivos e Metas para Qualidade das Águas.
- Estabelece os Usos da Água compatíveis com a Qualidade.
- Estabelece Diretrizes ao Licenciamento Ambiental.
- Condiciona o Desenvolvimento Regional.

Qualidade da Água

- **Indicadores considerados (parâmetros):**
  - **DBO = Demanda Bioquímica de Oxigênio**
    - indicador da presença de matéria orgânica na água;
  - **OD = Oxigênio Dissolvido;**
  - **Nitrogênio – Amônia= Nutriente**
    - Indicador da presença de poluentes lançados "recentemente".
  - **Nitrogênio – Nitrato = Nutriente;**
  - **Fósforo = Nutriente;**
  - **Coliformes = Grupo de Bactérias**
    - Indicador da presença de matéria fecal na água;
    - Indica o potencial de haver outras bactérias associadas a dejetos humanos e animais.

Metas Intermediárias de Enquadramento

- **Incremento na Remoção de Cargas**
  - Situação Atual
  - Remoção de 10 a 20%
  - Remoção de 35%
  - Remoção de 50%
  - Remoção de 80%



Arroio Sapucaia

- **Resultados da Modelagem de Qualidade das Água:**

Rio	Trecho	km	OD			
			Atual	35%	50%	80%
Sapucaia	NASCENTES	31,02	1	1	1	1
Sapucaia		30,52	3	2	2	2
Sapucaia		29,52	3	2	2	2
Sapucaia		28,52	3	2	2	2
Sapucaia		27,52	3	2	2	2
Sapucaia		26,52	3	2	2	2
Sapucaia		25,52	3	2	2	2
Sapucaia		24,51	3	2	2	2
Sapucaia		23,51	4	2	2	2
Sapucaia		22,51	4	2	2	2
Sapucaia		21,51	4	2	2	2
Sapucaia		20,51	4	2	2	2
Sapucaia		19,51	4	2	2	2
Sapucaia		18,51	4	2	2	2
Sapucaia		17,51	4	2	2	2
Sapucaia	Divisa Gravataí - Sapucaia	16,51	4	2	2	2
Sapucaia		15,51	4	2	2	2
Sapucaia	Divisa Esteio - Cachoeirinha	14,51	4	2	2	2
Sapucaia		13,51	4	2	2	2
Sapucaia		12,51	4	2	2	2
Sapucaia		11,51	4	2	2	2
Sapucaia		10,51	4	3	3	2
Sapucaia	Divisa Esteio - Canoas	9,51	4	3	3	3
Sapucaia		8,51	4	3	3	3
Sapucaia		7,50	4	3	3	3
Sapucaia		6,50	4	3	3	3
Sapucaia		5,50	4	3	3	3
Sapucaia	BR 116	4,50	4	4	3	3
Sapucaia		3,50	4	4	4	3
Sapucaia		2,50	4	4	4	4
Sapucaia		1,50	sem classe	4	4	4
Sapucaia	FOZ	0,50	sem classe	4	4	4

Qualidade da água: Muito Boa | Boa | Regular | Ruim

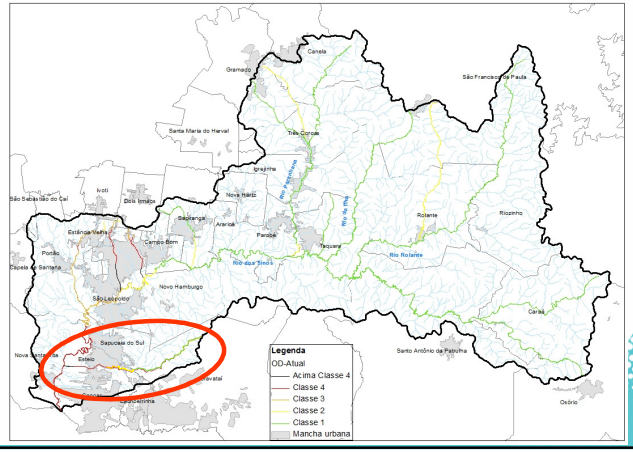
Arroio Sapucaia

- **Resultados da Modelagem de Qualidade das Água:**

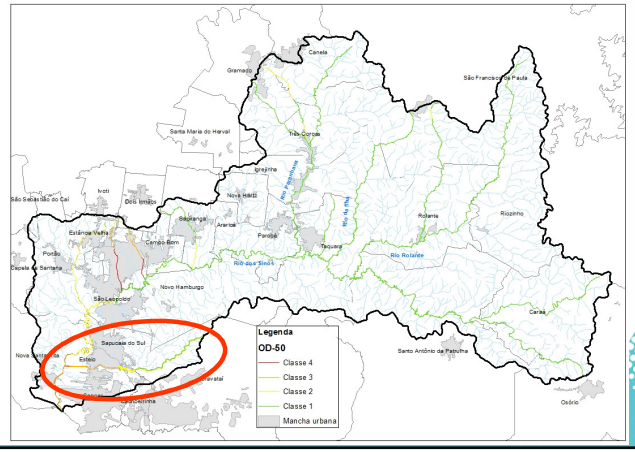
Rio	Trecho	km
Sapucaia	NASCENTES	31,02
Sapucaia	Zona Rural Gravataí	30,52
Sapucaia		29,52
Sapucaia		28,52
Sapucaia		27,52
Sapucaia		26,52
Sapucaia		25,52
Sapucaia		24,51
Sapucaia		23,51
Sapucaia		22,51
Sapucaia		21,51
Sapucaia		20,51
Sapucaia		19,51
Sapucaia		18,51
Sapucaia		17,51
Sapucaia		16,51
Sapucaia		15,51
Sapucaia		14,51
Sapucaia	A.Urb.Esteio, Canoas, Cachoeirinha e Sapucaia	13,51
Sapucaia		12,51
Sapucaia		11,51
Sapucaia		10,51
Sapucaia		9,51
Sapucaia		8,51
Sapucaia		7,50
Sapucaia		6,50
Sapucaia		5,50
Sapucaia		4,50
Sapucaia		3,50
Sapucaia		2,50
Sapucaia		1,50
Sapucaia	FOZ - RIO DOS SINOS	0,50

Qualidade da água: Muito Boa | Boa | Regular | Ruim

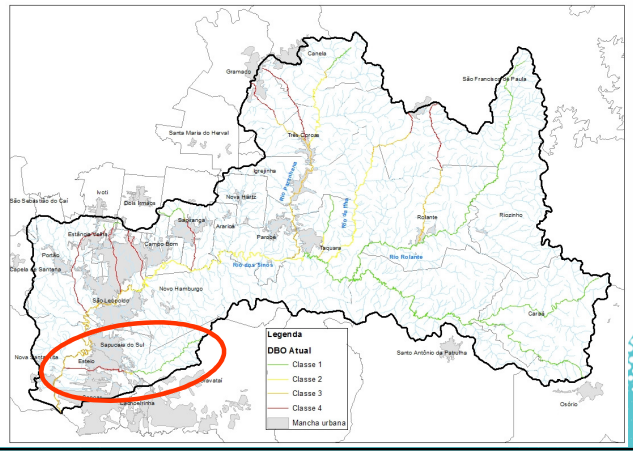
Arroio Sapucaia – Oxigênio Dissolvido



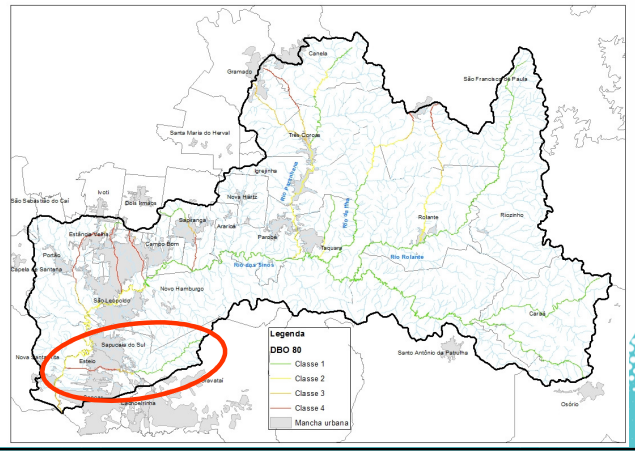
Arroio Sapucaia – Oxigênio Dissolvido



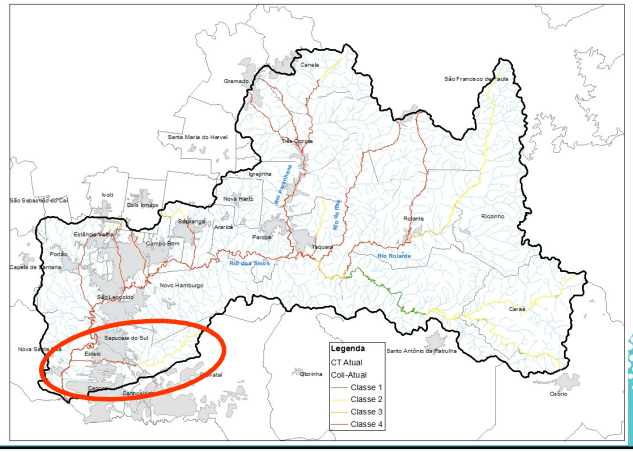
Arroio Sapucaia – DBO



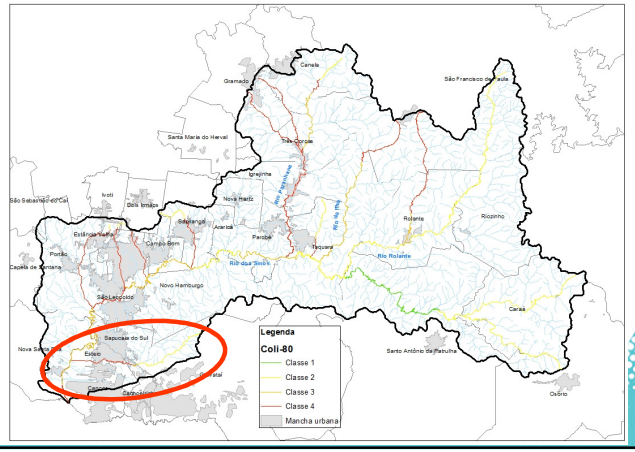
Arroio Sapucaia – DBO



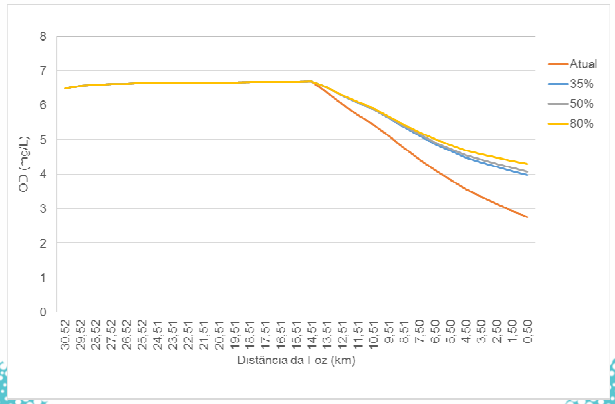
Arroio Sapucaia – Coliformes T.



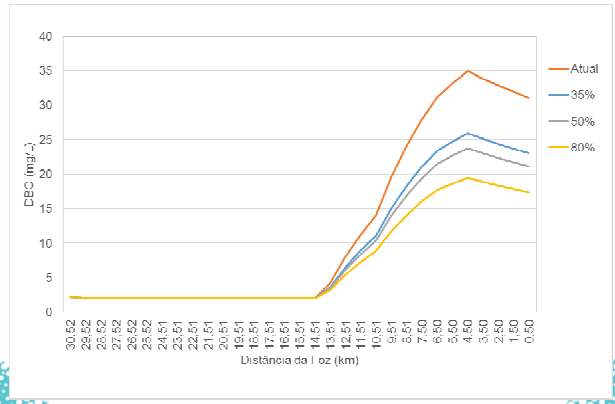
Arroio Sapucaia – Coliformes T.



Arroio Sapucaia – Oxigênio Dissolvido



Arroio Sapucaia – DBO



Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

PROCESSO ADMINISTRATIVO n° 012619-05.00/12-3
CONCORRÊNCIA n° 004 /CELIC/2013

ANEXO 8.11 - APRESENTAÇÃO DO EVENTO PÚBLICO DO ARROIO CARAÁ, EM 11/03/2014

Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

PROFILL

Processo de Elaboração do Plano de Bacia

CONTEXTO...

Fase Inicial	Fase A – Base Técnica	Fase B – Enquadra-mento	Fase C – Plano de Ações	Fase Final

Estamos aqui!

Atividade/Tarefa	Duração (meses) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE INCIAL - Atividades Preliminares		RPTC										
FASE A - Consolidação da Base Técnica				RT1								
FASE B- Complementação do Enquadramento.								RT2				
Fase C – Plano da Bacia Hidrográfica									RT3		RT4	
FASE F - Elaboração e Apresentação dos Relatórios Finais e Encarte											RF1	RSP

ENQUADRAMENTO

Eventos Locais

10 a 14/03/2014

ENQUADRAMENTO

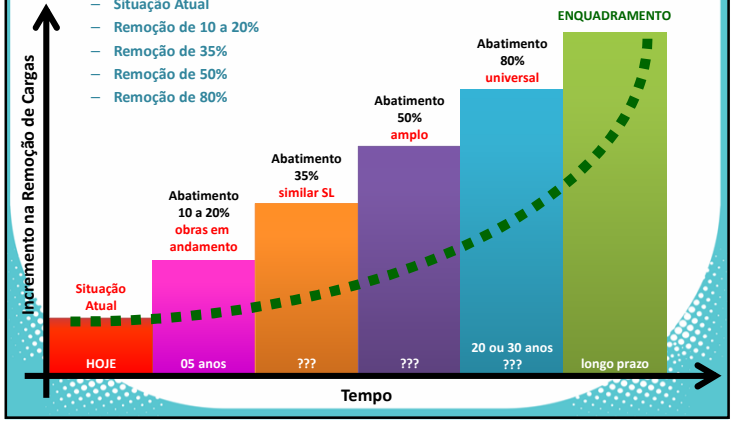
- Instrumento Legal de Gestão Ambiental e de Rec. Hídricos.
- Define Objetivos e Metas para Qualidade das Águas.
- Estabelece os Usos da Água compatíveis com a Qualidade.
- Estabelece Diretrizes ao Licenciamento Ambiental.
- Condiciona o Desenvolvimento Regional.

Qualidade da Água

- **Indicadores considerados (parâmetros):**
  - **DBO = Demanda Bioquímica de Oxigênio**
    - indicador da presença de matéria orgânica na água.
  - **OD = Oxigênio Dissolvido.**
  - **Nitrogênio – Amônia= Nutriente**
    - Indicador da presença de poluentes lançados "recentemente".
  - **Nitrogênio – Nitrato = Nutriente.**
  - **Fósforo = Nutriente.**
  - **Coliformes = Grupo de Bactérias**
    - Indicador da presença de matéria fecal na água;
    - Indica o potencial de haver outras bactérias associadas a dejetos humanos e animais.

Metas Intermediárias de Enquadramento

- **Incremento na Remoção de Cargas**
  - Situação Atual
  - Remoção de 10 a 20%
  - Remoção de 35%
  - Remoção de 50%
  - Remoção de 80%



Arroio Caraá

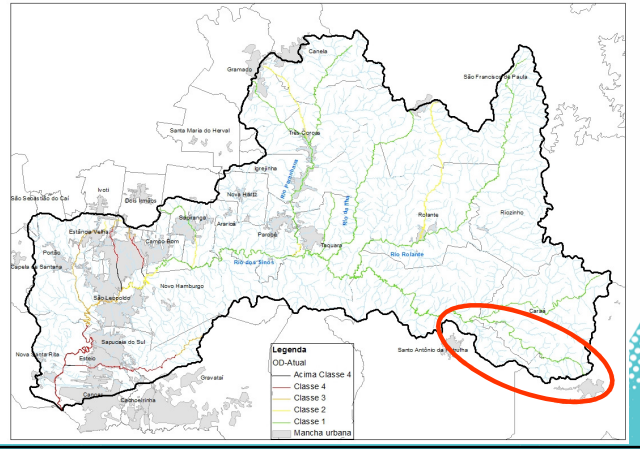
- **Resultados da Modelagem de Qualidade das Água:**

Rio	Trecho	km
Caraa	NASCENTES	29,12
Caraa		28,08
Caraa		26,00
Caraa		23,92
Caraa		21,84
Caraa	Divisa Caraá - Osório	19,76
Caraa		17,68
Caraa		15,60
Caraa		13,52
Caraa		11,44
Caraa		9,36
Caraa	Sede Caraá	7,28
Caraa		5,20
Caraa		3,12
Caraa	FOZ - RIO DOS SINOS	1,04

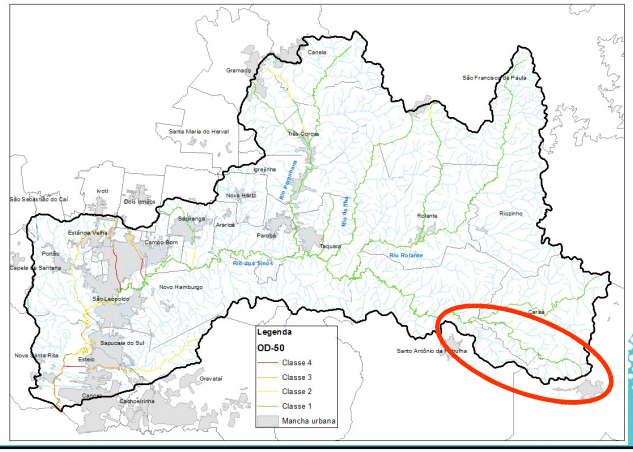
Qualidade da água:

Muito Boa Boa Regular Ruim

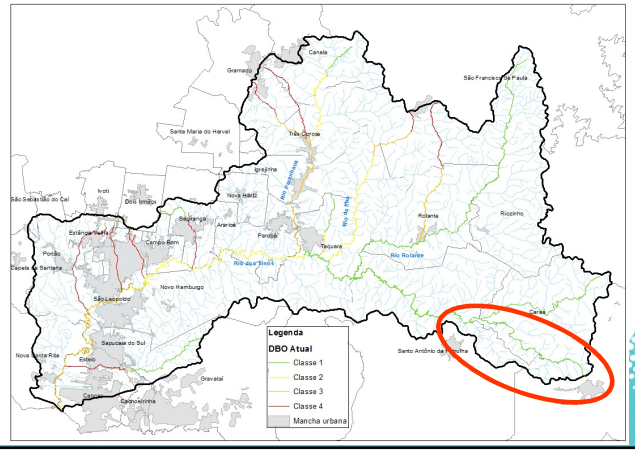
Arroio Caraá – Oxigênio Dissolvido



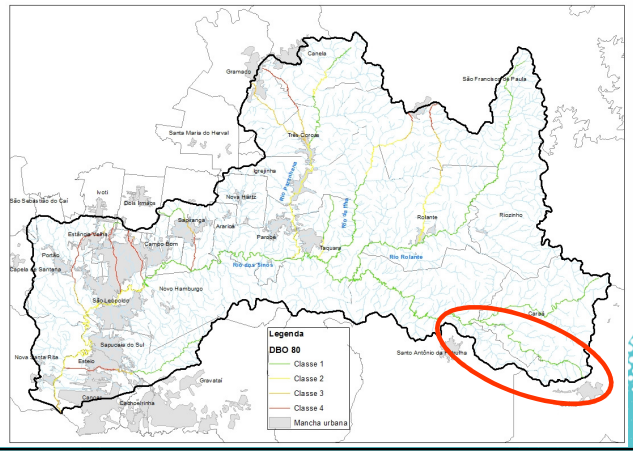
Arroio Caraá – Oxigênio Dissolvido



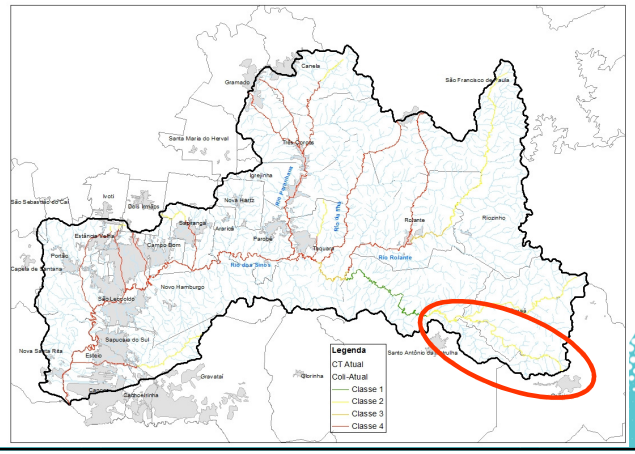
Arroio Caraá – DBO



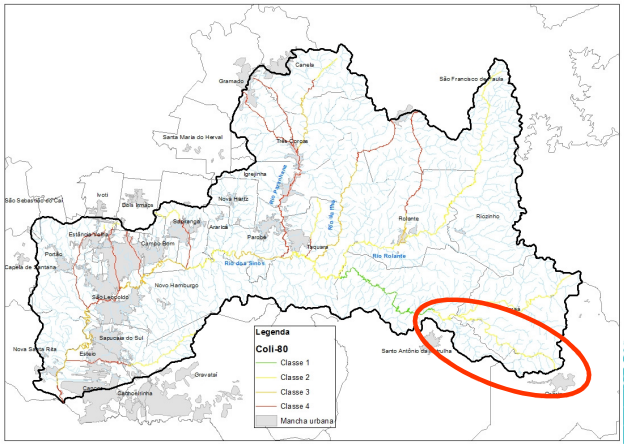
Arroio Caraá – DBO



Arroio Caraá – Coliformes T.



Arroio Caraá – Coliformes T.



Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

PROCESSO ADMINISTRATIVO n° 012619-05.00/12-3
CONCORRÊNCIA n° 004 /CELIC/2013

PROFILL

ANEXO 8.12 - APRESENTAÇÃO DO EVENTO PÚBLICO DO ARROIO ESTÂNCIA VELHA - PORTÃO, EM 12/03/2014

Plano de Recursos Hídricos
da Bacia Hidrográfica do
Rio dos Sinos

PROFILL

ENQUADRAMENTO

Eventos Locais

10 a 14/03/2014

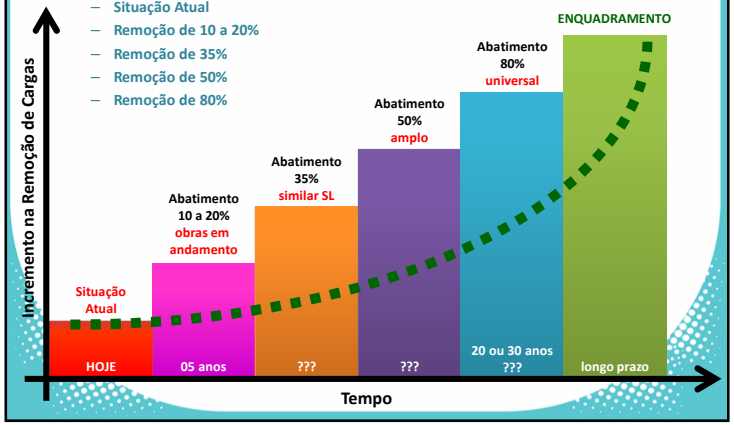
ENQUADRAMENTO

Qualidade da Água

- **Indicadores considerados (parâmetros):**
  - **DBO = Demanda Bioquímica de Oxigênio**
    - indicador da presença de matéria orgânica na água;
  - **OD = Oxigênio Dissolvido;**
  - **Nitrogênio – Amônia= Nutriente**
    - Indicador da presença de poluentes lançados “recentemente”.
  - **Nitrogênio – Nitrato = Nutriente;**
  - **Fósforo = Nutriente;**
  - **Coliformes = Grupo de Bactérias**
    - Indicador da presença de matéria fecal na água;
    - Indica o potencial de haver outras bactérias associadas a dejetos humanos e animais.

Metas Intermediárias de Enquadramento

- Incremento na Remoção de Cargas
  - Situação Atual
  - Remoção de 10 a 20%
  - Remoção de 35%
  - Remoção de 50%
  - Remoção de 80%



Arroio Portão

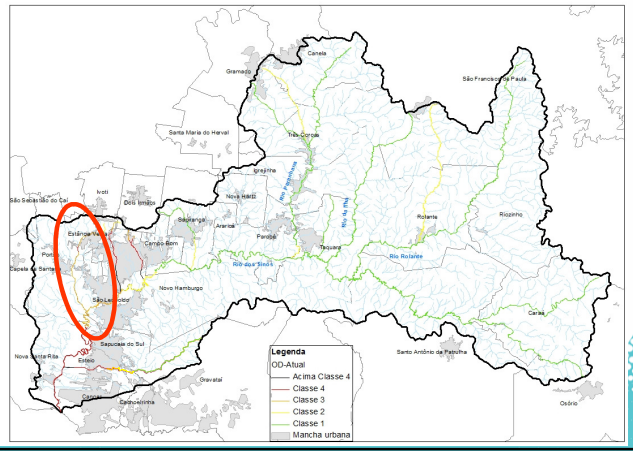
- Resultados da Modelagem de Qualidade das Água:

Rio	Trecho	km
Portão	Nascente	21,33
Portão	Zona Urbana de Estância Velhas	20,83
Portão		19,81
Portão		18,79
Portão		17,78
Portão		16,76
Portão		15,75
Portão		14,73
Portão		13,72
Portão	Divisa Portão - Estância Velha	12,70
Portão		11,68
Portão		10,67
Portão		9,65
Portão	Zona Urbana Portão	8,64
Portão		7,62
Portão		6,60
Portão		5,59
Portão		4,57
Portão	Divisa Portão/São Leopoldo	3,56
Portão		2,54
Portão		1,52
Portão	Foz no Sinos	0,51

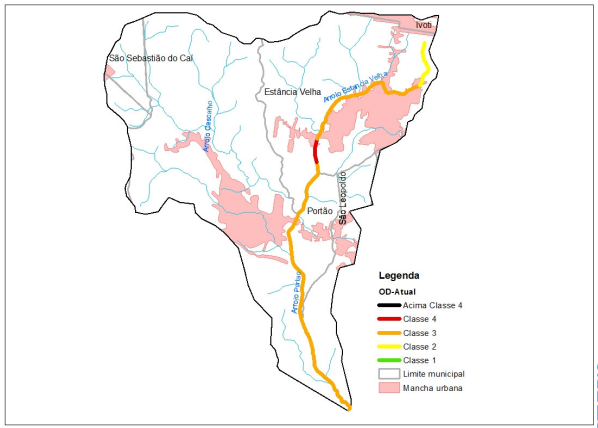
Qualidade da água:

Muito Boa | Boa | Regular | Ruim

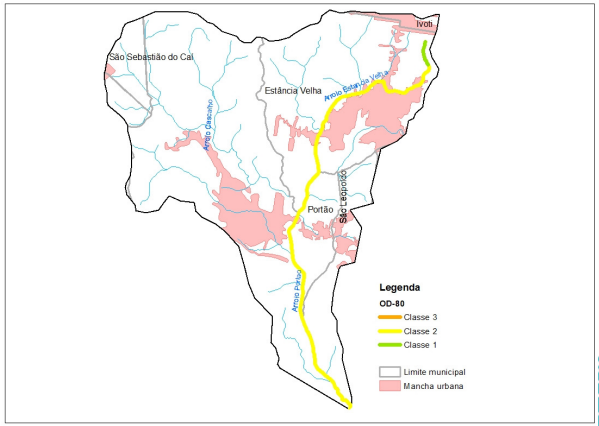
Arroio Portão



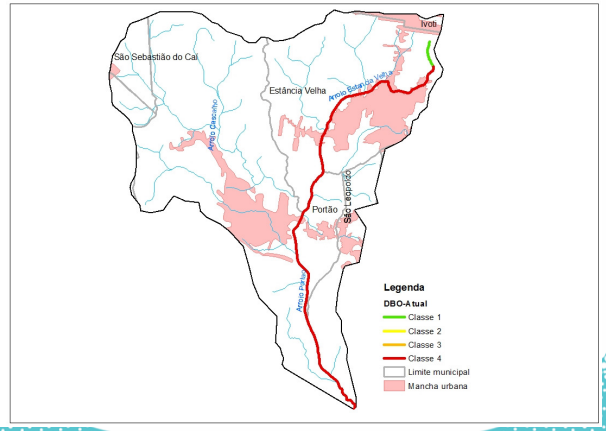
Arroio Portão – Oxigênio Dissolvido



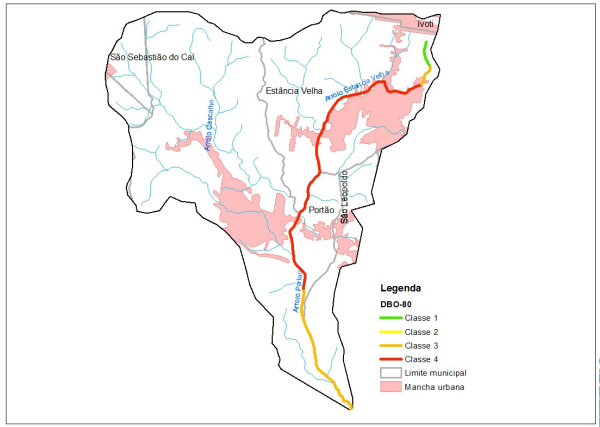
Arroio Portão – Oxigênio Dissolvido



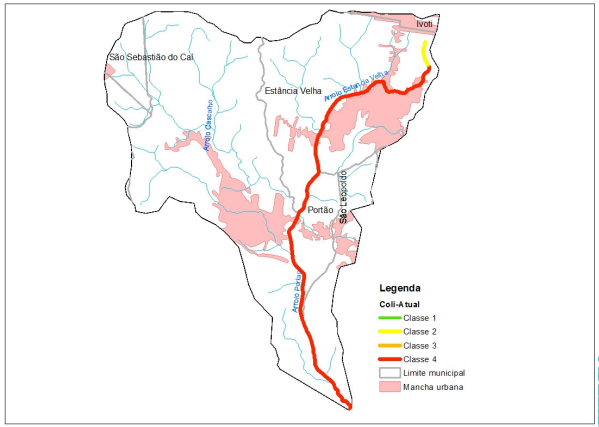
Arroio Portão – DBO



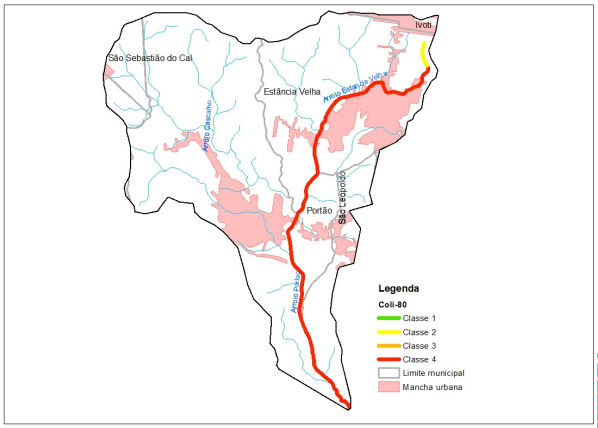
Arroio Portão – DBO



Arroio Portão – Coliformes T.



Arroio Portão – Coliformes T.



Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

PROCESSO ADMINISTRATIVO n° 012619-05.00/12-3
CONCORRÊNCIA n° 004 /CELIC/2013

PROFILL

ANEXO 8.13 - APRESENTAÇÃO DO EVENTO PÚBLICO DOS ARROIOS LUIZ RAU E PERI/PAMA, EM 13/03/2014

Plano de Recursos Hídricos
da Bacia Hidrográfica do
Rio dos Sinos

PROFILL

ENQUADRAMENTO

Eventos Locais

10 a 14/03/2014

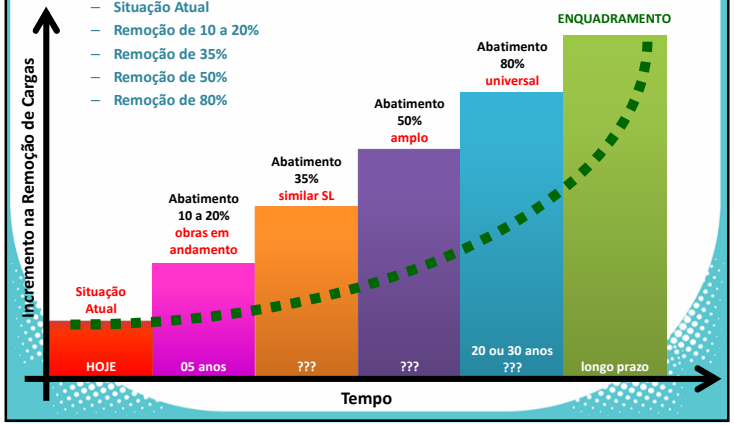
ENQUADRAMENTO

Qualidade da Água

- **Indicadores considerados (parâmetros):**
  - **DBO = Demanda Bioquímica de Oxigênio**
    - indicador da presença de matéria orgânica na água;
  - **OD = Oxigênio Dissolvido;**
  - **Nitrogênio – Amônia= Nutriente**
    - Indicador da presença de poluentes lançados “recentemente”.
  - **Nitrogênio – Nitrato = Nutriente;**
  - **Fósforo = Nutriente;**
  - **Coliformes = Grupo de Bactérias**
    - Indicador da presença de matéria fecal na água;
    - Indica o potencial de haver outras bactérias associadas a dejetos humanos e animais.

Metas Intermediárias de Enquadramento

- Incremento na Remoção de Cargas
  - Situação Atual
  - Remoção de 10 a 20%
  - Remoção de 35%
  - Remoção de 50%
  - Remoção de 80%



Arroio Peri / Pampa

- Resultados da Modelagem de Qualidade das Água:

Rio	Trecho	km
Peri	Nascentes	1,51
Peri	Mancha Urbana Novo Hamburgo	1,26
Peri		0,76
Peri	Foz no Pampa	0,25
Pampa	Nascentes	10,18
Pampa	Mancha Urbana Novo Hamburgo / Campo Bom	9,67
Pampa		8,65
Pampa		7,63
Pampa		6,61
Pampa		5,60
Pampa		4,58
Pampa		3,56
Pampa	Fim Mancha Urbana	2,54
Pampa		1,53
Pampa	Foz no Sinos	0,51

Qualidade da água:

Muito Boa | Boa | Regular | Ruim | Péssima

Arroio Luiz Rau

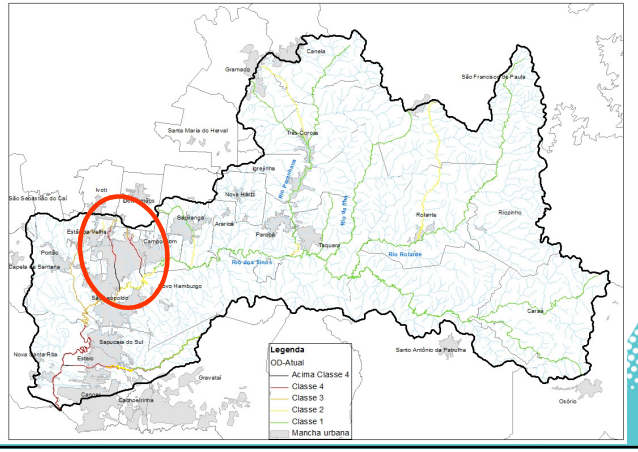
- Resultados da Modelagem de Qualidade das Água:

Rio	Trecho	km
Luiz Rau	Nascentes	14,84
Luiz Rau	Mancha Urbana Novo Hamburgo / Estância Velha	14,35
Luiz Rau		13,36
Luiz Rau		12,37
Luiz Rau	Mancha Urbana Novo Hamburgo	11,38
Luiz Rau		10,39
Luiz Rau		9,40
Luiz Rau		8,41
Luiz Rau		7,42
Luiz Rau		6,43
Luiz Rau		5,44
Luiz Rau		4,45
Luiz Rau		3,46
Luiz Rau		2,47
Luiz Rau		1,48
Luiz Rau	Foz no Sinos	0,49

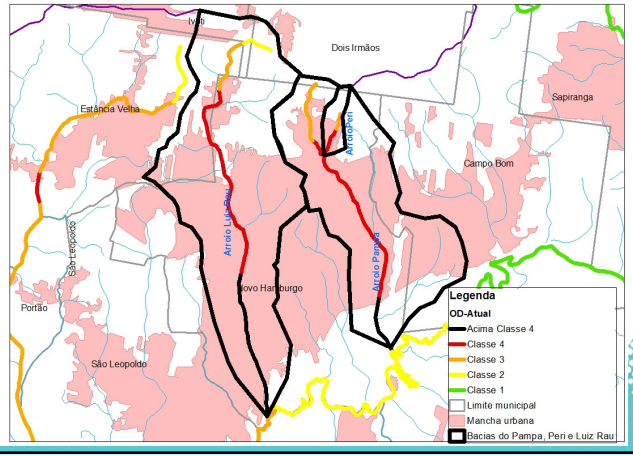
Qualidade da água:

Muito Boa | Boa | Regular | Ruim | Péssima

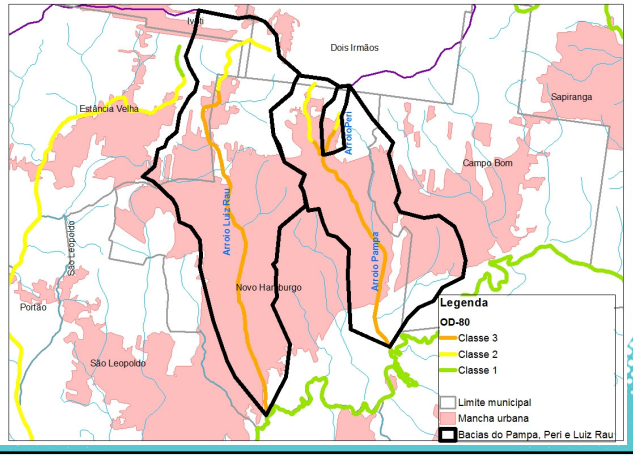
Arroios Peri / Pampa e Luiz Rau



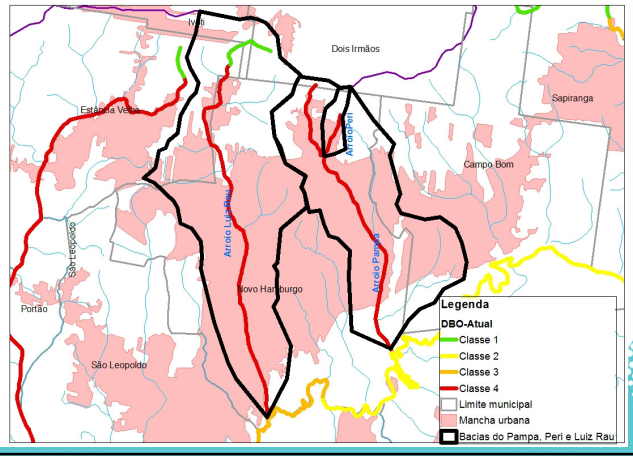
Arroio Peri / Pampa – Oxigênio Dissolvido



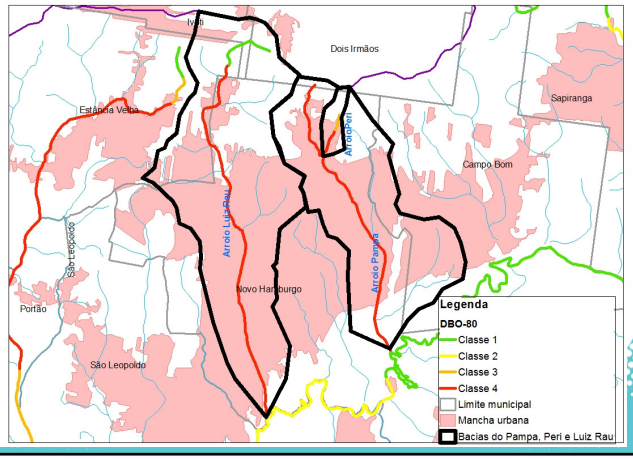
Arroio Peri / Pampa – Oxigênio Dissolvido



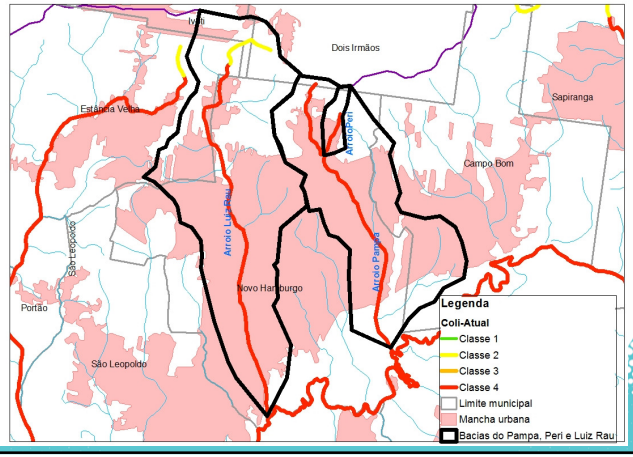
Arroio Peri / Pampa – DBO



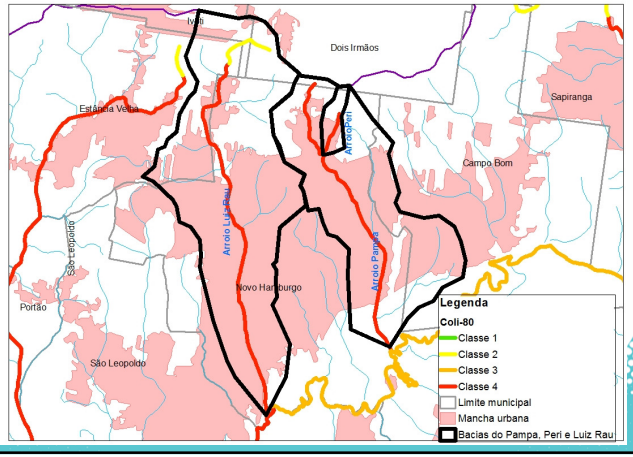
Arroio Peri / Pampa – DBO



Arroio Peri / Pampa – Coliformes T.



Arroio Peri / Pampa – Coliformes T.



Plano de Bacia
Rio dos Sinos

Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

PROCESSO ADMINISTRATIVO n° 012619-05.00/12-3
CONCORRÊNCIA n° 004 /CELIC/2013

COMITESINOS

PROFILL

fepam

sema

ANEXO 8.14 - MAPA DE APOIO PARA OS EVENTOS PÚBLICOS DO RIO AREIA EM 10/03/2014

ANEXO 8.15 - MAPA DE APOIO PARA OS EVENTOS PÚBLICOS DO ARROIO SAPUCAIA, EM 11/03/2014

ANEXO 8.16 - MAPA DE APOIO PARA OS EVENTOS PÚBLICOS DO ARROIO CARAÁ, EM 11/03/2014

ANEXO 8.17 - MAPA DE APOIO PARA OS EVENTOS PÚBLICOS DO ARROIO ESTÂNCIA VELHA – PORTÃO, EM 12/03/2014

ANEXO 8.18 - MAPA DE APOIO PARA OS EVENTOS PÚBLICOS DOS ARROIOS LUIZ RAU E PAMPA/PERI, EM 13/03/2014

ANEXO 8.19 – RESULTADOS DA MODELAGEM HIDRODINÂMICA E DE QUALIDADE DA ÁGUA

Quadro 1. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q85 – Atual – Guaíba Baixo

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.93	1.96	0.74	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.86	1.88	0.73	0.51	0.06	0.05	0.05	515
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.73	2.02	0.74	0.53	0.06	0.05	0.06	1232
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.44	2.00	0.73	0.58	0.07	0.05	0.06	2370
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.23	1.78	0.69	0.58	0.09	0.05	0.06	2374
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.09	2.06	0.72	0.64	0.09	0.06	0.08	4991
Sinos	70.47	67.11	3360.00	6.97	2.33	0.74	0.69	0.10	0.07	0.09	6888
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.79	2.61	0.76	0.75	0.11	0.08	0.11	9796
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.61	2.34	0.72	0.75	0.13	0.07	0.11	9798
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.40	2.75	0.77	0.81	0.14	0.09	0.13	12836
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.16	3.86	0.88	0.98	0.16	0.13	0.18	22473
Sinos	46.84	42.63	4210.00	5.96	3.72	0.87	0.98	0.17	0.13	0.18	22485
Sinos	42.63	38.08	4540.00	5.66	5.13	1.08	1.21	0.18	0.20	0.27	36764
Sinos	38.08	33.47	4610.00	5.28	4.72	1.04	1.24	0.21	0.18	0.27	39068
Sinos	33.47	25.72	7760.00	4.80	3.85	0.95	1.27	0.27	0.15	0.27	42182
Sinos	25.72	20.63	5090.00	4.33	3.85	0.95	1.37	0.34	0.16	0.30	50354
Sinos	20.63	13.37	7260.00	3.74	3.64	0.94	1.52	0.45	0.15	0.36	63105
Sinos	13.37	10.15	3220.00	3.74	2.59	0.81	1.51	0.57	0.11	0.36	71378
Sinos	10.15	8.63	1520.00	3.73	2.59	0.80	1.53	0.62	0.11	0.37	76719
Sinos	8.63	6.88	1750.00	3.63	3.32	0.87	1.64	0.65	0.14	0.42	85718
Sinos	6.88	4.99	1890.00	3.41	4.18	0.96	1.80	0.70	0.17	0.48	97809
Sinos	4.99	3.33	1650.00	3.26	3.78	0.92	1.79	0.75	0.16	0.48	102903
Sinos	3.33	1.34	2000.00	3.20	3.24	0.86	1.78	0.80	0.14	0.48	107690
Sinos	1.34	0	1340.00	3.18	2.89	0.82	1.76	0.83	0.13	0.48	110932
Sinos	0	DS Boundary	0.00	3.18	2.89	0.82	1.76	0.83	0.13	0.48	110932

Quadro 2. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q90 – Atual – Guaíba Baixo

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.93	1.96	0.74	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.83	1.86	0.73	0.51	0.06	0.05	0.05	519
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.67	2.09	0.74	0.54	0.06	0.05	0.06	1547
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.38	2.06	0.73	0.59	0.08	0.05	0.07	2862
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.19	1.82	0.69	0.59	0.09	0.05	0.07	2864
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.03	2.17	0.73	0.66	0.10	0.06	0.08	5793
Sinos	70.47	67.11	3360.00	6.89	2.49	0.76	0.71	0.11	0.08	0.10	8002
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.65	2.82	0.78	0.79	0.12	0.09	0.12	11783
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.44	2.50	0.74	0.79	0.14	0.08	0.12	11789
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.19	2.99	0.79	0.87	0.16	0.10	0.15	15923
Sinos	52.88	46.84	6050.00	5.90	4.31	0.93	1.07	0.17	0.15	0.21	27622
Sinos	46.84	42.63	4210.00	5.65	4.16	0.92	1.07	0.19	0.15	0.21	27638
Sinos	42.63	38.08	4540.00	5.26	5.82	1.17	1.36	0.21	0.23	0.32	44822
Sinos	38.08	33.47	4610.00	4.79	5.27	1.12	1.38	0.25	0.21	0.32	48045
Sinos	33.47	25.72	7760.00	4.22	4.18	1.01	1.42	0.32	0.17	0.32	52503
Sinos	25.72	20.63	5090.00	3.73	4.03	1.00	1.53	0.41	0.17	0.36	63596
Sinos	20.63	13.37	7260.00	3.27	3.65	0.96	1.70	0.56	0.15	0.42	81029
Sinos	13.37	10.15	3220.00	3.37	2.46	0.81	1.69	0.71	0.11	0.43	93946
Sinos	10.15	8.63	1520.00	3.37	2.46	0.81	1.70	0.78	0.11	0.45	102615
Sinos	8.63	6.88	1750.00	3.28	3.40	0.89	1.84	0.82	0.14	0.50	114224
Sinos	6.88	4.99	1890.00	3.03	4.29	0.98	2.00	0.88	0.18	0.57	129856
Sinos	4.99	3.33	1650.00	2.90	3.80	0.93	1.99	0.94	0.16	0.57	137357
Sinos	3.33	1.34	2000.00	2.88	3.16	0.86	1.96	1.00	0.14	0.57	144663
Sinos	1.34	0	1340.00	2.89	2.79	0.82	1.94	1.04	0.12	0.57	149268
Sinos	0	DS Boundary	0.00	2.89	2.79	0.82	1.94	1.04	0.12	0.57	149267

Quadro 3. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q95 – Atual – Guaíba Baixo

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.95	1.97	0.75	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.86	1.88	0.73	0.51	0.06	0.05	0.05	516
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.69	2.06	0.74	0.54	0.06	0.05	0.06	1406
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.37	2.05	0.73	0.59	0.08	0.05	0.07	2830
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.19	1.81	0.69	0.59	0.09	0.05	0.07	2837
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.03	2.16	0.73	0.66	0.10	0.06	0.08	5902
Sinos	70.47	67.11	3360.00	6.90	2.47	0.75	0.70	0.10	0.07	0.10	7891
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.68	2.77	0.77	0.78	0.12	0.09	0.12	11244
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.48	2.45	0.73	0.78	0.14	0.08	0.12	11245
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.24	2.93	0.78	0.85	0.16	0.10	0.14	14926
Sinos	52.88	46.84	6050.00	5.96	4.18	0.92	1.05	0.17	0.15	0.21	26253
Sinos	46.84	42.63	4210.00	5.71	4.03	0.91	1.05	0.19	0.14	0.21	26268
Sinos	42.63	38.08	4540.00	5.34	5.61	1.14	1.32	0.20	0.22	0.30	42600
Sinos	38.08	33.47	4610.00	4.89	5.13	1.10	1.35	0.24	0.20	0.30	45834
Sinos	33.47	25.72	7760.00	4.34	4.10	1.00	1.38	0.31	0.17	0.31	49904
Sinos	25.72	20.63	5090.00	3.84	3.97	0.99	1.49	0.40	0.16	0.35	60199
Sinos	20.63	13.37	7260.00	3.34	3.63	0.95	1.65	0.54	0.15	0.40	76412
Sinos	13.37	10.15	3220.00	3.42	2.46	0.80	1.64	0.68	0.11	0.41	88021
Sinos	10.15	8.63	1520.00	3.42	2.46	0.80	1.66	0.75	0.11	0.43	95762
Sinos	8.63	6.88	1750.00	3.32	3.34	0.88	1.78	0.78	0.14	0.48	106661
Sinos	6.88	4.99	1890.00	3.08	4.23	0.97	1.94	0.84	0.18	0.54	121391
Sinos	4.99	3.33	1650.00	2.94	3.77	0.93	1.93	0.90	0.16	0.55	128332
Sinos	3.33	1.34	2000.00	2.91	3.15	0.86	1.91	0.96	0.14	0.55	135045
Sinos	1.34	0	1340.00	2.91	2.78	0.81	1.89	1.00	0.12	0.55	139373
Sinos	0	DS Boundary	0.00	2.91	2.78	0.81	1.89	1.00	0.12	0.55	139373

Quadro 4. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q85 – Atual – Guaíba Alto

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.92	1.95	0.74	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.80	1.85	0.73	0.52	0.06	0.05	0.05	522
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.63	2.14	0.74	0.55	0.06	0.06	0.06	1773
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.31	2.12	0.74	0.61	0.08	0.06	0.07	3377
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.10	1.86	0.70	0.61	0.09	0.05	0.07	3380
Sinos	74.79	70.47	4320.00	6.92	2.29	0.74	0.68	0.10	0.07	0.09	6958
Sinos	70.47	67.11	3360.00	6.75	2.68	0.77	0.74	0.11	0.08	0.11	9656
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.45	3.06	0.80	0.84	0.13	0.10	0.14	14315
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.21	2.66	0.75	0.84	0.16	0.09	0.14	14323
Sinos	56.43	52.88	3540.00	5.91	3.27	0.82	0.94	0.18	0.11	0.17	19532
Sinos	52.88	46.84	6050.00	5.56	4.82	0.99	1.18	0.20	0.17	0.25	33693
Sinos	46.84	42.63	4210.00	5.24	4.63	0.98	1.18	0.22	0.17	0.25	33710
Sinos	42.63	38.08	4540.00	4.76	6.55	1.27	1.53	0.24	0.26	0.37	53819
Sinos	38.08	33.47	4610.00	4.17	5.80	1.20	1.55	0.29	0.24	0.37	58587
Sinos	33.47	25.72	7760.00	3.52	4.45	1.08	1.59	0.39	0.19	0.38	65099
Sinos	25.72	20.63	5090.00	3.07	4.11	1.04	1.73	0.52	0.18	0.43	80156
Sinos	20.63	13.37	7260.00	2.82	3.53	0.97	1.89	0.71	0.15	0.50	104379
Sinos	13.37	10.15	3220.00	3.03	2.25	0.79	1.86	0.91	0.11	0.51	124742
Sinos	10.15	8.63	1520.00	3.06	2.28	0.79	1.88	0.99	0.11	0.54	138057
Sinos	8.63	6.88	1750.00	2.96	3.41	0.89	2.03	1.04	0.15	0.60	152910
Sinos	6.88	4.99	1890.00	2.68	4.31	0.98	2.19	1.11	0.18	0.67	172995
Sinos	4.99	3.33	1650.00	2.57	3.72	0.92	2.16	1.18	0.16	0.67	183601
Sinos	3.33	1.34	2000.00	2.59	3.01	0.84	2.12	1.25	0.13	0.67	193885
Sinos	1.34	0	1340.00	2.63	2.62	0.79	2.10	1.29	0.12	0.67	199878
Sinos	0	DS Boundary	0.00	2.63	2.62	0.79	2.10	1.29	0.12	0.67	199871

Quadro 5. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q90 – Atual – Guaíba Alto

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.93	1.96	0.74	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.83	1.87	0.73	0.51	0.06	0.05	0.05	521
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.67	2.10	0.74	0.54	0.06	0.05	0.06	1524
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.29	2.10	0.74	0.61	0.08	0.06	0.07	3381
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.07	1.89	0.69	0.61	0.09	0.05	0.07	3392
Sinos	74.79	70.47	4320.00	6.88	2.35	0.74	0.70	0.10	0.07	0.10	7682
Sinos	70.47	67.11	3360.00	6.72	2.74	0.78	0.76	0.11	0.08	0.11	10314
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.42	3.08	0.80	0.85	0.13	0.10	0.14	14559
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.18	2.66	0.75	0.85	0.16	0.09	0.14	14559
Sinos	56.43	52.88	3540.00	5.87	3.29	0.82	0.94	0.18	0.11	0.17	19367
Sinos	52.88	46.84	6050.00	5.52	4.83	0.99	1.18	0.20	0.17	0.25	33944
Sinos	46.84	42.63	4210.00	5.19	4.63	0.98	1.18	0.22	0.17	0.25	33961
Sinos	42.63	38.08	4540.00	4.71	6.54	1.27	1.53	0.25	0.26	0.37	54025
Sinos	38.08	33.47	4610.00	4.09	5.80	1.20	1.56	0.30	0.24	0.37	59150
Sinos	33.47	25.72	7760.00	3.43	4.44	1.08	1.60	0.40	0.19	0.38	65814
Sinos	25.72	20.63	5090.00	2.98	4.07	1.04	1.73	0.53	0.18	0.43	81073
Sinos	20.63	13.37	7260.00	2.75	3.47	0.96	1.89	0.73	0.15	0.50	105677
Sinos	13.37	10.15	3220.00	2.97	2.19	0.78	1.86	0.93	0.10	0.51	126752
Sinos	10.15	8.63	1520.00	3.00	2.22	0.78	1.88	1.02	0.10	0.54	140568
Sinos	8.63	6.88	1750.00	2.90	3.35	0.88	2.02	1.07	0.15	0.60	155778
Sinos	6.88	4.99	1890.00	2.62	4.25	0.97	2.18	1.14	0.18	0.67	176541
Sinos	4.99	3.33	1650.00	2.50	3.66	0.91	2.15	1.21	0.16	0.68	187820
Sinos	3.33	1.34	2000.00	2.53	2.94	0.83	2.11	1.28	0.13	0.67	198797
Sinos	1.34	0	1340.00	2.57	2.55	0.78	2.08	1.32	0.12	0.67	205188
Sinos	0	DS Boundary	0.00	2.57	2.55	0.78	2.08	1.32	0.12	0.67	205188

Quadro 6. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q95 – Atual – Guaíba Alto

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.90	1.94	0.74	0.50	0.05	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.75	1.81	0.72	0.52	0.06	0.05	0.05	531
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.54	2.27	0.75	0.57	0.07	0.06	0.06	2281
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.15	2.26	0.75	0.64	0.08	0.06	0.08	4530
Sinos	80.88	74.79	6090.00	6.92	1.97	0.70	0.64	0.10	0.06	0.08	4535
Sinos	74.79	70.47	4320.00	6.67	2.58	0.77	0.74	0.11	0.08	0.11	9571
Sinos	70.47	67.11	3360.00	6.45	3.11	0.81	0.82	0.13	0.10	0.13	13358
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.03	3.57	0.85	0.96	0.15	0.12	0.17	20054
Sinos	62.66	56.43	6240.00	5.72	3.01	0.79	0.96	0.19	0.10	0.17	20065
Sinos	56.43	52.88	3540.00	5.29	3.87	0.88	1.09	0.22	0.13	0.21	27892
Sinos	52.88	46.84	6050.00	4.81	5.86	1.11	1.41	0.25	0.21	0.32	47424
Sinos	46.84	42.63	4210.00	4.34	5.57	1.10	1.41	0.28	0.21	0.32	47445
Sinos	42.63	38.08	4540.00	3.65	7.97	1.48	1.88	0.32	0.33	0.49	72916
Sinos	38.08	33.47	4610.00	2.83	6.72	1.37	1.91	0.40	0.28	0.49	82370
Sinos	33.47	25.72	7760.00	2.23	4.69	1.18	1.98	0.55	0.21	0.50	94942
Sinos	25.72	20.63	5090.00	2.01	4.03	1.09	2.16	0.75	0.18	0.57	121629
Sinos	20.63	13.37	7260.00	2.21	3.18	0.96	2.27	1.06	0.15	0.66	166730
Sinos	13.37	10.15	3220.00	2.75	1.92	0.74	2.18	1.33	0.10	0.67	207637
Sinos	10.15	8.63	1520.00	2.75	2.11	0.74	2.20	1.44	0.10	0.71	231161
Sinos	8.63	6.88	1750.00	2.57	3.43	0.87	2.35	1.49	0.15	0.78	252127
Sinos	6.88	4.99	1890.00	2.25	4.29	0.97	2.48	1.57	0.18	0.85	280211
Sinos	4.99	3.33	1650.00	2.20	3.54	0.89	2.43	1.64	0.16	0.85	295988
Sinos	3.33	1.34	2000.00	2.29	2.72	0.79	2.34	1.71	0.13	0.84	310598
Sinos	1.34	0	1340.00	2.36	2.33	0.74	2.30	1.74	0.11	0.84	318172
Sinos	0	DS Boundary	0.00	2.36	2.33	0.74	2.30	1.74	0.11	0.84	318133

Quadro 7. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q90 – Otimista – Remoção 35%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.92	1.93	0.73	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.83	1.80	0.72	0.51	0.26	0.05	0.05	515
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.70	1.81	0.70	0.53	0.27	0.05	0.06	1088
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.48	1.73	0.67	0.56	0.30	0.05	0.06	1744
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.30	1.44	0.60	0.56	0.30	0.05	0.06	1745
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.17	1.62	0.61	0.59	0.34	0.07	0.07	3191
Sinos	70.47	67.11	3360.00	7.07	1.76	0.60	0.62	0.36	0.07	0.08	4383
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.92	1.79	0.59	0.66	0.41	0.09	0.10	6523
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.80	1.54	0.53	0.66	0.41	0.08	0.10	6530
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.65	1.85	0.55	0.71	0.47	0.10	0.12	8930
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.48	2.60	0.60	0.81	0.58	0.14	0.17	14975
Sinos	46.84	42.63	4210.00	6.31	2.43	0.58	0.81	0.58	0.14	0.17	14985
Sinos	42.63	38.08	4540.00	5.99	3.76	0.69	0.99	0.72	0.22	0.26	24072
Sinos	38.08	33.47	4610.00	5.65	3.25	0.63	0.98	0.79	0.21	0.26	26154
Sinos	33.47	25.72	7760.00	5.33	2.41	0.53	0.98	0.87	0.19	0.27	28812
Sinos	25.72	20.63	5090.00	5.05	2.06	0.47	1.02	1.02	0.20	0.30	35120
Sinos	20.63	13.37	7260.00	5.05	1.66	0.39	1.02	1.23	0.20	0.35	45035
Sinos	13.37	10.15	3220.00	5.19	0.97	0.28	0.97	1.38	0.17	0.36	52545
Sinos	10.15	8.63	1520.00	5.24	0.98	0.27	0.97	1.47	0.17	0.37	57337
Sinos	8.63	6.88	1750.00	5.20	1.57	0.31	1.02	1.57	0.20	0.41	63689
Sinos	6.88	4.99	1890.00	5.08	2.08	0.36	1.08	1.70	0.23	0.47	72194
Sinos	4.99	3.33	1650.00	5.02	1.78	0.32	1.05	1.76	0.22	0.47	76345
Sinos	3.33	1.34	2000.00	5.03	1.39	0.28	1.02	1.82	0.21	0.47	80586
Sinos	1.34	0	1340.00	5.04	1.18	0.26	0.99	1.86	0.20	0.47	83233
Sinos	0	DS Boundary	0.00	5.04	1.18	0.26	0.99	1.86	0.20	0.47	83233

Quadro 8. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q90 - Otimista – Remoção 50%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.93	1.92	0.73	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.82	1.84	0.72	0.51	0.26	0.05	0.05	515
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.68	1.81	0.70	0.53	0.27	0.05	0.06	1022
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.46	1.69	0.66	0.56	0.30	0.05	0.06	1603
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.30	1.42	0.60	0.56	0.30	0.05	0.06	1604
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.18	1.59	0.61	0.59	0.34	0.06	0.07	2876
Sinos	70.47	67.11	3360.00	7.08	1.71	0.60	0.62	0.36	0.07	0.08	3799
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.95	1.71	0.59	0.65	0.41	0.08	0.10	5454
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.82	1.44	0.53	0.65	0.41	0.08	0.10	5457
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.69	1.71	0.54	0.70	0.46	0.10	0.12	7387
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.54	2.35	0.59	0.79	0.57	0.14	0.17	12522
Sinos	46.84	42.63	4210.00	6.38	2.20	0.57	0.79	0.57	0.14	0.17	12531
Sinos	42.63	38.08	4540.00	6.10	3.36	0.67	0.96	0.70	0.21	0.25	20053
Sinos	38.08	33.47	4610.00	5.80	2.92	0.62	0.96	0.77	0.20	0.25	21910
Sinos	33.47	25.72	7760.00	5.50	2.17	0.52	0.96	0.85	0.18	0.26	24105
Sinos	25.72	20.63	5090.00	5.24	1.84	0.46	1.00	0.99	0.19	0.29	29359
Sinos	20.63	13.37	7260.00	5.24	1.48	0.38	1.00	1.19	0.19	0.33	37650
Sinos	13.37	10.15	3220.00	5.36	0.87	0.27	0.94	1.34	0.16	0.34	43928
Sinos	10.15	8.63	1520.00	5.40	0.87	0.26	0.94	1.43	0.16	0.36	47903
Sinos	8.63	6.88	1750.00	5.37	1.37	0.30	0.99	1.52	0.19	0.39	53164
Sinos	6.88	4.99	1890.00	5.26	1.84	0.34	1.04	1.65	0.22	0.44	60268
Sinos	4.99	3.33	1650.00	5.21	1.58	0.31	1.02	1.71	0.21	0.44	63789
Sinos	3.33	1.34	2000.00	5.21	1.24	0.27	0.99	1.77	0.20	0.45	67339
Sinos	1.34	0	1340.00	5.22	1.04	0.25	0.96	1.81	0.19	0.45	69569
Sinos	0	DS Boundary	0.00	5.22	1.04	0.25	0.96	1.81	0.19	0.45	69569

Quadro 9. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q90 - Otimista – Remoção 80%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.94	1.93	0.74	0.50	0.25	0.05	0.05	501
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.86	1.87	0.72	0.51	0.26	0.05	0.05	511
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.73	1.80	0.70	0.52	0.27	0.05	0.05	744
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.46	1.65	0.66	0.56	0.30	0.05	0.06	1155
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.28	1.37	0.59	0.56	0.30	0.05	0.06	1158
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.18	1.49	0.60	0.59	0.34	0.06	0.07	2046
Sinos	70.47	67.11	3360.00	7.09	1.56	0.60	0.61	0.36	0.07	0.08	2623
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.97	1.55	0.58	0.65	0.40	0.08	0.10	3565
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.86	1.27	0.52	0.65	0.40	0.08	0.09	3566
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.74	1.47	0.53	0.68	0.45	0.09	0.11	4645
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.62	1.92	0.57	0.77	0.55	0.13	0.15	7749
Sinos	46.84	42.63	4210.00	6.48	1.79	0.55	0.77	0.55	0.13	0.15	7753
Sinos	42.63	38.08	4540.00	6.25	2.62	0.64	0.92	0.67	0.19	0.23	12217
Sinos	38.08	33.47	4610.00	6.02	2.28	0.59	0.92	0.73	0.18	0.23	13388
Sinos	33.47	25.72	7760.00	5.79	1.70	0.50	0.92	0.81	0.17	0.24	14747
Sinos	25.72	20.63	5090.00	5.58	1.42	0.43	0.95	0.94	0.17	0.26	17915
Sinos	20.63	13.37	7260.00	5.58	1.13	0.36	0.95	1.13	0.17	0.30	22929
Sinos	13.37	10.15	3220.00	5.66	0.66	0.26	0.89	1.27	0.15	0.31	26747
Sinos	10.15	8.63	1520.00	5.69	0.66	0.25	0.89	1.35	0.15	0.33	29149
Sinos	8.63	6.88	1750.00	5.67	1.03	0.28	0.93	1.44	0.17	0.36	32312
Sinos	6.88	4.99	1890.00	5.59	1.37	0.32	0.97	1.55	0.20	0.40	36583
Sinos	4.99	3.33	1650.00	5.54	1.17	0.29	0.95	1.61	0.19	0.41	38718
Sinos	3.33	1.34	2000.00	5.55	0.92	0.25	0.92	1.67	0.18	0.41	40890
Sinos	1.34	0	1340.00	5.55	0.78	0.23	0.90	1.70	0.17	0.41	42251
Sinos	0	DS Boundary	0.00	5.55	0.78	0.23	0.90	1.70	0.17	0.41	42251

Quadro 10. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q90 – Pessimista – Remoção 35%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.92	1.94	0.73	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.80	1.79	0.71	0.51	0.26	0.05	0.05	519
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.65	1.81	0.69	0.53	0.28	0.05	0.06	1271
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.37	1.73	0.66	0.57	0.31	0.06	0.07	2244
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.20	1.44	0.59	0.57	0.31	0.06	0.07	2246
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.05	1.72	0.61	0.62	0.36	0.07	0.09	4400
Sinos	70.47	67.11	3360.00	6.93	1.96	0.61	0.65	0.40	0.09	0.10	6022
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.73	1.96	0.59	0.70	0.46	0.10	0.12	8827
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.59	1.61	0.52	0.70	0.46	0.10	0.12	8832
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.40	2.03	0.55	0.75	0.54	0.12	0.15	11969
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.18	3.04	0.62	0.89	0.69	0.18	0.22	20474
Sinos	46.84	42.63	4210.00	5.96	2.89	0.60	0.89	0.69	0.18	0.22	20484
Sinos	42.63	38.08	4540.00	5.61	4.85	0.78	1.13	0.85	0.29	0.34	32529
Sinos	38.08	33.47	4610.00	5.16	4.15	0.71	1.13	0.94	0.27	0.34	35415
Sinos	33.47	25.72	7760.00	4.72	2.95	0.59	1.13	1.06	0.25	0.35	39350
Sinos	25.72	20.63	5090.00	4.40	2.45	0.51	1.17	1.25	0.25	0.39	48416
Sinos	20.63	13.37	7260.00	4.43	1.90	0.42	1.17	1.52	0.25	0.45	63000
Sinos	13.37	10.15	3220.00	4.74	1.07	0.29	1.09	1.74	0.21	0.47	75282
Sinos	10.15	8.63	1520.00	4.81	1.09	0.29	1.09	1.86	0.21	0.49	83301
Sinos	8.63	6.88	1750.00	4.76	1.83	0.34	1.15	1.99	0.25	0.54	92228
Sinos	6.88	4.99	1890.00	4.62	2.38	0.39	1.21	2.16	0.28	0.61	104306
Sinos	4.99	3.33	1650.00	4.57	1.98	0.35	1.18	2.24	0.26	0.61	110699
Sinos	3.33	1.34	2000.00	4.60	1.51	0.30	1.13	2.31	0.24	0.61	116901
Sinos	1.34	0	1340.00	4.63	1.26	0.27	1.10	2.36	0.23	0.61	120516
Sinos	0	DS Boundary	0.00	4.63	1.26	0.27	1.10	2.36	0.23	0.61	120512

Quadro 11. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q90 - Pessimista – Remoção 50%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.92	1.94	0.73	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.80	1.79	0.71	0.51	0.26	0.05	0.05	518
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.65	1.79	0.69	0.53	0.28	0.05	0.06	1146
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.38	1.70	0.66	0.57	0.31	0.06	0.07	1961
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.20	1.41	0.59	0.57	0.31	0.06	0.07	1963
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.07	1.65	0.60	0.61	0.36	0.07	0.08	3760
Sinos	70.47	67.11	3360.00	6.95	1.85	0.60	0.64	0.39	0.08	0.10	5114
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.77	1.85	0.59	0.70	0.45	0.10	0.12	7455
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.62	1.50	0.51	0.70	0.45	0.09	0.12	7460
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.45	1.86	0.54	0.74	0.53	0.11	0.14	10079
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.27	2.74	0.61	0.88	0.67	0.17	0.21	17169
Sinos	46.84	42.63	4210.00	6.06	2.60	0.59	0.88	0.67	0.17	0.21	17178
Sinos	42.63	38.08	4540.00	5.75	4.33	0.76	1.10	0.83	0.27	0.33	27206
Sinos	38.08	33.47	4610.00	5.35	3.70	0.69	1.10	0.92	0.26	0.33	29622
Sinos	33.47	25.72	7760.00	4.94	2.63	0.57	1.10	1.03	0.23	0.33	32913
Sinos	25.72	20.63	5090.00	4.65	2.18	0.50	1.14	1.21	0.24	0.37	40480
Sinos	20.63	13.37	7260.00	4.67	1.69	0.40	1.14	1.48	0.24	0.43	52655
Sinos	13.37	10.15	3220.00	4.95	0.95	0.28	1.05	1.69	0.20	0.45	62917
Sinos	10.15	8.63	1520.00	5.01	0.97	0.28	1.05	1.80	0.20	0.47	69612
Sinos	8.63	6.88	1750.00	4.97	1.62	0.33	1.11	1.93	0.23	0.52	77058
Sinos	6.88	4.99	1890.00	4.84	2.10	0.37	1.17	2.09	0.27	0.58	87134
Sinos	4.99	3.33	1650.00	4.79	1.75	0.34	1.14	2.17	0.25	0.58	92473
Sinos	3.33	1.34	2000.00	4.82	1.33	0.29	1.09	2.24	0.23	0.58	97655
Sinos	1.34	0	1340.00	4.84	1.12	0.26	1.06	2.28	0.22	0.58	100676
Sinos	0	DS Boundary	0.00	4.84	1.12	0.26	1.06	2.28	0.22	0.58	100672

Quadro 12. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q90 - Pessimista – Remoção 80%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.92	1.91	0.73	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.81	1.83	0.71	0.51	0.26	0.05	0.05	516
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.65	1.78	0.69	0.53	0.27	0.05	0.06	895
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.39	1.65	0.66	0.57	0.31	0.06	0.06	1395
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.21	1.36	0.58	0.57	0.31	0.05	0.06	1396
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.08	1.52	0.60	0.61	0.35	0.07	0.08	2481
Sinos	70.47	67.11	3360.00	6.97	1.64	0.59	0.64	0.38	0.08	0.09	3297
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.81	1.62	0.58	0.68	0.44	0.09	0.11	4712
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.69	1.29	0.50	0.68	0.44	0.09	0.11	4715
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.54	1.55	0.53	0.73	0.51	0.11	0.13	6298
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.39	2.17	0.59	0.85	0.64	0.16	0.19	10559
Sinos	46.84	42.63	4210.00	6.21	2.06	0.57	0.85	0.64	0.16	0.19	10564
Sinos	42.63	38.08	4540.00	5.96	3.33	0.72	1.05	0.79	0.25	0.30	16561
Sinos	38.08	33.47	4610.00	5.65	2.85	0.66	1.04	0.87	0.24	0.30	18036
Sinos	33.47	25.72	7760.00	5.34	2.02	0.54	1.04	0.97	0.21	0.30	20038
Sinos	25.72	20.63	5090.00	5.10	1.66	0.47	1.08	1.14	0.22	0.34	24610
Sinos	20.63	13.37	7260.00	5.11	1.27	0.38	1.07	1.40	0.21	0.39	31966
Sinos	13.37	10.15	3220.00	5.32	0.71	0.26	0.98	1.59	0.18	0.41	38187
Sinos	10.15	8.63	1520.00	5.36	0.73	0.26	0.98	1.70	0.18	0.43	42234
Sinos	8.63	6.88	1750.00	5.33	1.21	0.30	1.03	1.81	0.21	0.47	46717
Sinos	6.88	4.99	1890.00	5.23	1.57	0.34	1.08	1.96	0.24	0.53	52789
Sinos	4.99	3.33	1650.00	5.20	1.30	0.31	1.05	2.03	0.23	0.53	56022
Sinos	3.33	1.34	2000.00	5.22	0.99	0.26	1.01	2.10	0.21	0.53	59163
Sinos	1.34	0	1340.00	5.23	0.83	0.24	0.98	2.14	0.20	0.53	60995
Sinos	0	DS Boundary	0.00	5.23	0.83	0.24	0.98	2.14	0.20	0.53	60993

Quadro 13. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q85 - Otimista – Remoção 35%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.93	1.92	0.73	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.85	1.86	0.72	0.51	0.26	0.05	0.05	514
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.72	1.83	0.70	0.53	0.27	0.05	0.05	1007
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.51	1.72	0.67	0.55	0.30	0.05	0.06	1580
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.34	1.45	0.60	0.56	0.30	0.05	0.06	1580
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.22	1.61	0.61	0.58	0.33	0.06	0.07	2828
Sinos	70.47	67.11	3360.00	7.12	1.71	0.61	0.61	0.35	0.07	0.08	3824
Sinos	67.11	62.66	4450.00	7.00	1.74	0.60	0.65	0.40	0.08	0.10	5657
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.89	1.52	0.54	0.65	0.40	0.08	0.10	5663
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.76	1.78	0.55	0.69	0.45	0.09	0.11	7727
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.61	2.44	0.60	0.77	0.54	0.13	0.16	12976
Sinos	46.84	42.63	4210.00	6.46	2.30	0.58	0.77	0.54	0.13	0.16	12984
Sinos	42.63	38.08	4540.00	6.19	3.50	0.67	0.93	0.66	0.20	0.24	21043
Sinos	38.08	33.47	4610.00	5.91	3.09	0.63	0.93	0.72	0.19	0.24	22553
Sinos	33.47	25.72	7760.00	5.59	2.39	0.54	0.93	0.79	0.18	0.24	24550
Sinos	25.72	20.63	5090.00	5.36	2.09	0.48	0.97	0.90	0.19	0.27	29587
Sinos	20.63	13.37	7260.00	5.22	1.74	0.41	0.98	1.08	0.19	0.31	37427
Sinos	13.37	10.15	3220.00	5.30	1.07	0.31	0.95	1.20	0.16	0.32	42795
Sinos	10.15	8.63	1520.00	5.33	1.07	0.29	0.95	1.27	0.17	0.33	46175
Sinos	8.63	6.88	1750.00	5.30	1.56	0.33	1.00	1.36	0.19	0.36	51443
Sinos	6.88	4.99	1890.00	5.20	2.07	0.37	1.06	1.47	0.22	0.41	58449
Sinos	4.99	3.33	1650.00	5.13	1.80	0.34	1.04	1.53	0.21	0.41	61503
Sinos	3.33	1.34	2000.00	5.14	1.45	0.30	1.01	1.58	0.20	0.41	64545
Sinos	1.34	0	1340.00	5.14	1.25	0.28	0.99	1.62	0.19	0.42	66561
Sinos	0	DS Boundary	0.00	5.14	1.25	0.28	0.99	1.62	0.19	0.42	66561

Quadro 14. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q85 - Otimista – Remoção 50%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.93	1.92	0.73	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.85	1.86	0.72	0.51	0.26	0.05	0.05	513
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.73	1.81	0.70	0.53	0.27	0.05	0.05	925
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.52	1.70	0.67	0.55	0.30	0.05	0.06	1406
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.35	1.43	0.60	0.55	0.30	0.05	0.06	1407
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.22	1.56	0.61	0.58	0.33	0.06	0.07	2449
Sinos	70.47	67.11	3360.00	7.13	1.66	0.60	0.60	0.35	0.07	0.08	3280
Sinos	67.11	62.66	4450.00	7.02	1.66	0.59	0.64	0.39	0.08	0.09	4811
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.91	1.44	0.53	0.64	0.39	0.08	0.09	4816
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.79	1.67	0.55	0.68	0.44	0.09	0.11	6539
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.66	2.24	0.59	0.76	0.53	0.13	0.15	10916
Sinos	46.84	42.63	4210.00	6.52	2.11	0.57	0.76	0.53	0.13	0.15	10923
Sinos	42.63	38.08	4540.00	6.28	3.16	0.66	0.91	0.65	0.19	0.23	17633
Sinos	38.08	33.47	4610.00	6.02	2.78	0.62	0.91	0.70	0.18	0.23	18900
Sinos	33.47	25.72	7760.00	5.73	2.15	0.53	0.92	0.77	0.17	0.23	20573
Sinos	25.72	20.63	5090.00	5.52	1.87	0.47	0.95	0.88	0.18	0.26	24780
Sinos	20.63	13.37	7260.00	5.39	1.55	0.40	0.96	1.05	0.18	0.29	31327
Sinos	13.37	10.15	3220.00	5.46	0.96	0.30	0.93	1.17	0.16	0.30	35818
Sinos	10.15	8.63	1520.00	5.49	0.96	0.29	0.93	1.24	0.16	0.31	38642
Sinos	8.63	6.88	1750.00	5.47	1.39	0.32	0.97	1.32	0.18	0.35	43036
Sinos	6.88	4.99	1890.00	5.38	1.83	0.36	1.03	1.43	0.21	0.39	48881
Sinos	4.99	3.33	1650.00	5.32	1.59	0.33	1.01	1.49	0.20	0.39	51433
Sinos	3.33	1.34	2000.00	5.32	1.28	0.29	0.98	1.54	0.19	0.39	53977
Sinos	1.34	0	1340.00	5.32	1.10	0.27	0.96	1.57	0.18	0.40	55663
Sinos	0	DS Boundary	0.00	5.32	1.10	0.27	0.96	1.57	0.18	0.40	55663

Quadro 15. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q85 - Otimista – Remoção 85%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.93	1.93	0.73	0.50	0.25	0.05	0.05	501
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.84	1.86	0.72	0.51	0.26	0.05	0.05	512
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.70	1.79	0.70	0.53	0.27	0.05	0.05	775
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.49	1.65	0.66	0.55	0.30	0.05	0.06	1089
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.35	1.39	0.60	0.55	0.30	0.05	0.06	1089
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.24	1.49	0.60	0.58	0.33	0.06	0.07	1764
Sinos	70.47	67.11	3360.00	7.16	1.53	0.60	0.60	0.34	0.07	0.08	2246
Sinos	67.11	62.66	4450.00	7.04	1.52	0.59	0.63	0.38	0.07	0.09	3089
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.94	1.28	0.53	0.63	0.38	0.07	0.09	3090
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.83	1.45	0.54	0.66	0.43	0.08	0.10	4052
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.72	1.83	0.57	0.74	0.51	0.12	0.14	6742
Sinos	46.84	42.63	4210.00	6.60	1.72	0.55	0.74	0.51	0.12	0.14	6746
Sinos	42.63	38.08	4540.00	6.41	2.47	0.63	0.88	0.62	0.17	0.21	10733
Sinos	38.08	33.47	4610.00	6.21	2.20	0.59	0.88	0.67	0.17	0.21	11596
Sinos	33.47	25.72	7760.00	5.98	1.70	0.51	0.88	0.73	0.16	0.21	12605
Sinos	25.72	20.63	5090.00	5.81	1.46	0.45	0.91	0.84	0.16	0.24	15136
Sinos	20.63	13.37	7260.00	5.70	1.20	0.38	0.92	1.00	0.16	0.27	19108
Sinos	13.37	10.15	3220.00	5.76	0.73	0.29	0.88	1.11	0.14	0.28	21849
Sinos	10.15	8.63	1520.00	5.78	0.73	0.27	0.88	1.17	0.14	0.29	23545
Sinos	8.63	6.88	1750.00	5.76	1.03	0.30	0.92	1.25	0.16	0.32	26163
Sinos	6.88	4.99	1890.00	5.69	1.37	0.33	0.97	1.35	0.19	0.36	29688
Sinos	4.99	3.33	1650.00	5.65	1.20	0.31	0.95	1.40	0.18	0.36	31274
Sinos	3.33	1.34	2000.00	5.64	0.97	0.27	0.92	1.45	0.17	0.36	32825
Sinos	1.34	0	1340.00	5.64	0.83	0.25	0.91	1.48	0.16	0.36	33855
Sinos	0	DS Boundary	0.00	5.64	0.83	0.25	0.91	1.48	0.16	0.36	33855

Quadro 16. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q85 - Pessimista – Remoção 35%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.93	1.95	0.73	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.83	1.81	0.72	0.51	0.26	0.05	0.05	516
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.69	1.81	0.70	0.53	0.27	0.05	0.06	1135
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.43	1.72	0.66	0.56	0.31	0.06	0.06	1934
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.27	1.45	0.60	0.56	0.31	0.05	0.06	1936
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.14	1.67	0.61	0.60	0.35	0.07	0.08	3699
Sinos	70.47	67.11	3360.00	7.03	1.86	0.61	0.63	0.37	0.08	0.09	5028
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.87	1.86	0.60	0.68	0.43	0.09	0.11	7305
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.74	1.57	0.53	0.68	0.43	0.09	0.11	7309
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.58	1.91	0.55	0.72	0.49	0.10	0.13	9799
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.40	2.76	0.61	0.84	0.62	0.16	0.19	16826
Sinos	46.84	42.63	4210.00	6.22	2.64	0.59	0.84	0.62	0.16	0.19	16835
Sinos	42.63	38.08	4540.00	5.94	4.33	0.74	1.04	0.76	0.25	0.29	27130
Sinos	38.08	33.47	4610.00	5.58	3.81	0.69	1.04	0.83	0.24	0.29	29084
Sinos	33.47	25.72	7760.00	5.16	2.87	0.59	1.04	0.91	0.22	0.30	31781
Sinos	25.72	20.63	5090.00	4.88	2.49	0.53	1.08	1.06	0.23	0.33	38461
Sinos	20.63	13.37	7260.00	4.74	2.03	0.45	1.10	1.27	0.23	0.38	48959
Sinos	13.37	10.15	3220.00	4.87	1.21	0.33	1.06	1.43	0.20	0.39	56756
Sinos	10.15	8.63	1520.00	4.92	1.21	0.32	1.06	1.52	0.20	0.41	61980
Sinos	8.63	6.88	1750.00	4.89	1.83	0.36	1.12	1.63	0.23	0.46	68957
Sinos	6.88	4.99	1890.00	4.76	2.38	0.41	1.19	1.78	0.26	0.51	78355
Sinos	4.99	3.33	1650.00	4.71	2.03	0.37	1.16	1.85	0.25	0.52	82876
Sinos	3.33	1.34	2000.00	4.72	1.61	0.32	1.13	1.91	0.24	0.52	87284
Sinos	1.34	0	1340.00	4.74	1.37	0.30	1.10	1.95	0.23	0.52	90063
Sinos	0	DS Boundary	0.00	4.74	1.37	0.30	1.10	1.95	0.23	0.52	90062

Quadro 17. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q85 - Pessimista – Remoção 50%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.93	1.92	0.73	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.83	1.85	0.72	0.51	0.26	0.05	0.05	515
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.69	1.82	0.70	0.53	0.27	0.05	0.06	1032
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.44	1.70	0.66	0.56	0.30	0.06	0.06	1702
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.27	1.42	0.60	0.56	0.30	0.05	0.06	1704
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.15	1.62	0.61	0.60	0.34	0.07	0.08	3176
Sinos	70.47	67.11	3360.00	7.05	1.77	0.60	0.63	0.37	0.08	0.09	4284
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.90	1.77	0.59	0.67	0.42	0.09	0.11	6185
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.77	1.48	0.52	0.67	0.42	0.08	0.11	6189
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.62	1.77	0.54	0.71	0.48	0.10	0.12	8268
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.47	2.51	0.60	0.82	0.60	0.15	0.18	14126
Sinos	46.84	42.63	4210.00	6.30	2.40	0.58	0.82	0.60	0.15	0.18	14134
Sinos	42.63	38.08	4540.00	6.05	3.88	0.72	1.02	0.74	0.23	0.28	22707
Sinos	38.08	33.47	4610.00	5.73	3.41	0.67	1.01	0.80	0.23	0.28	24343
Sinos	33.47	25.72	7760.00	5.35	2.57	0.57	1.02	0.89	0.21	0.28	26600
Sinos	25.72	20.63	5090.00	5.09	2.22	0.51	1.05	1.03	0.22	0.32	32177
Sinos	20.63	13.37	7260.00	4.96	1.81	0.43	1.07	1.23	0.22	0.36	40941
Sinos	13.37	10.15	3220.00	5.07	1.08	0.32	1.03	1.39	0.19	0.38	47458
Sinos	10.15	8.63	1520.00	5.11	1.08	0.31	1.03	1.48	0.19	0.39	51821
Sinos	8.63	6.88	1750.00	5.09	1.62	0.35	1.08	1.58	0.22	0.43	57640
Sinos	6.88	4.99	1890.00	4.98	2.10	0.39	1.15	1.72	0.25	0.49	65479
Sinos	4.99	3.33	1650.00	4.93	1.80	0.36	1.12	1.79	0.24	0.49	69256
Sinos	3.33	1.34	2000.00	4.94	1.42	0.31	1.09	1.86	0.22	0.49	72939
Sinos	1.34	0	1340.00	4.95	1.21	0.29	1.06	1.90	0.21	0.49	75262
Sinos	0	DS Boundary	0.00	4.95	1.21	0.29	1.06	1.90	0.21	0.49	75261

Quadro 18. Modelagem HEC-RAS – Cenário Q85 - Pessimista – Remoção 80%

River	RS		Comp. (m)	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	Norg (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	Porg (mg/l)	P-PO4 (mg/l)	Coli (mg/L)
Sinos	108.01	US Boundary	0.00	8.00	2.00	0.75	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	108.01	102.71	5300.00	7.93	1.92	0.73	0.50	0.25	0.05	0.05	500
Sinos	102.71	99.18	3536.00	7.83	1.84	0.72	0.51	0.26	0.05	0.05	514
Sinos	99.18	90.31	8863.00	7.69	1.79	0.70	0.53	0.27	0.05	0.06	826
Sinos	90.31	80.88	9435.00	7.44	1.66	0.66	0.56	0.30	0.05	0.06	1238
Sinos	80.88	74.79	6090.00	7.28	1.38	0.59	0.56	0.30	0.05	0.06	1239
Sinos	74.79	70.47	4320.00	7.16	1.51	0.60	0.60	0.34	0.06	0.07	2129
Sinos	70.47	67.11	3360.00	7.07	1.59	0.60	0.62	0.36	0.07	0.08	2797
Sinos	67.11	62.66	4450.00	6.93	1.58	0.58	0.66	0.41	0.08	0.10	3946
Sinos	62.66	56.43	6240.00	6.82	1.29	0.51	0.66	0.41	0.08	0.10	3949
Sinos	56.43	52.88	3540.00	6.69	1.50	0.53	0.70	0.47	0.09	0.12	5206
Sinos	52.88	46.84	6050.00	6.56	2.02	0.58	0.80	0.58	0.14	0.17	8728
Sinos	46.84	42.63	4210.00	6.41	1.93	0.56	0.80	0.58	0.14	0.17	8733
Sinos	42.63	38.08	4540.00	6.21	3.01	0.69	0.97	0.70	0.22	0.26	13861
Sinos	38.08	33.47	4610.00	5.96	2.65	0.64	0.97	0.76	0.21	0.26	14863
Sinos	33.47	25.72	7760.00	5.66	2.00	0.54	0.97	0.84	0.19	0.26	16239
Sinos	25.72	20.63	5090.00	5.45	1.71	0.48	1.01	0.97	0.20	0.29	19609
Sinos	20.63	13.37	7260.00	5.35	1.38	0.41	1.01	1.17	0.20	0.33	24906
Sinos	13.37	10.15	3220.00	5.44	0.82	0.30	0.97	1.31	0.17	0.34	28863
Sinos	10.15	8.63	1520.00	5.47	0.82	0.28	0.97	1.40	0.17	0.36	31504
Sinos	8.63	6.88	1750.00	5.44	1.21	0.32	1.01	1.49	0.20	0.40	35006
Sinos	6.88	4.99	1890.00	5.36	1.57	0.36	1.07	1.62	0.23	0.45	39728
Sinos	4.99	3.33	1650.00	5.32	1.34	0.33	1.05	1.69	0.22	0.45	42015
Sinos	3.33	1.34	2000.00	5.33	1.06	0.29	1.01	1.75	0.20	0.45	44250
Sinos	1.34	0	1340.00	5.34	0.90	0.26	0.99	1.78	0.19	0.45	45659
Sinos	0	DS Boundary	0.00	5.34	0.90	0.26	0.99	1.78	0.19	0.45	45659

Quadro 19. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 - Atual

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sinos	207.74	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sinos	**205.74**	6.35	2.02	0.08	0.10	0.10	413
Sinos	**201.75**	6.32	2.00	0.08	0.10	0.10	392
Sinos	**197.75**	6.29	1.98	0.07	0.10	0.10	371
Sinos	**193.76**	6.27	1.97	0.07	0.10	0.10	350
Sinos	**189.76**	6.23	1.97	0.07	0.10	0.10	335
Sinos	**185.77**	6.20	1.96	0.07	0.10	0.10	322
Sinos	**181.77**	6.24	1.94	0.07	0.10	0.10	289
Sinos	**177.78**	6.40	1.93	0.07	0.10	0.10	302
Sinos	**173.78**	6.46	1.91	0.07	0.10	0.10	260
Sinos	**169.79**	6.52	1.89	0.07	0.10	0.10	227
Sinos	**165.79**	6.57	1.87	0.07	0.10	0.10	201
Sinos	**161.80**	6.61	1.86	0.07	0.10	0.11	182
Sinos	**157.80**	6.65	1.84	0.07	0.10	0.11	166
Sinos	**153.81**	6.69	1.83	0.07	0.10	0.11	154
Sinos	**149.81**	6.72	1.82	0.07	0.10	0.11	144
Sinos	**145.82**	6.76	1.81	0.07	0.10	0.11	136
Sinos	**141.82**	6.79	1.80	0.07	0.10	0.11	129
Sinos	**137.83**	6.83	1.78	0.07	0.10	0.11	120
Sinos	**133.83**	6.87	1.77	0.07	0.10	0.11	112
Sinos	**129.84**	6.89	1.76	0.07	0.10	0.11	109
Sinos	**125.84**	6.73	2.26	0.10	0.16	0.12	2144
Sinos	**121.85**	6.74	2.24	0.10	0.16	0.12	1944
Sinos	**117.85**	6.73	2.37	0.11	0.17	0.13	2627
Sinos	**113.86**	6.77	2.50	0.12	0.19	0.13	4528
Sinos	**109.86**	6.79	2.54	0.12	0.20	0.13	5182
Sinos	**105.87**	6.55	3.66	0.21	0.33	0.17	14079
Sinos	**101.87**	6.55	3.56	0.20	0.33	0.17	12259
Sinos	**97.88**	6.55	3.58	0.21	0.33	0.17	13183
Sinos	**93.88**	6.55	3.48	0.20	0.33	0.17	11436
Sinos	**89.89**	6.55	3.38	0.20	0.33	0.17	9916
Sinos	**85.89**	6.56	3.34	0.20	0.33	0.17	9375
Sinos	**81.90**	6.56	3.26	0.20	0.33	0.18	8146
Sinos	**77.90**	6.57	3.19	0.19	0.32	0.18	7296
Sinos	**73.91**	6.39	3.51	0.22	0.36	0.18	9708
Sinos	**69.91**	6.22	3.98	0.25	0.41	0.20	18684
Sinos	**65.92**	6.07	3.88	0.25	0.40	0.20	16465
Sinos	**61.92**	5.94	3.78	0.24	0.40	0.20	14484
Sinos	**57.93**	5.69	4.27	0.27	0.46	0.21	19444
Sinos	**53.93**	5.49	4.80	0.32	0.52	0.23	22197
Sinos	**49.94**	5.28	5.27	0.37	0.59	0.25	24044

Quadro 19. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 - Atual

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sinos	**45.94**	4.95	6.13	0.43	0.70	0.28	28143
Sinos	**41.95**	4.71	6.22	0.45	0.74	0.29	25449
Sinos	**37.95**	4.50	6.27	0.47	0.76	0.30	22948
Sinos	**33.96**	4.26	6.23	0.46	0.78	0.30	20000
Sinos	**29.96**	4.06	5.98	0.46	0.78	0.31	16524
Sinos	**25.97**	3.87	6.23	0.48	0.83	0.33	17608
Sinos	**21.97**	3.69	6.40	0.50	0.88	0.35	17914
Sinos	**17.98**	3.56	6.36	0.51	0.91	0.36	17356
Sinos	**13.98**	3.44	6.06	0.50	0.91	0.37	13882
Sinos	**9.99**	3.20	6.88	0.55	1.00	0.39	22511
Sinos	**5.99**	2.98	7.68	0.61	1.10	0.42	32946
Sinos	**2.00**	2.77	8.37	0.66	1.19	0.44	41154
Terminus	**0.00**	2.77	8.37	0.66	1.19	0.44	41154
Caraa	**29.12**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Caraa	**28.08**	6.55	2.05	0.08	0.09	0.09	438
Caraa	**26.00**	6.57	2.02	0.08	0.09	0.09	424
Caraa	**23.92**	6.56	2.00	0.08	0.10	0.10	410
Caraa	**21.84**	6.55	2.00	0.08	0.10	0.10	404
Caraa	**19.76**	6.53	1.99	0.08	0.10	0.10	393
Caraa	**17.68**	6.52	1.99	0.08	0.10	0.10	383
Caraa	**15.60**	6.50	1.98	0.08	0.10	0.10	373
Caraa	**13.52**	6.48	1.98	0.08	0.10	0.10	366
Caraa	**11.44**	6.47	1.97	0.08	0.10	0.10	358
Caraa	**9.36**	6.45	1.97	0.08	0.10	0.10	347
Caraa	**7.28**	6.45	1.96	0.08	0.10	0.10	335
Caraa	**5.20**	6.44	1.98	0.08	0.10	0.10	526
Caraa	**3.12**	6.44	1.97	0.08	0.10	0.10	477
Caraa	**1.04**	6.44	1.96	0.08	0.10	0.10	436
Terminus	**0.00**	6.44	1.96	0.08	0.10	0.10	436
Rolante	**75.03**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Rolante	**74.02**	6.66	2.04	0.08	0.09	0.09	448
Rolante	**71.99**	6.68	2.01	0.09	0.10	0.10	437
Rolante	**69.96**	6.67	2.00	0.09	0.10	0.10	435
Rolante	**67.94**	6.66	2.00	0.09	0.10	0.10	431
Rolante	**65.91**	6.66	2.00	0.09	0.10	0.10	424
Rolante	**63.88**	6.65	1.99	0.09	0.10	0.10	418
Rolante	**61.85**	6.64	1.99	0.09	0.10	0.10	415
Rolante	**59.82**	6.63	1.99	0.09	0.10	0.10	412
Rolante	**57.80**	6.62	1.99	0.08	0.10	0.10	407
Rolante	**55.77**	6.61	1.98	0.08	0.10	0.10	402
Rolante	**53.74**	6.60	1.98	0.08	0.10	0.10	396
Rolante	**51.71**	6.60	1.98	0.08	0.10	0.10	390

Quadro 19. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 - Atual

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Rolante	**49.68**	6.61	1.98	0.08	0.10	0.10	383
Rolante	**47.66**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	386
Rolante	**45.63**	6.67	1.97	0.08	0.10	0.10	380
Rolante	**43.60**	6.69	1.97	0.09	0.10	0.10	374
Rolante	**41.57**	6.70	1.97	0.09	0.10	0.10	367
Rolante	**39.54**	6.71	1.96	0.09	0.10	0.10	361
Rolante	**37.52**	6.73	1.96	0.08	0.10	0.10	346
Rolante	**35.49**	6.75	1.95	0.08	0.10	0.10	333
Rolante	**33.46**	6.76	1.95	0.08	0.10	0.10	328
Rolante	**31.43**	6.76	2.08	0.09	0.11	0.10	2217
Rolante	**29.41**	6.76	2.07	0.09	0.11	0.10	2030
Rolante	**27.38**	6.76	2.06	0.09	0.11	0.10	1869
Rolante	**25.35**	6.76	2.05	0.09	0.11	0.10	1736
Rolante	**23.32**	6.76	2.04	0.09	0.11	0.10	1614
Rolante	**21.29**	6.55	2.96	0.13	0.21	0.13	8337
Rolante	**19.27**	6.55	2.93	0.13	0.21	0.13	7785
Rolante	**17.24**	6.56	2.89	0.13	0.21	0.13	7231
Rolante	**15.21**	6.56	2.85	0.13	0.21	0.13	6716
Rolante	**13.18**	6.57	2.82	0.13	0.21	0.13	6211
Rolante	**11.15**	6.57	2.78	0.13	0.20	0.13	5745
Rolante	**9.13**	6.58	2.75	0.12	0.20	0.13	5280
Rolante	**7.10**	6.59	2.71	0.12	0.20	0.13	4856
Rolante	**5.07**	6.59	2.68	0.12	0.20	0.13	4499
Rolante	**3.04**	6.60	2.65	0.12	0.20	0.13	4171
Rolante	**1.01**	6.60	2.62	0.12	0.19	0.13	3845
Terminus	**0.00**	6.60	2.62	0.12	0.19	0.13	3845
Areia	**32.40**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Areia	**31.39**	5.95	27.83	1.75	2.57	0.63	341583
Areia	**29.36**	5.84	29.06	1.82	2.70	0.67	352786
Areia	**27.34**	5.92	21.24	1.26	1.96	0.51	239836
Areia	**25.31**	5.95	16.87	0.96	1.55	0.42	177660
Areia	**23.29**	5.96	14.09	0.77	1.29	0.36	139084
Areia	**21.26**	5.95	12.14	0.64	1.11	0.33	111842
Areia	**19.24**	5.95	10.72	0.55	0.97	0.30	92777
Areia	**17.21**	5.95	9.64	0.48	0.87	0.28	78561
Areia	**15.19**	5.94	8.77	0.43	0.79	0.26	66995
Areia	**13.16**	5.92	8.05	0.38	0.73	0.24	57316
Areia	**11.14**	5.90	7.44	0.35	0.67	0.23	49185
Areia	**9.11**	5.87	6.91	0.32	0.63	0.23	41550
Areia	**7.09**	5.86	6.48	0.29	0.59	0.22	36139
Areia	**5.06**	5.84	6.11	0.27	0.56	0.21	31332
Areia	**3.04**	5.83	6.15	0.28	0.56	0.21	32899

Quadro 19. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 - Atual

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Areia	**1.01**	5.80	6.15	0.28	0.56	0.21	33097
Terminus	**0.00**	5.80	6.15	0.28	0.56	0.21	33097
Ilha	**42.89**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Ilha	**41.87**	6.31	22.88	1.50	2.09	0.53	285295
Ilha	**39.83**	6.46	13.36	0.83	1.19	0.34	149395
Ilha	**37.79**	6.53	9.78	0.59	0.85	0.26	99592
Ilha	**35.74**	6.56	7.90	0.46	0.67	0.23	73668
Ilha	**33.70**	6.58	6.73	0.38	0.56	0.20	57638
Ilha	**31.66**	6.59	5.94	0.33	0.49	0.19	46904
Ilha	**29.62**	6.60	5.37	0.30	0.44	0.18	39212
Ilha	**27.57**	6.61	4.94	0.27	0.40	0.17	33533
Ilha	**25.53**	6.62	4.59	0.25	0.36	0.16	28908
Ilha	**23.49**	6.63	4.30	0.23	0.34	0.15	25019
Ilha	**21.45**	6.65	3.99	0.21	0.31	0.15	20855
Ilha	**19.40**	6.63	3.90	0.21	0.30	0.15	19330
Ilha	**17.36**	6.62	3.82	0.20	0.30	0.15	17908
Ilha	**15.32**	6.61	3.75	0.20	0.29	0.15	16580
Ilha	**13.28**	6.60	3.67	0.19	0.29	0.15	15058
Ilha	**11.23**	6.59	3.59	0.19	0.28	0.15	13644
Ilha	**9.19**	6.59	3.51	0.18	0.28	0.15	12336
Ilha	**7.15**	6.58	3.44	0.18	0.28	0.15	11134
Ilha	**5.11**	6.57	3.38	0.17	0.27	0.15	10038
Ilha	**3.06**	6.57	3.31	0.17	0.27	0.15	9049
Ilha	**1.02**	6.57	3.25	0.17	0.26	0.14	8163
Terminus	**0.00**	6.57	3.25	0.17	0.26	0.14	8163
Taquara	**13.32**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Taquara	**12.81**	6.51	2.15	0.07	0.07	0.07	474
Taquara	**11.78**	6.59	2.09	0.08	0.08	0.08	464
Taquara	**10.76**	6.61	2.06	0.08	0.09	0.09	456
Taquara	**9.73**	6.62	2.04	0.08	0.09	0.09	447
Taquara	**8.71**	6.62	2.03	0.08	0.09	0.09	437
Taquara	**7.68**	6.62	2.02	0.08	0.09	0.09	429
Taquara	**6.66**	6.61	2.02	0.08	0.09	0.09	423
Taquara	**5.63**	6.61	2.01	0.08	0.10	0.10	407
Taquara	**4.61**	6.57	3.61	0.19	0.25	0.13	23351
Taquara	**3.59**	6.52	4.87	0.28	0.37	0.16	40985
Taquara	**2.56**	6.46	5.90	0.35	0.47	0.18	54601
Taquara	**1.54**	7.75	6.73	0.41	0.56	0.20	65026
Taquara	**0.51**	7.59	6.33	0.37	0.52	0.19	57188
Terminus	**0.00**	7.59	6.33	0.37	0.52	0.19	57188
Paranhana	**57.80**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Paranhana	**56.80**	6.77	2.03	0.09	0.09	0.09	468

Quadro 19. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 - Atual

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Paranhana	**54.81**	6.79	2.01	0.09	0.10	0.10	461
Paranhana	**52.81**	6.79	2.00	0.09	0.10	0.10	455
Paranhana	**50.82**	6.78	2.00	0.09	0.10	0.10	448
Paranhana	**48.83**	6.69	5.98	0.38	0.49	0.18	66186
Paranhana	**46.84**	6.72	4.94	0.30	0.39	0.16	47540
Paranhana	**44.84**	6.70	4.60	0.27	0.36	0.16	40749
Paranhana	**42.85**	6.68	4.32	0.25	0.34	0.15	35387
Paranhana	**40.86**	6.66	4.10	0.24	0.32	0.15	31051
Paranhana	**38.86**	6.65	3.91	0.22	0.30	0.15	27449
Paranhana	**36.87**	6.64	3.75	0.21	0.28	0.14	24454
Paranhana	**34.88**	6.63	3.60	0.20	0.27	0.14	21748
Paranhana	**32.88**	6.61	3.48	0.19	0.26	0.14	19644
Paranhana	**30.89**	6.61	3.36	0.18	0.25	0.14	17487
Paranhana	**28.90**	6.41	5.78	0.35	0.53	0.20	34452
Paranhana	**26.91**	6.39	5.86	0.35	0.54	0.20	34652
Paranhana	**24.91**	6.35	5.91	0.36	0.55	0.20	33886
Paranhana	**22.92**	6.32	6.04	0.37	0.57	0.21	34378
Paranhana	**20.93**	6.29	6.16	0.38	0.58	0.21	34568
Paranhana	**18.93**	6.25	6.27	0.39	0.60	0.22	34659
Paranhana	**16.94**	6.21	6.37	0.40	0.61	0.22	34664
Paranhana	**14.95**	6.18	6.47	0.41	0.63	0.23	34789
Paranhana	**12.95**	6.15	6.32	0.40	0.62	0.23	32381
Paranhana	**10.96**	6.11	6.40	0.40	0.63	0.23	35417
Paranhana	**8.97**	6.08	6.49	0.40	0.64	0.23	38331
Paranhana	**6.98**	6.04	6.84	0.43	0.67	0.24	44933
Paranhana	**4.98**	6.00	6.94	0.43	0.68	0.24	45545
Paranhana	**2.99**	5.96	7.04	0.44	0.70	0.25	46064
Paranhana	**1.00**	5.91	7.12	0.45	0.71	0.25	46033
Terminus	**0.00**	5.91	7.12	0.45	0.71	0.25	46033
Gramado	**17.83**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Gramado	**17.33**	6.46	11.41	0.85	1.14	0.31	51255
Gramado	**16.34**	6.48	12.34	0.93	1.26	0.35	56058
Gramado	**15.35**	6.48	12.69	0.96	1.31	0.36	57765
Gramado	**14.36**	6.48	12.88	0.97	1.34	0.37	58544
Gramado	**13.37**	6.46	12.98	0.98	1.35	0.37	58706
Gramado	**12.38**	6.44	13.04	0.98	1.36	0.37	58680
Gramado	**11.39**	6.42	13.08	0.98	1.37	0.38	58488
Gramado	**10.40**	6.43	12.44	0.93	1.30	0.36	54690
Gramado	**9.41**	6.48	10.52	0.77	1.08	0.31	44015
Gramado	**8.42**	6.48	9.75	0.71	1.00	0.30	39554
Gramado	**7.43**	6.48	9.10	0.65	0.93	0.28	35766
Gramado	**6.44**	6.48	8.54	0.61	0.87	0.27	32471

Quadro 19. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 - Atual

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Gramado	**5.45**	6.48	8.07	0.57	0.81	0.26	29694
Gramado	**4.46**	6.47	7.64	0.53	0.77	0.25	27190
Gramado	**3.47**	6.45	7.54	0.52	0.76	0.25	27750
Gramado	**2.48**	6.44	7.44	0.51	0.74	0.24	28192
Gramado	**1.49**	6.43	7.36	0.50	0.73	0.24	28535
Gramado	**0.50**	6.11	9.71	0.62	0.97	0.30	63344
Terminus	**0.00**	6.11	9.71	0.62	0.97	0.30	63344
Canela	**17.25**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Canela	**16.74**	5.59	50.55	3.84	5.27	1.21	490471
Canela	**15.73**	5.68	44.56	3.25	4.53	1.06	504105
Canela	**14.71**	5.70	41.86	2.98	4.20	0.99	508350
Canela	**13.70**	5.71	40.32	2.83	4.01	0.95	510159
Canela	**12.68**	5.77	34.55	2.38	3.44	0.83	425755
Canela	**11.67**	5.78	30.25	2.05	3.01	0.74	362048
Canela	**10.66**	5.79	26.92	1.80	2.68	0.67	313245
Canela	**9.64**	5.80	24.28	1.60	2.41	0.61	274805
Canela	**8.63**	5.81	22.14	1.44	2.20	0.56	244480
Canela	**7.61**	5.82	20.37	1.30	2.02	0.53	219366
Canela	**6.60**	5.82	18.87	1.19	1.87	0.49	198085
Canela	**5.58**	5.81	17.57	1.10	1.74	0.47	179431
Canela	**4.57**	5.80	16.44	1.01	1.63	0.44	163386
Canela	**3.55**	5.79	15.46	0.94	1.54	0.42	149593
Canela	**2.54**	5.77	14.59	0.88	1.45	0.40	137048
Canela	**1.52**	5.75	14.29	0.86	1.42	0.40	130889
Canela	**0.51**	5.70	13.53	0.81	1.36	0.39	119290
Terminus	**0.00**	5.70	13.53	0.81	1.36	0.39	119290
Sapiranga	**18.10**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sapiranga	**17.60**	6.61	2.12	0.08	0.08	0.08	477
Sapiranga	**16.59**	6.69	2.07	0.08	0.09	0.09	469
Sapiranga	**15.59**	6.72	2.05	0.09	0.09	0.09	462
Sapiranga	**14.58**	6.73	2.03	0.09	0.09	0.09	456
Sapiranga	**13.58**	6.74	2.02	0.09	0.09	0.09	449
Sapiranga	**12.57**	6.74	2.01	0.09	0.10	0.10	439
Sapiranga	**11.56**	6.75	2.01	0.09	0.10	0.10	429
Sapiranga	**10.56**	6.61	8.27	0.55	0.72	0.23	64927
Sapiranga	**9.55**	6.45	12.81	0.89	1.19	0.34	109549
Sapiranga	**8.55**	6.32	16.27	1.14	1.54	0.41	143158
Sapiranga	**7.54**	6.18	18.97	1.33	1.82	0.48	168393
Sapiranga	**6.54**	6.00	21.08	1.49	2.05	0.53	185761
Sapiranga	**5.53**	5.82	22.80	1.61	2.24	0.57	199172
Sapiranga	**4.53**	5.70	24.28	1.72	2.39	0.61	211512
Sapiranga	**3.52**	5.62	22.87	1.60	2.27	0.58	193316

Quadro 19. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 - Atual

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sapiranga	**2.51**	5.54	21.62	1.51	2.15	0.56	177376
Sapiranga	**1.51**	5.49	20.51	1.42	2.05	0.54	163760
Sapiranga	**0.50**	5.41	19.46	1.34	1.96	0.52	150330
Terminus	**0.00**	5.41	19.46	1.34	1.96	0.52	150330
Pampa	**10.18**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Pampa	**9.67**	4.65	35.74	2.38	3.40	0.80	386342
Pampa	**8.65**	4.06	40.56	2.71	3.92	0.93	430690
Pampa	**7.63**	3.52	39.94	2.63	3.87	0.92	417044
Pampa	**6.61**	3.24	41.21	2.71	4.02	0.95	424806
Pampa	**5.60**	2.93	42.00	2.76	4.12	0.98	425854
Pampa	**4.58**	2.67	42.58	2.78	4.19	1.00	426453
Pampa	**3.56**	2.39	48.77	3.14	4.73	1.12	550499
Pampa	**2.54**	2.13	53.30	3.40	5.13	1.21	637163
Pampa	**1.53**	1.80	53.92	3.37	5.16	1.22	663677
Pampa	**0.51**	1.44	50.39	3.10	4.86	1.15	591578
Terminus	**0.00**	1.44	50.39	3.10	4.86	1.15	591578
Peri	**1.51**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Peri	**1.26**	4.42	18.15	1.11	1.60	0.38	181992
Peri	**0.76**	3.59	25.95	1.63	2.40	0.57	268035
Peri	**0.25**	3.03	30.56	1.92	2.88	0.68	315085
Terminus	**0.00**	3.03	30.56	1.92	2.88	0.68	315085
Luiz Rau	**14.84**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Luiz Rau	**14.35**	5.13	2.16	0.07	0.07	0.07	473
Luiz Rau	**13.36**	4.83	2.10	0.08	0.08	0.08	462
Luiz Rau	**12.37**	4.37	22.75	1.54	2.14	0.54	239534
Luiz Rau	**11.38**	3.77	35.99	2.40	3.50	0.84	359001
Luiz Rau	**10.39**	3.38	42.88	2.83	4.21	1.00	418680
Luiz Rau	**9.40**	3.10	47.12	3.09	4.65	1.10	454375
Luiz Rau	**8.41**	2.82	49.92	3.25	4.95	1.16	474879
Luiz Rau	**7.42**	2.61	50.55	3.29	5.03	1.18	481594
Luiz Rau	**6.43**	2.29	50.89	3.32	5.09	1.20	478812
Luiz Rau	**5.44**	2.10	51.28	3.34	5.14	1.21	481031
Luiz Rau	**4.45**	1.91	51.56	3.35	5.18	1.22	480757
Luiz Rau	**3.46**	1.73	51.80	3.36	5.22	1.23	479521
Luiz Rau	**2.47**	1.58	52.01	3.36	5.25	1.24	478540
Luiz Rau	**1.48**	1.44	52.20	3.36	5.28	1.24	476884
Luiz Rau	**0.49**	1.23	49.79	3.17	5.06	1.20	439166
Terminus	**0.00**	1.23	49.79	3.17	5.06	1.20	439166
Portão	**21.33**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Portão	**20.83**	5.62	2.12	0.08	0.08	0.08	477
Portão	**19.81**	5.18	13.03	0.71	1.20	0.33	82125
Portão	**18.79**	4.94	16.73	0.92	1.58	0.42	108219

Quadro 19. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 - Atual

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Portão	**17.78**	4.78	18.58	1.02	1.78	0.46	120589
Portão	**16.76**	4.62	19.66	1.08	1.90	0.49	126854
Portão	**15.75**	4.43	20.29	1.12	1.98	0.51	128679
Portão	**14.73**	4.25	20.73	1.15	2.04	0.52	129471
Portão	**13.72**	4.10	21.04	1.16	2.08	0.53	129623
Portão	**12.70**	4.00	21.32	1.18	2.12	0.54	130819
Portão	**11.68**	4.18	19.79	1.09	1.96	0.51	119849
Portão	**10.67**	4.52	16.10	0.88	1.58	0.43	93263
Portão	**9.65**	4.58	16.10	0.87	1.57	0.42	91566
Portão	**8.64**	4.60	16.07	0.87	1.56	0.42	89652
Portão	**7.62**	4.60	16.04	0.86	1.56	0.42	87993
Portão	**6.60**	4.64	14.72	0.79	1.43	0.40	78331
Portão	**5.59**	4.69	13.54	0.72	1.31	0.37	69961
Portão	**4.57**	4.74	12.47	0.66	1.21	0.35	62424
Portão	**3.56**	4.62	12.27	0.65	1.19	0.35	60172
Portão	**2.54**	4.50	12.06	0.64	1.18	0.34	57726
Portão	**1.52**	4.38	11.87	0.63	1.17	0.34	55632
Portão	**0.51**	4.26	11.68	0.62	1.15	0.34	53604
Terminus	**0.00**	4.26	11.68	0.62	1.15	0.34	53604
Sapucaia	**31.02**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sapucaia	**30.52**	6.49	2.12	0.07	0.08	0.08	463
Sapucaia	**29.52**	6.56	2.06	0.08	0.09	0.09	454
Sapucaia	**28.52**	6.59	2.04	0.08	0.09	0.09	442
Sapucaia	**27.52**	6.61	2.03	0.08	0.09	0.09	435
Sapucaia	**26.52**	6.62	2.02	0.08	0.09	0.10	429
Sapucaia	**25.52**	6.63	2.01	0.08	0.10	0.10	415
Sapucaia	**24.51**	6.64	2.00	0.08	0.10	0.10	407
Sapucaia	**23.51**	6.65	2.00	0.08	0.10	0.10	398
Sapucaia	**22.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	395
Sapucaia	**21.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	392
Sapucaia	**20.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	388
Sapucaia	**19.51**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	383
Sapucaia	**18.51**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	378
Sapucaia	**17.51**	6.67	1.98	0.08	0.10	0.10	372
Sapucaia	**16.51**	6.67	1.98	0.08	0.10	0.10	370
Sapucaia	**15.51**	6.67	1.97	0.08	0.10	0.10	362
Sapucaia	**14.51**	6.68	1.97	0.08	0.10	0.10	356
Sapucaia	**13.51**	6.38	4.21	0.23	0.33	0.15	26844
Sapucaia	**12.51**	6.02	8.04	0.47	0.72	0.24	64869
Sapucaia	**11.51**	5.71	11.27	0.68	1.06	0.31	96879
Sapucaia	**10.51**	5.43	14.02	0.85	1.35	0.37	123500
Sapucaia	**9.51**	5.11	19.58	1.22	1.91	0.49	194108

Quadro 19. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 - Atual

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sapucaia	**8.51**	4.76	24.12	1.52	2.38	0.60	248778
Sapucaia	**7.50**	4.43	27.93	1.77	2.77	0.69	293230
Sapucaia	**6.50**	4.12	31.17	1.99	3.11	0.76	329802
Sapucaia	**5.50**	3.84	33.16	2.12	3.32	0.81	354199
Sapucaia	**4.50**	3.57	34.92	2.24	3.51	0.85	375031
Sapucaia	**3.50**	3.34	33.86	2.17	3.43	0.84	354598
Sapucaia	**2.50**	3.13	32.86	2.10	3.35	0.82	335683
Sapucaia	**1.50**	2.94	31.91	2.04	3.27	0.81	318086
Sapucaia	**0.50**	2.76	31.02	1.97	3.20	0.80	301644
Terminus	**0.00**	2.76	31.02	1.97	3.20	0.80	301644

Quadro 20. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 35%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sinos	**207.74**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sinos	**205.74**	6.35	2.02	0.08	0.10	0.10	413
Sinos	**201.75**	6.32	2.00	0.08	0.10	0.10	392
Sinos	**197.75**	6.29	1.98	0.07	0.10	0.10	371
Sinos	**193.76**	6.27	1.97	0.07	0.10	0.10	350
Sinos	**189.76**	6.23	1.97	0.07	0.10	0.10	335
Sinos	**185.77**	6.20	1.96	0.07	0.10	0.10	322
Sinos	**181.77**	6.24	1.94	0.07	0.10	0.10	289
Sinos	**177.78**	6.40	1.93	0.07	0.10	0.10	273
Sinos	**173.78**	6.46	1.91	0.07	0.10	0.10	237
Sinos	**169.79**	6.52	1.89	0.07	0.10	0.10	209
Sinos	**165.79**	6.57	1.87	0.07	0.10	0.10	188
Sinos	**161.80**	6.61	1.86	0.07	0.10	0.11	171
Sinos	**157.80**	6.65	1.84	0.07	0.10	0.11	158
Sinos	**153.81**	6.69	1.83	0.07	0.10	0.11	148
Sinos	**149.81**	6.72	1.82	0.07	0.10	0.11	139
Sinos	**145.82**	6.76	1.81	0.07	0.10	0.11	132
Sinos	**141.82**	6.79	1.79	0.07	0.10	0.11	126
Sinos	**137.83**	6.83	1.78	0.07	0.10	0.11	117
Sinos	**133.83**	6.87	1.77	0.07	0.10	0.11	110
Sinos	**129.84**	6.89	1.76	0.07	0.10	0.11	107
Sinos	**125.84**	6.77	2.11	0.09	0.15	0.12	616
Sinos	**121.85**	6.79	2.09	0.09	0.15	0.12	564
Sinos	**117.85**	6.78	2.18	0.10	0.16	0.12	730
Sinos	**113.86**	6.83	2.26	0.11	0.17	0.13	1141
Sinos	**109.86**	6.85	2.28	0.11	0.18	0.13	1273
Sinos	**105.87**	6.67	3.07	0.19	0.30	0.16	3483
Sinos	**101.87**	6.68	2.99	0.18	0.29	0.16	3032
Sinos	**97.88**	6.69	2.98	0.18	0.30	0.16	2898
Sinos	**93.88**	6.70	2.91	0.18	0.30	0.16	2516
Sinos	**89.89**	6.71	2.84	0.18	0.29	0.16	2186
Sinos	**85.89**	6.72	2.81	0.18	0.29	0.16	2029
Sinos	**81.90**	6.74	2.75	0.18	0.29	0.17	1769
Sinos	**77.90**	6.74	2.70	0.17	0.29	0.17	1591
Sinos	**73.91**	6.66	2.94	0.19	0.32	0.17	2591
Sinos	**69.91**	6.58	3.19	0.22	0.35	0.18	3667
Sinos	**65.92**	6.53	3.12	0.21	0.35	0.18	3227
Sinos	**61.92**	6.47	3.05	0.21	0.35	0.19	2834
Sinos	**57.93**	6.35	3.37	0.24	0.40	0.20	3916
Sinos	**53.93**	6.24	3.84	0.28	0.46	0.21	6004
Sinos	**49.94**	6.13	4.27	0.33	0.52	0.23	7669
Sinos	**45.94**	5.92	4.96	0.39	0.62	0.25	9802

Quadro 20. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 35%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sinos	**41.95**	5.78	5.09	0.41	0.66	0.27	9810
Sinos	**37.95**	5.65	5.20	0.42	0.69	0.28	9725
Sinos	**33.96**	5.50	5.17	0.42	0.70	0.28	8282
Sinos	**29.96**	5.38	4.97	0.41	0.70	0.29	6855
Sinos	**25.97**	5.25	5.16	0.43	0.74	0.30	6830
Sinos	**21.97**	5.12	5.28	0.45	0.79	0.32	6566
Sinos	**17.98**	5.02	5.21	0.46	0.82	0.34	5863
Sinos	**13.98**	4.93	4.95	0.45	0.82	0.35	4686
Sinos	**9.99**	4.77	5.53	0.50	0.89	0.37	6452
Sinos	**5.99**	4.63	6.05	0.54	0.98	0.39	8419
Sinos	**2.00**	4.47	6.49	0.59	1.05	0.41	9949
Terminus	**0.00**	4.47	6.49	0.59	1.05	0.41	9949
Caraa	**29.12**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Caraa	**28.08**	6.55	2.05	0.08	0.09	0.09	438
Caraa	**26.00**	6.57	2.02	0.08	0.09	0.09	424
Caraa	**23.92**	6.56	2.00	0.08	0.10	0.10	410
Caraa	**21.84**	6.55	2.00	0.08	0.10	0.10	404
Caraa	**19.76**	6.53	1.99	0.08	0.10	0.10	393
Caraa	**17.68**	6.52	1.99	0.08	0.10	0.10	383
Caraa	**15.60**	6.50	1.98	0.08	0.10	0.10	373
Caraa	**13.52**	6.48	1.98	0.08	0.10	0.10	366
Caraa	**11.44**	6.47	1.97	0.08	0.10	0.10	358
Caraa	**9.36**	6.45	1.97	0.08	0.10	0.10	347
Caraa	**7.28**	6.45	1.96	0.08	0.10	0.10	335
Caraa	**5.20**	6.44	1.98	0.08	0.10	0.10	409
Caraa	**3.12**	6.44	1.97	0.08	0.10	0.10	378
Caraa	**1.04**	6.44	1.96	0.07	0.10	0.10	352
Terminus	**0.00**	6.44	1.96	0.07	0.10	0.10	352
Rolante	**75.03**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Rolante	**74.02**	6.66	2.04	0.08	0.09	0.09	448
Rolante	**71.99**	6.68	2.01	0.09	0.10	0.10	437
Rolante	**69.96**	6.67	2.00	0.09	0.10	0.10	435
Rolante	**67.94**	6.66	2.00	0.09	0.10	0.10	431
Rolante	**65.91**	6.66	2.00	0.09	0.10	0.10	424
Rolante	**63.88**	6.65	1.99	0.09	0.10	0.10	418
Rolante	**61.85**	6.64	1.99	0.09	0.10	0.10	415
Rolante	**59.82**	6.63	1.99	0.09	0.10	0.10	412
Rolante	**57.80**	6.62	1.99	0.08	0.10	0.10	407
Rolante	**55.77**	6.61	1.98	0.08	0.10	0.10	402
Rolante	**53.74**	6.60	1.98	0.08	0.10	0.10	396
Rolante	**51.71**	6.60	1.98	0.08	0.10	0.10	390
Rolante	**49.68**	6.61	1.98	0.08	0.10	0.10	383

Quadro 20. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 35%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Rolante	**47.66**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	386
Rolante	**45.63**	6.67	1.97	0.08	0.10	0.10	380
Rolante	**43.60**	6.69	1.97	0.09	0.10	0.10	374
Rolante	**41.57**	6.70	1.97	0.09	0.10	0.10	367
Rolante	**39.54**	6.71	1.96	0.09	0.10	0.10	361
Rolante	**37.52**	6.73	1.96	0.08	0.10	0.10	346
Rolante	**35.49**	6.75	1.95	0.08	0.10	0.10	333
Rolante	**33.46**	6.76	1.95	0.08	0.10	0.10	328
Rolante	**31.43**	6.76	2.03	0.09	0.11	0.10	763
Rolante	**29.41**	6.76	2.03	0.09	0.11	0.10	716
Rolante	**27.38**	6.76	2.02	0.09	0.11	0.10	676
Rolante	**25.35**	6.76	2.01	0.09	0.11	0.10	643
Rolante	**23.32**	6.76	2.01	0.09	0.11	0.10	614
Rolante	**21.29**	6.60	2.60	0.13	0.19	0.12	2149
Rolante	**19.27**	6.60	2.57	0.12	0.19	0.12	2015
Rolante	**17.24**	6.61	2.55	0.12	0.19	0.12	1880
Rolante	**15.21**	6.62	2.52	0.12	0.19	0.12	1754
Rolante	**13.18**	6.62	2.50	0.12	0.19	0.12	1630
Rolante	**11.15**	6.63	2.47	0.12	0.19	0.12	1516
Rolante	**9.13**	6.64	2.45	0.12	0.18	0.12	1401
Rolante	**7.10**	6.65	2.43	0.11	0.18	0.12	1296
Rolante	**5.07**	6.66	2.40	0.11	0.18	0.12	1208
Rolante	**3.04**	6.66	2.38	0.11	0.18	0.12	1127
Rolante	**1.01**	6.67	2.36	0.11	0.18	0.12	1045
Terminus	**0.00**	6.67	2.36	0.11	0.18	0.12	1045
Areia	**32.40**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Areia	**31.39**	6.03	18.77	1.46	2.13	0.54	81009
Areia	**29.36**	5.96	19.55	1.52	2.24	0.57	83648
Areia	**27.34**	6.04	14.48	1.06	1.64	0.43	56970
Areia	**25.31**	6.08	11.64	0.81	1.30	0.36	42280
Areia	**23.29**	6.10	9.84	0.65	1.08	0.32	33165
Areia	**21.26**	6.10	8.57	0.54	0.93	0.28	26724
Areia	**19.24**	6.10	7.65	0.47	0.82	0.26	22217
Areia	**17.21**	6.10	6.95	0.41	0.74	0.24	18855
Areia	**15.19**	6.09	6.38	0.36	0.67	0.23	16116
Areia	**13.16**	6.08	5.91	0.33	0.62	0.22	13822
Areia	**11.14**	6.07	5.52	0.30	0.57	0.21	11892
Areia	**9.11**	6.05	5.17	0.28	0.53	0.20	10075
Areia	**7.09**	6.04	4.89	0.25	0.50	0.20	8790
Areia	**5.06**	6.04	4.65	0.24	0.48	0.19	7646
Areia	**3.04**	6.02	4.66	0.24	0.48	0.19	7883
Areia	**1.01**	6.01	4.66	0.25	0.48	0.19	7818

Quadro 20. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 35%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Terminus	**0.00**	6.01	4.66	0.25	0.48	0.19	7818
Ilha	**42.89**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Ilha	**41.87**	6.35	15.55	1.25	1.74	0.45	67730
Ilha	**39.83**	6.51	9.37	0.70	1.00	0.29	35631
Ilha	**37.79**	6.57	7.05	0.50	0.72	0.23	23868
Ilha	**35.74**	6.61	5.82	0.40	0.57	0.20	17742
Ilha	**33.70**	6.63	5.07	0.33	0.48	0.18	13951
Ilha	**31.66**	6.64	4.55	0.29	0.42	0.17	11411
Ilha	**29.62**	6.65	4.18	0.26	0.38	0.16	9590
Ilha	**27.57**	6.66	3.90	0.24	0.34	0.15	8246
Ilha	**25.53**	6.67	3.68	0.22	0.32	0.15	7147
Ilha	**23.49**	6.68	3.48	0.20	0.29	0.14	6223
Ilha	**21.45**	6.70	3.28	0.19	0.27	0.14	5228
Ilha	**19.40**	6.70	3.22	0.19	0.27	0.14	4857
Ilha	**17.36**	6.69	3.17	0.18	0.26	0.14	4510
Ilha	**15.32**	6.68	3.12	0.18	0.26	0.14	4186
Ilha	**13.28**	6.68	3.06	0.17	0.26	0.14	3813
Ilha	**11.23**	6.68	3.01	0.17	0.25	0.14	3465
Ilha	**9.19**	6.67	2.96	0.17	0.25	0.14	3144
Ilha	**7.15**	6.67	2.91	0.16	0.25	0.14	2848
Ilha	**5.11**	6.67	2.87	0.16	0.24	0.14	2578
Ilha	**3.06**	6.67	2.82	0.16	0.24	0.14	2333
Ilha	**1.02**	6.67	2.78	0.15	0.24	0.14	2114
Terminus	**0.00**	6.67	2.78	0.15	0.24	0.14	2114
Taquara	**13.32**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Taquara	**12.81**	6.51	2.15	0.07	0.07	0.07	474
Taquara	**11.78**	6.59	2.09	0.08	0.08	0.08	464
Taquara	**10.76**	6.61	2.06	0.08	0.09	0.09	456
Taquara	**9.73**	6.62	2.04	0.08	0.09	0.09	447
Taquara	**8.71**	6.62	2.03	0.08	0.09	0.09	437
Taquara	**7.68**	6.62	2.02	0.08	0.09	0.09	429
Taquara	**6.66**	6.61	2.02	0.08	0.09	0.09	423
Taquara	**5.63**	6.61	2.01	0.08	0.10	0.10	407
Taquara	**4.61**	6.57	3.03	0.17	0.22	0.12	5514
Taquara	**3.59**	6.53	3.83	0.25	0.32	0.15	9440
Taquara	**2.56**	6.49	4.48	0.30	0.40	0.17	12472
Taquara	**1.54**	7.77	5.01	0.35	0.47	0.18	14790
Taquara	**0.51**	7.63	4.76	0.32	0.45	0.18	13034
Terminus	**0.00**	7.63	4.76	0.32	0.45	0.18	13034
Paranhana	**57.80**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Paranhana	**56.80**	6.77	2.03	0.09	0.09	0.09	468
Paranhana	**54.81**	6.79	2.01	0.09	0.10	0.10	461

Quadro 20. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 35%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Paranhana	**52.81**	6.79	2.00	0.09	0.10	0.10	455
Paranhana	**50.82**	6.78	2.00	0.09	0.10	0.10	448
Paranhana	**48.83**	6.70	4.71	0.33	0.43	0.17	14215
Paranhana	**46.84**	6.73	4.00	0.27	0.35	0.15	10307
Paranhana	**44.84**	6.72	3.77	0.25	0.32	0.15	8874
Paranhana	**42.85**	6.70	3.58	0.23	0.30	0.14	7742
Paranhana	**40.86**	6.69	3.42	0.21	0.28	0.14	6826
Paranhana	**38.86**	6.68	3.29	0.20	0.27	0.14	6063
Paranhana	**36.87**	6.67	3.18	0.19	0.26	0.14	5429
Paranhana	**34.88**	6.66	3.08	0.18	0.25	0.13	4854
Paranhana	**32.88**	6.65	3.00	0.17	0.24	0.13	4408
Paranhana	**30.89**	6.65	2.91	0.17	0.23	0.13	3950
Paranhana	**28.90**	6.48	4.87	0.32	0.48	0.19	11760
Paranhana	**26.91**	6.46	4.92	0.32	0.49	0.19	11874
Paranhana	**24.91**	6.43	4.95	0.33	0.50	0.19	11655
Paranhana	**22.92**	6.41	5.04	0.34	0.51	0.20	11879
Paranhana	**20.93**	6.38	5.11	0.35	0.53	0.20	11994
Paranhana	**18.93**	6.36	5.18	0.35	0.54	0.20	12070
Paranhana	**16.94**	6.33	5.25	0.36	0.55	0.21	12113
Paranhana	**14.95**	6.30	5.31	0.37	0.57	0.21	12193
Paranhana	**12.95**	6.28	5.20	0.36	0.56	0.21	11360
Paranhana	**10.96**	6.26	5.20	0.36	0.56	0.21	11088
Paranhana	**8.97**	6.23	5.20	0.36	0.57	0.21	10884
Paranhana	**6.98**	6.20	5.38	0.38	0.59	0.22	11568
Paranhana	**4.98**	6.18	5.43	0.38	0.60	0.22	11578
Paranhana	**2.99**	6.15	5.48	0.39	0.61	0.23	11576
Paranhana	**1.00**	6.12	5.52	0.39	0.63	0.23	11441
Terminus	**0.00**	6.12	5.52	0.39	0.63	0.23	11441
Gramado	**17.83**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Gramado	**17.33**	6.46	10.44	0.81	1.09	0.30	42890
Gramado	**16.34**	6.49	11.27	0.89	1.21	0.33	46901
Gramado	**15.35**	6.49	11.59	0.92	1.25	0.35	48327
Gramado	**14.36**	6.48	11.75	0.93	1.28	0.35	48977
Gramado	**13.37**	6.47	11.84	0.94	1.29	0.36	49111
Gramado	**12.38**	6.45	11.90	0.94	1.30	0.36	49089
Gramado	**11.39**	6.43	11.93	0.94	1.31	0.36	48928
Gramado	**10.40**	6.44	11.36	0.89	1.25	0.35	45756
Gramado	**9.41**	6.50	9.63	0.74	1.04	0.30	36839
Gramado	**8.42**	6.50	8.95	0.68	0.96	0.29	33112
Gramado	**7.43**	6.50	8.36	0.63	0.89	0.27	29948
Gramado	**6.44**	6.50	7.86	0.58	0.83	0.26	27195
Gramado	**5.45**	6.50	7.44	0.54	0.78	0.25	24874

Quadro 20. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 35%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Gramado	**4.46**	6.49	7.06	0.51	0.74	0.24	22782
Gramado	**3.47**	6.48	6.91	0.50	0.72	0.24	21871
Gramado	**2.48**	6.47	6.78	0.49	0.71	0.24	21059
Gramado	**1.49**	6.45	6.66	0.48	0.70	0.23	20329
Gramado	**0.50**	6.21	8.08	0.57	0.89	0.28	24650
Terminus	**0.00**	6.21	8.08	0.57	0.89	0.28	24650
Canela	**17.25**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Canela	**16.74**	5.61	41.18	3.51	4.82	1.11	199551
Canela	**15.73**	5.73	34.78	2.92	4.07	0.96	164006
Canela	**14.71**	5.77	31.89	2.65	3.73	0.89	147873
Canela	**13.70**	5.79	30.25	2.49	3.54	0.85	138737
Canela	**12.68**	5.86	26.00	2.10	3.03	0.74	115847
Canela	**11.67**	5.89	22.83	1.81	2.66	0.66	98569
Canela	**10.66**	5.91	20.37	1.59	2.36	0.60	85331
Canela	**9.64**	5.92	18.42	1.41	2.13	0.55	74902
Canela	**8.63**	5.94	16.85	1.27	1.95	0.51	66674
Canela	**7.61**	5.96	15.54	1.16	1.79	0.47	59858
Canela	**6.60**	5.97	14.43	1.06	1.66	0.44	54082
Canela	**5.58**	5.96	13.47	0.97	1.55	0.42	49016
Canela	**4.57**	5.96	12.64	0.90	1.45	0.40	44658
Canela	**3.55**	5.95	11.92	0.84	1.36	0.38	40911
Canela	**2.54**	5.94	11.27	0.78	1.29	0.37	37501
Canela	**1.52**	5.93	11.04	0.77	1.26	0.36	36274
Canela	**0.51**	5.89	10.48	0.72	1.20	0.35	33075
Terminus	**0.00**	5.89	10.48	0.72	1.20	0.35	33075
Sapiranga	**18.10**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sapiranga	**17.60**	6.61	2.12	0.08	0.08	0.08	477
Sapiranga	**16.59**	6.69	2.07	0.08	0.09	0.09	469
Sapiranga	**15.59**	6.72	2.05	0.09	0.09	0.09	462
Sapiranga	**14.58**	6.73	2.03	0.09	0.09	0.09	456
Sapiranga	**13.58**	6.74	2.02	0.09	0.09	0.09	449
Sapiranga	**12.57**	6.74	2.01	0.09	0.10	0.10	439
Sapiranga	**11.56**	6.75	2.01	0.09	0.10	0.10	429
Sapiranga	**10.56**	6.62	6.47	0.49	0.64	0.21	23027
Sapiranga	**9.55**	6.48	9.70	0.77	1.03	0.30	38657
Sapiranga	**8.55**	6.37	12.17	0.99	1.34	0.37	50431
Sapiranga	**7.54**	6.26	14.10	1.16	1.58	0.42	59270
Sapiranga	**6.54**	6.12	15.60	1.29	1.78	0.47	65350
Sapiranga	**5.53**	5.98	16.82	1.40	1.94	0.51	70044
Sapiranga	**4.53**	5.89	17.87	1.49	2.07	0.54	74365
Sapiranga	**3.52**	5.83	16.87	1.39	1.97	0.51	67985
Sapiranga	**2.51**	5.78	15.97	1.31	1.87	0.49	62396

Quadro 20. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 35%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sapiranga	**1.51**	5.75	15.18	1.23	1.78	0.48	57622
Sapiranga	**0.50**	5.69	14.44	1.16	1.70	0.46	52911
Terminus	**0.00**	5.69	14.44	1.16	1.70	0.46	52911
Pampa	**10.18**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Pampa	**9.67**	5.33	26.02	2.05	2.93	0.70	112880
Pampa	**8.65**	4.98	29.42	2.33	3.38	0.81	125787
Pampa	**7.63**	4.68	28.97	2.27	3.34	0.80	121804
Pampa	**6.61**	4.50	29.86	2.34	3.47	0.83	124059
Pampa	**5.60**	4.30	30.39	2.37	3.55	0.85	124358
Pampa	**4.58**	4.12	30.79	2.39	3.62	0.87	124527
Pampa	**3.56**	3.89	34.05	2.66	4.02	0.96	137367
Pampa	**2.54**	3.68	36.43	2.84	4.31	1.03	146201
Pampa	**1.53**	3.44	36.13	2.79	4.30	1.03	140979
Pampa	**0.51**	3.18	33.71	2.57	4.05	0.98	125728
Terminus	**0.00**	3.18	33.71	2.57	4.05	0.98	125728
Peri	**1.51**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Peri	**1.26**	5.21	13.58	0.96	1.38	0.33	53351
Peri	**0.76**	4.79	19.09	1.40	2.07	0.49	78406
Peri	**0.25**	4.49	22.35	1.66	2.48	0.59	92104
Terminus	**0.00**	4.49	22.35	1.66	2.48	0.59	92104
Luiz Rau	**14.84**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Luiz Rau	**14.35**	5.90	2.16	0.07	0.07	0.07	473
Luiz Rau	**13.36**	5.82	2.10	0.08	0.08	0.08	462
Luiz Rau	**12.37**	5.40	16.77	1.33	1.85	0.47	70099
Luiz Rau	**11.38**	4.85	26.73	2.08	3.05	0.74	105420
Luiz Rau	**10.39**	4.50	31.91	2.45	3.68	0.88	123065
Luiz Rau	**9.40**	4.26	35.08	2.67	4.07	0.97	133617
Luiz Rau	**8.41**	4.03	37.18	2.82	4.33	1.03	139683
Luiz Rau	**7.42**	3.89	37.47	2.85	4.39	1.04	141483
Luiz Rau	**6.43**	3.64	37.55	2.87	4.44	1.06	140536
Luiz Rau	**5.44**	3.51	37.70	2.89	4.47	1.07	141085
Luiz Rau	**4.45**	3.36	37.80	2.89	4.51	1.08	140923
Luiz Rau	**3.46**	3.22	37.87	2.90	4.53	1.08	140495
Luiz Rau	**2.47**	3.10	37.93	2.90	4.56	1.09	140152
Luiz Rau	**1.48**	2.98	37.97	2.90	4.58	1.10	139622
Luiz Rau	**0.49**	2.80	36.17	2.74	4.39	1.06	128593
Terminus	**0.00**	2.80	36.17	2.74	4.39	1.06	128593
Portão	**21.33**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Portão	**20.83**	6.19	2.12	0.08	0.08	0.08	477
Portão	**19.81**	5.81	10.96	0.64	1.10	0.31	25294
Portão	**18.79**	5.62	13.96	0.82	1.45	0.39	33222
Portão	**17.78**	5.49	15.45	0.91	1.63	0.43	36979

Quadro 20. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 35%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Portão	**16.76**	5.38	16.32	0.97	1.74	0.45	38879
Portão	**15.75**	5.23	16.84	1.00	1.81	0.47	39426
Portão	**14.73**	5.11	17.19	1.02	1.86	0.48	39660
Portão	**13.72**	4.99	17.43	1.04	1.90	0.49	39700
Portão	**12.70**	4.93	17.66	1.05	1.93	0.50	40061
Portão	**11.68**	5.06	16.41	0.97	1.79	0.47	36729
Portão	**10.67**	5.32	13.42	0.79	1.45	0.40	28650
Portão	**9.65**	5.35	13.46	0.78	1.44	0.40	27638
Portão	**8.64**	5.36	13.47	0.78	1.43	0.39	26698
Portão	**7.62**	5.36	13.47	0.77	1.43	0.39	25924
Portão	**6.60**	5.40	12.39	0.71	1.31	0.37	23109
Portão	**5.59**	5.45	11.42	0.65	1.21	0.35	20671
Portão	**4.57**	5.50	10.55	0.60	1.11	0.33	18474
Portão	**3.56**	5.43	10.38	0.59	1.10	0.32	17812
Portão	**2.54**	5.36	10.21	0.58	1.08	0.32	17092
Portão	**1.52**	5.30	10.05	0.57	1.07	0.32	16476
Portão	**0.51**	5.23	9.90	0.56	1.06	0.32	15880
Terminus	**0.00**	5.23	9.90	0.56	1.06	0.32	15880
Sapucaia	**31.02**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sapucaia	**30.52**	6.49	2.12	0.07	0.08	0.08	463
Sapucaia	**29.52**	6.56	2.06	0.08	0.09	0.09	454
Sapucaia	**28.52**	6.59	2.04	0.08	0.09	0.09	442
Sapucaia	**27.52**	6.61	2.03	0.08	0.09	0.09	435
Sapucaia	**26.52**	6.62	2.02	0.08	0.09	0.10	429
Sapucaia	**25.52**	6.63	2.01	0.08	0.10	0.10	415
Sapucaia	**24.51**	6.64	2.00	0.08	0.10	0.10	407
Sapucaia	**23.51**	6.65	2.00	0.08	0.10	0.10	398
Sapucaia	**22.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	395
Sapucaia	**21.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	392
Sapucaia	**20.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	388
Sapucaia	**19.51**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	383
Sapucaia	**18.51**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	378
Sapucaia	**17.51**	6.67	1.98	0.08	0.10	0.10	372
Sapucaia	**16.51**	6.67	1.98	0.08	0.10	0.10	370
Sapucaia	**15.51**	6.67	1.97	0.08	0.10	0.10	362
Sapucaia	**14.51**	6.68	1.97	0.08	0.10	0.10	356
Sapucaia	**13.51**	6.51	3.61	0.21	0.30	0.14	6463
Sapucaia	**12.51**	6.27	6.52	0.42	0.65	0.22	16418
Sapucaia	**11.51**	6.07	8.98	0.60	0.95	0.28	24791
Sapucaia	**10.51**	5.88	11.07	0.75	1.21	0.34	31756
Sapucaia	**9.51**	5.63	15.06	1.06	1.69	0.45	47702
Sapucaia	**8.51**	5.36	18.31	1.32	2.10	0.54	60008

Quadro 20. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 35%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sapucaia	**7.50**	5.11	21.04	1.53	2.44	0.61	70010
Sapucaia	**6.50**	4.88	23.36	1.71	2.73	0.68	78235
Sapucaia	**5.50**	4.68	24.70	1.83	2.91	0.72	83011
Sapucaia	**4.50**	4.49	25.89	1.93	3.07	0.75	87078
Sapucaia	**3.50**	4.34	25.10	1.86	3.00	0.74	82347
Sapucaia	**2.50**	4.21	24.36	1.80	2.93	0.73	77965
Sapucaia	**1.50**	4.09	23.66	1.75	2.86	0.72	73887
Sapucaia	**0.50**	3.97	23.00	1.70	2.80	0.71	70075
Terminus	**0.00**	3.97	23.00	1.70	2.80	0.71	70075

Quadro 21. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 50%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sinos	**207.74**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sinos	**205.74**	6.35	2.02	0.08	0.10	0.10	413
Sinos	**201.75**	6.32	2.00	0.08	0.10	0.10	392
Sinos	**197.75**	6.29	1.98	0.07	0.10	0.10	371
Sinos	**193.76**	6.27	1.97	0.07	0.10	0.10	350
Sinos	**189.76**	6.23	1.97	0.07	0.10	0.10	335
Sinos	**185.77**	6.20	1.96	0.07	0.10	0.10	322
Sinos	**181.77**	6.24	1.94	0.07	0.10	0.10	289
Sinos	**177.78**	6.40	1.93	0.07	0.10	0.10	268
Sinos	**173.78**	6.46	1.91	0.07	0.10	0.10	234
Sinos	**169.79**	6.52	1.89	0.07	0.10	0.10	207
Sinos	**165.79**	6.57	1.87	0.07	0.10	0.10	186
Sinos	**161.80**	6.61	1.86	0.07	0.10	0.11	170
Sinos	**157.80**	6.65	1.84	0.07	0.10	0.11	157
Sinos	**153.81**	6.69	1.83	0.07	0.10	0.11	147
Sinos	**149.81**	6.72	1.82	0.07	0.10	0.11	138
Sinos	**145.82**	6.76	1.81	0.07	0.10	0.11	131
Sinos	**141.82**	6.79	1.79	0.07	0.10	0.11	125
Sinos	**137.83**	6.83	1.78	0.07	0.10	0.11	117
Sinos	**133.83**	6.87	1.77	0.07	0.10	0.11	110
Sinos	**129.84**	6.89	1.76	0.07	0.10	0.11	107
Sinos	**125.84**	6.78	2.07	0.09	0.15	0.12	526
Sinos	**121.85**	6.80	2.06	0.09	0.14	0.12	483
Sinos	**117.85**	6.80	2.14	0.10	0.16	0.12	617
Sinos	**113.86**	6.84	2.20	0.11	0.17	0.13	945
Sinos	**109.86**	6.87	2.22	0.11	0.18	0.13	1048
Sinos	**105.87**	6.70	2.92	0.18	0.29	0.15	2823
Sinos	**101.87**	6.71	2.86	0.18	0.28	0.16	2459
Sinos	**97.88**	6.72	2.84	0.18	0.29	0.16	2350
Sinos	**93.88**	6.74	2.78	0.18	0.29	0.16	2042
Sinos	**89.89**	6.75	2.72	0.17	0.28	0.16	1776
Sinos	**85.89**	6.77	2.68	0.17	0.28	0.16	1648
Sinos	**81.90**	6.78	2.63	0.17	0.28	0.16	1438
Sinos	**77.90**	6.79	2.59	0.17	0.28	0.16	1295
Sinos	**73.91**	6.70	2.80	0.19	0.31	0.17	2099
Sinos	**69.91**	6.63	3.02	0.21	0.34	0.18	2962
Sinos	**65.92**	6.58	2.96	0.21	0.34	0.18	2607
Sinos	**61.92**	6.53	2.90	0.21	0.34	0.18	2291
Sinos	**57.93**	6.40	3.18	0.23	0.38	0.19	3159
Sinos	**53.93**	6.30	3.60	0.27	0.44	0.21	4835
Sinos	**49.94**	6.20	3.98	0.31	0.50	0.22	6170
Sinos	**45.94**	6.00	4.60	0.37	0.60	0.25	7882

Quadro 21. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 50%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sinos	**41.95**	5.87	4.71	0.39	0.63	0.26	7887
Sinos	**37.95**	5.75	4.81	0.41	0.66	0.27	7819
Sinos	**33.96**	5.60	4.80	0.40	0.67	0.28	6662
Sinos	**29.96**	5.49	4.61	0.40	0.67	0.28	5514
Sinos	**25.97**	5.37	4.79	0.42	0.72	0.30	5493
Sinos	**21.97**	5.25	4.91	0.43	0.76	0.31	5280
Sinos	**17.98**	5.16	4.84	0.44	0.79	0.33	4714
Sinos	**13.98**	5.09	4.61	0.44	0.79	0.34	3768
Sinos	**9.99**	4.93	5.13	0.48	0.86	0.36	5187
Sinos	**5.99**	4.79	5.60	0.52	0.94	0.38	6767
Sinos	**2.00**	4.64	5.99	0.56	1.01	0.40	7994
Terminus	**0.00**	4.64	5.99	0.56	1.01	0.40	7994
Caraa	**29.12**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Caraa	**28.08**	6.55	2.05	0.08	0.09	0.09	438
Caraa	**26.00**	6.57	2.02	0.08	0.09	0.09	424
Caraa	**23.92**	6.56	2.00	0.08	0.10	0.10	410
Caraa	**21.84**	6.55	2.00	0.08	0.10	0.10	404
Caraa	**19.76**	6.53	1.99	0.08	0.10	0.10	393
Caraa	**17.68**	6.52	1.99	0.08	0.10	0.10	383
Caraa	**15.60**	6.50	1.98	0.08	0.10	0.10	373
Caraa	**13.52**	6.48	1.98	0.08	0.10	0.10	366
Caraa	**11.44**	6.47	1.97	0.08	0.10	0.10	358
Caraa	**9.36**	6.45	1.97	0.08	0.10	0.10	347
Caraa	**7.28**	6.45	1.96	0.08	0.10	0.10	335
Caraa	**5.20**	6.44	1.97	0.08	0.10	0.10	392
Caraa	**3.12**	6.44	1.96	0.08	0.10	0.10	364
Caraa	**1.04**	6.44	1.95	0.07	0.10	0.10	340
Terminus	**0.00**	6.44	1.95	0.07	0.10	0.10	340
Rolante	**75.03**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Rolante	**74.02**	6.66	2.04	0.08	0.09	0.09	448
Rolante	**71.99**	6.68	2.01	0.09	0.10	0.10	437
Rolante	**69.96**	6.67	2.00	0.09	0.10	0.10	435
Rolante	**67.94**	6.66	2.00	0.09	0.10	0.10	431
Rolante	**65.91**	6.66	2.00	0.09	0.10	0.10	424
Rolante	**63.88**	6.65	1.99	0.09	0.10	0.10	418
Rolante	**61.85**	6.64	1.99	0.09	0.10	0.10	415
Rolante	**59.82**	6.63	1.99	0.09	0.10	0.10	412
Rolante	**57.80**	6.62	1.99	0.08	0.10	0.10	407
Rolante	**55.77**	6.61	1.98	0.08	0.10	0.10	402
Rolante	**53.74**	6.60	1.98	0.08	0.10	0.10	396
Rolante	**51.71**	6.60	1.98	0.08	0.10	0.10	390
Rolante	**49.68**	6.61	1.98	0.08	0.10	0.10	383

Quadro 21. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 50%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Rolante	**47.66**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	386
Rolante	**45.63**	6.67	1.97	0.08	0.10	0.10	380
Rolante	**43.60**	6.69	1.97	0.09	0.10	0.10	374
Rolante	**41.57**	6.70	1.97	0.09	0.10	0.10	367
Rolante	**39.54**	6.71	1.96	0.09	0.10	0.10	361
Rolante	**37.52**	6.73	1.96	0.08	0.10	0.10	346
Rolante	**35.49**	6.75	1.95	0.08	0.10	0.10	333
Rolante	**33.46**	6.76	1.95	0.08	0.10	0.10	328
Rolante	**31.43**	6.76	2.02	0.09	0.11	0.10	676
Rolante	**29.41**	6.76	2.02	0.09	0.11	0.10	638
Rolante	**27.38**	6.76	2.01	0.09	0.11	0.10	604
Rolante	**25.35**	6.76	2.00	0.09	0.11	0.10	577
Rolante	**23.32**	6.76	2.00	0.09	0.11	0.10	554
Rolante	**21.29**	6.61	2.52	0.12	0.19	0.12	1786
Rolante	**19.27**	6.62	2.50	0.12	0.19	0.12	1676
Rolante	**17.24**	6.62	2.48	0.12	0.19	0.12	1566
Rolante	**15.21**	6.63	2.45	0.12	0.18	0.12	1463
Rolante	**13.18**	6.64	2.43	0.12	0.18	0.12	1362
Rolante	**11.15**	6.64	2.41	0.12	0.18	0.12	1268
Rolante	**9.13**	6.65	2.39	0.11	0.18	0.12	1173
Rolante	**7.10**	6.66	2.37	0.11	0.18	0.12	1087
Rolante	**5.07**	6.67	2.35	0.11	0.18	0.12	1015
Rolante	**3.04**	6.68	2.33	0.11	0.18	0.12	948
Rolante	**1.01**	6.69	2.31	0.11	0.17	0.12	881
Terminus	**0.00**	6.69	2.31	0.11	0.17	0.12	881
Areia	**32.40**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Areia	**31.39**	6.05	16.83	1.39	2.03	0.51	65121
Areia	**29.36**	5.98	17.52	1.45	2.14	0.54	67237
Areia	**27.34**	6.07	13.03	1.01	1.56	0.42	45819
Areia	**25.31**	6.11	10.52	0.77	1.24	0.35	34026
Areia	**23.29**	6.13	8.93	0.62	1.03	0.31	26707
Areia	**21.26**	6.13	7.81	0.52	0.89	0.28	21534
Areia	**19.24**	6.13	6.99	0.45	0.79	0.25	17914
Areia	**17.21**	6.13	6.37	0.39	0.71	0.24	15214
Areia	**15.19**	6.12	5.87	0.35	0.64	0.22	13014
Areia	**13.16**	6.11	5.46	0.32	0.59	0.21	11170
Areia	**11.14**	6.10	5.11	0.29	0.55	0.20	9618
Areia	**9.11**	6.09	4.80	0.27	0.51	0.20	8155
Areia	**7.09**	6.09	4.55	0.25	0.48	0.19	7122
Areia	**5.06**	6.08	4.33	0.23	0.46	0.19	6202
Areia	**3.04**	6.07	4.35	0.23	0.46	0.19	6390
Areia	**1.01**	6.05	4.34	0.24	0.46	0.19	6336

Quadro 21. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 50%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Terminus	**0.00**	6.05	4.34	0.24	0.46	0.19	6336
Ilha	**42.89**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Ilha	**41.87**	6.36	13.98	1.19	1.66	0.44	54464
Ilha	**39.83**	6.52	8.52	0.67	0.96	0.28	28694
Ilha	**37.79**	6.58	6.46	0.48	0.69	0.23	19250
Ilha	**35.74**	6.62	5.38	0.38	0.55	0.20	14332
Ilha	**33.70**	6.64	4.71	0.32	0.46	0.18	11287
Ilha	**31.66**	6.65	4.26	0.28	0.41	0.17	9247
Ilha	**29.62**	6.66	3.93	0.25	0.36	0.16	7784
Ilha	**27.57**	6.67	3.68	0.23	0.33	0.15	6704
Ilha	**25.53**	6.68	3.48	0.21	0.31	0.15	5820
Ilha	**23.49**	6.69	3.31	0.20	0.29	0.14	5077
Ilha	**21.45**	6.72	3.13	0.19	0.26	0.14	4276
Ilha	**19.40**	6.71	3.08	0.18	0.26	0.14	3974
Ilha	**17.36**	6.70	3.03	0.18	0.26	0.14	3693
Ilha	**15.32**	6.69	2.98	0.17	0.25	0.14	3431
Ilha	**13.28**	6.69	2.93	0.17	0.25	0.14	3127
Ilha	**11.23**	6.69	2.89	0.17	0.24	0.14	2845
Ilha	**9.19**	6.69	2.84	0.16	0.24	0.14	2583
Ilha	**7.15**	6.69	2.80	0.16	0.24	0.14	2343
Ilha	**5.11**	6.69	2.76	0.16	0.24	0.14	2123
Ilha	**3.06**	6.69	2.72	0.15	0.23	0.14	1924
Ilha	**1.02**	6.69	2.68	0.15	0.23	0.14	1745
Terminus	**0.00**	6.69	2.68	0.15	0.23	0.14	1745
Taquara	**13.32**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Taquara	**12.81**	6.51	2.15	0.07	0.07	0.07	474
Taquara	**11.78**	6.59	2.09	0.08	0.08	0.08	464
Taquara	**10.76**	6.61	2.06	0.08	0.09	0.09	456
Taquara	**9.73**	6.62	2.04	0.08	0.09	0.09	447
Taquara	**8.71**	6.62	2.03	0.08	0.09	0.09	437
Taquara	**7.68**	6.62	2.02	0.08	0.09	0.09	429
Taquara	**6.66**	6.61	2.02	0.08	0.09	0.09	423
Taquara	**5.63**	6.61	2.01	0.08	0.10	0.10	407
Taquara	**4.61**	6.58	2.91	0.17	0.22	0.12	4504
Taquara	**3.59**	6.54	3.62	0.24	0.31	0.14	7655
Taquara	**2.56**	6.49	4.19	0.29	0.39	0.16	10087
Taquara	**1.54**	7.78	4.66	0.33	0.46	0.18	11947
Taquara	**0.51**	7.64	4.43	0.31	0.43	0.17	10535
Terminus	**0.00**	7.64	4.43	0.31	0.43	0.17	10535
Paranhana	**57.80**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Paranhana	**56.80**	6.77	2.03	0.09	0.09	0.09	468
Paranhana	**54.81**	6.79	2.01	0.09	0.10	0.10	461

Quadro 21. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 50%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Paranhana	**52.81**	6.79	2.00	0.09	0.10	0.10	455
Paranhana	**50.82**	6.78	2.00	0.09	0.10	0.10	448
Paranhana	**48.83**	6.71	4.40	0.32	0.41	0.17	11498
Paranhana	**46.84**	6.74	3.77	0.26	0.33	0.15	8361
Paranhana	**44.84**	6.72	3.56	0.24	0.31	0.15	7208
Paranhana	**42.85**	6.71	3.40	0.22	0.29	0.14	6297
Paranhana	**40.86**	6.70	3.26	0.21	0.27	0.14	5560
Paranhana	**38.86**	6.69	3.14	0.20	0.26	0.14	4946
Paranhana	**36.87**	6.68	3.04	0.19	0.25	0.13	4435
Paranhana	**34.88**	6.67	2.95	0.18	0.24	0.13	3971
Paranhana	**32.88**	6.66	2.88	0.17	0.23	0.13	3612
Paranhana	**30.89**	6.66	2.80	0.16	0.22	0.13	3243
Paranhana	**28.90**	6.50	4.54	0.31	0.46	0.18	9514
Paranhana	**26.91**	6.48	4.58	0.31	0.47	0.19	9604
Paranhana	**24.91**	6.46	4.60	0.32	0.48	0.19	9425
Paranhana	**22.92**	6.44	4.68	0.33	0.49	0.19	9602
Paranhana	**20.93**	6.42	4.75	0.33	0.51	0.20	9692
Paranhana	**18.93**	6.39	4.81	0.34	0.52	0.20	9751
Paranhana	**16.94**	6.37	4.86	0.35	0.53	0.20	9783
Paranhana	**14.95**	6.35	4.92	0.35	0.54	0.21	9845
Paranhana	**12.95**	6.33	4.82	0.35	0.53	0.21	9175
Paranhana	**10.96**	6.31	4.82	0.35	0.54	0.21	8954
Paranhana	**8.97**	6.28	4.82	0.35	0.54	0.21	8788
Paranhana	**6.98**	6.26	4.98	0.36	0.57	0.22	9336
Paranhana	**4.98**	6.23	5.02	0.37	0.58	0.22	9342
Paranhana	**2.99**	6.21	5.07	0.37	0.59	0.22	9338
Paranhana	**1.00**	6.18	5.10	0.38	0.60	0.23	9229
Terminus	**0.00**	6.18	5.10	0.38	0.60	0.23	9229
Gramado	**17.83**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Gramado	**17.33**	6.46	9.48	0.78	1.05	0.29	34526
Gramado	**16.34**	6.49	10.20	0.85	1.16	0.32	37744
Gramado	**15.35**	6.49	10.48	0.88	1.20	0.33	38888
Gramado	**14.36**	6.49	10.62	0.89	1.22	0.34	39410
Gramado	**13.37**	6.48	10.70	0.90	1.24	0.34	39517
Gramado	**12.38**	6.46	10.75	0.90	1.25	0.35	39498
Gramado	**11.39**	6.45	10.78	0.90	1.25	0.35	39368
Gramado	**10.40**	6.46	10.27	0.86	1.19	0.34	36821
Gramado	**9.41**	6.51	8.75	0.71	0.99	0.29	29662
Gramado	**8.42**	6.52	8.14	0.65	0.92	0.28	26670
Gramado	**7.43**	6.52	7.63	0.60	0.85	0.26	24129
Gramado	**6.44**	6.52	7.18	0.56	0.80	0.25	21918
Gramado	**5.45**	6.52	6.81	0.52	0.75	0.24	20054

Quadro 21. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 50%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Gramado	**4.46**	6.51	6.47	0.49	0.71	0.23	18373
Gramado	**3.47**	6.50	6.34	0.48	0.69	0.23	17641
Gramado	**2.48**	6.49	6.22	0.47	0.68	0.23	16988
Gramado	**1.49**	6.48	6.12	0.46	0.67	0.23	16400
Gramado	**0.50**	6.26	7.37	0.55	0.85	0.27	19866
Terminus	**0.00**	6.26	7.37	0.55	0.85	0.27	19866
Canela	**17.25**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Canela	**16.74**	5.63	36.65	3.35	4.60	1.06	160287
Canela	**15.73**	5.75	30.99	2.78	3.88	0.91	131751
Canela	**14.71**	5.80	28.43	2.53	3.56	0.85	118799
Canela	**13.70**	5.82	26.98	2.38	3.37	0.81	111464
Canela	**12.68**	5.89	23.22	2.00	2.89	0.71	93088
Canela	**11.67**	5.93	20.41	1.73	2.53	0.63	79217
Canela	**10.66**	5.95	18.24	1.52	2.26	0.57	68589
Canela	**9.64**	5.97	16.52	1.35	2.04	0.52	60216
Canela	**8.63**	5.99	15.13	1.22	1.86	0.49	53610
Canela	**7.61**	6.01	13.97	1.10	1.71	0.45	48138
Canela	**6.60**	6.01	12.99	1.01	1.58	0.43	43500
Canela	**5.58**	6.01	12.14	0.93	1.48	0.40	39432
Canela	**4.57**	6.01	11.41	0.86	1.38	0.39	35933
Canela	**3.55**	6.01	10.77	0.80	1.30	0.37	32924
Canela	**2.54**	6.00	10.20	0.75	1.23	0.35	30185
Canela	**1.52**	5.98	9.99	0.73	1.21	0.35	29199
Canela	**0.51**	5.96	9.49	0.69	1.15	0.34	26628
Terminus	**0.00**	5.96	9.49	0.69	1.15	0.34	26628
Sapiranga	**18.10**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sapiranga	**17.60**	6.61	2.12	0.08	0.08	0.08	477
Sapiranga	**16.59**	6.69	2.07	0.08	0.09	0.09	469
Sapiranga	**15.59**	6.72	2.05	0.09	0.09	0.09	462
Sapiranga	**14.58**	6.73	2.03	0.09	0.09	0.09	456
Sapiranga	**13.58**	6.74	2.02	0.09	0.09	0.09	449
Sapiranga	**12.57**	6.74	2.01	0.09	0.10	0.10	439
Sapiranga	**11.56**	6.75	2.01	0.09	0.10	0.10	429
Sapiranga	**10.56**	6.62	5.96	0.47	0.61	0.21	18569
Sapiranga	**9.55**	6.49	8.82	0.74	0.99	0.29	31116
Sapiranga	**8.55**	6.38	11.00	0.95	1.28	0.36	40566
Sapiranga	**7.54**	6.28	12.71	1.11	1.51	0.41	47661
Sapiranga	**6.54**	6.15	14.04	1.23	1.70	0.45	52540
Sapiranga	**5.53**	6.03	15.12	1.34	1.85	0.49	56307
Sapiranga	**4.53**	5.94	16.05	1.42	1.98	0.51	59775
Sapiranga	**3.52**	5.89	15.16	1.33	1.88	0.49	54652
Sapiranga	**2.51**	5.85	14.37	1.25	1.78	0.48	50164

Quadro 21. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 50%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sapiranga	**1.51**	5.82	13.67	1.18	1.70	0.46	46331
Sapiranga	**0.50**	5.77	13.00	1.11	1.62	0.44	42548
Terminus	**0.00**	5.77	13.00	1.11	1.62	0.44	42548
Pampa	**10.18**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Pampa	**9.67**	5.35	23.41	1.96	2.80	0.67	90708
Pampa	**8.65**	5.02	26.43	2.22	3.23	0.77	101065
Pampa	**7.63**	4.72	26.03	2.17	3.19	0.76	97865
Pampa	**6.61**	4.56	26.82	2.23	3.31	0.79	99674
Pampa	**5.60**	4.37	27.29	2.26	3.39	0.82	99912
Pampa	**4.58**	4.21	27.64	2.28	3.45	0.83	100047
Pampa	**3.56**	3.98	30.58	2.53	3.84	0.92	110353
Pampa	**2.54**	3.79	32.72	2.71	4.12	0.98	117443
Pampa	**1.53**	3.56	32.46	2.66	4.11	0.98	113249
Pampa	**0.51**	3.32	30.30	2.45	3.87	0.94	101004
Terminus	**0.00**	3.32	30.30	2.45	3.87	0.94	101004
Peri	**1.51**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Peri	**1.26**	5.22	12.35	0.92	1.32	0.32	42921
Peri	**0.76**	4.80	17.25	1.34	1.98	0.47	63031
Peri	**0.25**	4.51	20.14	1.58	2.37	0.57	74024
Terminus	**0.00**	4.51	20.14	1.58	2.37	0.57	74024
Luiz Rau	**14.84**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Luiz Rau	**14.35**	5.90	2.16	0.07	0.07	0.07	473
Luiz Rau	**13.36**	5.82	2.10	0.08	0.08	0.08	462
Luiz Rau	**12.37**	5.41	15.16	1.27	1.77	0.45	56361
Luiz Rau	**11.38**	4.88	24.24	1.98	2.92	0.71	84710
Luiz Rau	**10.39**	4.55	28.96	2.34	3.53	0.85	98871
Luiz Rau	**9.40**	4.32	31.86	2.56	3.90	0.93	107341
Luiz Rau	**8.41**	4.11	33.77	2.69	4.16	0.99	112209
Luiz Rau	**7.42**	3.97	33.97	2.72	4.21	1.00	113653
Luiz Rau	**6.43**	3.74	34.00	2.74	4.25	1.01	112891
Luiz Rau	**5.44**	3.62	34.10	2.76	4.29	1.02	113332
Luiz Rau	**4.45**	3.48	34.15	2.77	4.32	1.03	113201
Luiz Rau	**3.46**	3.35	34.19	2.77	4.34	1.04	112857
Luiz Rau	**2.47**	3.23	34.22	2.77	4.36	1.05	112581
Luiz Rau	**1.48**	3.12	34.24	2.77	4.38	1.05	112155
Luiz Rau	**0.49**	2.96	32.62	2.61	4.20	1.02	103300
Terminus	**0.00**	2.96	32.62	2.61	4.20	1.02	103300
Portão	**21.33**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Portão	**20.83**	6.19	2.12	0.08	0.08	0.08	477
Portão	**19.81**	5.81	10.39	0.62	1.07	0.30	20392
Portão	**18.79**	5.62	13.20	0.80	1.41	0.38	26753
Portão	**17.78**	5.50	14.60	0.88	1.59	0.42	29767

Quadro 21. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 50%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Portão	**16.76**	5.39	15.41	0.93	1.69	0.44	31291
Portão	**15.75**	5.25	15.89	0.97	1.76	0.46	31727
Portão	**14.73**	5.13	16.22	0.99	1.81	0.47	31913
Portão	**13.72**	5.02	16.45	1.00	1.85	0.48	31943
Portão	**12.70**	4.96	16.66	1.02	1.88	0.49	32233
Portão	**11.68**	5.09	15.49	0.94	1.74	0.46	29559
Portão	**10.67**	5.35	12.69	0.76	1.41	0.39	23076
Portão	**9.65**	5.38	12.76	0.76	1.40	0.39	22264
Portão	**8.64**	5.39	12.78	0.75	1.40	0.39	21509
Portão	**7.62**	5.39	12.80	0.75	1.39	0.39	20887
Portão	**6.60**	5.43	11.78	0.68	1.28	0.36	18627
Portão	**5.59**	5.48	10.87	0.63	1.18	0.34	16670
Portão	**4.57**	5.53	10.05	0.58	1.08	0.32	14907
Portão	**3.56**	5.47	9.89	0.57	1.07	0.32	14374
Portão	**2.54**	5.40	9.73	0.56	1.06	0.32	13794
Portão	**1.52**	5.33	9.58	0.55	1.05	0.31	13298
Portão	**0.51**	5.27	9.43	0.54	1.03	0.31	12818
Terminus	**0.00**	5.27	9.43	0.54	1.03	0.31	12818
Sapucaia	**31.02**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sapucaia	**30.52**	6.49	2.12	0.07	0.08	0.08	463
Sapucaia	**29.52**	6.56	2.06	0.08	0.09	0.09	454
Sapucaia	**28.52**	6.59	2.04	0.08	0.09	0.09	442
Sapucaia	**27.52**	6.61	2.03	0.08	0.09	0.09	435
Sapucaia	**26.52**	6.62	2.02	0.08	0.09	0.10	429
Sapucaia	**25.52**	6.63	2.01	0.08	0.10	0.10	415
Sapucaia	**24.51**	6.64	2.00	0.08	0.10	0.10	407
Sapucaia	**23.51**	6.65	2.00	0.08	0.10	0.10	398
Sapucaia	**22.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	395
Sapucaia	**21.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	392
Sapucaia	**20.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	388
Sapucaia	**19.51**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	383
Sapucaia	**18.51**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	378
Sapucaia	**17.51**	6.67	1.98	0.08	0.10	0.10	372
Sapucaia	**16.51**	6.67	1.98	0.08	0.10	0.10	370
Sapucaia	**15.51**	6.67	1.97	0.08	0.10	0.10	362
Sapucaia	**14.51**	6.68	1.97	0.08	0.10	0.10	356
Sapucaia	**13.51**	6.51	3.47	0.20	0.29	0.14	5257
Sapucaia	**12.51**	6.28	6.15	0.40	0.63	0.22	13247
Sapucaia	**11.51**	6.07	8.41	0.57	0.92	0.28	19968
Sapucaia	**10.51**	5.89	10.34	0.72	1.17	0.33	25558
Sapucaia	**9.51**	5.64	13.95	1.02	1.63	0.43	38358
Sapucaia	**8.51**	5.39	16.91	1.26	2.02	0.52	48236

Quadro 21. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 50%

Rio		OD (mg/L)	DBO (mg/L)	FT (mg/L)	NH4 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Coli (NMP/100mL)
Sapucaia	**7.50**	5.15	19.38	1.47	2.35	0.59	56264
Sapucaia	**6.50**	4.92	21.48	1.64	2.64	0.66	62865
Sapucaia	**5.50**	4.73	22.68	1.75	2.81	0.69	66698
Sapucaia	**4.50**	4.55	23.74	1.85	2.96	0.73	69963
Sapucaia	**3.50**	4.42	23.03	1.79	2.89	0.72	66164
Sapucaia	**2.50**	4.30	22.35	1.73	2.82	0.71	62645
Sapucaia	**1.50**	4.18	21.72	1.68	2.76	0.69	59371
Sapucaia	**0.50**	4.08	21.11	1.63	2.70	0.68	56310
Terminus	**0.00**	4.08	21.11	1.63	2.70	0.68	56310

Quadro 22. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 80%

		OD	DBO	FT	**NH4**	**NO3**	Coli
Sinos	**207.74**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sinos	**205.74**	6.35	2.02	0.08	0.10	0.10	413
Sinos	**201.75**	6.32	2.00	0.08	0.10	0.10	392
Sinos	**197.75**	6.29	1.98	0.07	0.10	0.10	371
Sinos	**193.76**	6.27	1.97	0.07	0.10	0.10	350
Sinos	**189.76**	6.23	1.97	0.07	0.10	0.10	335
Sinos	**185.77**	6.20	1.96	0.07	0.10	0.10	322
Sinos	**181.77**	6.24	1.94	0.07	0.10	0.10	289
Sinos	**177.78**	6.40	1.93	0.07	0.10	0.10	260
Sinos	**173.78**	6.46	1.91	0.07	0.10	0.10	227
Sinos	**169.79**	6.52	1.89	0.07	0.10	0.10	201
Sinos	**165.79**	6.57	1.87	0.07	0.10	0.10	182
Sinos	**161.80**	6.61	1.86	0.07	0.10	0.11	166
Sinos	**157.80**	6.65	1.84	0.07	0.10	0.11	154
Sinos	**153.81**	6.69	1.83	0.07	0.10	0.11	145
Sinos	**149.81**	6.72	1.82	0.07	0.10	0.11	137
Sinos	**145.82**	6.76	1.80	0.07	0.10	0.11	130
Sinos	**141.82**	6.79	1.79	0.07	0.10	0.11	124
Sinos	**137.83**	6.83	1.78	0.07	0.10	0.11	116
Sinos	**133.83**	6.87	1.76	0.07	0.10	0.11	109
Sinos	**129.84**	6.89	1.76	0.07	0.10	0.11	106
Sinos	**125.84**	6.80	2.01	0.09	0.14	0.12	347
Sinos	**121.85**	6.81	2.00	0.09	0.14	0.12	321
Sinos	**117.85**	6.82	2.05	0.10	0.15	0.12	391
Sinos	**113.86**	6.87	2.10	0.10	0.16	0.12	551
Sinos	**109.86**	6.90	2.11	0.11	0.17	0.13	597
Sinos	**105.87**	6.76	2.63	0.17	0.27	0.15	1504
Sinos	**101.87**	6.78	2.58	0.17	0.27	0.15	1314
Sinos	**97.88**	6.79	2.56	0.17	0.27	0.15	1254
Sinos	**93.88**	6.81	2.51	0.17	0.27	0.15	1093
Sinos	**89.89**	6.83	2.47	0.16	0.27	0.15	954
Sinos	**85.89**	6.85	2.44	0.16	0.27	0.16	886
Sinos	**81.90**	6.87	2.39	0.16	0.26	0.16	777
Sinos	**77.90**	6.88	2.36	0.16	0.26	0.16	703
Sinos	**73.91**	6.80	2.52	0.18	0.29	0.16	1115
Sinos	**69.91**	6.73	2.69	0.20	0.32	0.17	1552
Sinos	**65.92**	6.68	2.64	0.19	0.32	0.17	1368
Sinos	**61.92**	6.63	2.59	0.19	0.32	0.17	1204
Sinos	**57.93**	6.52	2.80	0.21	0.35	0.18	1644
Sinos	**53.93**	6.43	3.12	0.25	0.41	0.20	2495
Sinos	**49.94**	6.33	3.40	0.29	0.46	0.21	3172
Sinos	**45.94**	6.16	3.87	0.34	0.55	0.23	4043
Sinos	**41.95**	6.05	3.95	0.36	0.58	0.24	4043

Quadro 22. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 80%

		OD	DBO	FT	**NH4**	**NO3**	Coli
Sinos	**37.95**	5.94	4.02	0.37	0.61	0.25	4008
Sinos	**33.96**	5.81	4.04	0.37	0.62	0.26	3420
Sinos	**29.96**	5.72	3.90	0.36	0.62	0.27	2832
Sinos	**25.97**	5.62	4.06	0.38	0.66	0.28	2819
Sinos	**21.97**	5.52	4.16	0.40	0.70	0.30	2707
Sinos	**17.98**	5.45	4.11	0.41	0.73	0.31	2416
Sinos	**13.98**	5.39	3.92	0.40	0.72	0.32	1932
Sinos	**9.99**	5.24	4.35	0.44	0.79	0.33	2658
Sinos	**5.99**	5.11	4.71	0.48	0.87	0.36	3461
Sinos	**2.00**	4.98	5.01	0.52	0.93	0.37	4085
Terminus	**0.00**	4.98	5.01	0.52	0.93	0.37	4085
Caraa	**29.12**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Caraa	**28.08**	6.55	2.05	0.08	0.09	0.09	438
Caraa	**26.00**	6.57	2.02	0.08	0.09	0.09	424
Caraa	**23.92**	6.56	2.00	0.08	0.10	0.10	410
Caraa	**21.84**	6.55	2.00	0.08	0.10	0.10	404
Caraa	**19.76**	6.53	1.99	0.08	0.10	0.10	393
Caraa	**17.68**	6.52	1.99	0.08	0.10	0.10	383
Caraa	**15.60**	6.50	1.98	0.08	0.10	0.10	373
Caraa	**13.52**	6.48	1.98	0.08	0.10	0.10	366
Caraa	**11.44**	6.47	1.97	0.08	0.10	0.10	358
Caraa	**9.36**	6.45	1.97	0.08	0.10	0.10	347
Caraa	**7.28**	6.45	1.96	0.08	0.10	0.10	335
Caraa	**5.20**	6.44	1.97	0.08	0.10	0.10	358
Caraa	**3.12**	6.44	1.96	0.08	0.10	0.10	335
Caraa	**1.04**	6.44	1.95	0.07	0.10	0.10	316
Terminus	**0.00**	6.44	1.95	0.07	0.10	0.10	316
Rolante	**75.03**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Rolante	**74.02**	6.66	2.04	0.08	0.09	0.09	448
Rolante	**71.99**	6.68	2.01	0.09	0.10	0.10	437
Rolante	**69.96**	6.67	2.00	0.09	0.10	0.10	435
Rolante	**67.94**	6.66	2.00	0.09	0.10	0.10	431
Rolante	**65.91**	6.66	2.00	0.09	0.10	0.10	424
Rolante	**63.88**	6.65	1.99	0.09	0.10	0.10	418
Rolante	**61.85**	6.64	1.99	0.09	0.10	0.10	415
Rolante	**59.82**	6.63	1.99	0.09	0.10	0.10	412
Rolante	**57.80**	6.62	1.99	0.08	0.10	0.10	407
Rolante	**55.77**	6.61	1.98	0.08	0.10	0.10	402
Rolante	**53.74**	6.60	1.98	0.08	0.10	0.10	396
Rolante	**51.71**	6.60	1.98	0.08	0.10	0.10	390
Rolante	**49.68**	6.61	1.98	0.08	0.10	0.10	383
Rolante	**47.66**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	386
Rolante	**45.63**	6.67	1.97	0.08	0.10	0.10	380

Quadro 22. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 80%

		OD	DBO	FT	**NH4**	**NO3**	Coli
Rolante	**43.60**	6.69	1.97	0.09	0.10	0.10	374
Rolante	**41.57**	6.70	1.97	0.09	0.10	0.10	367
Rolante	**39.54**	6.71	1.96	0.09	0.10	0.10	361
Rolante	**37.52**	6.73	1.96	0.08	0.10	0.10	346
Rolante	**35.49**	6.75	1.95	0.08	0.10	0.10	333
Rolante	**33.46**	6.76	1.95	0.08	0.10	0.10	328
Rolante	**31.43**	6.76	2.00	0.09	0.11	0.10	502
Rolante	**29.41**	6.76	2.00	0.09	0.11	0.10	481
Rolante	**27.38**	6.77	1.99	0.09	0.11	0.10	462
Rolante	**25.35**	6.76	1.99	0.09	0.11	0.10	446
Rolante	**23.32**	6.77	1.98	0.09	0.11	0.10	434
Rolante	**21.29**	6.63	2.37	0.12	0.18	0.12	1058
Rolante	**19.27**	6.64	2.35	0.12	0.18	0.12	999
Rolante	**17.24**	6.65	2.33	0.12	0.18	0.12	938
Rolante	**15.21**	6.65	2.32	0.11	0.18	0.12	881
Rolante	**13.18**	6.66	2.30	0.11	0.17	0.12	824
Rolante	**11.15**	6.67	2.28	0.11	0.17	0.12	772
Rolante	**9.13**	6.68	2.26	0.11	0.17	0.12	718
Rolante	**7.10**	6.69	2.24	0.11	0.17	0.12	669
Rolante	**5.07**	6.70	2.23	0.11	0.17	0.12	629
Rolante	**3.04**	6.71	2.21	0.11	0.17	0.12	591
Rolante	**1.01**	6.71	2.20	0.11	0.17	0.12	553
Terminus	**0.00**	6.71	2.20	0.11	0.17	0.12	553
Areia	**32.40**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Areia	**31.39**	6.08	12.95	1.26	1.84	0.47	33343
Areia	**29.36**	6.03	13.46	1.31	1.93	0.50	34415
Areia	**27.34**	6.12	10.14	0.92	1.41	0.39	23518
Areia	**25.31**	6.17	8.29	0.70	1.12	0.32	17516
Areia	**23.29**	6.19	7.11	0.57	0.94	0.28	13790
Areia	**21.26**	6.19	6.28	0.48	0.81	0.26	11154
Areia	**19.24**	6.19	5.68	0.41	0.72	0.24	9309
Areia	**17.21**	6.19	5.22	0.36	0.64	0.22	7933
Areia	**15.19**	6.19	4.85	0.32	0.59	0.21	6809
Areia	**13.16**	6.18	4.54	0.29	0.54	0.20	5866
Areia	**11.14**	6.18	4.28	0.27	0.50	0.19	5070
Areia	**9.11**	6.17	4.05	0.25	0.47	0.19	4317
Areia	**7.09**	6.17	3.87	0.23	0.44	0.18	3787
Areia	**5.06**	6.16	3.71	0.21	0.42	0.18	3313
Areia	**3.04**	6.15	3.72	0.22	0.42	0.18	3406
Areia	**1.01**	6.14	3.71	0.22	0.43	0.18	3371
Terminus	**0.00**	6.14	3.71	0.22	0.43	0.18	3371
Ilha	**42.89**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Ilha	**41.87**	6.38	10.85	1.08	1.50	0.40	27931

Quadro 22. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 80%

		OD	DBO	FT	**NH4**	**NO3**	Coli
Ilha	**39.83**	6.54	6.81	0.61	0.87	0.27	14821
Ilha	**37.79**	6.60	5.29	0.44	0.63	0.21	10015
Ilha	**35.74**	6.64	4.49	0.35	0.50	0.19	7511
Ilha	**33.70**	6.66	4.00	0.30	0.43	0.17	5959
Ilha	**31.66**	6.67	3.66	0.26	0.37	0.16	4919
Ilha	**29.62**	6.68	3.42	0.24	0.34	0.15	4172
Ilha	**27.57**	6.69	3.24	0.22	0.31	0.15	3620
Ilha	**25.53**	6.70	3.09	0.20	0.29	0.14	3166
Ilha	**23.49**	6.71	2.96	0.19	0.27	0.14	2785
Ilha	**21.45**	6.74	2.83	0.18	0.25	0.13	2370
Ilha	**19.40**	6.73	2.79	0.17	0.24	0.13	2209
Ilha	**17.36**	6.73	2.75	0.17	0.24	0.13	2059
Ilha	**15.32**	6.73	2.72	0.16	0.24	0.13	1919
Ilha	**13.28**	6.73	2.68	0.16	0.23	0.13	1756
Ilha	**11.23**	6.73	2.64	0.16	0.23	0.13	1604
Ilha	**9.19**	6.73	2.60	0.15	0.23	0.13	1462
Ilha	**7.15**	6.73	2.57	0.15	0.22	0.13	1332
Ilha	**5.11**	6.73	2.54	0.15	0.22	0.13	1213
Ilha	**3.06**	6.74	2.51	0.15	0.22	0.13	1105
Ilha	**1.02**	6.74	2.48	0.14	0.22	0.13	1008
Terminus	**0.00**	6.74	2.48	0.14	0.22	0.13	1008
Taquara	**13.32**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Taquara	**12.81**	6.51	2.15	0.07	0.07	0.07	474
Taquara	**11.78**	6.59	2.09	0.08	0.08	0.08	464
Taquara	**10.76**	6.61	2.06	0.08	0.09	0.09	456
Taquara	**9.73**	6.62	2.04	0.08	0.09	0.09	447
Taquara	**8.71**	6.62	2.03	0.08	0.09	0.09	437
Taquara	**7.68**	6.62	2.02	0.08	0.09	0.09	429
Taquara	**6.66**	6.61	2.02	0.08	0.09	0.09	423
Taquara	**5.63**	6.61	2.01	0.08	0.10	0.10	407
Taquara	**4.61**	6.58	2.67	0.16	0.20	0.12	2485
Taquara	**3.59**	6.54	3.19	0.22	0.29	0.14	4084
Taquara	**2.56**	6.50	3.62	0.27	0.36	0.16	5318
Taquara	**1.54**	7.79	3.96	0.31	0.42	0.17	6260
Taquara	**0.51**	7.66	3.79	0.29	0.40	0.16	5536
Terminus	**0.00**	7.66	3.79	0.29	0.40	0.16	5536
Paranhana	**57.80**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Paranhana	**56.80**	6.77	2.03	0.09	0.09	0.09	468
Paranhana	**54.81**	6.79	2.01	0.09	0.10	0.10	461
Paranhana	**52.81**	6.79	2.00	0.09	0.10	0.10	455
Paranhana	**50.82**	6.78	2.00	0.09	0.10	0.10	448
Paranhana	**48.83**	6.71	3.77	0.30	0.38	0.16	6066
Paranhana	**46.84**	6.74	3.30	0.24	0.31	0.15	4469

Quadro 22. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 80%

		OD	DBO	FT	**NH4**	**NO3**	Coli
Paranhana	**44.84**	6.73	3.15	0.22	0.29	0.14	3876
Paranhana	**42.85**	6.72	3.03	0.21	0.27	0.14	3407
Paranhana	**40.86**	6.71	2.92	0.20	0.26	0.14	3027
Paranhana	**38.86**	6.70	2.84	0.19	0.24	0.13	2710
Paranhana	**36.87**	6.69	2.76	0.18	0.23	0.13	2446
Paranhana	**34.88**	6.69	2.70	0.17	0.23	0.13	2205
Paranhana	**32.88**	6.68	2.64	0.16	0.22	0.13	2019
Paranhana	**30.89**	6.68	2.58	0.15	0.21	0.13	1828
Paranhana	**28.90**	6.55	3.86	0.29	0.43	0.17	5022
Paranhana	**26.91**	6.54	3.90	0.29	0.43	0.18	5064
Paranhana	**24.91**	6.52	3.91	0.29	0.44	0.18	4964
Paranhana	**22.92**	6.51	3.96	0.30	0.45	0.18	5049
Paranhana	**20.93**	6.49	4.01	0.31	0.47	0.19	5088
Paranhana	**18.93**	6.47	4.06	0.32	0.48	0.19	5112
Paranhana	**16.94**	6.45	4.10	0.32	0.49	0.19	5122
Paranhana	**14.95**	6.44	4.14	0.33	0.50	0.20	5149
Paranhana	**12.95**	6.42	4.06	0.32	0.49	0.19	4803
Paranhana	**10.96**	6.41	4.06	0.32	0.50	0.20	4686
Paranhana	**8.97**	6.39	4.06	0.32	0.50	0.20	4597
Paranhana	**6.98**	6.37	4.17	0.33	0.52	0.20	4872
Paranhana	**4.98**	6.35	4.21	0.34	0.53	0.21	4871
Paranhana	**2.99**	6.33	4.24	0.34	0.54	0.21	4864
Paranhana	**1.00**	6.31	4.26	0.35	0.55	0.21	4803
Terminus	**0.00**	6.31	4.26	0.35	0.55	0.21	4803
Gramado	**17.83**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Gramado	**17.33**	6.47	7.54	0.71	0.95	0.27	17797
Gramado	**16.34**	6.50	8.07	0.77	1.05	0.30	19431
Gramado	**15.35**	6.51	8.27	0.80	1.09	0.31	20011
Gramado	**14.36**	6.51	8.37	0.81	1.11	0.31	20275
Gramado	**13.37**	6.50	8.42	0.82	1.12	0.32	20327
Gramado	**12.38**	6.48	8.46	0.82	1.13	0.32	20316
Gramado	**11.39**	6.47	8.48	0.82	1.14	0.32	20248
Gramado	**10.40**	6.49	8.11	0.78	1.08	0.31	18951
Gramado	**9.41**	6.54	6.98	0.65	0.90	0.27	15310
Gramado	**8.42**	6.55	6.53	0.60	0.83	0.26	13786
Gramado	**7.43**	6.55	6.15	0.55	0.78	0.25	12491
Gramado	**6.44**	6.55	5.82	0.51	0.73	0.24	11364
Gramado	**5.45**	6.56	5.54	0.48	0.68	0.23	10414
Gramado	**4.46**	6.56	5.30	0.45	0.65	0.22	9556
Gramado	**3.47**	6.55	5.20	0.44	0.63	0.22	9180
Gramado	**2.48**	6.54	5.11	0.43	0.62	0.22	8845
Gramado	**1.49**	6.54	5.04	0.42	0.61	0.21	8543
Gramado	**0.50**	6.35	5.96	0.50	0.78	0.25	10299

Quadro 22. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 80%

		OD	DBO	FT	**NH4**	**NO3**	Coli
Terminus	**0.00**	6.35	5.96	0.50	0.78	0.25	10299
Canela	**17.25**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Canela	**16.74**	5.65	27.59	3.02	4.14	0.96	81758
Canela	**15.73**	5.79	23.40	2.51	3.50	0.83	67241
Canela	**14.71**	5.85	21.51	2.28	3.21	0.77	60651
Canela	**13.70**	5.88	20.44	2.15	3.04	0.74	56919
Canela	**12.68**	5.96	17.66	1.81	2.61	0.64	47571
Canela	**11.67**	6.00	15.59	1.56	2.29	0.57	40513
Canela	**10.66**	6.03	13.99	1.37	2.04	0.52	35105
Canela	**9.64**	6.06	12.72	1.22	1.84	0.48	30844
Canela	**8.63**	6.08	11.69	1.10	1.68	0.45	27482
Canela	**7.61**	6.10	10.83	1.00	1.55	0.42	24697
Canela	**6.60**	6.11	10.11	0.92	1.43	0.39	22336
Canela	**5.58**	6.11	9.48	0.85	1.34	0.37	20265
Canela	**4.57**	6.11	8.94	0.78	1.25	0.36	18482
Canela	**3.55**	6.12	8.47	0.73	1.18	0.34	16949
Canela	**2.54**	6.11	8.04	0.68	1.12	0.33	15553
Canela	**1.52**	6.10	7.89	0.67	1.10	0.32	15049
Canela	**0.51**	6.08	7.52	0.63	1.04	0.31	13736
Terminus	**0.00**	6.08	7.52	0.63	1.04	0.31	13736
Sapiranga	**18.10**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sapiranga	**17.60**	6.61	2.12	0.08	0.08	0.08	477
Sapiranga	**16.59**	6.69	2.07	0.08	0.09	0.09	469
Sapiranga	**15.59**	6.72	2.05	0.09	0.09	0.09	462
Sapiranga	**14.58**	6.73	2.03	0.09	0.09	0.09	456
Sapiranga	**13.58**	6.74	2.02	0.09	0.09	0.09	449
Sapiranga	**12.57**	6.74	2.01	0.09	0.10	0.10	439
Sapiranga	**11.56**	6.75	2.01	0.09	0.10	0.10	429
Sapiranga	**10.56**	6.62	4.93	0.43	0.56	0.20	9654
Sapiranga	**9.55**	6.51	7.05	0.68	0.90	0.27	16032
Sapiranga	**8.55**	6.41	8.67	0.86	1.16	0.33	20837
Sapiranga	**7.54**	6.32	9.93	1.00	1.37	0.38	24444
Sapiranga	**6.54**	6.22	10.92	1.12	1.54	0.41	26921
Sapiranga	**5.53**	6.12	11.71	1.21	1.68	0.45	28833
Sapiranga	**4.53**	6.04	12.40	1.29	1.79	0.47	30595
Sapiranga	**3.52**	6.01	11.74	1.20	1.70	0.45	27986
Sapiranga	**2.51**	5.98	11.15	1.13	1.61	0.44	25700
Sapiranga	**1.51**	5.97	10.63	1.07	1.54	0.42	23748
Sapiranga	**0.50**	5.93	10.14	1.01	1.47	0.41	21820
Terminus	**0.00**	5.93	10.14	1.01	1.47	0.41	21820
Pampa	**10.18**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Pampa	**9.67**	5.38	18.19	1.77	2.54	0.61	46362
Pampa	**8.65**	5.09	20.45	2.01	2.93	0.70	51621

Quadro 22. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 80%

		OD	DBO	FT	**NH4**	**NO3**	Coli
Pampa	**7.63**	4.81	20.15	1.96	2.89	0.70	49989
Pampa	**6.61**	4.67	20.74	2.02	3.00	0.72	50904
Pampa	**5.60**	4.51	21.09	2.05	3.08	0.74	51021
Pampa	**4.58**	4.37	21.35	2.07	3.13	0.76	51086
Pampa	**3.56**	4.17	23.63	2.29	3.48	0.84	56324
Pampa	**2.54**	4.00	25.29	2.45	3.74	0.90	59926
Pampa	**1.53**	3.80	25.13	2.41	3.73	0.90	57789
Pampa	**0.51**	3.60	23.48	2.22	3.51	0.86	51555
Terminus	**0.00**	3.60	23.48	2.22	3.51	0.86	51555
Peri	**1.51**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Peri	**1.26**	5.23	9.89	0.83	1.20	0.29	22061
Peri	**0.76**	4.82	13.57	1.21	1.79	0.43	32280
Peri	**0.25**	4.55	15.74	1.43	2.15	0.52	37865
Terminus	**0.00**	4.55	15.74	1.43	2.15	0.52	37865
Luiz Rau	**14.84**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Luiz Rau	**14.35**	5.90	2.16	0.07	0.07	0.07	473
Luiz Rau	**13.36**	5.82	2.10	0.08	0.08	0.08	462
Luiz Rau	**12.37**	5.43	11.94	1.16	1.61	0.42	28885
Luiz Rau	**11.38**	4.96	19.26	1.80	2.67	0.65	43289
Luiz Rau	**10.39**	4.66	23.07	2.13	3.23	0.78	50484
Luiz Rau	**9.40**	4.45	25.40	2.32	3.57	0.85	54788
Luiz Rau	**8.41**	4.26	26.94	2.45	3.80	0.91	57260
Luiz Rau	**7.42**	4.14	26.97	2.47	3.85	0.92	57994
Luiz Rau	**6.43**	3.95	26.89	2.49	3.88	0.93	57603
Luiz Rau	**5.44**	3.85	26.89	2.50	3.91	0.94	57826
Luiz Rau	**4.45**	3.73	26.86	2.51	3.94	0.95	57758
Luiz Rau	**3.46**	3.62	26.83	2.51	3.96	0.95	57581
Luiz Rau	**2.47**	3.52	26.81	2.51	3.97	0.96	57439
Luiz Rau	**1.48**	3.42	26.78	2.51	3.99	0.96	57221
Luiz Rau	**0.49**	3.28	25.53	2.37	3.82	0.93	52713
Terminus	**0.00**	3.28	25.53	2.37	3.82	0.93	52713
Portão	**21.33**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Portão	**20.83**	6.19	2.12	0.08	0.08	0.08	477
Portão	**19.81**	5.81	9.26	0.57	1.01	0.29	10588
Portão	**18.79**	5.64	11.68	0.74	1.34	0.36	13815
Portão	**17.78**	5.52	12.88	0.82	1.50	0.40	15343
Portão	**16.76**	5.42	13.59	0.87	1.60	0.42	16114
Portão	**15.75**	5.29	14.00	0.90	1.67	0.44	16330
Portão	**14.73**	5.18	14.28	0.92	1.71	0.45	16419
Portão	**13.72**	5.08	14.48	0.93	1.75	0.46	16430
Portão	**12.70**	5.02	14.66	0.94	1.78	0.47	16576
Portão	**11.68**	5.15	13.65	0.87	1.65	0.44	15220
Portão	**10.67**	5.40	11.24	0.71	1.34	0.37	11930

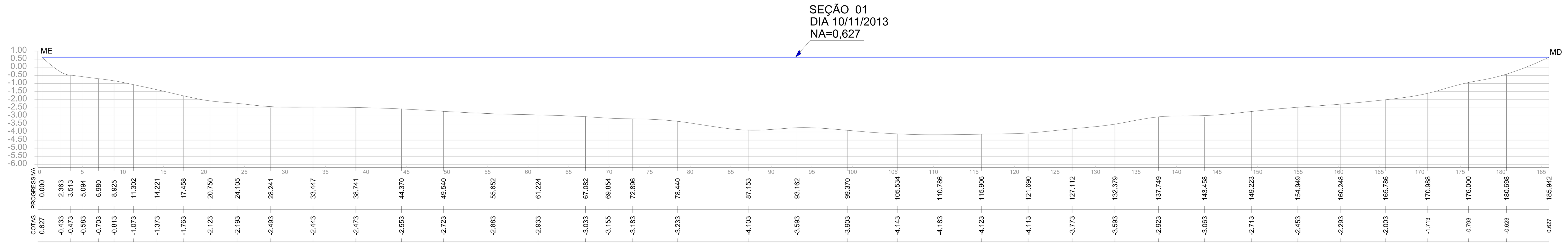
Quadro 22. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 80%

		OD	DBO	FT	**NH4**	**NO3**	Coli
Portão	**9.65**	5.44	11.35	0.71	1.33	0.37	11516
Portão	**8.64**	5.45	11.42	0.70	1.33	0.37	11130
Portão	**7.62**	5.45	11.46	0.70	1.32	0.37	10812
Portão	**6.60**	5.49	10.57	0.64	1.22	0.35	9663
Portão	**5.59**	5.54	9.77	0.59	1.12	0.33	8669
Portão	**4.57**	5.59	9.05	0.54	1.03	0.31	7772
Portão	**3.56**	5.53	8.91	0.53	1.02	0.31	7498
Portão	**2.54**	5.47	8.77	0.52	1.01	0.30	7199
Portão	**1.52**	5.41	8.64	0.51	0.99	0.30	6943
Portão	**0.51**	5.35	8.51	0.51	0.98	0.30	6696
Terminus	**0.00**	5.35	8.51	0.51	0.98	0.30	6696
Sapucaia	**31.02**	6.00	2.50	0.02	0.01	0.01	500
Sapucaia	**30.52**	6.49	2.12	0.07	0.08	0.08	463
Sapucaia	**29.52**	6.56	2.06	0.08	0.09	0.09	454
Sapucaia	**28.52**	6.59	2.04	0.08	0.09	0.09	442
Sapucaia	**27.52**	6.61	2.03	0.08	0.09	0.09	435
Sapucaia	**26.52**	6.62	2.02	0.08	0.09	0.10	429
Sapucaia	**25.52**	6.63	2.01	0.08	0.10	0.10	415
Sapucaia	**24.51**	6.64	2.00	0.08	0.10	0.10	407
Sapucaia	**23.51**	6.65	2.00	0.08	0.10	0.10	398
Sapucaia	**22.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	395
Sapucaia	**21.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	392
Sapucaia	**20.51**	6.66	1.99	0.08	0.10	0.10	388
Sapucaia	**19.51**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	383
Sapucaia	**18.51**	6.66	1.98	0.08	0.10	0.10	378
Sapucaia	**17.51**	6.67	1.98	0.08	0.10	0.10	372
Sapucaia	**16.51**	6.67	1.98	0.08	0.10	0.10	370
Sapucaia	**15.51**	6.67	1.97	0.08	0.10	0.10	362
Sapucaia	**14.51**	6.68	1.97	0.08	0.10	0.10	356
Sapucaia	**13.51**	6.51	3.19	0.19	0.27	0.14	2845
Sapucaia	**12.51**	6.29	5.40	0.38	0.59	0.21	6904
Sapucaia	**11.51**	6.09	7.28	0.53	0.86	0.27	10320
Sapucaia	**10.51**	5.91	8.87	0.66	1.09	0.32	13161
Sapucaia	**9.51**	5.67	11.75	0.93	1.52	0.41	19670
Sapucaia	**8.51**	5.44	14.09	1.16	1.88	0.49	24691
Sapucaia	**7.50**	5.22	16.06	1.34	2.18	0.55	28771
Sapucaia	**6.50**	5.01	17.73	1.50	2.44	0.61	32126
Sapucaia	**5.50**	4.84	18.64	1.60	2.60	0.65	34073
Sapucaia	**4.50**	4.69	19.45	1.68	2.74	0.68	35732
Sapucaia	**3.50**	4.58	18.88	1.63	2.67	0.67	33797
Sapucaia	**2.50**	4.48	18.34	1.58	2.61	0.66	32006
Sapucaia	**1.50**	4.38	17.82	1.53	2.55	0.65	30338
Sapucaia	**0.50**	4.29	17.33	1.49	2.50	0.64	28780

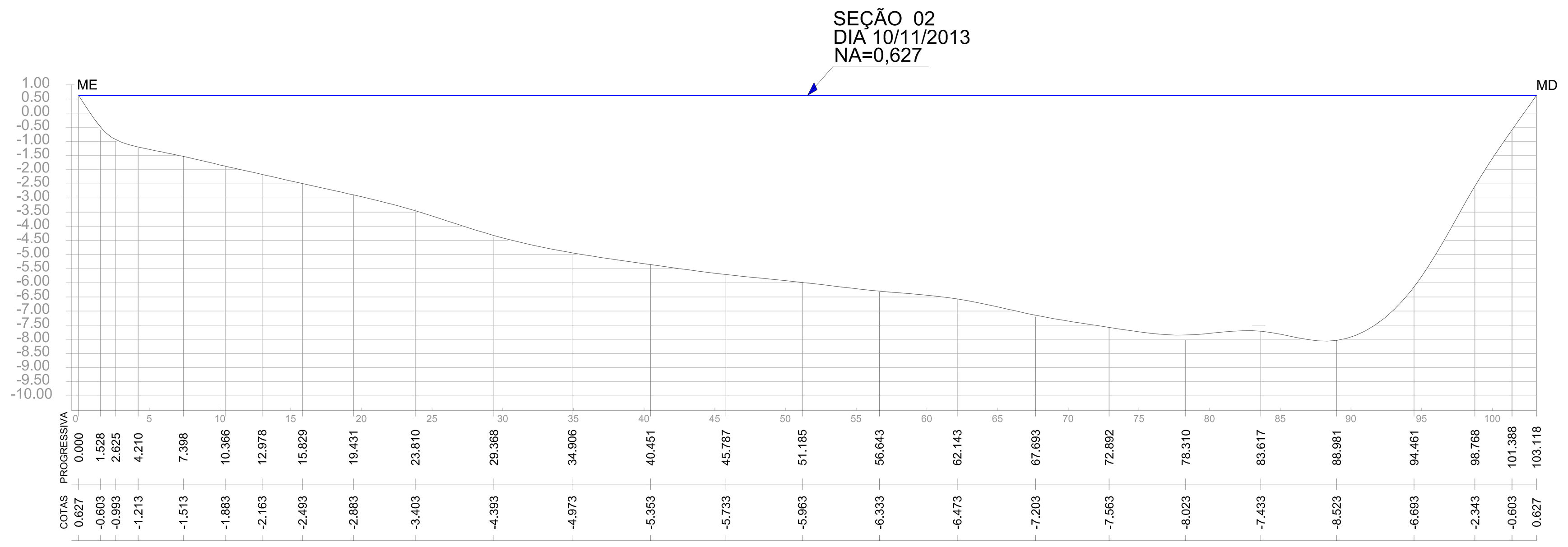
Quadro 22. Modelagem QUAL2K – Cenário Q85 – Remoção 80%

		OD	DBO	FT	**NH4**	**NO3**	Coli
Terminus	**0.00**	4.29	17.33	1.49	2.50	0.64	28780

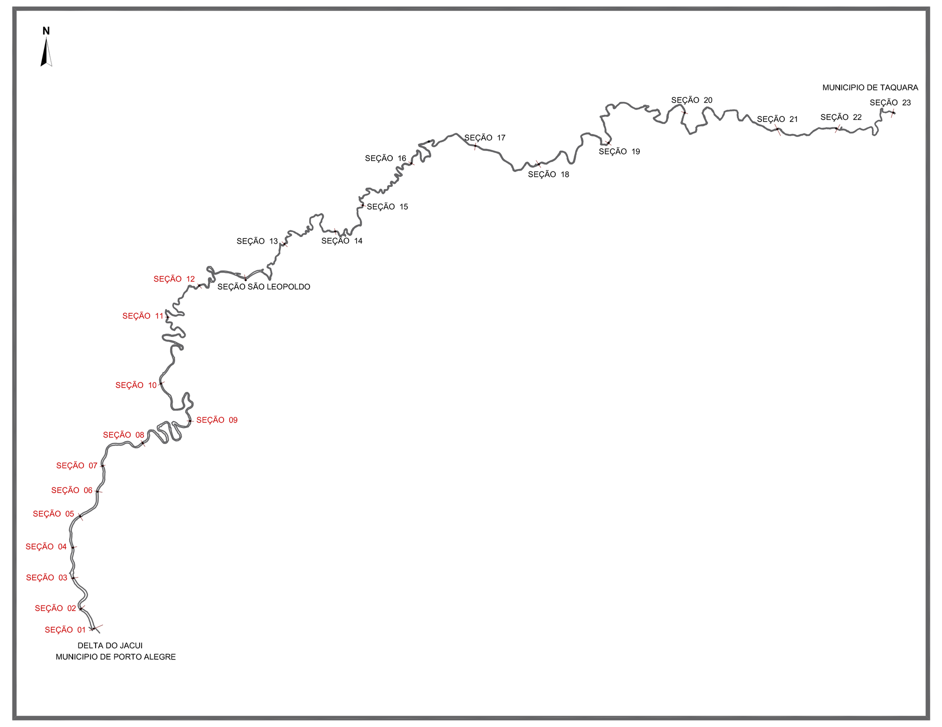
ANEXO 8.20 – LEVANTAMENTO TOPO-BATIMÉTRICO DE 23 SEÇÕES TRANSVERSAIS REALIZADO PARA SUBSIDIAR A MODELAGEM HIDRODINÂMICA



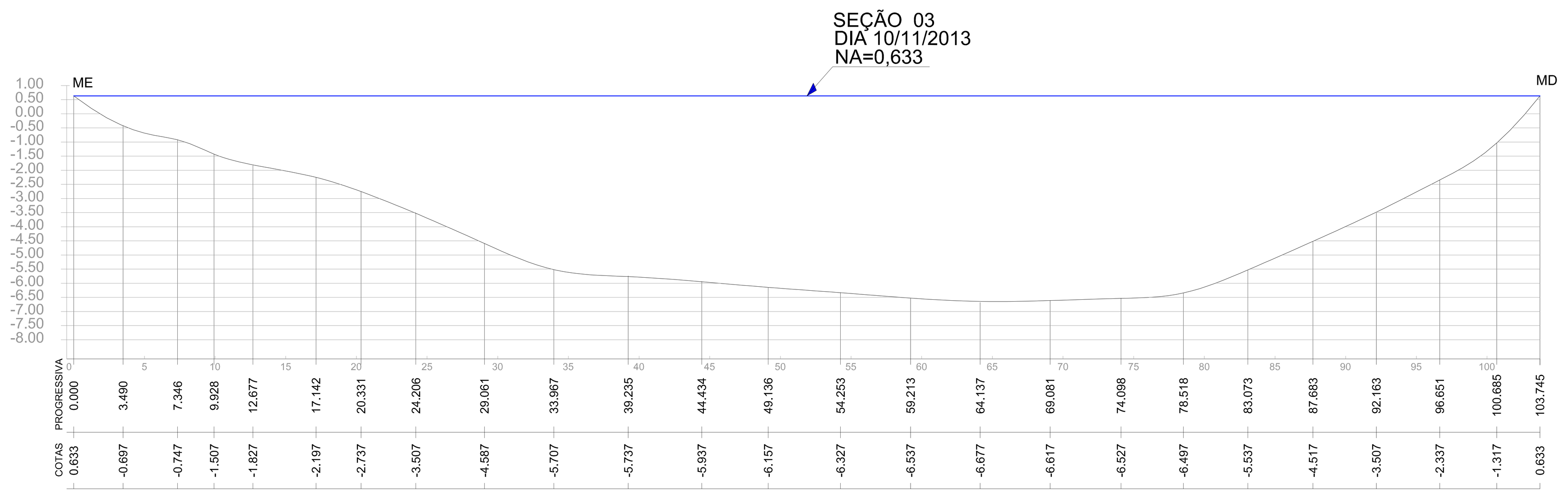
SEÇÃO 01



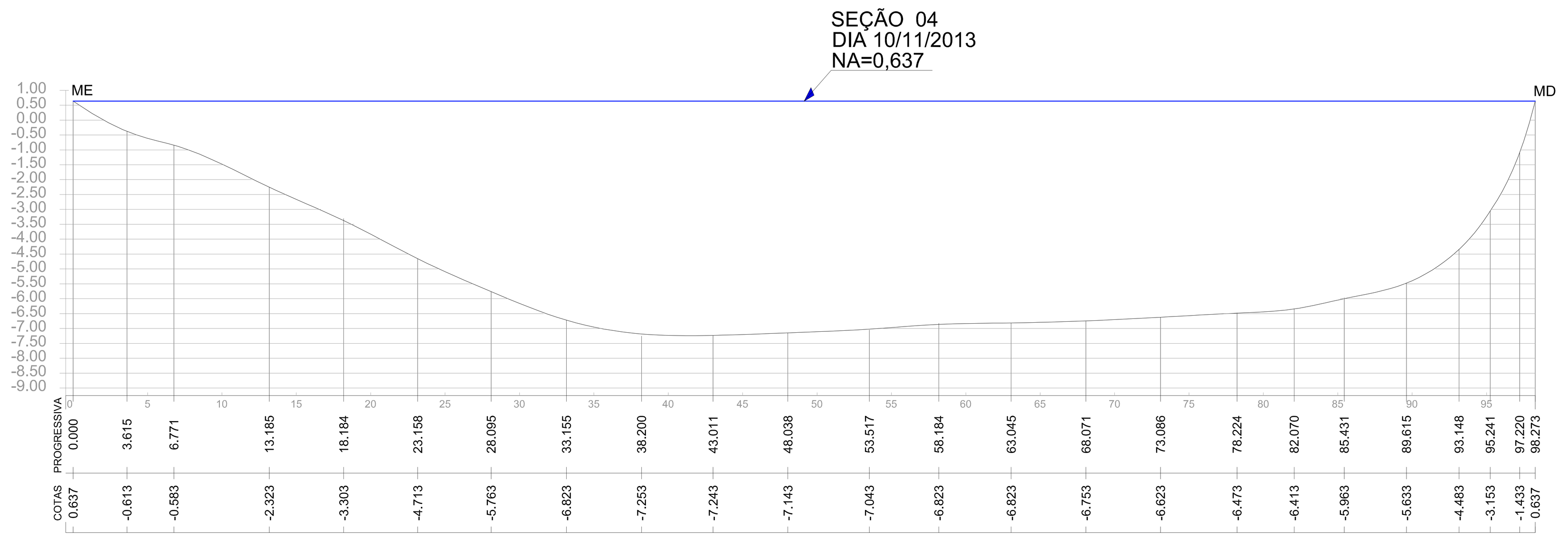
SEÇÃO 02



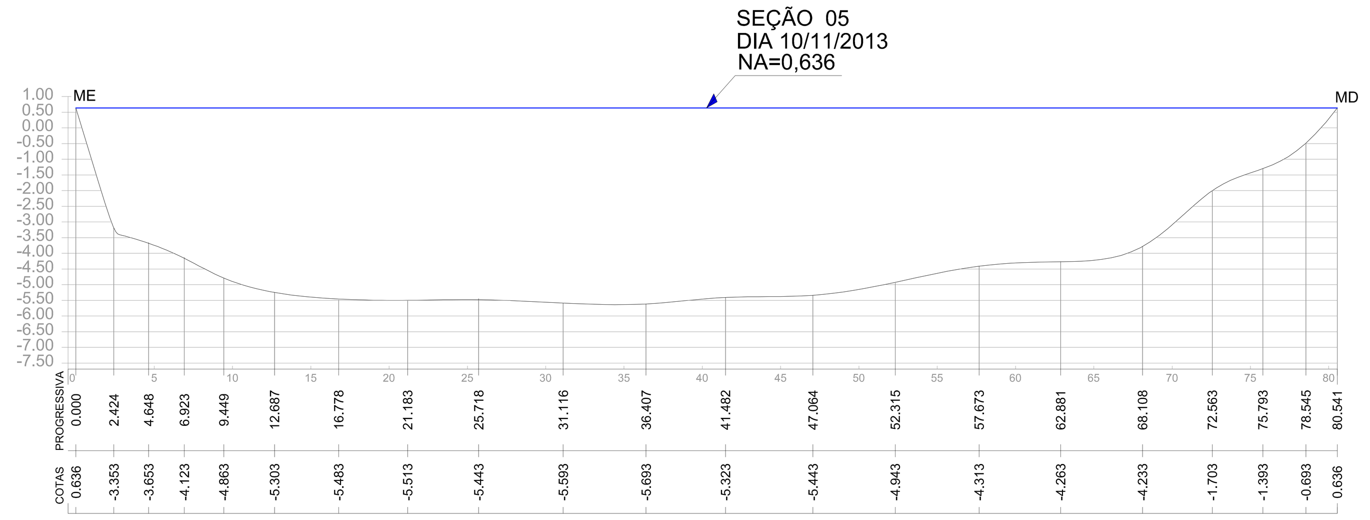
TRECHO DO RIO DOS SINOS
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SEÇÕES
ESC: SEM ESCALA



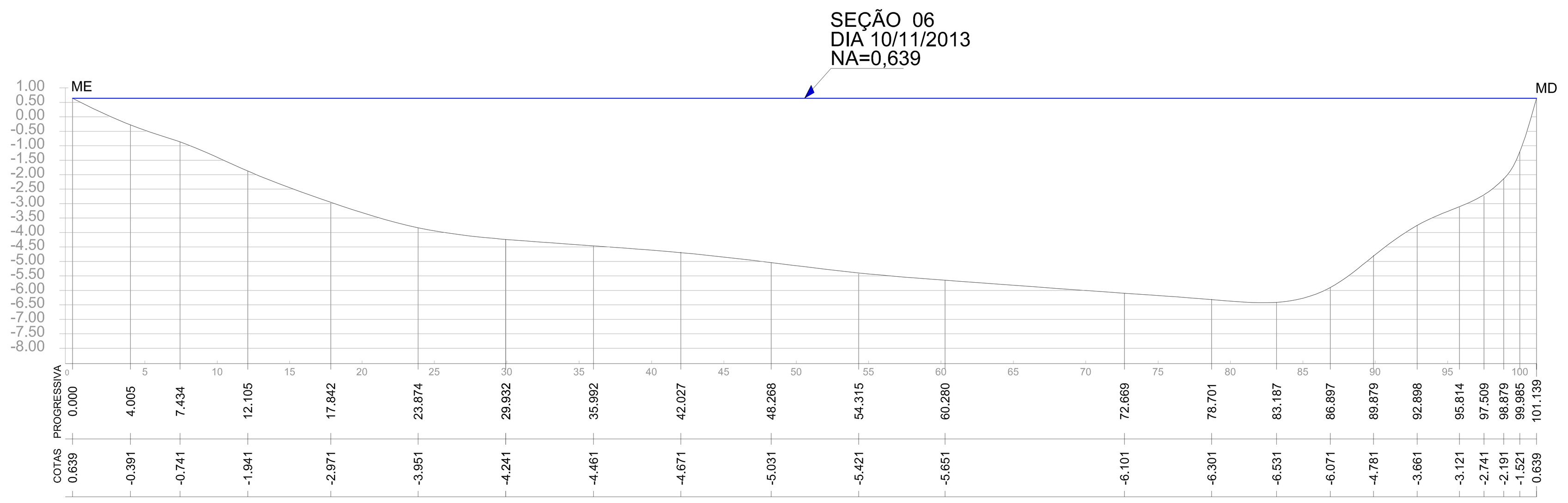
SEÇÃO 03



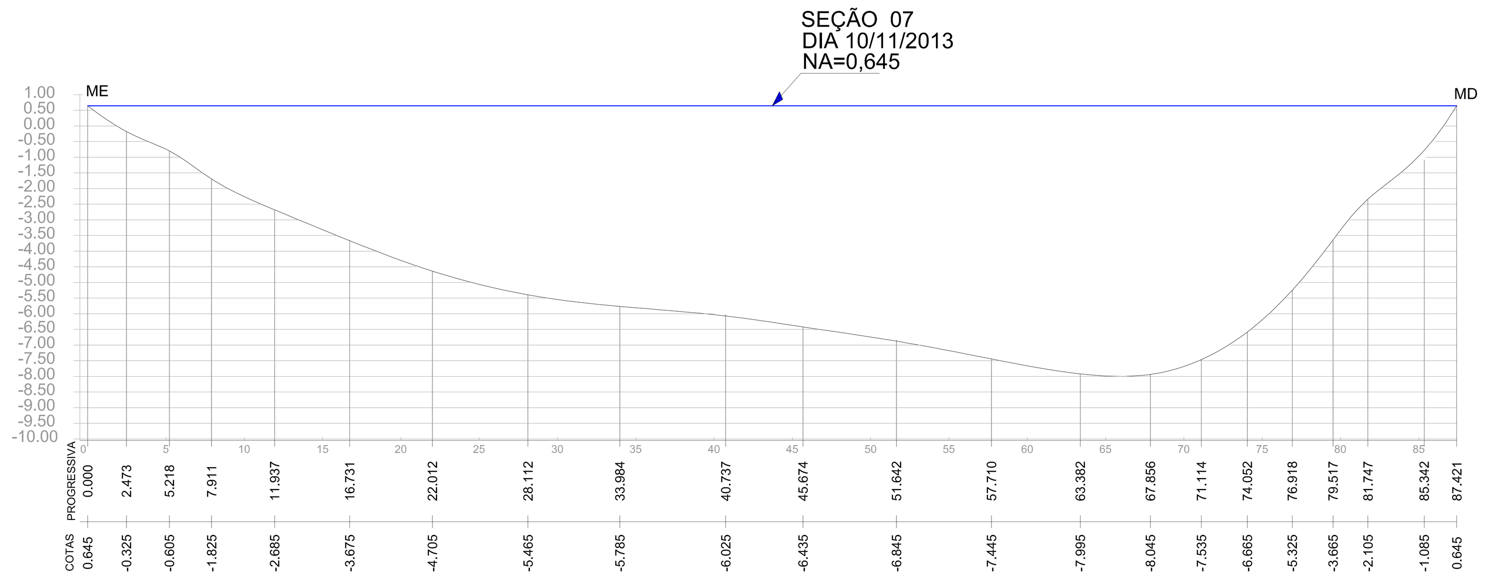
SEÇÃO 04



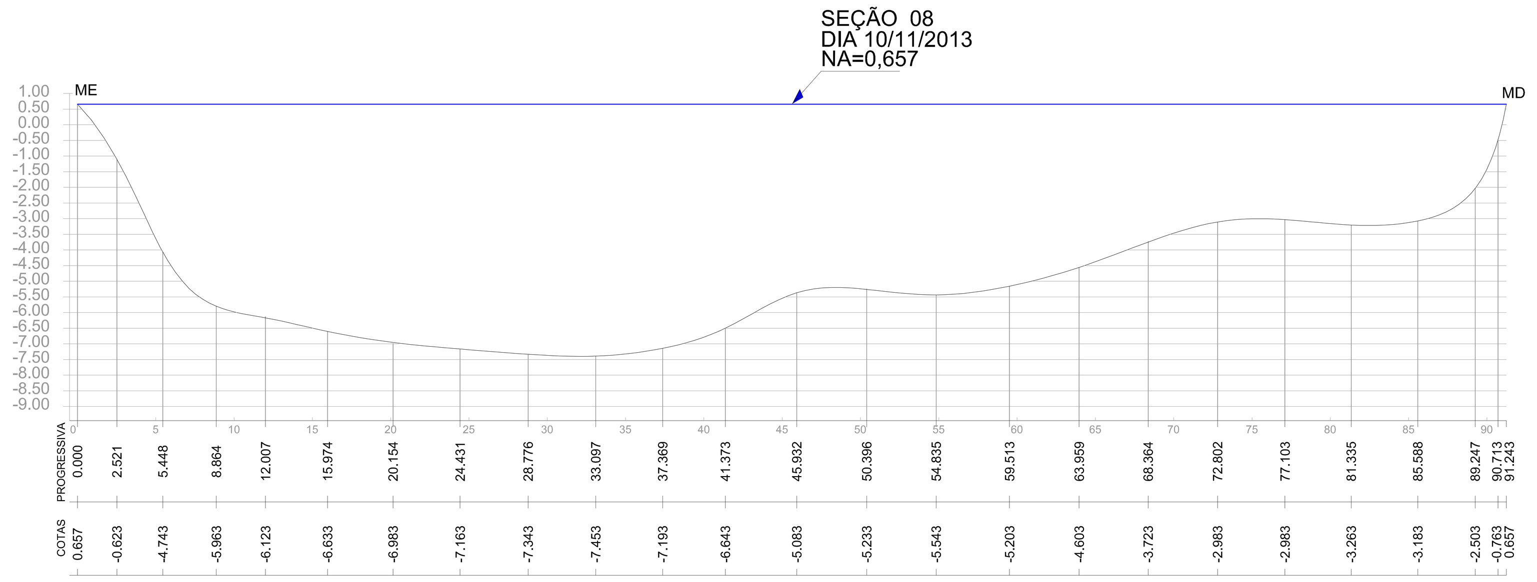
SEÇÃO 05



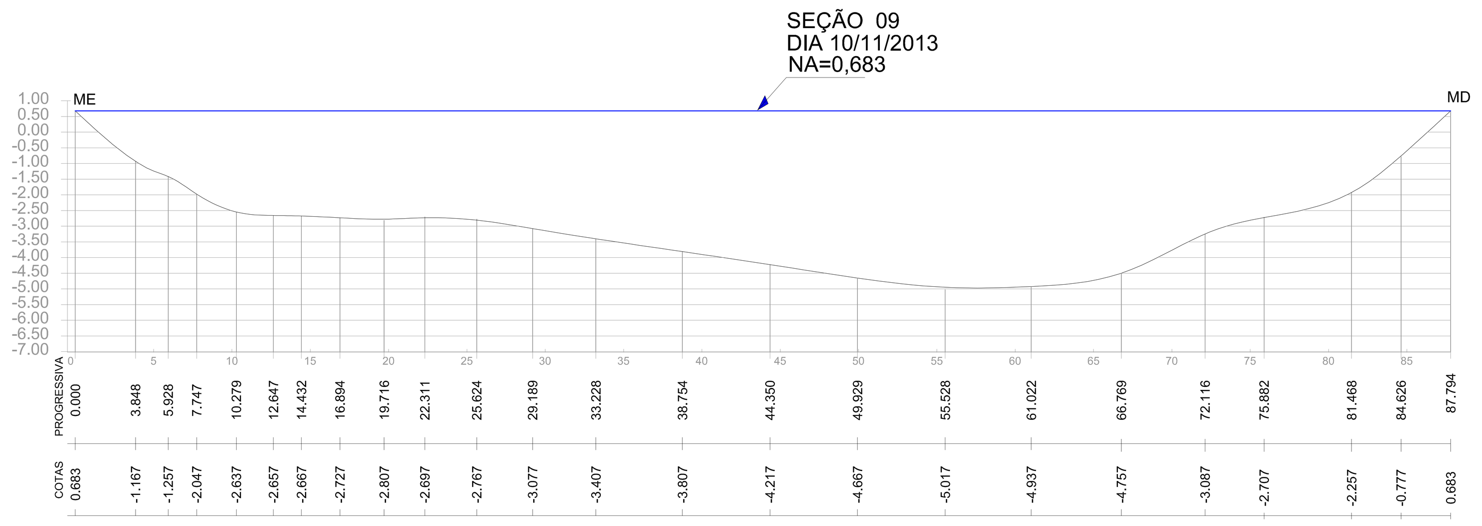
SEÇÃO 06



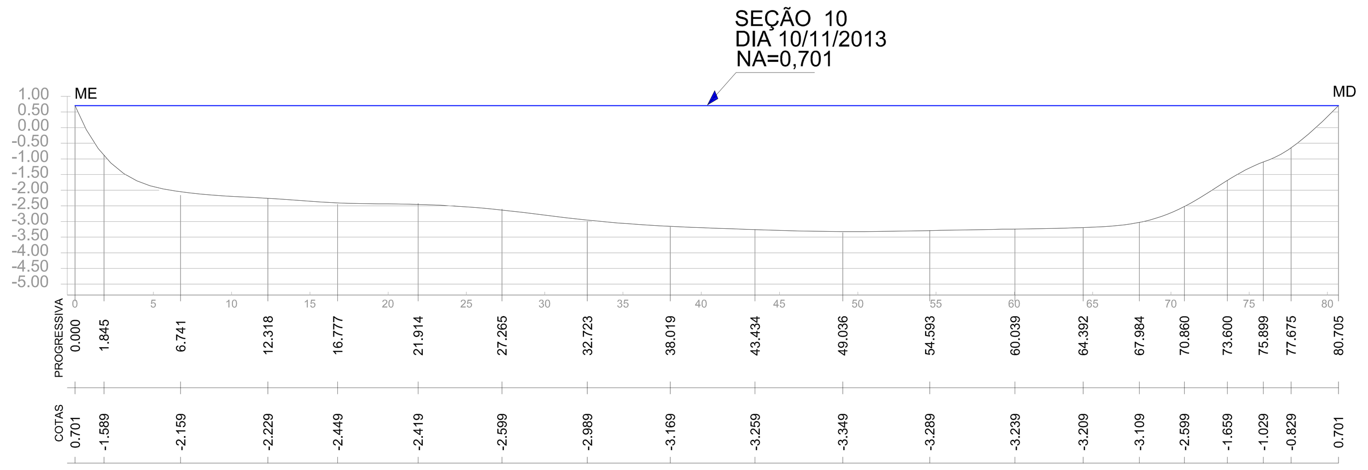
SEÇÃO 07



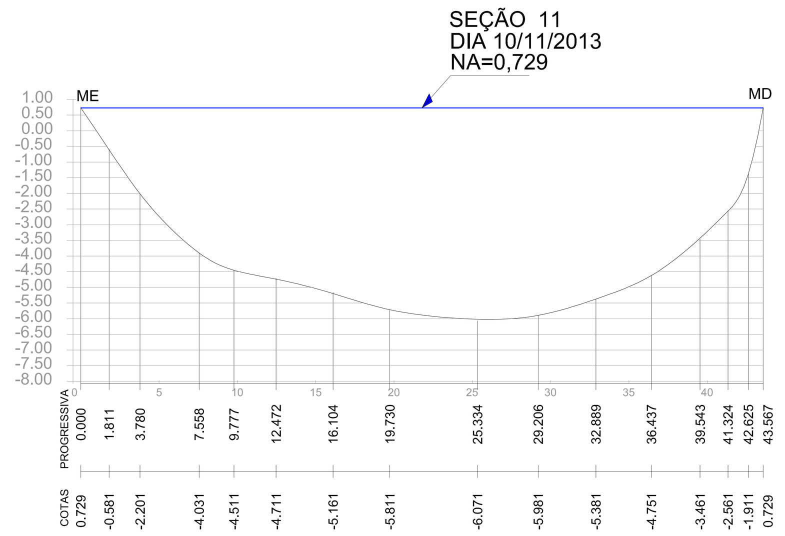
SEÇÃO 08



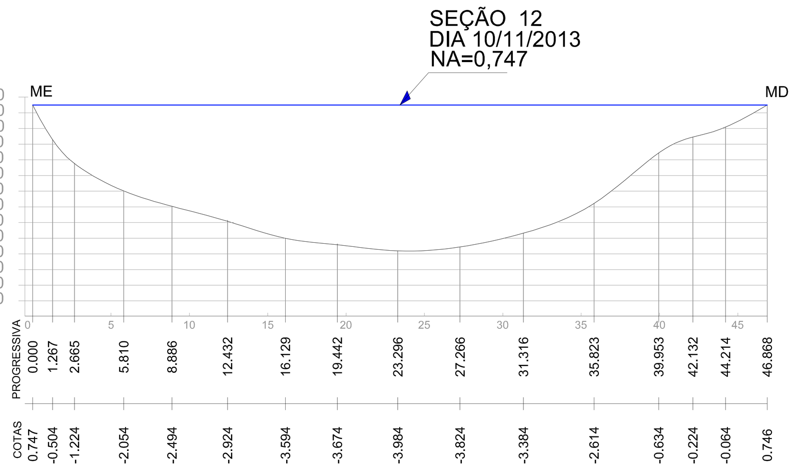
SEÇÃO 09



SEÇÃO 10



SEÇÃO 11



SEÇÃO 12

Revisão	Discriminação	Data
00	EMISSÃO INICIAL	02/06/2014

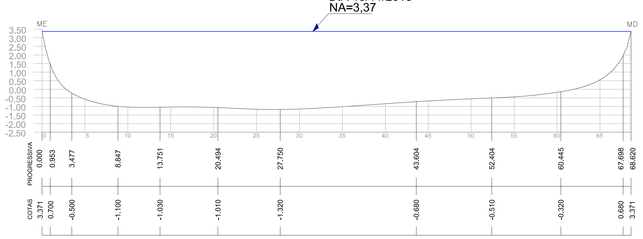
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
COMITESINOS

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO RIO DOS SINOS
RIO GRANDE DO SUL / BR

PROFILL

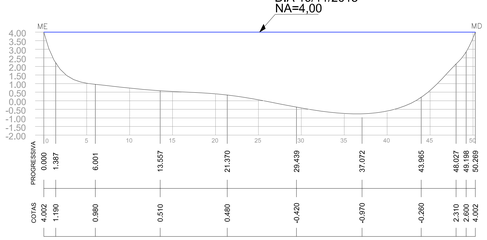
		Assunto	Prancha
Unidade:	METRO	Levantamento topo-batimétrico das seções transversais de 01 a 12 realizado para subsidiar a modelagem hidrodinâmica	8.20
Fiscalização:	SEMA		Escala: 1/250
Data:	JUNHO 2014		
Arquivo: SEMA_SINOS_PRHC_PR8.20_PRFS-SECOES-PADRAO-01a12_R01			

SEÇÃO SÃO LEOPOLDO - CPRM
DIA 19/11/2013
NA=3,37



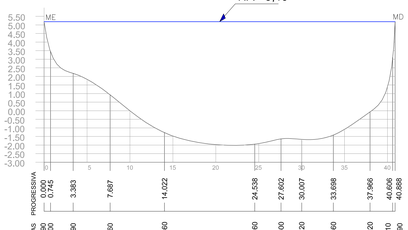
SEÇÃO SÃO LEOPOLDO - CPRM

SEÇÃO 13
DIA 19/11/2013
NA=4,00



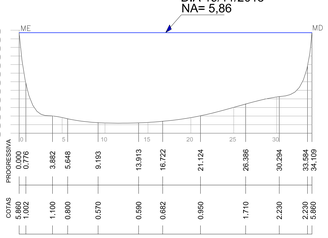
SEÇÃO 13

SEÇÃO 14
DIA 19/11/2013
NA= 5,19

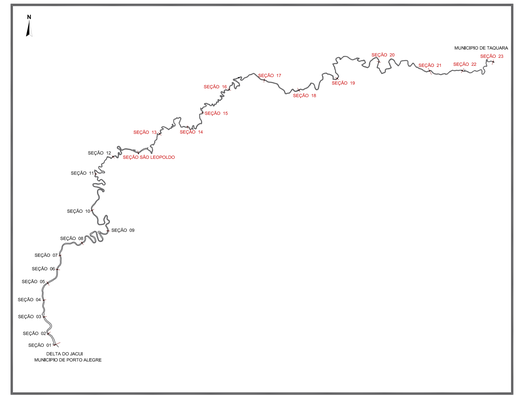


SEÇÃO 14

SEÇÃO 15
DIA 19/11/2013
NA= 5,86

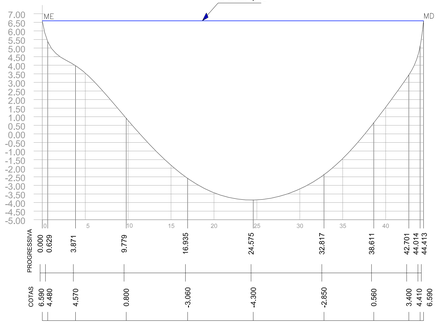


SEÇÃO 15



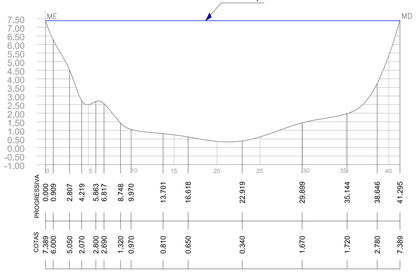
TRECHO DO RIO DOS SINOS
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SEÇÕES
ESC: SEM ESCALA

SEÇÃO 16
DIA 19/11/2013
NA= 6,59



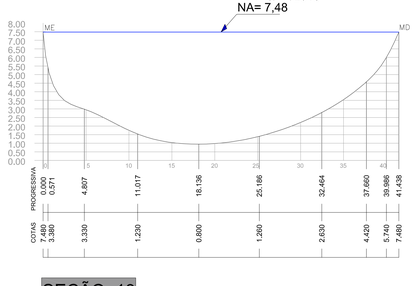
SEÇÃO 16

SEÇÃO 17
DIA 19/11/2013
NA= 7,39



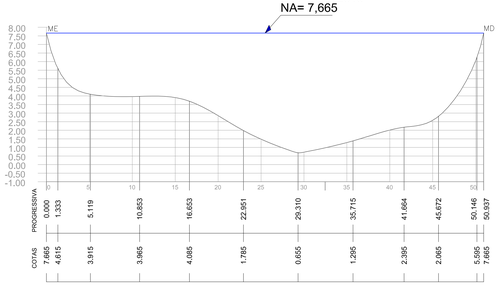
SEÇÃO 17

SEÇÃO 18
DIA 19/11/2013
NA= 7,48



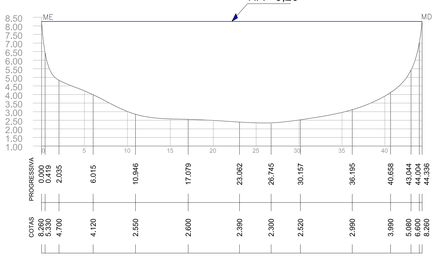
SEÇÃO 18

SEÇÃO 19
DIA 19/11/2013
NA= 7,665



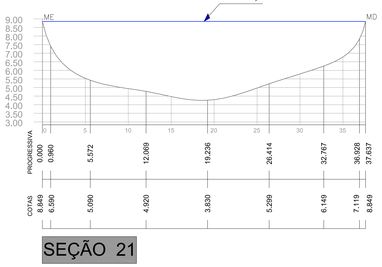
SEÇÃO 19

SEÇÃO 20
DIA 19/11/2013
NA= 8,26



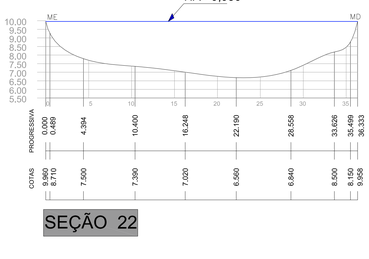
SEÇÃO 20

SEÇÃO 21
DIA 19/11/2013
NA= 8,85



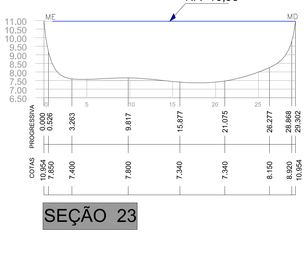
SEÇÃO 21

SEÇÃO 22
DIA 19/11/2013
NA= 9,956



SEÇÃO 22

SEÇÃO 23
DIA 19/11/2013
NA=10,95



SEÇÃO 23

00	EMISSÃO INICIAL		02/06/2014
Revisão	Descrição		Data

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
BACIA DO RIO DOS SINOS
RIO GRANDE DO SUL / BR

PROFILL

Unidade:	METRO	Assunto:	Prancha:
Escala(s):	SEMA	Levantamento topo-batimétrico das seções transversais de 13 a 23 realizado para subsidiar a modelagem hidrodinâmica	8.20
Data:	JUNHO 2014		Escala: 1/250
Arquivo:			